Zeitschrift: Bulletin romand d'entomologie
Herausgeber: Société vaudoise d'entomologie ; Société entomologique de Genève
Band: 6 (1988)
Heft: 1

Artikel: Les Diptères Psychodidae coprophiles et coprobiontes d'Europe
Autor: Vaillant, François
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-986183

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN ROMAND D'ENTOMOLOGIE, 6 : 1 - 43 (1988)

LES DIPTERES PSYCHODIDAE COPROPHILES ET COPROBIONTES D'EUROPE

par François VAILLANT, Université Joseph Fourier (zoologie), B.P. 53 X, F 38041 Grenoble.

Un boeuf ou une vache, qui est en pâture en été dans une prairie, produit de temps à autre ce que l'on appelle vulgairement une bouse, masse de matières fécales, de consistance molle et étalée sur le sol. Lorsqu'elle vient d'être produite, une bouse représente un habitat isolé, neuf et qui ne contient pas de métazoaires. De quoi ce dernier est-il constitué ? Essentiellement de menus fragments de cellulose, en outre de lignine, de sels biliaires, de cellules épithéliales intestinales, de très petites quantités d'acides aminés, enfin d'une substance volatile, le scatol. Dans le tube digestif du ruminant, l'herbe a subi l'attaque prolongée d'innombrables bactéries et a été finement fragmentée; la grande majorité de celles-ci a été digérée au cours du transit intestinal; cependant il en reste encore beaucoup lorsque les matières fécales sont rejetées. Une fois que la bouse est sur le sol, le travail bactérien se poursuit et s'accélère même, du fait que le milieu est ensemencé en bactéries nouvelles, apportées par les courants d'air et par les insectes qui se posent sur la bouse ou qui y pénètrent. Etant donné l'extrême fragmentation des débris cellulosiques, la surface d'attaque des bactéries est très grande et celles-ci deviennent fort nombreuses. Des spores de champignons sont également apportées et la bouse ne tarde pas à être parcourue par des filaments mycéliens. Le scatol est émis essentiellement au début et attire quantité d'insectes, surtout des Coléoptères et des Diptères appartenant à des espèces particulières, qui viennent sur ou dans la bouse tout d'abord pour se nourrir, puis pour pondre. Certains Coléoptères (Geotrupes, Ontophagus, Aphodius...) procèdent à l'enfouissement de la matière fécale, qui servira ensuite de nourriture aux larves de la génération suivante. Par contre, les larves des Diptères consomment sur place. Suivant son emplacement et son exposition, la bouse se dessèche plus ou moins vite, s'affaisse et se creuse de galeries. Les derniers consommateurs primaires sont des Oligochètes, des Nématodes et des Acariens. Finalement la bouse s'incorpore à l'humus et disparaît. Bien entendu il peut y avoir aussi des consommateurs

secondaires, représentés en particulier par des Coléoptères Histeridae et Staphylinidae ainsi que par des Diptères Dolichopodidae et Muscidae à l'état larvaire.

Les matières fécales des Equidae sont plus compactes que celles des Bovidae Bovinae et les fragments cellulosiques qu'elles contiennent sont grossiers, de sorte que l'attaque bactérienne est plus lente. Beaucoup d'espèces de Diptères consomment indifféremment les matières fécales des Mammifères de ces deux groupes. Les Bovidae Caprinae et Ovinae produisent des matières fécales sous forme de nombreuses boulettes, qui s'éparpillent sur le sol et sèchent vite; elles ont à peu près la même texture que celle des matières fécales des Bovinae; des larves de Diptères ne consomment ces boulettes que si elles se trouvent groupées et superposées, par exemple dans une dépression de terrain ou dans un enclos de bergerie.

Au cours des 25 dernières années, j'ai pu constater une transformation, de plus en plus rapide, de la faune des matières fécales de Mammifères, due sans doute à l'action des pesticides; celle-ci semble s'être exercée même loin des villes et des villages. Les Coléoptères coprophages sont devenus, été après été, de moins en moins nombreux, au point que parfois une bouse avancée n'en renferme plus du tout. Actuellement la consommation des matières fécales s'effectue essentiellement par des larves de Diptères, de sorte qu'il n'y a pas d'enfouissement ou qu'il y en a très peu.

Les larves de Psychodidae représentent une partie importante de la biomasse animale pour les matières fécales de Bovidae et d'Equidae. Elles appartiennent à plusieurs espèces, qui se succèdent au cours des étapes de la décomposition et de la transformation de ces matières.

Il y a également quelques espèces de Psychodidae qui se développent, au cours de leurs stades immatures, dans le milieu édaphique; on trouve leurs larves exclusivement dans un humus épais, très riche en matières organiques et qui se maintient suffisamment humide. Seulement ces larves sont peu nombreuses, extrêmement dispersées et partant difficiles à trouver; leur étude fera l'objet de notes ultérieures.

Il est un habitat de caractères intermédiaires entre ceux des matières fécales et ceux de l'habitat édaphique. C'est celui constitué par du compost, c'est-à-

dire par un amas épais de matières organiques diverses : herbe, paille, feuilles mortes et fumier; il est purement artificiel, de grandes dimensions, hétérogène, formé en grande partie de débris non fragmentés de végétaux et généralement riche en composés ammoniacaux. Il se peuple rapidement de champignons et d'insectes; sous l'action conjuguée de ceux-ci et de microorganismes, il diminue peu à peu de volume, devient plus homogène et s'enrichit en nitrites et en nitrates. Au bout d'un an, sa structure et sa composition se rapprochent de celles de l'humus, tout au moins dans sa partie superficielle. Peu aéré et chaud en profondeur pendant la belle saison, il n'est peuplé qu'en surface par des larves de Psychodidae. Celles-ci sont bien moins nombreuses que dans les matières fécales, mais le sont bien davantage que dans l'humus. Dans un compost jeune, ce sont surtout des espèces communes dans les excréments de mammifères qui sont représentées et elles sont peu à peu remplacées par d'autres, qu'on n'observe jamais dans les matières fécales, mais seulement dans l'humus. Dans cette étude, nous nous occuperons également des Psychodidae du compost.

Des études écologiques sur les Diptères coprophiles et coprobiontes au cours de leurs stades immatures, et en particulier sur les Psychodidae, ont été effectuées par Hammer, par Laurence, par Mohr, par Papp et surtout par Satchell (1947 b).

Je rappellerai ici le sens de deux termes, lesquels ont été cités dans le titre de la présente note et qui seront utilisés à plusieurs reprises par la suite. "Coprobionte" veut dire : lié de façon stricte à l'habitat des matières fécales. "Coprophile" signifie : se trouvant dans cet habitat d'une façon fréquente, mais pouvant se développer dans un milieu d'un autre type; il y a des degrés divers dans la coprophilie.

Que deviennent les Psychodidae coprophiles et coprobiontes pendant la mauvaise saison ? Ils franchissent celle-ci généralement sous forme de larve de dernier (quatrième) stade. Dans les alpages du col de Serpaton, au dessus de Gresse-en-Vercors (Isère) et vers 1650 m. d'altitude, j'ai recueilli, à la mi-mai 1987, des larves de Psychoda setigera Tonnoir dans une bouse de vache qui venait de réapparaître; elle avait été produite à l'automne avant le départ des troupeaux et était restée couverte de neige d'une façon presque ininterrompue pendant environ six mois; ces larves, mises dans un local à 18°C, donnèrent des imagos quelques jours après. Au cours des périodes froides en hiver, les larves de

Psychoda des tas de compost émigrent en profondeur dans une partie de leur habitat qui n'est pas atteinte par le gel.

Les larves de Psychodidae coprophiles et coprobiontes se nourrissent essentiellement de bactéries; elles avalent des fragments végétaux qui en sont recouverts et digèrent peut-être en outre une petite partie de leurs constituants; il est possible qu'elles consomment en outre des filaments mycéliens de champignons ainsi que des levures.

Pour bien connaître les Psychodidae Psychodinae d'une espèce déterminée, il est nécessaire d'en élever au cours d'au moins une génération. La méthode la plus pratique consiste à isoler des larves de stade IV, toutes semblables en apparence et recueillies dans un même habitat, puis à les élever ensemble dans un bocal fermé par une gaze; plus tard des imagos des deux sexes, ou d'un seul sexe si l'espèce est parthénogénétique, apparaissent dans le bocal. Une femelle est alors prélevée avec le plus grand soin et transportée seule dans un autre bocal renfermant un milieu convenant au développement des larves de cet insecte et ne contenant que des microorganismes. Cette méthode a l'avantage de permettre d'obtenir de nombreuses larves, nymphes et imagos appartenant d'une façon absolument certaine à une seule et même espèce.

Les Psychodidae coprophiles et coprobiontes appartiennent tous à la sous-famille des Psychodinae, comprenant essentiellement des espèces aquatiques. Or précisément presque tous les Psychodinae des matières fécales et du compost ne sont pas aquatiques au cours de leurs stades immatures, mais recherchent un habitat qui n'est que légèrement humide. A vrai dire, les larves de toutes les espèces testées à cet égard supportent une immersion totale, dans de l'eau à 15°C, pendant plus de 40 heures consécutives; ces possibilités de résistance permettent aux larves de rester sur place lorsque les matières fécales sont détrempées par la pluie ou se trouvent sous l'eau dans une prairie provisoirement inondée. Ces mêmes larves peuvent se maintenir en vie à l'intérieur d'une matière à peine humide. A une seule exception près, les Psychodidae Psychodinae coprophiles et coprobiontes appartiennent à la même tribu des Psychodini sensu Vaillant 1971.

Occupons nous tout d'abord de l'unique cas d'exception; il s'agit de Trichopsychoda hirtella (Tonnoir), qui appartient à la tribu des Telmatoscopini sensu

Vaillant 1971; c'est une espèce très euryèce, bien que franchement terrestre, dont les larves se développent dans les tas de gazon en cours de putréfaction, dans les choux et les betteraves décomposés, dans les pommes pourrissant dans l'herbe, mais également dans les bouses de vache déposées à l'ombre et encore molles. Les larves des Trichopsychoda ont des caractères qui les rapprochent de celles des Feueurborniella, qui sont tout à fait aquatiques.

Les Psychodini comprennent de nombreuses espèces parthénogénétiques, alors que les autres tribus de Psychodinae n'en renferment pas du tout. Chez presque toutes les espèces bisexuées de Psychodini, les imagos mâles ont un appareil génital en grande partie asymétrique. Tout ceci montre d'une façon évidente que les Diptères de cette dernière tribu sont les plus évolués des Psychodinae, tout au moins en Europe.

Les larves des Psychodini, à l'exception de celles de Copropsychoda brevicornis (Tonnoir), ont toutes un tubercule anal (t, fig. 47) à parois minces et qui leur permet d'absorber de l'eau lorsque le milieu se dessèche; chez elles, les plaques préanale, latéroanales et adanales (voir Vaillant, 1971) entourant l'anus sont réduites ou absentes; ce caractère est bien entendu en relation avec la vie terrestre de ces larves. Chez les larves de Psychodinae des autres tribus, à part quelques exceptions dont il va immédiatement être question, il n'y a pas de tubercule anal, l'ampoule rectale a des replis internes ou plus souvent des saillies digitiformes et protractiles, qui sont vraisemblablement des organes osmo-régulateurs, et il y a toujours une plaque préanale et des plaques adanales bien développées et presque toujours des plaques latéroanales; ces caractères témoignent d'une vie aquatique. Les Philosepedon, dont les larves se développent dans les cadavres de Gastropodes terrestres, ainsi que les Quatiella (voir Vaillant 1973), qui ont pour habitat larvaire soit des carpophores décomposés de champignons, soit des cadavres de Gastropodes terrestres, ne sont pas des Psychodini, mais des Telmatoscopini adaptés à une vie larvaire terrestre; ce sont les seuls, parmi les genres de cette dernière tribu, à avoir, au cours de leur vie larvaire, un tubercule anal bien développé et une plaque préanale réduite.

Y a-t-il des Psychodini aquatiques au cours de leur existence préimaginale ? Effectivement les larves de Psychoda alternata (Say), de Ps. cinerea Banks et de Ps.

parthenogenetica Tonnoir sont fortement hygrophiles et on en observe en abondance en bordure des eaux croupies, dans les fosses à purin et dans les filtres à bactéries (Vaillant, 1970); or elles ont toutes un tubercule anal et diffèrent peu des larves, véritablement terrestres, de certaines espèces de Psychoda; mais il y a lieu de préciser que ces trois espèces sont remarquablement euryèces et s'accomodent de milieux peu humides; ainsi des larves de Ps. alternata se trouvent fréquemment et en abondance dans des bouses âgées situées à l'ombre et encore molles; j'ai recueilli des larves de Ps. cinerea bien vivantes dans un compost particulièrement sec; des larves de Ps. parthenogenetica ont été trouvées en nombre dans du guano de Chiroptères; il s'agit donc de trois espèces très faiblement coprophiles. Il n'en est pas de même pour Psychoda lativentris Berdèn, espèce eurytope, sténoèce et la seule, parmi les Psychodini d'Europe, à être vraiment aquatique obligatoire au cours de ses stades immatures; ses exigences écologiques, pendant sa vie préimaginale, sont très strictes; les larves de ce Diptère vivent dans la vase noirâtre, malodorante et assez humide en bordure de certains étangs. Elles se déplacent si le niveau de l'eau monte ou si celui-ci descend. Les quatre dernières espèces que je viens de citer ont vraisemblablement fait retour, au cours de leur évolution récente, à un habitat aquatique; ceci leur a permis d'élargir considérablement leur aire écologique.

Les imagos des espèces européennes de Psychodini ont été révisées par Tonnoir, puis par Freeman et les larves et les nymphes de la plupart de ces mêmes espèces ont été décrites par Satchell (1947 a, 1948). Malheureusement toutes ces descriptions sont trop sommaires et les figures ne sont pas assez détaillées. Pour les imagos mâles, il n'est généralement pas tenu compte des pièces internes du dernier segment abdominal et, pour les imagos femelles, la nacelle génitale n'est pas figurée, alors que cet organe est remarquablement diversifié chez les Psychodini; or il y a beaucoup d'espèces parthénogénétiques dans cette tribu; plusieurs d'entre elles sont restées ignorées jusqu'ici à cause du manque de rigueur dans l'étude comparée de l'armature génitale femelle. Pour les larves de Psychodini, l'ornementation de la capsule céphalique n'a jamais été indiquée et les pièces buccales n'ont pas été figurées, sauf pour Psychoda zetterstedti Jezek (Keilin et Tate, 1937) ce qui est dommage. Je vais essayer de combler ici en partie ces lacunes, en redécrivant les imagos de certaines espèces et en fournissant des figures plus précises des

génitalia; je donnerai aussi certains caractères originaux pour les larves IV de trois espèces, dont l'une est nouvelle.

Dans les descriptions qui vont suivre, j'utiliserai, pour les genitalia des imagos mâles, non pas la nomenclature que j'ai adoptée en 1971, mais une autre plus récente (Vaillant, 1982 a). Pour les larves, j'emploirai la nomenclature de Feuerborn, reprise par Satchell (1947 a), par Jung et par moi-même (1971-1983).

Jusqu'à une période récente, toutes les espèces de Psychodini - on en compte près de 200 pour le monde entier - étaient attribuées au seul genre Psychoda Latreille. Mais, au cours de la dernière décennie, ce genre a été scindé en plusieurs autres, les uns nouveaux, les autres sortis de l'oubli (Jezek, 1977, 1983, 1984). Dans les deux excellentes et fondamentales études qu'il a consacrées en 1947 et en 1948 aux larves et aux nymphes des Psychodini, Satchell fait apparaître la grande diversité de celles-ci et l'importance des caractères qui séparent certaines espèces. Il apparaît donc absolument évident que Psychoda Latreille devrait être scindé en un nombre important de genres; mais comment ? Malheureusement l'étude de Satchell se limite à quelques espèces d'Angleterre et n'a été suivie d'aucune autre sur le même sujet, de sorte que nous avons dans l'ensemble très peu de données concernant les très nombreuses espèces de Psychodini sous leurs formes immatures; ces documents sont bien trop insuffisants pour nous permettre de repérer les caractères déterminants chez les imagos mâles; en tous cas, comme le montre l'étude d'autres Psychodidae (Vaillant 1982 b et 1986), ces caractères ne doivent être recherchés ni sur les antennes, ni sur les ailes, mais bien sur les pièces génitales mâles, en prenant en considération les structures internes; la grande complexité de celles-ci rend l'opération malaisée. Une telle erreur a précisément été faite par Jezek, qui sépare dans deux genres différents les espèces Psychoda minuta Banks et Ps. setigera Tonnoir, qui pourtant ont des pièces génitales mâles manifestement du même type; par contre il réunit dans le même genre Ps. alticola Vaillant et Ps. crassipennis Tonnoir, qui ont peu de parenté en ce qui concerne les genitalia mâles. Il va même jusqu'à placer Ps. lobata Tonnoir et Ps. vaillanti Sarà et Salamanna dans deux genres différents, alors qu'il s'agit presque certainement d'une seule et même espèce. La démarche de Jezek est prématurée; de plus elle est négative, car cet entomologiste ne tient en outre aucun compte des caractères des larves et des nymphes; la classification géné-

rique proposée par Jezek, tout à fait dépourvue de fondement, ne pourra, si elle est adoptée, apporter que confusion. De ce fait, dans la présente note ainsi que dans les suivantes, je ne tiendrai absolument aucun compte des genres de cet auteur; faute de documents suffisants, je conserverai, à une exception près, les dénominations génériques qu'ont utilisées Eaton, Tonnoir, Satchell, Freeman et Jung pour les Psychodini.

Avant de passer en revue les différentes espèces européennes de Psychodini coprophiles et coprobiontes, il y a lieu de rechercher quels caractères permettront de les réunir en groupes d'espèces affines. Les Psychodini ont, à l'état d'imagos, une grande uniformité de caractères, en dehors de ceux des genitalia. Ainsi les antennes ne diffèrent que par les dimensions relatives de leurs trois derniers segments, dont un ou même deux peuvent faire complètement défaut. Les labelles du labium, sauf pour une seule espèce de l'hémisphère austral, sont aplatis et ont de fortes soies tronquées en forme de dents. Il n'y a jamais de "Duftorgane". Les pattes n'ont aucune ornementation particulière. Les ailes ne diffèrent que par des caractères minimes; la nervure r_5 se termine presque toujours à l'apex de l'aile. Il y a très peu ou pas du tout de caractères sexuels secondaires en dehors de ceux des derniers segments de l'abdomen. C'est donc sur l'étude des genitalia que les systématiciens devront faire porter leurs efforts, en ne ménageant pas les figures et en étant aussi précis que possible; il est nécessaire de disposer de nombreux spécimens, de façon à pouvoir obtenir des montages de l'armature génitale parfaits et pour lesquels les parties internes sclérifiées sont bien visibles par transparence.

Chez les imagos mâles de tous les Psychodini, les gonocoxites (c, fig. 6) sont largement séparés l'un de l'autre et, entre eux, la bande sternale IX (b, fig. 1, 2 et 6), fortement incurvée, s'avance vers l'arrière. La bande sternale IX est, chez quelques espèces, prolongée postérieurement par une plaque poststernale (ps, fig. 12 et 24). Le phallapodème (p, fig. 1, 2, 6 et 24), presque toujours déprimé latéralement, est directement au-dessus de la paroi dorsale de la fente génitale. Il y a toujours un sternapodème transverse (st, fig. 1, 2 et 6), qui constitue en partie cette paroi, qui est sous le phallapodème et qui se raccorde latéralement avec les parois ventrales des deux gonocoxites. La fente génitale a pour plancher la valvule subgénitale, très développée de l'avant vers l'arrière chez certaines espèces (v, fig. 1, 2 et 6), mais bien plus courte chez d'autres (v, fig. 16) et qui peut présenter une constriction (fig.

24) séparant la valvule subgénitale proprement dite (v) et la lame subgénitale (vv). De part et d'autre de la valvule subgénitale se trouve un sclérite superficiel et aplati, qui est l'apodème d'un cercopode (a, fig. 6 et 24) et qui a souvent une forme caractéristique pour une espèce déterminée. En avant de la valvule subgénitale et sur le plancher de la fente génitale, il y a , chez la plupart des espèces de Psychodini, une tige, généralement cylindrique mais parfois tronconique, qui apparaît en dessous du sternapodème transverse et que j'appellerai tige sous-phallique (pp, fig. 1, 8 et 24). Chez certaines espèces de Psychodini, la fente génitale est partagée en deux par une crête transversale interne (Vaillant, 1988 et 1989), qui peut être simple (ct, fig. 24 et 25) ou bilobée (ct, fig. 13). La valvule anale (va, fig. 2 et 9) a, sinon une forme, du moins une taille caractéristique chez certaines espèces; comme, sur les figures des genitalia en vue dorsale, elle est toujours cachée par la valvule subgénitale, ses contours ont été indiqués en trait discontinu (va, fig. 10 et 13).

L'interprétation des éléments de l'aedeagus, chez les imagos mâles des Psychodini, présente des difficultés. Prenons tout d'abord le cas des deux espèces Psychoda crassipennis Tonnoir et Ps. phalaenoides L., pour lesquelles l'aedeagus est d'une symétrie bilatérale parfaite; le phallapodème se prolonge par une armature comprenant plusieurs éléments chitineux; sur elle s'attache un organe unique, translucide, claviforme chez la première espèce et tronconique chez la seconde; la paroi de cet organe a deux parties sclérifiées, l'une dorsale et l'autre ventrale, s'étendant sur toute la longueur de celui-ci; cet organe peut être considéré comme les deux ductores réunis autour du conduit éjaculateur. Chez l'espèce libanaise Psychoda lebanica V. et M. (voir Vaillant et Moubayed 1987), l'aedeagus est simple, comme pour les deux espèces précédentes, mais manifestement asymétrique, ainsi que la lame poststernale; le phallapodème est fourchu à son extrémité postérieure, l'une des branches étant beaucoup plus forte que l'autre. Chez Psychoda trinodulosa Tonnoir et Ps. zetterstedti Jezek, les ductores réunis sont courbés vers la gauche et le paramère gauche est bien développé, styliforme et faiblement incurvé (fig. 10). Chez toutes les autres espèces de Psychodini dont il sera question ici, l'un des paramères, qui est presque toujours le gauche, s'attache sur un sclérite annulaire, est allongé et fortement incurvé. Il est à noter que, chez chaque espèce à genitalia mâles asymétriques, on peut avoir un aedeagus direct, dont le paramère prend naissance à gauche, ou un aedeagus inversé, qui est semblable au premier, mais en image renversée (fig. 11).

Les cercopodes fournissent peu de caractères; aussi n'ont-ils été représentés sur aucune des figures, si ce n'est parfois à leur extrême base (cp, fig. 2 et 16); chaque cercopode n'a qu'un seul rétinacle et il est acuminé à son apex (fig. 3).

L'armature génitale des imagos femelles est bien moins complexe que celle des imagos mâles; il semble toutefois impossible d'établir un plan structural de la nacelle génitale valable pour toutes les espèces de Psychodini européennes; cette nacelle représente l'armature chitineuse de la spermathèque et de ses annexes. Elle peut être extrêmement simple (fig. 28), ou au contraire fort complexe (fig. 33); il est préférable de représenter celle-ci dans deux plans différents ou sur ses deux faces (fig. 28 et 29); la nacelle génitale, fort déformable, ne se présente pas rigoureusement de la même manière sur toutes les préparations pour une même espèce, l'image dépendant de l'état d'extension des derniers segments abdominaux; cependant c'est la nacelle génitale qui offre les meilleurs caractères taxonomiques; d'autres, moins bons, sont fournis par la forme de la plaque subgénitale et par celle de la saillie médiodorsale de celle-ci, qui peut toutefois être variable (fig. 30 et 31). Il est donc absolument inutile de représenter la plaque subgénitale en vue ventrale.

Précisons que, chez les espèces dont les nervures r_3 et m_2 sont incomplètes, l'angle médial de l'aile est cependant mesuré, après avoir prolongé sur la figure les nervures en question vers leur base.

Dans ce qui va suivre, les espèces ne se succéderont pas par ordre alphabétique, mais dans celui déterminé par la structure de certaines pièces internes des genitalia mâles, en réunissant les espèces qui partagent un ou plusieurs mêmes caractères jugés importants par l'auteur. Les espèces parthénogénétiques seront décrites pour finir et, pour elles, un ordre alphabétique sera adopté.

La présente étude se limite à celle de quelques espèces de Psychodini d'Europe.

<u>Psychoda crassipennis</u> Tonnoir.

Imago mâle : Espace interoculaire d'1/2 diamètre de facette; rangées obliques de facettes comprenant 1 ou 0, 3, 4, 4, 4.... éléments successifs. Rapports de longueur des articles antennaires : 38.24.49.47.47.45.45.45.43. 41.37.32.16.10.12; pédicelle 1,4 fois plus large que long; articles antennaires 14 et 15 globuleux, à peu

près de même taille et dépourvus d'épine; ascoïdes tous trifides. Rapports de longueur des articles du palpe : 37.30.32.43. Rapport alaire : 2,37; nervures r_3 et m_2 incomplètes; angle médial : 71°. Genitalia (fig. 1) à symétrie bilatérale parfaite. Gonopodes longs et grêles; le gonostyle n'a pas de soies à sa base sur sa face externe; rapport entre la longueur d'un gonocoxite et celle d'un gonostyle égale à 1,4. Bande sternale saillant fortement vers l'arrière et à côtés presque parallèles. Tergite abdominal IX (fig. 9) avec deux fenêtres membraneuses distinctes. Valvule subgénitale (dont les limites sont indiquées en partie par un trait discontinu sur la figure 9) 1,7 fois plus longue que large et prolongée en avant par la tige sous-phallique. Valvule anale étroite. Rapport entre la longueur d'un cercopode et celle du tergite abdominal IX comptée au niveau de la ligne médio-ventrale égale à 2.0. Cercopodes fortement recourbés; rétinacle arrondi à son apex (fig. 3); rapport entre la longueur d'un cercopode et celle de son rétinacle égale à 6,0. Les ductores réunis forment une grande pièce claviforme et translucide, dont l'armature basale est constituée par un sclérite transversal arqué, par un sclérite en fer de lance et par les deux prolongements postérieurs du phallapodème. Sternapodème transverse à limites postérieures indistinctes et avec deux saillies antérieures très éloignées l'une de l'autre. Il n'y a pas, semble-t-il, de crête transversale interne.

Longueur de l'aile variant entre 1,8 et 2,4 mm.

Les larves de Ps. crassipennis se développent en grand nombre dans les bouses encore fraîches de vaches et de chevaux.

L'imago mâle figuré a été recueilli à l'état de larve dans les alpages de l'Emeindras (massif de la Chartreuse) et a éclos le 18.IX.1986.

Psychoda phalaenoides Linné

Imago mâle : Espace interoculaire d'1 diamètre de facette; rangées obliques de facettes : 3, 4, 4, 4, 4 ..... Rapports de longueur des articles antennaires : 30.22.38.37.36.36.36.36.35.36.34.34.17.11.10; pédicelle 1,4 fois plus large que long; articles antennaires 3 à 12 avec, à côté de chaque ascoïde, une sensille (fig. 4); articles 13, 14 et 15 presque toujours avec 1 (parfois 2) épines (fig. 5); ascoïdes tous trifides. Rapports de longueur des articles du palpe :

54.44.45.58. Rapport alaire : 2,40 à 2,45; nervures r_3 et m_2 incomplètes; angle médial : 91°. Genitalia à symétrie bilatérale parfaite; sur la figure 6, le phallapodème a été chaviré artificiellement vers la droite. Gonopodes longs et grêles; le gonostyle a très peu de soies à sa base; rapport gonocoxite gonostyle : 1,3 ou 1,4. Bande sternale IX particulièrement étroite et à côtés parallèles. Tergite abdominal IX avec une fenêtre membraneuse (en trait interrompu sur la figure 37) allongée transversalement; valvule subgénitale 1,6 fois plus longue que large et prolongée en avant par la tige sous-phallique (fig. 8 et 37). Valvule anale étroite. Rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,5; cercopodes fortement recourbés; apodème de chaque cercopode triangulaire (fig. 37); rétinacle arrondi à son apex; rapport cercopode rétinacle : 6,5. Les ductores réunis forment une longue pièce tronconique avec une bande médiane de soies récurrentes (fig. 7) très caractéristique; armature formée d'un anneau chitineux prolongeant la crête dorsale du phallapodème et par un arceau transversal. Sternapodème transverse à limites distinctes et avec deux saillies antérieures très éloignées l'une de l'autre. Pas de crête transversale interne.

Longueur de l'aile : 1,7-1,8 mm.

Imago femelle : Espace interoculaire d'1,5 diamètres de facette; rangées obliques de facettes : 2, 4, 4, 4.... Rapports de longueur des articles antennaires : 40.30.44.43.41.41.41.38.38.38.37.31.20.11.11; articles 13, 14 et 15 sans épines. Rapports de longueur des articles du palpe : 54.44.45.58. Rapport alaire : 2,45; angle médial : 84° à 88°. Armature génitale très caractéristique (fig. 27). Saillie médio-dorsale de la plaque subgénitale claviforme. Enveloppe de la spermathèque avec des parois latérales alvéolaires; en arrière de celle-ci, une longue tige médiane.

Les larves de cette espèce sont les premières qui apparaissent dans les bouses de vaches et il ne semble pas qu'elles puissent s'accomoder de matières fécales trop avancées.

Les imagos figurés ont été recueillis à l'état de larves dans les alpages de l'Emeindras et ont éclos en août 1987.

Psychoda crassipennis et Ps. phalaenoides sont manifestement très proches et appartiennent à un même groupe d'espèces.

Psychoda trinodulosa Tonnoir

Imago mâle : Espace interoculaire d'1/2 diamètre de facette; rangées obliques de facettes : 2 ou 0, 2 ou 3, 4, 4, 4.... Rapports de longueur des articles antennaires : 46.30.50.60.60.56.54.54.54.53.52.50.47.21.14.12; pédicelle plus long que large; articles 14 et 15 de même largeur et un peu plus larges que longs; article 16 ovoïde; ascoïdes des articles 11, 12 et 13 bifides. Rapports de longueur des articles du palpe : 39.33.33.46. Rapport alaire : 2,56; nervures r_3 et m_2 incomplètes; angle médial : 60°. Gonocoxites courts avec un renflement externe (fig. 10); gonostyles sans soies à leur base; rapport gonocoxite gonostyle : 0.73. Bande sternale IX à bords latéraux convergents vers l'arrière. Fenêtre membraneuse du tergite abdominal IX large et ovalaire; valvule subgénitale 1,3 fois plus longue que large; valvule anale large. Cercopodes très incurvés; rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,0; rétinacle pointu à son apex; rapport cercopode rétinacle : 3,65. Aedeagus asymétrique. Le paramère gauche, bien séparé des ductores et plus court qu'eux, est faiblement incurvé. Sternapodème transverse avec deux saillies antérieures écartées, mais sans aucune saillie médiane. La crête transversale interne est sans doute représentée par un sclérite de contour grossièrement losangique. Tige sous-phallique peu distincte.

Longueur de l'aile : 2,3-2,4 mm.

Imago femelle : Espace interoculaire de 2,5 diamètres de facette; rangées obliques de facettes : 2, 3, 4, 4, 4 .... Rapports de longueur des articles antennaires : 39.25.41.39.40.38.39.39.38.38.38.33.17.6.6.9; partie distale de l'antenne comme chez le mâle. Rapports de longueur des articles du palpe : 30.28.29.43. Saillie médiodorsale de la plaque subgénitale de taille assez diverse (fig. 30 et 31); un sclérite caractéristique en forme de croissant en avant de celle-ci.

Les larves apparaissent dans les bouses de vache après celles de Ps. crassipennis et celles de Ps. phalaenoides et des spécimens d'âges très différents peuvent se trouver ensemble dans la même bouse. J'ai observé quelques larves dans un compost âgé de plus de 5 mois et formé essentiellement de fumier de lapin; l'éclosion des imagos eut lieu fin octobre 1987.

Les imagos figurés proviennent de larves recueillies à Saint-Nizier du Moucherotte, dans le massif du Vercors, et ont éclos en juillet 1960.

Psychoda zetterstedti Jezek = Ps. albipennis Zetterstedt

Imago mâle : Espace interoculaire de 0,5-1 diamètre de facette. Un des caractères les plus importants est le suivant : Le pont oculaire est formé non de 4, mais de 5 rangées de facettes, ce qui est exceptionnel parmi les espèces d'Europe; rangées obliques de facettes : 2, 3 à 5, 4 ou 5, 5, 5, 5, 5 ...
Rapports de longueur des articles antennaires : 41.28.50.48.49.53.52.50.48.46.36.37.20.4.10; scape un peu plus large que long; article 13 avec un col court; article 14 sans soies et bien plus large que long; articles 13 et 14 avec chacun une forte épine; article 15 ovoïde et pointu à son apex; ascoïdes trifides. Rapport alaire : 2,50; nervures r_3 et m_2 complètes; angle médial : 81°. Gonostyles avec très peu de soies à leur base; rapport gonocoxite gonostyle : 0,87. Rapport entre la longueur et la largeur de la valvule subgénitale : 1,06; valvule anale très large. Cercopodes très incurvés; rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,1. Rapport cercopode rétinacle : 5,5. Aedeagus asymétrique. Comme pour l'espèce précédente, paramère et ductores sont peu incurvés et allongés l'un contre les autres, le premier étant ici plus court que les seconds. Phallapodème fortement élargi à sa partie antérieure. Un autre trait caractéristique est celui du sternapodème transverse, lequel n'a qu'une seule saillie antérieure, du reste très marquée, et qui est médiane. Tige sous-phallique fortement sclérifiée et bifide. Crête transversale interne bilobée et ciliée.

Longueur de l'aile : 2,1-2,4 mm.

Cette espèce est très euryèce; j'ai trouvé des larves dans des bouses déjà anciennes, des excréments de chien, de furet, dans du guano de chauves-souris, dans des carpophores décomposés de divers champignons et dans de la sciure de saule pourrissante. Les larves de Ps. zetterstedti sont particulièrement communes dans le compost avancé, qu'il soit formé surtout à partir de feuilles mortes ou constitué essentiellement de fumier. Peu hygrophile, cette espèce se rencontre rarement, sous forme immature, dans les mêmes habitats que Ps. alternata et que Ps. cinerea.

Ps. zetterstedti a, pour les imagos des deux sexes, plusieurs caractères en commun avec Ps. trinodulosa, si l'on ne tient pas compte de ceux des antennes, ni de l'angle médial de l'aile. Ces deux espèces ont été relativement peu touchées par l'asymétrie. Il n'en va pas de même pour les trois espèces suivantes, très

proches l'une de l'autre, et pour lesquelles la valvule subgénitale est courte.

Psychoda coprophila n. sp.

Cette espèce a sans doute été souvent confondue avec Ps. pusilla, qui a un habitat très voisin du sien.

Imago mâle : Espace interoculaire de 2 diamètres de facette; rangées obliques de facettes : 2, 3 ou 4, 4, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 31.23.37.37.38.38.36.35.34.32.31,26.14.4.4.10; scape 1,2 fois plus large que long; article 13 séparé de l'article 14 seulement par un étranglement; article 15 plus large que long; article 16 ovoïde; ascoïdes tetrafides avec une branche récurrente. Rapports de longueur des articles du palpe : 30.25.25.39. Rapport alaire : 2,53; nervures r_3 et m_2 complètes; angle médial : 110°. Gonopodes épais, mais gonocoxites sans renflement externe (fig. 11); gonostyles progressivement atténués vers leur apex et avec de nombreuses soies externes à leur base; rapport gonocoxite gonostyle : 1,2. Bande sternale IX à côtés légèrement convergents vers l'arrière. Une plaque poststernale petite et fortement asymétrique. Tergite abdominal IX avec une grande fenêtre membraneuse transversale de contour elliptique. Valvule subgénitale décomposée en une plaque subgénitale réniforme et une valvule subgénitale au sens strict; rapport entre la longueur et la largeur de la valvule au sens large : 0,82. Valvule anale très large. Cercopodes peu incurvés. Rapport cercopode tergite abdominal IX : 1,6. Rapport cercopode rétinacle : 5,1. Tige sous-phallique très courte. Aedeagus asymétrique et inversé chez le spécimen représenté. Les ductores, relativement courts, forment ensemble un organe cylindrique; le paramère (ici droit) prend naissance sur la droite, passe sous les ductores et rejoint un fort sclérite bifurqué. Le sternapodème transverse n'a qu'une seule forte saillie antérieure, qui est médiane. Il ne semble pas y avoir de crête transversale interne.

Longueur de l'aile : 1,2 mm.

L'holotype mâle, un paratype et quatre femelles ont été obtenus en élevant des larves recueillies dans une bouse de vache fraîche produite dans les alpages de l'Emeindras; l'éclosion des imagos eut lieu en octobre 1987.

Psychoda pusilla Tonnoir

Imago mâle : Espace interoculaire d'1,5 diamètres de

facette; rangées obliques de facettes : 1 ou 0, 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 29.18.32.31.33.32.32.31.30.30.30.26.15.6.6.9; partie distale de l'antenne comme chez l'espèce précédente; ascoïdes du segment 13 trifides avec 3 branches directes (fig. 26); les autres ascoïdes avec 3 branches directes et 1 courte branche récurrente. Rapport alaire : 2,47; nervures r_3 et m_2 complètes; angle médial : 83°. Gonopodes (fig. 12) plus grêles et gonostyles plus incurvés que chez Ps. coprophila; de nombreuses soies externes à la base des gonostyles; rapport gonocoxite gonostyle : 1,17. Bande sternale IX à côtés légèrement convergents vers l'avant. Une grande plaque poststernale presque symétrique. Plaque subgénitale réniforme (fig. 13) et en continuité avec la valvule subgénitale; rapport longueur largeur de la valvule sensu lato : 0,80. Valvule anale (en trait interrompu sur la figure 13) très large et bilobée. Une crête transversale interne bilobée et ciliée (fig. 13). Cercopodes plus incurvés que chez Ps. coprophila; rapport cercopode tergite abdominal IX: 2,25. Rapport cercopode rétinacle : 3,43. Aedeagus à asymétrie plus accentuée que chez l'espèce précédente. Les ductores prolongent le phallapodème et sont à peine incurvés; le paramère gauche a tout d'abord un trajet transversal, puis s'incurve fortement et son extrémité rejoint celles des ductores; le paramère s'attache d'autre part sur une formation annulaire sclérifiée et longitudinale, qui est en relation avec la branche gauche du phallapodème. Sternapodème transverse comme chez l'espèce précédente.

Longueur de l'aile : 1,8 mm.

Des larves de Ps. pusilla ont été trouvées dans des bouses de vache fraîches dans les alpages du Charmant Som (massif de la Chartreuse) et des imagos des deux sexes, dont celui décrit ici, ont éclos en août 1987.

L'holotype, déposé au British Museum et dont les genitalia sont très bien présentés, est en tout point semblable au spécimen décrit ici.

Psychoda grisescens Tonnoir = Ps. muscicola Vaillant

Imago mâle : il diffère peu de celui de l'espèce précédente et je me contenterai ici de citer les principaux caractères qui séparent les deux espèces. Rangées obliques de facettes : 1 ou O, 2 à 4, 3 ou 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 41.29.42.50.53.53.53.53.50.47.41.30.20.9.7.12. Rapports de longueur des articles du palpe : 44.41.42.54. Rapport

alaire : 2,23; angle médial : 95°. Gonopodes bien plus grêles que pour Ps. pusilla. Bande sternale IX à côtés parallèles. Plaque poststernale très grande. Valvule subgénitale s. str. large comme la moitié de la plaque subgénitale; rapport entre la longueur et la largeur de l'ensemble égal à 1,06. Rapport gonopode gonostyle : 1,1. Rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,2. Rapport cercopode rétinacle : 4,0. Paramère gauche avec des soies postérieures dans sa partie basale; il n'est pas en relation avec une formation circulaire, comme chez Ps. pusilla. Saillie antérieure du sternapodème transverse tronquée à son extrémité.

Longueur de l'aile : 1,9-2 mm.

Les larves de Ps. grisescens sont communes dans les bouses de vache déjà avancées; l'imago décrit ici provient des alpages du Charmant Som et a été obtenu par élevage en octobre 1968.

Psychoda setigera Tonnoir

Imago mâle : Espace interoculaire de 0,5-1 diamètre de facette; rangées obliques de facettes 1, 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 34.25.39.43.45.45.44.42.41.41.38.34.21.9.7; pédicelle légèrement plus large que long; article 13 se prolongeant par une partie tronconique à bord distal sinueux (fig. 15), qui représente peut-être l'article 14 atrophié; article suivant un peu plus étroit que le précédent et 1,5 fois plus large que long; le dernier article beaucoup plus étroit et presque sphérique; ascoïdes tous trifides avec une branche récurrente. Rapports de longueur des articles du palpe : 37.36.36.48 à 52. Rapport alaire : 2,14; nervures r_3 et m_2 incomplètes; angle médial : 72°. Gonocoxites grêles et fortement incurvés. Gonostyles bien différents de ceux des espèces précédentes; ils ont un calibre uniforme sur plus des 2/3 de leur longueur, puis sont progressivement atténués jusqu'à leur extrémité; ils ont de nombreuses soies externes et 2 internes, aux 2/3 de leur longueur (dont les anneaux basilaires ont été représentés en trait interrompu sur la figure 16), qui sont remarquablement grandes; rapport gonocoxite gonostyle : 0,70. Bande sternale IX arquée; pas de plaque poststernale. Valvule subgénitale grossièrement triangulaire et seulement 0,8 fois plus longue que large; une forte tige sous-phallique (non figurée) appliquée contre le tergite abdominal IX et partant d'un sclérite triangulaire. Valvule anale étroite et bilobée. Cercopodes peu arqués; rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,2; rapport cercopode rétinacle : 2,9; rétinacles très pointus; apodèmes des cerco-

podes de forme très particulière (fig. 16). Phallapodème très long, se fissurant en deux parties qui se rejoignent pour former les ductores; sur la branche gauche du phallapodème s'attache le paramère gauche, très grêle, incurvé et se prolongeant à sa base par un sclérite annulaire; un apodème épais, oblique, rattaché sur la gauche au sternapodème transverse, rejoint également le paramère; sternapodème transverse très large et sans aucun prolongement antérieur. Il y a ici une crête transversale interne très importante, fortement sclérifiée et ciliée sur une partie de sa surface (fig. 17 et 18), dont les limites sont indiquées en trait discontinu sur la figure 16; cette crête a une forme assez variable; elle peut être simple (fig. 17) ou séparée en deux parties (fig. 18).

Longueur de l'aile : 1,6-1,7 mm.

Spécimen provenant des alpages de l'Emeindras; éclosion en octobre 1987.

Les larves de Ps. setigera peuvent être très nombreuses dans les bouses de vache fraîches, mais d'autres leur succèdent lorsque ces matières fécales deviennent plus âgées.

Psychoda minuta Banks

Imago mâle : Espace interoculaire d'1 diamètre de facette; rangées obliques de facettes 2, 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 36.24.36.40.42.42.42.42.42.42.39.32.15.6.6.6.; pédicelle 1,3 fois plus long que large; article 15 plus étroit que l'article 14 et article 16 plus étroit que l'article 14 et globuleux (fig. 19). Rapports de longueur des articles du palpe : 22.34.37.53. Rapport alaire : 2,47; nervures r_3 et m_2 complètes; angle médial : 99°. Gonocoxite (fig. 20) sans renflement externe et très peu incurvé. Gonostyle renflé dans sa partie médiane, progressivement atténué sur son 1/4 distal et couvert de soies sur sa face externe. Rapport gonocoxite gonostyle: 0,61. Bande sternale arquée. Fenêtre membraneuse du tergite IX petite et de forme elliptique. Valvule subgénitale circulaire et à peu près aussi longue que large. Valvule anale étroite et peu saillante. Cercopodes peu arqués; rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,5; rapport cercopode rétinacle : 3,7; rétinacles acuminés à leur apex; apodèmes des cercopodes triangulaires. Phallapodème court et épais; sur la figure 20, les deux ductores, l'un dorsal, l'autre ventral, apparaissent sé-

parés; le paramère gauche est réduit et coudé; la crête transversale interne est formée de deux grandes pièces quadrangulaires fortement sclérifiées et surtout sur leur bord postérieur. Sternapodème transverse encore plus large que chez Ps. setigera et sans prolongement antérieur.

Longueur de l'aile : 2,4-2,5 mm.

Imago femelle : Espace interoculaire de 2,5-3 diamètres de facette; rangées obliques de facettes 2, 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 38.26.32.37.36.38.38.38.37.37.36.35.18.6.6.6. Rapports de longueur des articles du palpe : 40.39.41.59 à 69. Rapport alaire : 2,79; angle médial : 91°. Plaque subgénitale (fig. 28) avec 2 lobes postérieurs très individualisés, comme pour Ps. lobata Tonnoir; saillie médiodorsale de la plaque digitiforme et simple. Nacelle génitale (fig. 28 et 29) velue dans sa partie antérieure.

Larve IV : Elle a déjà été décrite par Satchell, mais de façon incomplète; elle est très représentative des larves des espèces du genre Psychoda, en ce qui concerne l'ornementation de la capsule céphalique, les pièces buccales ainsi que le segment siphonal; c'est pourquoi je l'ai choisie pour la comparer à la larve de Copropsychoda brevicornis (Tonnoir) (voir ci-après). L'ornementation de la capsule céphalique n'est pas très différente de celle que j'ai indiquée plus loin pour Psychoda virgo n. sp. et les soies, simples ou avec seulement quelques branches, ont un très petit anneau basilaire; le clypeus est bien développé et étendu vers l'avant. Les mandibules (fig. 41 et 42) sont allongées dans le sens dorso-ventral; la soie monopectinée a des branches très courtes; la protheca est formée de 4 éléments distincts; le crochet récurrent fait face à un autre crochet; le segment distal a un peigne externe. L'hypostome n'a aucune saillie. Le segment thoracique I a un nombre complet de soies (fig. 43), mais les soies 6, 7, 18 et 19 sont en dehors des plaques. Sur les segments thoraciques II et III, seule manque une paire de soies - vraisemblablement les soies 16 - et les soies 3 sont en dehors des plaques. Les segments abdominaux II à VII n'ont que deux plaques tergales (fig. 21), les tergites faisant défaut; toutes les soies sont représentées, les soies 3, 4, 11 et 12 étant en dehors des plaques. Sur chaque segment abdominal, les soies 13, 14 et 15 d'un même côté sont groupées sur une grande plaque latérale. Il n'y a de plaques ventrales que sur le segment abdominal VII (fig. 46 et 51), mais elles ne portent pas les soies 16, 17 et 18, qui sont en arrière d'elles. Sur le segment siphonal, il n'y a ni plaques latéroanales, ni

plaque préanale; chaque plaque adanale semble avoir 5 soies; de chaque côté, la soie latéroanale antérieure, simple, est sur la partie membraneuse du segment; la soie latéroanale postérieure, ramifiée, est sur le bord de la plaque siphonale; cette dernière est partagée en deux parties, l'une brunâtre et fortement pigmentée, qui porte les 12 soies de la plaque, l'autre, nettement séparée de la première, jaunâtre, lisse et translucide, qui est dépourvue de soies. Il n'y a pas de soies préanales. Les tiges flabellaires sont courtes.

Les larves de Ps. minuta se trouvent en abondance dans les matières fécales de mammifères carnivores, abandonnées dans l'herbe humide (chien) ou enterrées (chat, furet) ou dans le guano accumulé d'oiseaux vivant artificiellement groupés (pigeons, poulets). J'en ai observé également dans les carpophores de champignons de diverses espèces (Vaillant, 1988).

Il n'est pas douteux que ces deux dernières espèces ont en commun plusieurs caractères importants de leurs genitalia mâles touchant les gonostyles, la bande sternale IX, la valvule subgénitale et le sternapodème transverse et que, malgré les différences de leurs antennes, elles devraient être réunies dans un même groupe.

Copropsychoda brevicornis (Tonnoir)

Imago mâle : Espace interoculaire de 0,5-1 diamètre de facette; rangées obliques de facettes 2, 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 28.21.36.39.40.40.41.41.41.38.33.17.12. (14); scape aussi long que large (alors que, chez la plupart des Psychoda, le scape est plus long que large); pédicelle 1,6 fois plus large que long; article 14 comprenant une partie un peu plus étroite que l'article 13 et un pommeau terminal (fig. 23), sans aucune limite entre les deux; ascoïdes trifides. Rapports de longueur des articles du palpe : 30.35.32.40. Rapport alaire : 2,18; nervures r_3 et m_2 incomplètes; angle médial : 87-88°. Gonocoxite avec un renflement externe (fig. 24). Gonostyle remarquablement grêle et presque entièrement dépourvu de soies sur toute sa longueur; rapport gonocoxite gonostyle : 0,85. Bande sternale IX épaisse, à contour anguleux et saillant peu vers l'arrière. Une plaque poststernale parfaitement symétrique. Fenêtre membraneuse du tergite IX petite et elliptique. Valvule subgénitale proprement dite ayant un peu plus de la demi largeur de la plaque subgénitale; l'ensemble des deux pièces est environ 1,2 fois plus long que large. Cercopodes très incurvés; rapport cercopode tergite abdominal IX : 2,30; rapport cercopode rétinacle : 5,75; apodèmes

des cercopodes longs et en forme de croissant. Phallapodème long et grêle; ductores généralement épais et renflés à leur extrémité, mais de largeur nettement plus faible chez certains sujets. La grande originalité de l'aedeagus de C. brevicornis réside dans le fait que le paramère s'attache toujours sur la branche droite du phallapodème et se trouve non en dessous, mais en dessus des ductores; c'est donc probablement un paramère droit, lequel est presque rectiligne en vue dorsale et qui est élargi à son extrémité. En dessous de l'aedeagus, une crête transversale interne arrondie, non ciliée, à bord libre denticulé et faiblement chitinisée (fig. 24 et 25). Sternapodème transverse trilobé en avant. Une tige sous-phallique tronconique (fig. 25) et de longueur variable.

Longueur de l'aile : 1,3-1,5 mm.

J'ai examiné le type au British Museum de Londres, qui diffère peu de l'exemplaire décrit, bien que le phallapodème soit élargi à son extrémité antérieure, presque autant que pour Ps. zetterstedti.

Imago femelle : Rapport de longueur des articles antennaires : 34.26.31.29.29.32.31.31.31.29.25.16.14.10.4; scape 1,5 fois plus long que large; pédicelle aussi long que large; article 14 globuleux et nettement séparé du segment suivant. Rapports de longueur des articles du palpe : 40.35.39.51. Rapport alaire : 2,20; angle médial : 87-88°. La plaque subgénitale a à peu près la même forme que celle de Ps. trinodulosa, mais la saillie médio-dorsale est claviforme, courte et dépourvue de soies. Nacelle génitale simple et formée d'une lame dorsale et en dessous de deux lames minces allongées de l'avant vers l'arrière et épaissies sur leur bord postéro-interne.

Larve IV : D'après la description de Satchell, elle apparaît bien différente de toutes les larves de Psychodini connues jusqu'ici. Les différences sont en fait beaucoup plus importantes si l'on examine le détail de l'ornementation et les pièces buccales, comme je vais essayer de le montrer ici. La tête est très courte, quadrangulaire en vue dorsale et apparaît tronquée vers l'avant, parce que le clypeus est minuscule (fig. 44) et n'est pas visible lorsqu'il est rabattu vers le bas. Les soies de la capsule céphalique sont toutes remarquablement grandes et fortement ramifiées (fig. 44 et 45). Sur la figure 45, on observe une série longitudinale de 6 soies presque alignées, qui sont, de l'avant vers l'arrière, les soies 10, 11b, 11c, 19, 18 et 23, plus loin

les soies 5 et 15, puis un groupe formé par les 3 soies 6, 7 et 8 et enfin en arrière les soies 20 et 16. Sur la figure 44, on retrouve les 6 soies alignées; plus près de la suture fronto-jugale sont les soies 14, 21 et 22; sur la suture se trouve la soie 17, et plus loin encore la soie 13; enfin, en avant de chaque antenne sont groupées les soies 1, 2 et 4. Les mandibules (fig. 48 et 49) sont remarquables; elles rappellent un peu celles de la larve I de Psychoda alternata Say, mais pas du tout celles de la larve IV de la même espèce. Soie monopectinée, qui est ici simple, et soie bipectinée, laquelle n'a qu'une seule rangée de branches, sont au sommet d'une forte saillie; les soies dorsales sont groupées sur une autre saillie et, plus en arrière, il y a une autre soie ramifiée. L'article distal est ici réduit à 4 soies aplaties et arquées. Il ne semble pas y avoir de protheca. L'hypostome (fig. 45) a un bord rectiligne. Sur le tronc, il y a le même nombre de plaques tergales que pour Ps. minuta, mais les mésotergites abdominaux ont une rangée marginale postérieure de fortes épines. Sur le thorax, il y a une garniture complète de soies principales, qui sont toutes sur les plaques, sauf les soies 6 et 7 du prothorax et les soies 11 et 12 des segments abdominaux. Le segment siphonal est remarquable, tout d'abord du fait qu'il est très court et qu'il est dépourvu de tubercule anal, puis du fait qu'il n'a pas du tout de tiges flabellaires dorsales. Comme pour Psychoda minuta, la plaque siphonale est décomposée en une partie foncée, présentant des saillies dorsales et de nombreuses épines latérales (non représentées sur la figure 50) et en une partie claire, lisse et tronconique, qui représente le siphon s. str. Les soies 4 de la plaque siphonale sont petites, simples et dorsales; les autres soies de cette plaque sont grandes et ramifiées; sur le côté gauche de la figure 50, on rencontre, de l'avant vers l'arrière, les soies 2, 1, 3, 5 et 6. En dehors de la plaque siphonale, la cuticule est entièrement membraneuse et couverte de soies du type "Zelldornen" (fig. 56), dont certaines sont très longues. Il y a une dépression anale, comparable à celle que l'on observe pour Mormia halophila Vaillant, qui appartient aux Telmatoscopini. L'anus est sous forme d'une fente transversale à la partie postérieure de cette dépression. De chaque côté, il y a 2 petites soies latéroanales et 1 petite et 2 grandes soies adanales, mais il n'y a pas de soies préanales. Les tiges flabellaires ventrales sont très courtes.

Les mandibules de la larve IV de Copropsychoda brevicornis sont d'un type absolument unique et remarquable parmi toutes les larves de Psychodidae Psychodinae

connues jusqu'ici. Cette larve, par de nombreux caractères, se distingue catégoriquement de celles de toutes les espèces de Psychoda. En outre, la nymphe de cette espèce, étudiée par Satchell (1948), a des cornes prothoraciques d'un type unique. Qu'en conclure ? L'imago femelle de C. brevicornis n'a rien de remarquable et on pourrait presque en dire autant pour l'imago mâle. Seule l'antenne montre quelque originalité, du fait que le bulbe de l'article 13 est un peu plus petit et étroit que celui de l'article 12, ainsi que l'aedeagus. J'ai cependant cru bon de placer cette espèce dans le genre particulier Copropsychoda, que j'ai défini brièvement en 1971 et dont C. brevicornis est le type.

Les larves et les imagos décrits et figurés proviennent de La Morte en Oisans.

Les larves de C. brevicornis sont communes dans les bouses de vaches, mais plus encore dans les excréments de chevaux et de mulets relativement avancés et peu humides.

Je vais maintenant décrire les imagos femelles de 4 espèces nouvelles de Psychoda, dont le mâle n'est pas connu ou qui sont parthénogénétiques. La larve IV de l'une d'entre elles sera décrite.

Psychoda euboana n. sp.

Imago femelle : Espace interoculaire de 3 diamètres de facette. Rangées obliques de facettes 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des 8 premiers articles antennaires: 46.25.64.62.60.58.55.59; pédicelle 1,2 fois plus long que large; ascoïdes trifides. Palpes et ailes mal conservés. Plaque subgénitale profondément échancrée (fig. 32); sa tige médio-dorsale est remarquablement large; en avant d'elle est une brosse de soies et plus loin une grande plaque à bord antérieur denticulé.

L'holotype a été pris, le 22.V.1974, par H. Malicky dans l'île d'Eubée de la mer Egée, sur la montagne d'Ochi et à 220 m. d'altitude.

Psychoda fumetaria n. sp.

Imago femelle : Articles antennaires 13, 14 et 15 mal séparés, 13 et 14 portant une épine et 14 étant dépourvu de soies; article 15 ovoïde (fig. 34); ascoïdes trifides. Genitalia rappelant ceux de Ps. parthenogenetica

Tonnoir, mais nacelle génitale plus allongée dans le sens antéro-postérieur (fig. 35).

L'holotype a été obtenu le 2.XII.1987 à Montbonnot (Isère), 300 m. d'altitude, en élevant une larve recueillie dans du compost constitué essentiellement de fumier de lapin et âgé d'un peu plus de cinq mois.

Psychoda malickyi n. sp.

Imago femelle : Espace interoculaire de 3/4 de diamètre de facette. Rangées obliques de facetttes 2, 3, 4, 4... Rapports de longueur des 10 premiers articles antennaires : 42.28.54.52.46.46.46.46.44.43; scape 1,6 fois plus long que large; pédicelle 1,2 fois plus large que long; ascoïdes trifides. Rapports de longueur des articles du palpe : 50.56.52.68. Rapport alaire : 2,79; nervures complètes; angle médial : 68°. Plaque subgénitale avec une profonde échancrure postérieure et une autre de chaque côté (fig. 33); saillie médio-dorsale courte et épaisse; en arrière d'elle une brosse de soies. Nacelle génitale caractéristique.

Longueur de l'aile : 2,1-2,2 mm.

L'holotype a été pris le 28.V.1975 par H. Malicky dans l'île de Lesbos de la mer Egée, à l'ouest de Chidira et à 210 m. d'altitude.

Psychoda virgo n. sp.

Imago femelle : Espace interoculaire de 2 diamètres de facette; rangées obliques de facettes 3, 4, 4, 4 ... Rapports de longueur des articles antennaires : 35.26.32.29.32.38.36.35.33.32.31.26.15.12.9; scape aussi long que large; pédicelle 1,1 fois plus large que long; articles 13, 14 et 15 tous trois globuleux (fig. 36); ascoïdes de l'article 13 bifides et les autres trifides avec une branche récurrente courte. Rapport alaire : 3,09, caractère qui place cette espèce à part parmi toutes celles décrites ici; nervures r_3 et m_2 complètes; angle médial : 81°. Plaque subgénitale (fig. 38) rappelant beaucoup celle de Psychoda erminea Eaton; mais la nacelle génitale est assez différente et n'a pas une paroi alvéolaire.

Longueur de l'aile : 1,9-2,1 mm.

Larve IV : Capsule céphalique peu caractéristique parmi

les Psychoda. En avant de chaque antenne (fig. 52), une longue saillie, qui peut être simple ou ramifiée (fig. 53). Sur le bord antéro-ventral de la capsule, on rencontre successivement, de gauche à droite, les soies 10, 5, 6, 7 et 8; plus bas, de gauche à droite sont les soies 20 et 16. Les mandibules (fig. 39 et 54) ont une soie monopectinée et une soie bipectinée à longues branches; sur la crête dorsale sont 3 sclérites portant chacun une série de soies; plus en arrière il y a 5 épines; la protheca est formée d'une série de soies; le crochet récurrent ventral est remarquablement développé; la partie distale de chaque mandibule est formée de 3 séries d'éléments falciformes. Hypostome à bord légèrement incurvé (fig. 52). La partie antérieure du tronc est totalement dépourvue de plaques; il n'y en a que sur les 2 derniers segments abdominaux. Sur le segment abdominal VI, il y a toujours une plaque mésotergale, une plaque métatergale, et le plus souvent une étroite plaque protergale; le métatergite a généralement une forme contournée; le nombre de soies principales est complet, mais les soies sont en dehors des plaques, les soies 3, 4, 9, 10, 11 et 12 étant de part et d'autre d'elles et les soies 2, 7 et 8 étant en arrière d'elles. Sur le segment abdominal VII (fig. 22), il y a toujours 3 plaques dorsales et seules les soies 4, 11 et 12 sont en dehors d'elles. Le segment abdominal VI est dépourvu de plaques latérales, mais le segment VII en a et les soies latérales sont toutes, ou presque toutes, portées par elles; il y a en outre presque toujours sur le segment abdominal VII des plaques ventrales, dont la taille est très variable et qui sont entières (fig. 40) ou décomposées chacune en deux parties; les soies ventrales sont sur ces plaques ou en arrière d'elles. Sur la plaque siphonale (fig. 47 et 55), la partie lisse et translucide est très réduite; cette plaque englobe généralement les territoires proches des plaques adanales, de sorte que les soies latérales sont portées par elle; il y a 4 paires de soies adanales, qui se trouvent un peu en avant des plaques adanales; il y a en outre 4 soies préanales, qui sont sur les côtés du tubercule anal; les tiges flabellaires ventrales sont relativement développées.

Des larves de Ps. virgo ont été trouvées en nombre dans du compost âgé formé essentiellement de fumier de lapin à Montbonnot dans l'Isère; de nombreux imagos, tous du sexe femelle, ont éclos en octobre et novembre 1987; l'holotype a été obtenu le 17.XI.1987. L'espèce est probablement parthénogénétique, mais ceci mérite d'être confirmé.

En conclusion, on peut diviser les Psychodini coprophiles et coprobiontes en cinq groupes, tout d'abord les espèces inféodées aux matières fécales fraîches exclusivement, dont Psychoda crassipennis, Ps. phalaenoides, Ps. pusilla, Ps. coprophila, puis les espèces s'accomodant de matières fécales plus avancées, dont Copropsychoda brevicornis, Psychoda grisescens et Ps. setigera, puis les espèces pouvant se développer dans des carpophores de champignons, comme Psychoda minuta. Viennent ensuite les espèces à vaste éventail écologique, pouvant vivre, sous forme immature, dans des milieux très divers, dont le compost; c'est le cas pour Psychoda zetterstedti et, plus encore, pour Ps. alternata, Ps. cinerea et Ps. parthenogenetica. Enfin il est des espèces, comme Ps. fumetaria et Ps. virgo, que l'on n'observe jamais dans les matières fécales, mais seulement dans le compost et qui vraisemblablement se trouvent aussi dans l'humus.

J'ai voulu surtout attirer l'attention sur l'espèce Coprosychoda brevicornis, qui, à l'état d'imagos, ne semble pas montrer de caractères très particuliers, mais qui a une larve et une nymphe des plus extraordinaires.

Bibliographie

Eaton A.E. 1893, 1894. A synopsis of British Psychodidae. Ent. Monthl. Mag. 29 : 5-8, 31-34, 120-130 et 30: 22-28.

Feuerborn H.J. 1927. Über Chaetotaxie und Typus der Larve und Puppe von Psychoda. Zool. Anz. 70 : 167-184.

Freeman P. 1950. British Psychodidae. Handb. Ident. British Ins. 9 (2) : 77-96.

Hammer O. 1941. Biological and ecological investigations on the flies associated with pasturing cattle and their excrements. Videns. Medd., 1-257.

Jezek J. 1977. Reinstatement of the genus Tinearia Schellenberg (Diptera, Psychodidae). Acta ent. bohemoslov. 74 : 234-241.

Jezek J. 1983. Contribution to the taxonomy of the genus Logima Eat. (Diptera, Psychodidae). Acta ent. Mus. nationalis Pragae. 41 : 213-234.

Jezek J. 1984. Six new genera of the tribe Psychodini End. (Diptera, Psychodidae). Acta faun. ent. Mus. Nat. Pragae, 17 : 133-154.

Jung H.F. 1956. Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der europäischen Psychodiden (Diptera). Dt. Ent. Z., 3 : 97-257.

Keilin D., Tate P. 1937. A comparative account of the larvae of Trichomyia urbica Curtis, Psychoda albipennis Zett. and Phlebotomus argentipes Ann. and Brun. (Diptera : Psychodidae). Parasitology 29 : 247-258.

Laurence B. 1954. The larval inhabitants of cow pats. J. Anim. Ecol. 23 : 234-260.

Mohr C. 1943. Cattle droppings as ecological units. Ecol. Monogr. Durham, 13 : 275-298.

Papp L. 1971. Ecological and production biological data on the significance of flies breeding in cattle droppings. Acta zool. Acad. Sc. Hungar., 17 (1-2) : 91-105.

Satchell G.H. 1947 a. The larvae of the British species of Psychoda (Diptera : Psychodidae) : Parasitology 38 : 51-69.

Satchell G.H. 1947 b. The ecology of the British species of Psychoda (Diptera : Psychodidae). Ann. appl. Biol. 34 : 611-621.

Satchell G.H. 1948. The respiratory horns of Psychoda pupae (Diptera, Psychodidae). Parasitology 39 : 43-52.

Tonnoir A.. 1922. Synopsis des espèces européennes du genre Psychoda (Diptères). Ann. Soc. ent. Belg. 62 : 49-88.

Vaillant F. 1970. Les exigences écologiques des larves de Diptères Psychodidae. Bull. Soc. zool. Fr. 95 : 305-314.

Vaillant F. 1971-1983. Psychodidae Psychodinae in Lindner E. ed. : Die Fliegen der pal. Reg. 9d. Fischer. Stuttgart. 358 p. 120 pl.

Vaillant F. 1973. Some new Psychodidae Psychodinae from the United States (Diptera). Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 9 (1) : 345-379.

Vaillant F. 1982 a. Homologies entre les pièces génitales mâles de quelques Diptères Nématocères. Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 18 (3) : 419-425.

Vaillant F. 1982 b. Les antennes des Diptères Psychodidae de la sous-famille des Psychodinae. Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble : 203-210.

Vaillant F. 1986. Le genre Arisemus Satchell et quelques genres voisins (Diptera, Psychodidae). Nouv. Revue Ent. (N.S.) 3 : 33-340.

Vaillant F. 1988. Les Diptères Psychodidae des champignons et des cadavres, et description de deux espèces nouvelles de Psychoda Latreille. Bull. Soc. ent. Fr. 92 (7-8) : 251-263.

Vaillant F. 1989. Contribution à l'étude des Diptères Psychodidae mycobiontes. Bull. Soc. ent. Fr. 93 (à paraître).

Vaillant F., Moubayed Z. 1987. Cinq espèces nouvelles de Diptères Psychodidae Psychodinae du Liban. Annls Limnol. 23 : 121-127.

Fig. 1-8 : Imagos mâles - 1-3 : Psychoda crassipennis Tonnoir - 1 : genitalia, face dorsale - 2 : genitalia, profil; le gonopode, le cercopode gauche ont été enlevés, ainsi que la paroi gauche du tergite abdominal IX et la plus grande partie du cercopode droit - 3 : partie distale du cercopode droit, profil - 4-8 : Psychoda phalaenoides Linné - 4 : article antennaire 8 - 5 : articles antennaires 13, 14 et 15 - 6 : genitalia, face dorsale - 7 : épines récurrentes sur les ductores - 8 : armature de l'aedeagus dans sa partie proximale, face ventrale.

a : apodème du cercopode droit - b : bande sternale IX - c : gonocoxite - cp : cercopode - p : phallapodème - pp: tige sous-phallique - s : gonostyle - st : sternapodème transverse - v : valvule subgénitale - va : valvule anale.

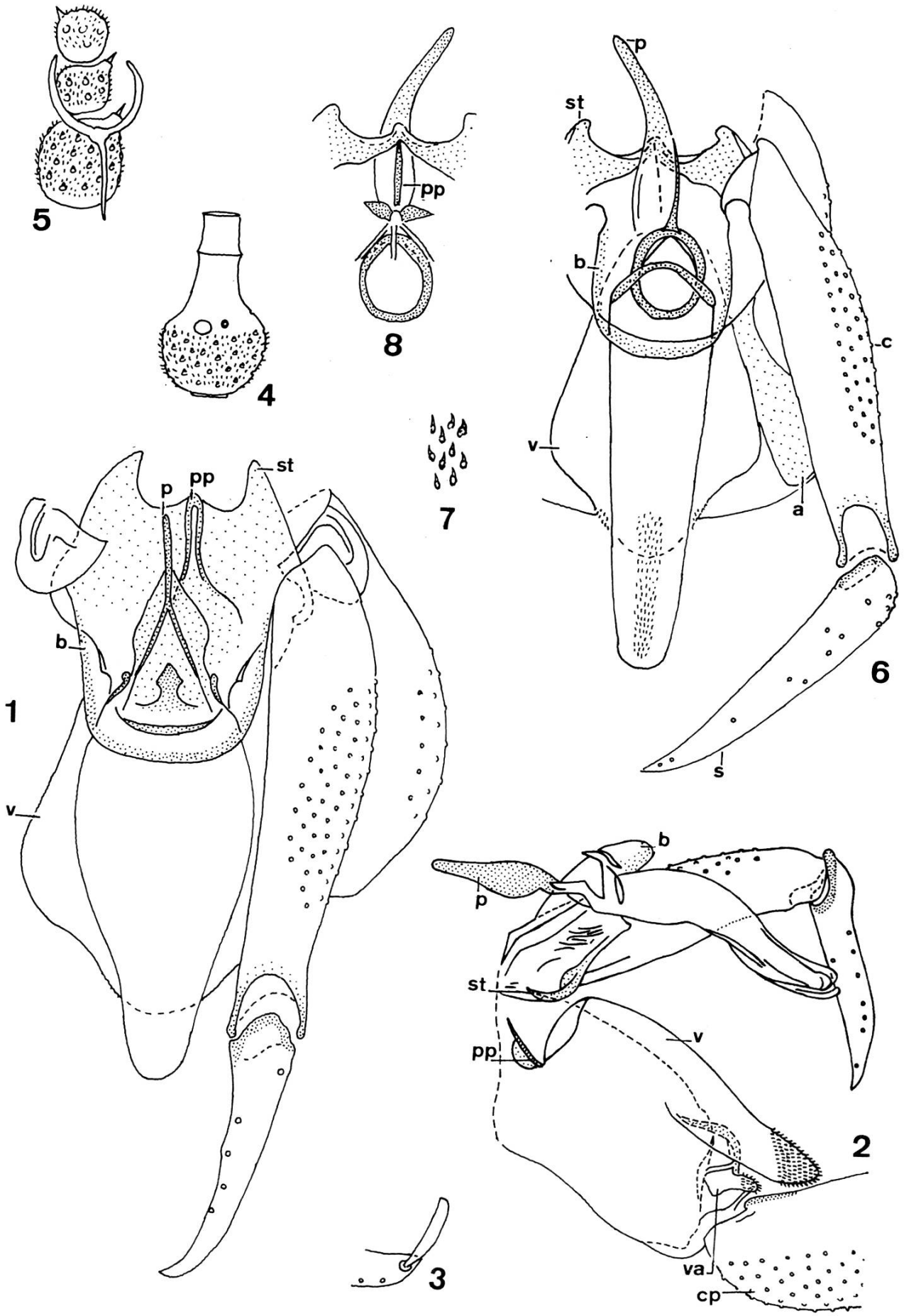
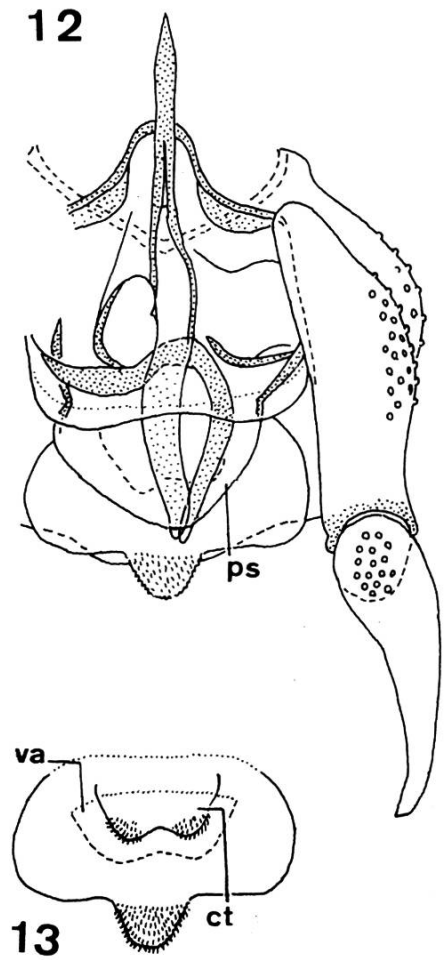
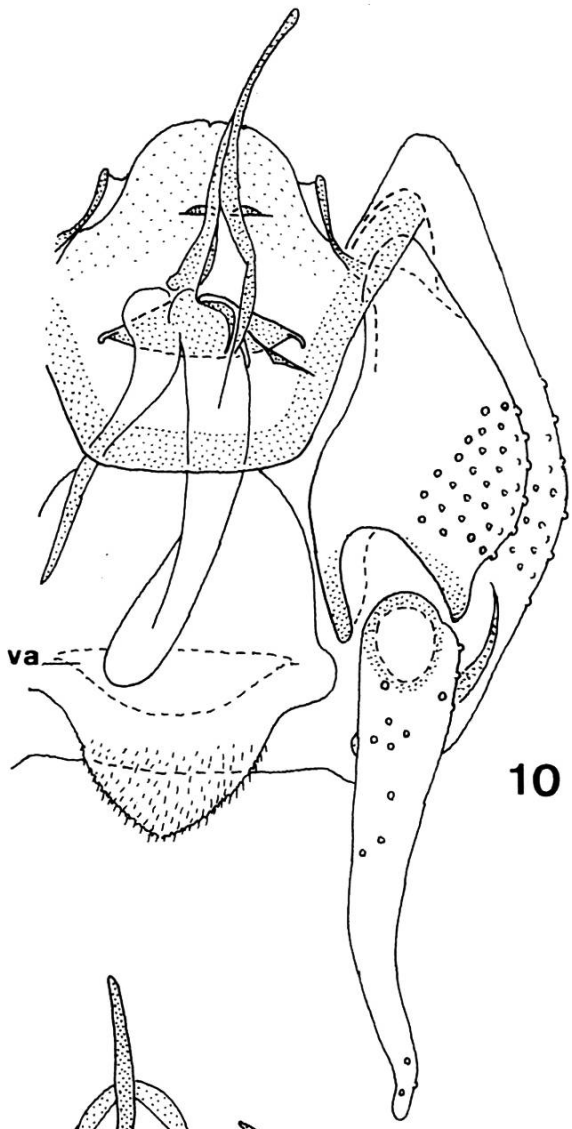
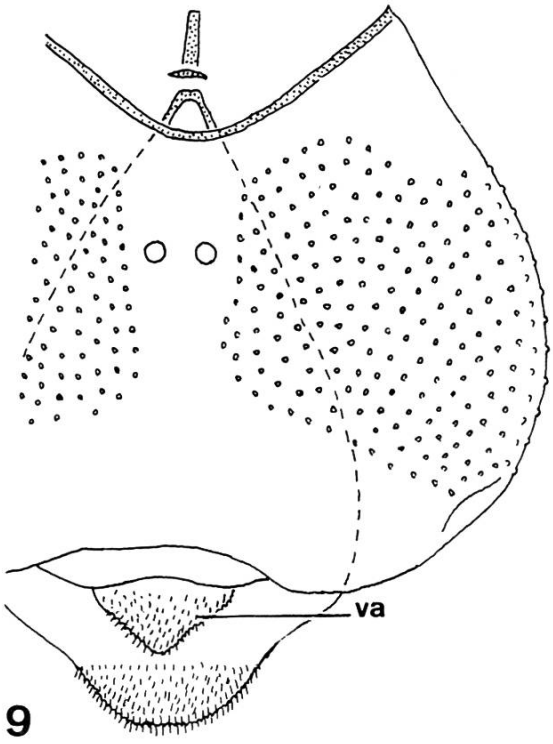

5
4
8
pp
7
p
st
b
c
v
a
6
s
1
p
pp
st
b
v
3
b
p
st
pp
v
2
va
cp

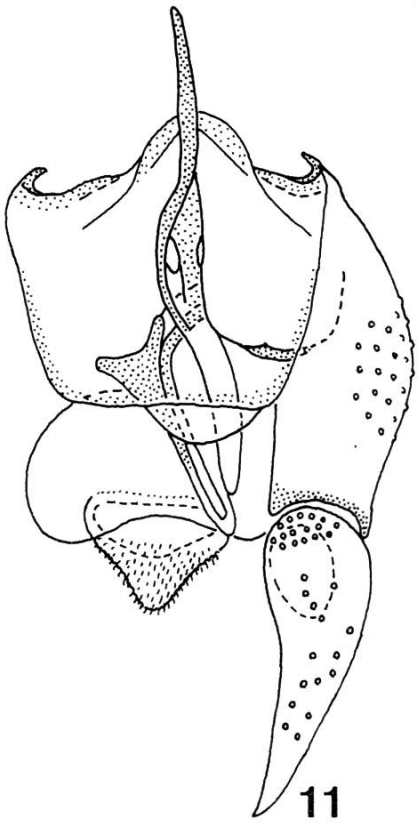
Fig. 9-14 : Imagos - 9-13 : imagos mâles - 9 : Psychoda crassipennis Tonnoir, tergite abdominal IX, face ventrale - 10 : Psychoda trinodulosa Tonnoir, genitalia, face dorsale - 11 : Psychoda coprophila n. sp., genitalia, face dorsale - 12-13 : Psychoda pusilla Tonnoir - 12 : genitalia, face dorsale - 13 : valvule subgénitale et crête transversale interne, face dorsale - 14 : imago femelle, Copropsychoda brevicornis (Tonnoir), articles antennaires 13, 14 et 15.

ct : crête transversale interne - ps : plaque poststernale - va : valvule anale.


12
ps
va
ct
13


va
10


va
9


11

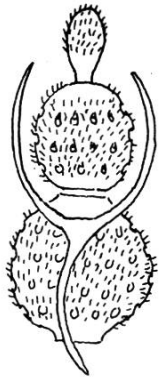

14

Fig. 15-20 : Imagos mâles - 15-18 : Psychoda setigera Tonnoir - 15 : articles antennaires 13, 14 et 15 - 16 : genitalia, face dorsale, chez un spécimen de la Chartreuse - 17 : crête transversale interne, face dorsale, chez un autre spécimen de la même localité - 18 : crête transversale interne, face dorsale, chez un spécimen du col de Serpaton - 19 et 20 : Psychoda minuta Banks - 19: articles antennaires 13, 14, 15 et 16 - 20 : genitalia, face dorsale.

Fig. 21-22 : Larves IV - 21 : Psychoda minuta Banks, tergites du segment abdominal IV, en vue dorsale - 22 : Psychoda virgo n. sp., tergites du segment abdominal VII, en vue dorsale.

cp : cercopode - v : valvule subgénitale.

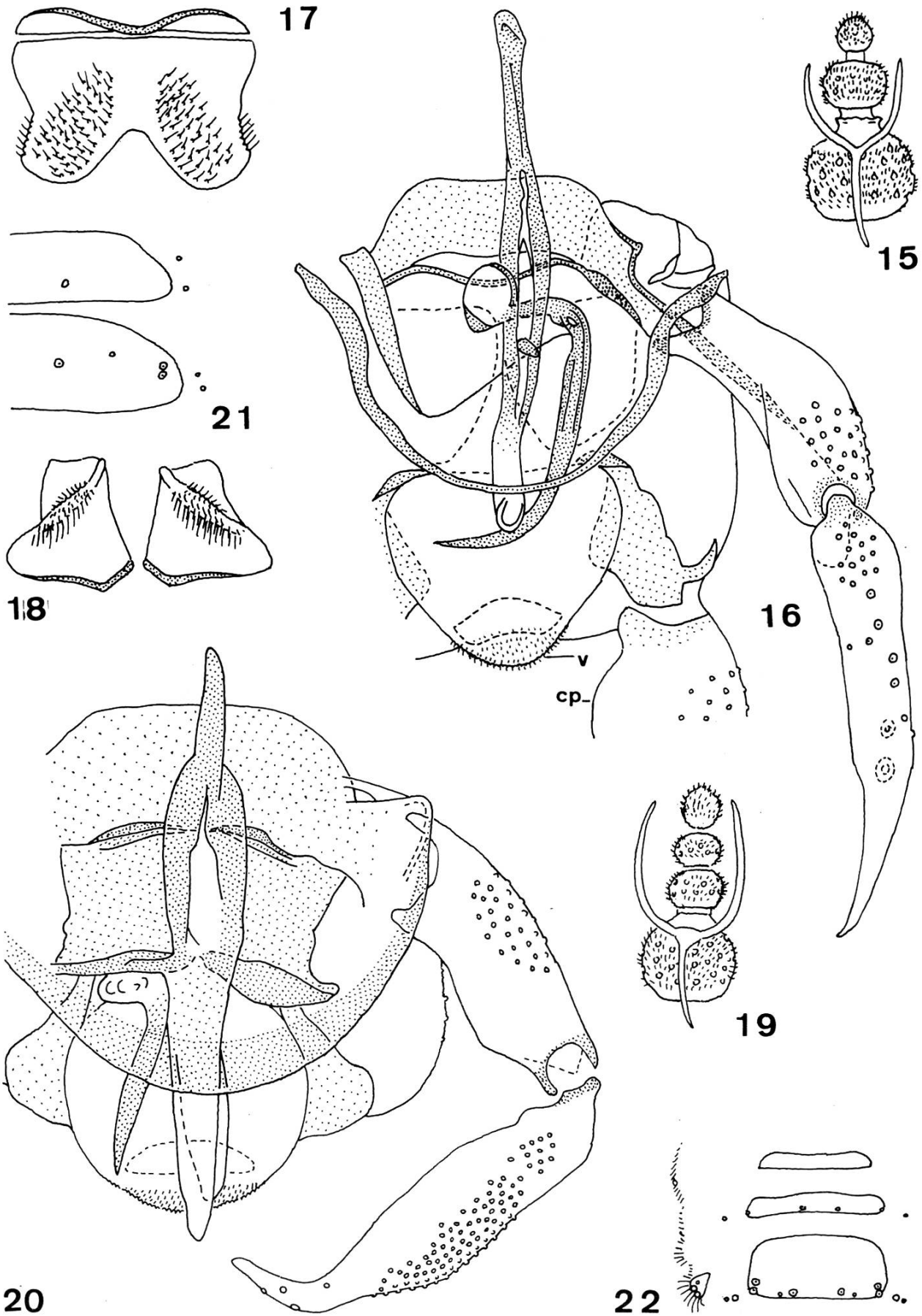

17
15
21
18
16
v
cp
19
20
22

Fig. 23-29 : Imagos - 23-26 : imagos mâles - 23-25 : Copropsychoda brevicornis (Tonnoir) - 23 : partie distale de l'antenne - 24 : genitalia, face dorsale - 25 : aedeagus et crête transversale interne, face ventrale - 26 : Psychoda pusilla Tonnoir, partie distale de l'antenne - 27-29 : imagos femelles - 27 : Psychoda phalaenoides Linné, genitalia, face dorsale - 28-29 : Psychoda minuta Banks - 28 : genitalia, face dorsale - 29 : nacelle génitale, face ventrale.

a : apodème du cercopode droit - ct : crête transversale interne - m : saillie médio-dorsale de la plaque subgénitale - p : phallapodème - pp : tige sous-phallique - ps : plaque poststernale - sg : plaque subgénitale - v : valvule subgénitale - vv : plaque subgénitale.

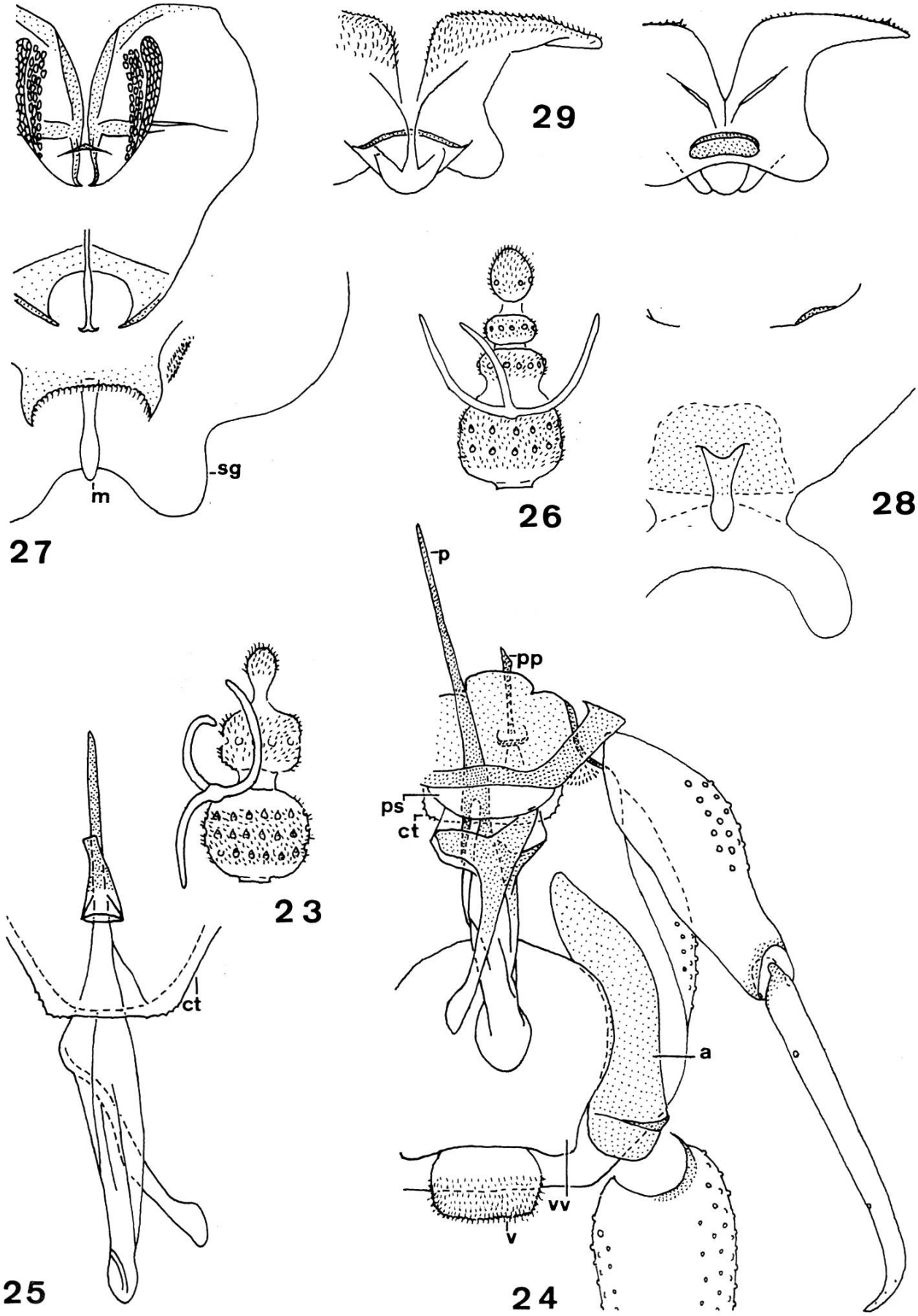

29
sg
m
27
26
28
p
pp
ps
ct
23
ct
a
vv
v
25
24

Fig. 30-36 : Imagos femelles - 30-31 : Psychoda trinodulosa Tonnoir - 30 : genitalia, face dorsale - 31 : saillie médio-dorsale de la plaque subgénitale, face dorsale, chez un autre individu - 32 : Psychoda euboana n. sp., genitalia, face dorsale - 33 : Psychoda malickyi n. sp., genitalia, face dorsale - 34-35 : Psychoda fumetaria n. sp. - 34 : partie distale de l'antenne - 35: genitalia, face dorsale - 36 : Psychoda virgo n. sp., partie distale de l'antenne.

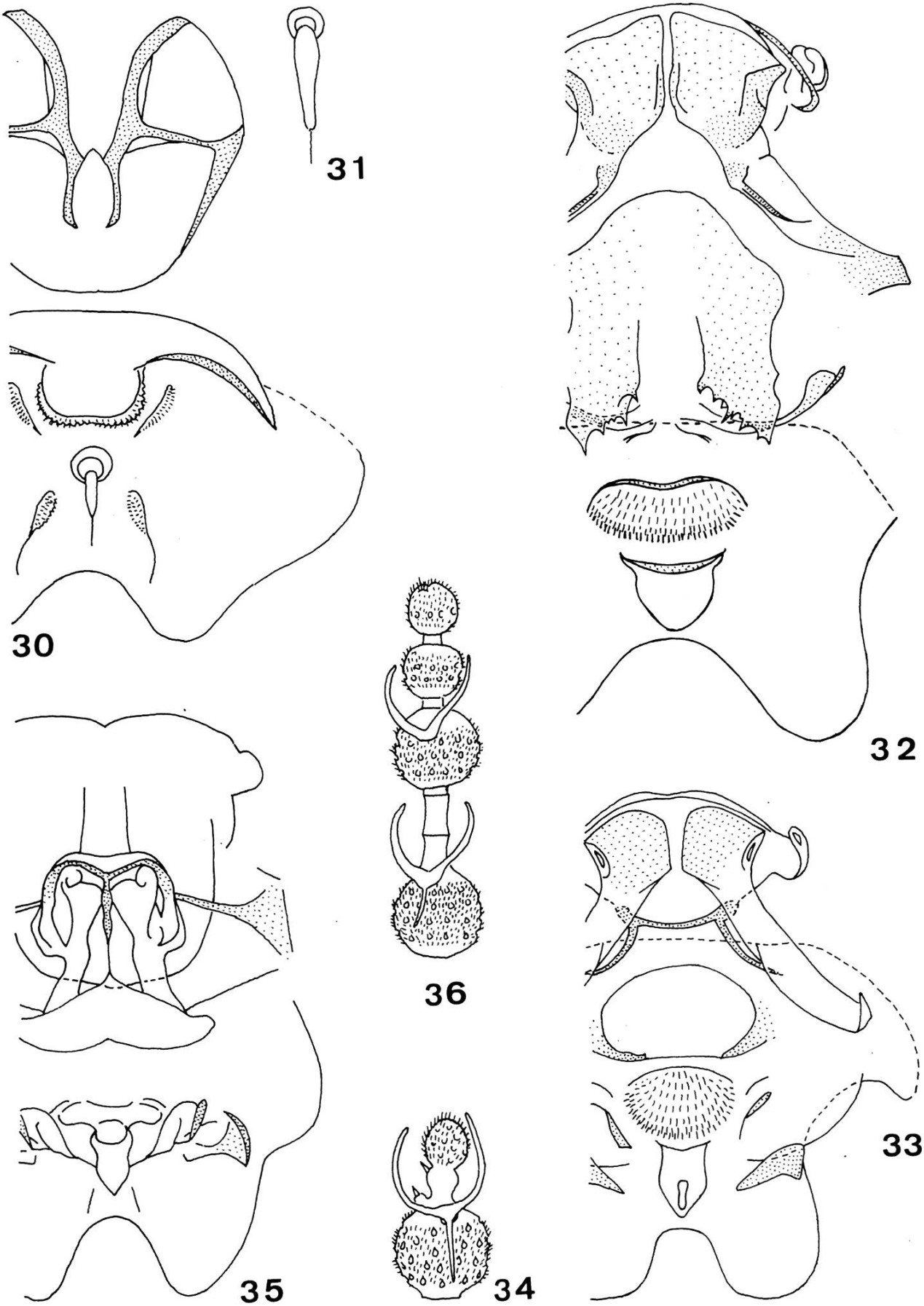
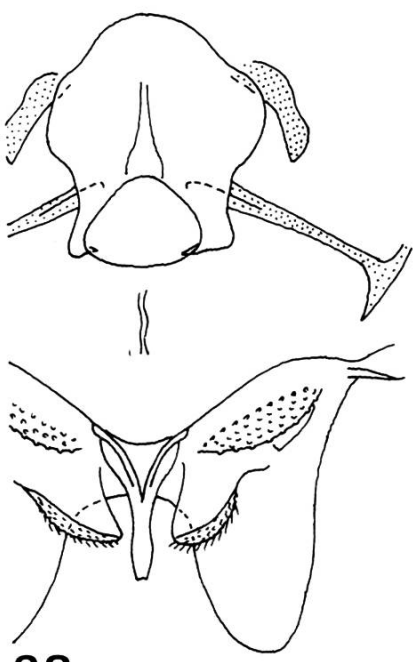
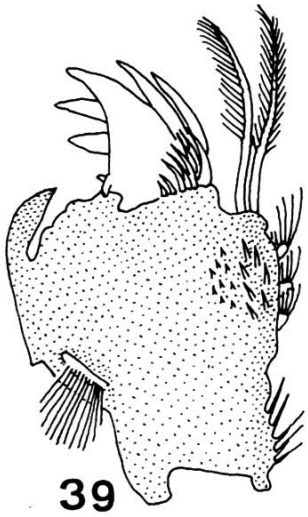

31
30
32
36
33
35
34

Fig. 37-38 : Imagos - 37 : imago mâle, Psychoda phalaenoides Linné, valvule subgénitale, apodème du cercopode droit, tige sous-phallique et bord antérieur du sternapodème transverse - 38 : imago femelle, Psychoda virgo, n. sp., genitalia, face dorsale.

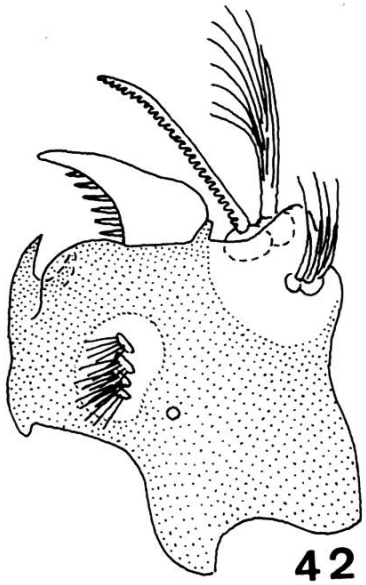
Fig. 39-45 : Larves IV - 39-40 : Psychoda virgo n. sp. - 39 : mandibule droite, face interne - 40 : plaques ventrales du segment abdominal VII - 41-43 : Psychoda minuta Banks - 41 : mandibule droite, face externe - 42: mandibule droite, face interne - 43 : plaques dorsales des segments thoraciques I et II, sur leur moitié droite, et stigmate thoracique droit - 44-45 : Copropsychoda brevicornis (Tonnoir), capsule céphalique disséquée, ouverte et étalée - 44 : partie dorsale et latérale droite - 45 : partie ventrale et latérale gauche; seules quelques soies ont été figurées; seuls les anneaux basilaires des autres ont été représentés.



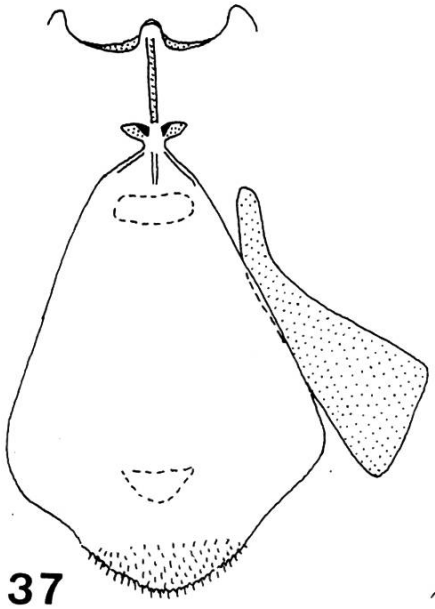
38



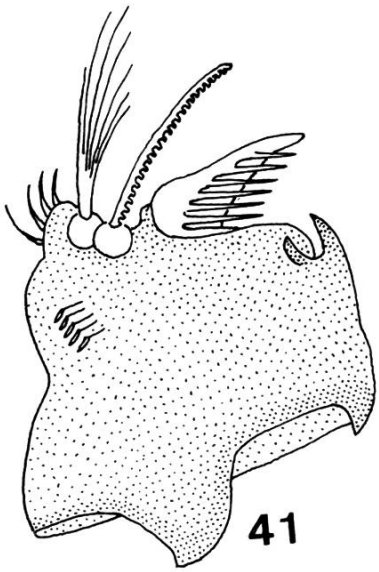
39



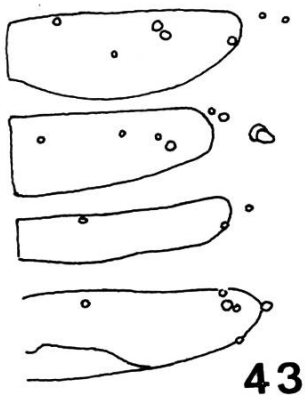
42



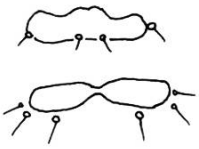
37



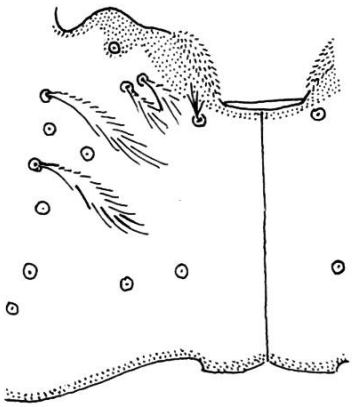
41



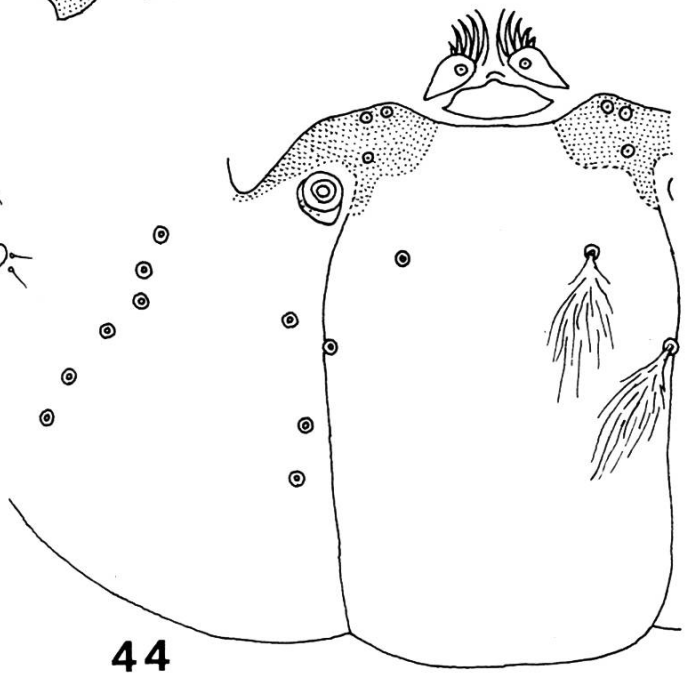
43



40



45

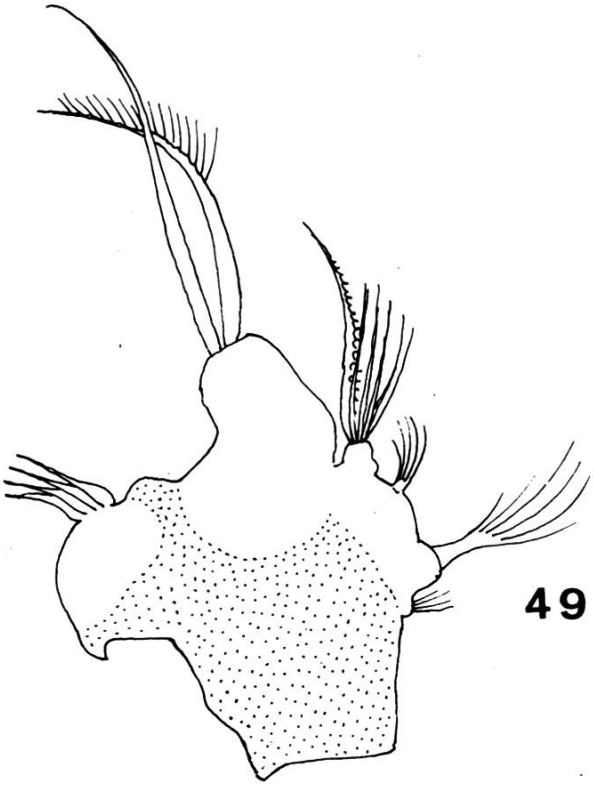


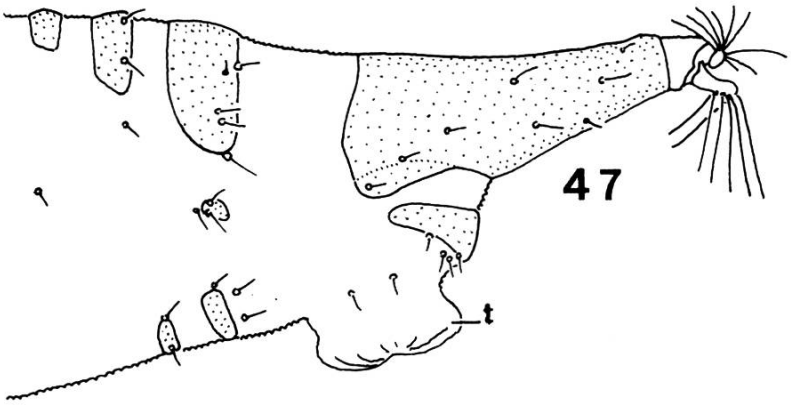
44

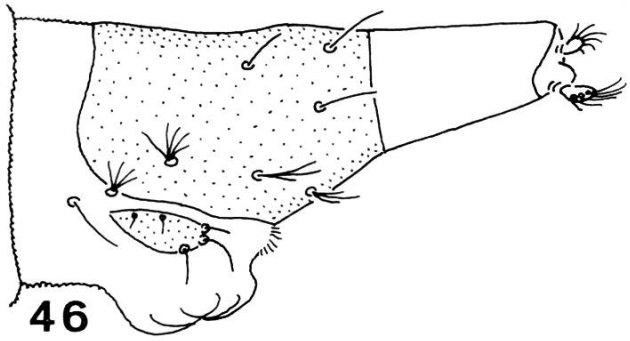
Fig. 46-50 : Larves IV - 46 : Psychoda minuta Banks, segment siphonal, profil - 47 : Psychoda virgo n. sp., segment siphonal, profil - 48-50 : Copropsychoda brevicornis (Tonnoir) - 48 : mandibule droite, face externe - 49 : mandibule droite, face interne - 50 : segment siphonal, face dorsale; seules trois des soies ont été figurées.

t : tubercule anal.

48


49


47
t


46

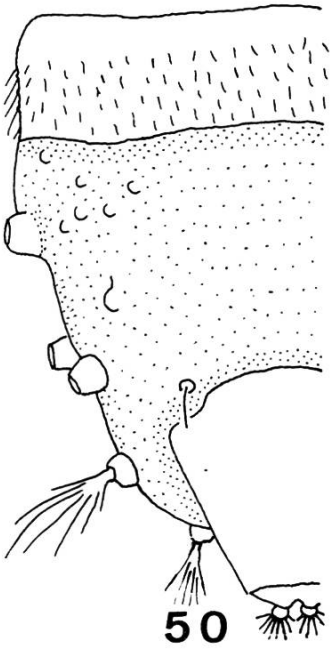
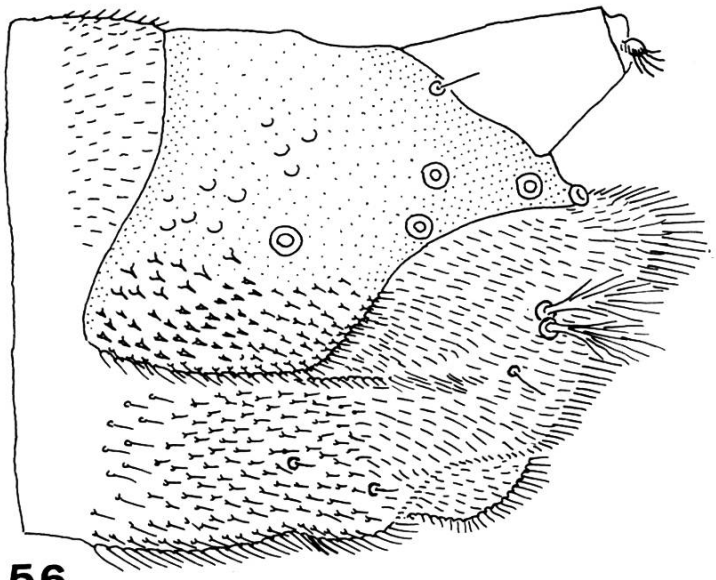
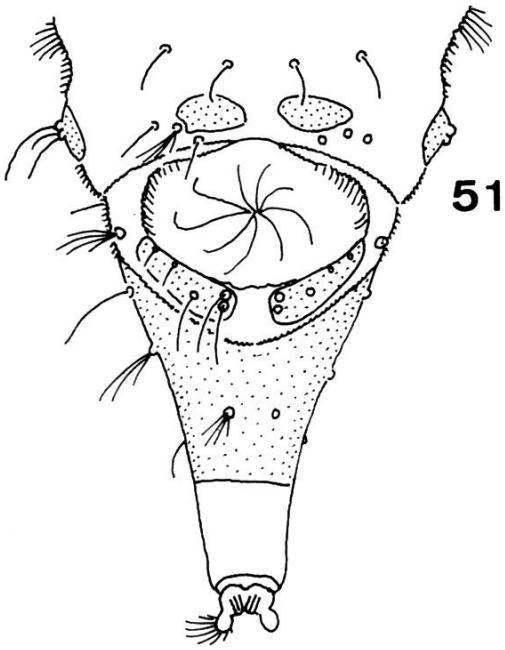

50

Fig. 51-56 : Larves IV - 51 : Psychoda minuta Banks, segment abdominal VII et segment siphonal, face ventrale - 52-55 : Psychoda virgo n. sp. - 52 : capsule céphalique disséquée, ouverte et étalée, partie ventrale et latérale droite - 53 : saillie préantennaire droite d'un autre spécimen - 54 : mandibule droite, face externe - 55 : partie postérieure du segment abdominal VII et segment siphonal, face ventrale - 56 : Copropsychoda brevicornis (Tonnoir), segment siphonal, profil; seules les soies latéroanales et adanales ont été figurées; seuls les anneaux basilaires des soies de la plaque siphonale ont été représentés.

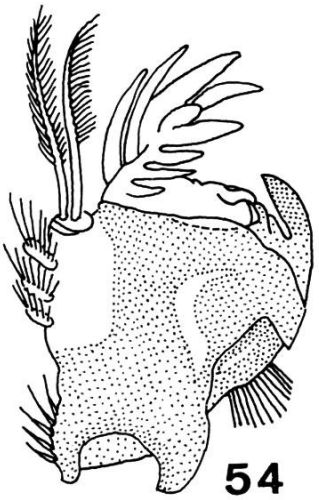


56

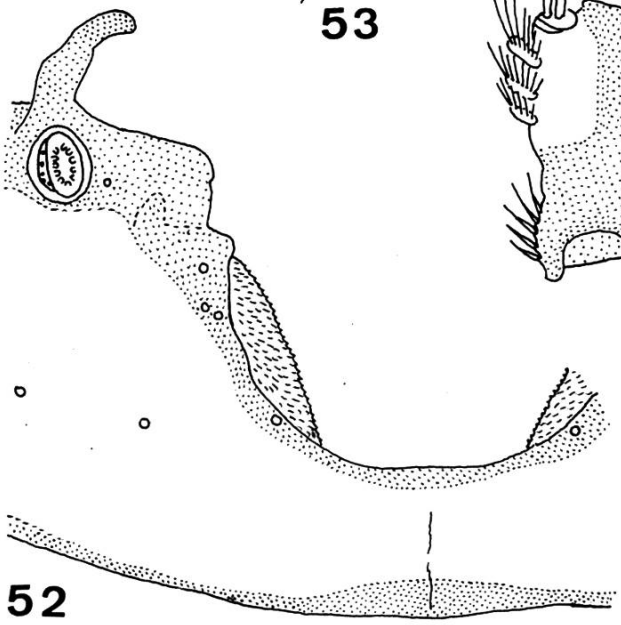


51

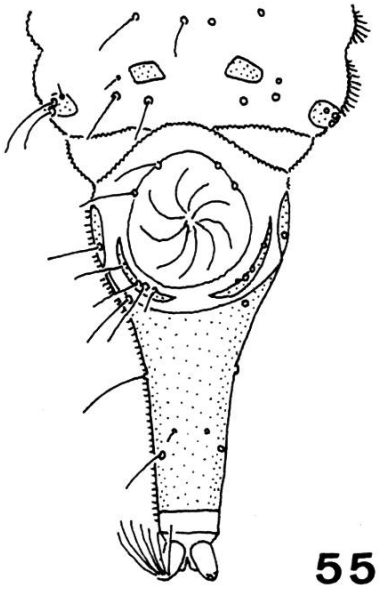
53



54



52



55