

Ils le sont chez les autres Arachnides d'après les figures peu nombreuses et peu précises que j'ai vues.

II. — L'ORGANE « MÉDIOVENTRAL » DE *PSEUDOTRIITA*.

La figure 1 montre cet organe en *o. mv.* Je crois utile de le signaler bien que je n'aie aucune idée sur sa fonction et que sa structure soit loin d'être claire. On ne le remarque pas d'habitude parce qu'il est caché par le bord du notogaster, mais au maximum d'extension il est au contraire très apparent. De chaque côté, devant l'ouverture génitale, c'est une forte protubérance à parois molles, très variable d'aspect selon les exemplaires et selon le degré de leur gonflement. Cette protubérance peut être plus longue ou beaucoup plus courte que sur l'exemplaire dessiné. Elle est attachée à la peau ventrale, très extensible elle-même, qui se trouve entre les pattes et le notogaster. Je n'en ai trouvé aucune trace aux états immatures.

Il est probable que l'organe médioventral est creux et que le fond arrondi de sa cavité est la ligne *c. c.* Cette cavité s'ouvrirait largement (d'après la figure principale) ou par une fente à bords contigus (d'après la petite figure au-dessous de la précédente).

III. — ORGANES TRACHÉIENS.

J'ai déjà signalé autrefois les trachéoles qui naissent en grand nombre au fond de la bothridie de *Pseudotritia*. Ce sont des tubes courts, souvent contournés, très fins, leur diamètre intérieur moyen étant de 0,8 μ . On les voit difficilement, sauf s'ils sont pleins d'air. La figure 1 n'en représente que quelques-uns.

Ces trachéoles, comme la bothridie, n'existent pas chez les nymphes et la larve.

La bothridie d'*Endohmannia*, déjà remarquable par ses belles cloisons, l'est encore par les deux sacs respiratoires qu'elle porte à sa base. L'un est plat, en forme de feuille allongée, et l'autre globuleux (fig. 3 A). Tous deux sont fortement ponctués et en chitine assez épaisse. Dans l'orientation latérale le sac globuleux est plus ou moins caché par la bothridie. Je ne l'ai pas dessiné sur la figure 2.

On reconnaît ces deux sacs trachéens dès la larve mais ils sont alors moins différenciés et à peu près de la même taille. Aux trois nymphes rien ne change. C'est seulement à l'adulte que l'un d'eux, celui qui était arqué, en forme de croissant, est remplacé par l'organe plus grand, à contour ovale allongé, des figures 2 et 3 A.

Extrait du *Bulletin de la Société zoologique de France*
Tome LXIV, 1939, p. 50.

LA CHAETOTAXIE DES PATTES CHEZ LES ACARIDIE

PAR

F. GRANDJEAN

L'étude onto-phylogénique des poils des pattes, chez les Acariens, est en général difficile. Elle l'est d'autant plus, naturellement, que les poils sont plus nombreux et qu'ils se ressemblent davantage. Alors on ne voit pas leurs relations d'homologie d'une stase à l'autre, d'une patte à l'autre et d'un genre à un autre genre; ou bien, si l'on croit voir quelques-unes de ces relations, elles sont très peu sûres. Je crois donc nécessaire de procéder par étapes. On peut s'exercer d'abord, par exemple, sur les Acaridie, parce qu'ils ont des pattes à poils peu nombreux et de formes assez différentes.

Mes résultats ont été obtenus d'après les genres *Tyrophagus*, *Tyroglyphus*, *Forcellinia*, *Rhizoglyphus*, *Histiogaster*, *Carpoglyphus*, *Chortoglyphus*, *Glycyphagus*, *Cthenoglyphus*, *Fusacarus*, *Anoetus*, *Otodectes* et *Notodectes*. En général je n'ai étudié qu'une espèce dans chaque genre, mais j'en ai presque toujours observé la larve, la proto et la tritonymphe.

On sait que les deutonymphes sont aberrants à beaucoup d'égards. J'en fais abstraction complètement dans ce travail.

Pour la nomenclature j'emploie sans discussion celle du *Tierwelt Mitteleuropas* (5).

Les caractères désignés par normaux sont ceux qui dominent chez les Acaridie libres.

SOLÉNIIONS

Caractères normaux. — Ils sont donnés par les figures 1 et 2 qui correspondent, pour un adulte mâle ou femelle, à la formule (2 — 1 — 3) (1 — 1 — 1) (1 — 1 — 0) (0 — 1 — 0). Cette formule est celle des genres *Tyrophagus*, *Tyroglyphus*, *Forcellinia*, *Rhizoglyphus*, *Histiogaster* (d'après le type *H. carpio*), *Carpoglyphus* et *Glycyphagus*. Elle contient tous les solénidions observés jusqu'à ce jour chez les Acaridie.

Les seuls solénidions qui apparaissent dans le développement sont $\omega 21$, $\omega 31$ et σIV (1). Le premier apparaît toujours à la protonymphe. Les deux autres manquent toujours à la protonymphe mais existent toujours à la tritonymphe. La formule normale d'une larve est donc (2 — 1 — 1) (1 — 1 — 1) (1 — 1 — 0), celle d'une protonymphe (2 — 1 — 2) (1 — 1 — 1) (1 — 1 — 0) (0 — 0 — 0) et celle d'une tritonymphe (2 — 1 — 3) (1 — 1 — 1) (1 — 1 — 0) (0 — 1 — 0). Les formules des pattes II et III sont constantes à tous les états.

Au général I les deux solénidions sont configus; ils naissent dans le même trou dorsal de l'ectostreacum. Il sont généralement du type céraïforme, leur extrémité n'étant pas effilée, mais ils peuvent être assez longs. C'est tantôt le paraxial σ' qui est le plus développé (*Tyrophagus*, *Tyroglyphus*, *Forcellinia*, *Histiogaster*) et tantôt l'antiaxial σ'' (*Carpoglyphus*, *Glycyphagus*).

(1) J'emploie les mêmes désignations et formules que pour les Oribates (4, p. 13 à 23).

gus, *Fusacarus*). Bien entendu ils peuvent être égaux ou presque égaux (*Rhizoglyphus*, *Anoetus*). Ils existent toujours dès la larve et c'est un caractère intéressant si on le rapproche du caractère analogue possédé par les genres d'Oribates qui ont aussi deux solénidions à ce général (4, p. 27).

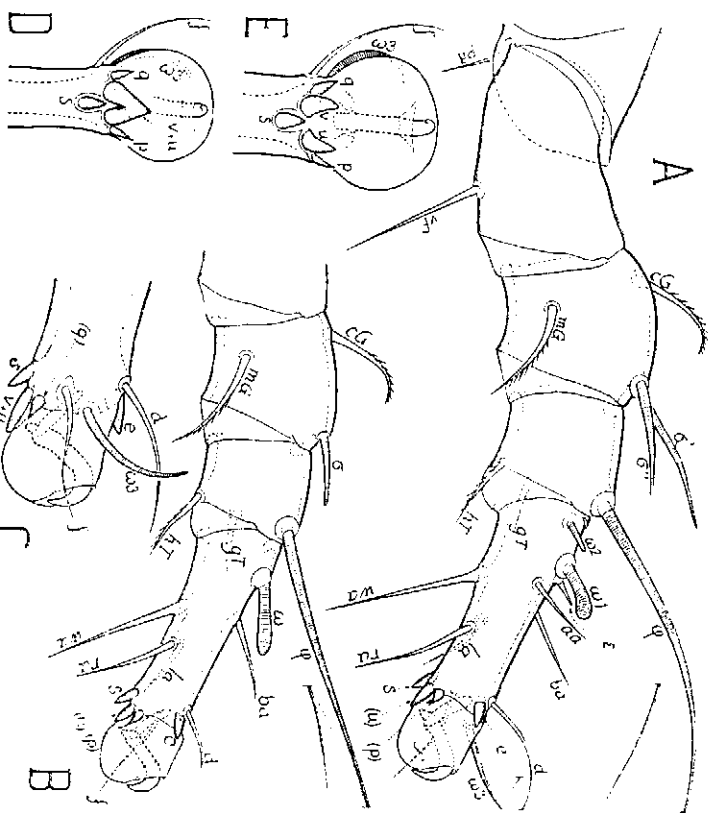


FIG. 1. — *Forcellinia Wasmanni* (MORZL). — A ($\times 440$), patte I droite σ , face antiaxiale. — B ($\times 440$), *id.*, patte II. — C ($\times 660$), extrémité du tarse I gauche σ , face paraxiale. — D ($\times 660$), extrémité du même tarse, vue de dessus, un peu en raccourci; le poil d et l'épine e , visibles par transparence, ne sont pas représentés. — E ($\times 1660$), *id.*, σ . — Les épines paraxiales g et p forment parfois, respectivement, avec p et a . On a strictement transversalement les solénidions et souvent d'un genre de points les épines e , p , g , n , s .

Le grand solénidion tactile σ des tibiae a exactement la même forme et les mêmes caractères que chez les Oribates supérieurs. D'ordinaire, chez les Acaridie, sa longueur déroit de I à IV mais il reste long à toutes les pattes, sauf quelques cas comme dans le genre *Anorthis* ou à la 4^e patte de *Cthenoglyphus*. Dans aucun cas je n'ai observé le poil compagnon (4, p. 19 à 22), même chez les larves. Je pense que ce poil a existé

chez les ancêtres des Acaridiae mais qu'il a depuis longtemps disparu.

Les deux solénidions larvaires des tarses, ω_{11} et ω_{12} sont habituellement gros et courts, un peu en masse. Le solénidion

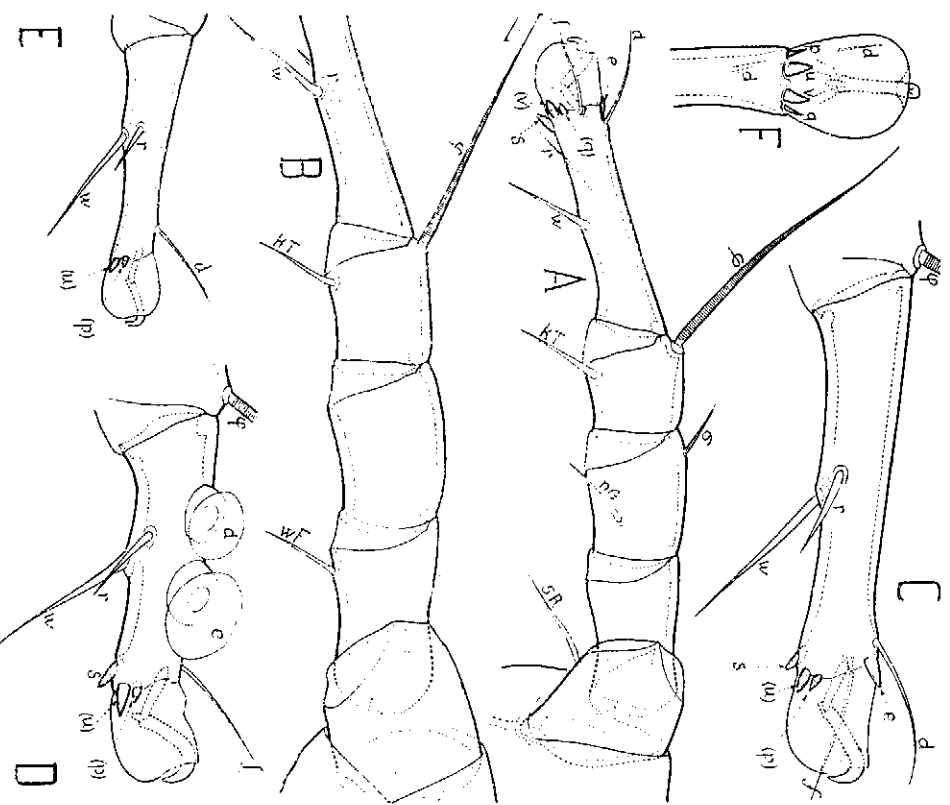


Fig. 2. — *Forcellinia trisquamata* (Moser). — A ($\times 440$), patte III droite ♀, face antérieure. — B ($\times 440$), *id.*, patte IV. — C ($\times 600$), tarse IV droit ♀, face paraxiale. — D ($\times 630$), *id.*, ♂. — E ($\times 660$), *id.*, protonymph. — F ($\times 1200$), extrémité du tarse IV droit de la protonymph, face ventrale. — Mêmes conventions que pour la figure précédente.

protonymphal ω_{21} est petit, baculiforme, quelquefois claviforme. Le solénidion le plus tardif, ω_{31} , est à l'extrémité dis-

tale du tarse et on le confond plus facilement avec un poil car il est cératiforme allongé.

Déficience. — Chez les Acaridiae libres, s'il y a déficience, elle peut porter sur l'un des deux σ_1 (*Chortoglyphus*, *Ethenoglyphus*), ou sur ω_{11} (*Histogaster corticalis*, *Chortoglyphus*, *Cthenoglyphus*, *Anoetus*), ou sur ω_{21} (*Pisacarus*, *Chortoglyphus*). Déficience veut dire ici qu'un solénidion qui devrait exister à une stase, d'après les caractères normaux, manque à cette stase. La règle est alors, sans aucune exception, que la déficience d'un solénidion à une stase quelconque entraîne la déficience du même solénidion à toutes les autres stases. Les formules deviennent donc, pour *Chortoglyphus* adulte (1—1—2) (1—1—1) (0—1—0) (0—1—0), pour *Cthenoglyphus* adulte (1—1—3) (1—1—1) (0—1—0) (0—1—0), pour la protonymph de *Pisacarus* (2—1—1) (1—1—1) (1—1—0) (0—0—0), pour la larve de *Chortoglyphus* (1—1—1) (1—1—1) (0—1—0), etc...

Chez les Acaridiae parasites j'ai observé des déficiences plus fortes. *Otodectes* a perdu l'un de ses deux σ_1 , son ω_{11} et son ω_{21} (*). *Notoedres* a perdu les mêmes solénidions et en outre l'autre σ_1 et ω_{11} . Comme chez les Acaridiae libres un solénidion est toujours supprimé dès la stase de son apparition normale, c'est-à-dire dès la larve pour les σ et dès la protonymph pour ω_{21} . On peut donc écrire aussi, pour ces deux genres, les formules solénidionales de toutes les stases, mais il faut se rappeler l'absence éventuelle, chez les Acaridiae parasites, de certaines pattes. C'est ce qui arrive à la tritonymph de *Otodectes* pour la 4^e paire. Le solénidion σ_{IV} , chez *Otodectes*, n'existe qu'à l'adulte, sans que cela constitue une véritable exception à la règle.

Ainsi, d'après l'ensemble des cas étudiés, les solénidions σ_{11} , ω_{31} et ω_{11} sont plus constants que les autres.

On remarque aussi l'absence de différenciation numérique sexuelle. Même chez *Otodectes* et *Notoedres*, où les pattes postérieures des mâles et des femelles diffèrent beaucoup, les formules solénidionales sont les mêmes dans les deux sexes.

(*) Le solénidion ω_{11} existe, à toutes les stases, mais il est extraordinairement petit sur la larve.

Formes s'écartant des normales. — Certaines espèces ou certains genres ont des solénidions exceptionnels, *Carpophylphus lactis* par exemple où les ♀ sont grands mais ne sont pas tachiles, leur extrémité distale étant renflée en une très petite masse.

L'anomalie peut aussi être sexuelle et propre au mâle. Celle de ♂IV, chez des Acariens comme *Histiogaster*, *Rhizoglyphus*, *Schwiebia*, est très forte car ce solénidion, chez les mâles, bien qu'ayant gardé son épaisseur, est devenu très court, avec l'extrémité tronquée ou pointue, tandis qu'il est normal chez les femelles. Bien entendu toutes les tritonymphes ont le solénidion ♂IV allongé des femelles. Le raccourcissement de ♂IV est en relation probable avec l'accouplement mais il n'est pas nécessaire puisque il n'est pas général. On l'observe chez des mâles à ventouses larvales (c'est le cas des 3 genres cités plus haut) mais les mâles à ventouses, dans d'autres genres, ont un solénidion ♂IV normal.

Chez les Acariens psoriques, d'après les genres que j'ai vus (*Otodectes*, *Acarus*, *Notoedres*), les solénidions ♀ ne sont jamais tachiles mais cératiformes allongés, le rôle tachile étant joué par des poils très longs. On voit cela sur les figures 2B d'*Otodectes* (2, p. 283) et 2A de *Notoedres* (4, p. 221). Sur les mêmes figures on voit aussi que le solénidion ♂(1) est cératiforme allongé comme ♂3 et ♀ et que son implantation diffère beaucoup de celle, franchement proximale, qu'il a normalement chez les Acariidie libres.

POILS

Caractères numériques normaux. — Comme pour les solénidions la charotaxie normale est donnée par les figures 1 et 2. Elle correspond, en ne comptant que les vrais poils, aux formules (1 — 1 — 2 — 2 — 14) (1 — 1 — 2 — 2 — 12) (1 — 0 — 1 — 1 — 10) (0 — 1 — 0 — 1 — 10) (?). Ces formules donnent les chiffres maxima. Un Acariidie peut avoir moins de poils qu'elles ne l'indiquent mais il n'en a jamais davantage.

(1) ♂1 et ♂3 sont désignés respectivement par ♂ et ♂' sur la figure 2B d'*Otodectes*.
 (?) Les femurs III et IV n'obéissent donc pas à la règle de diminution numérique dont j'ai parlé dans une note récente (*C. R. Ac. Sciences*, 207, 1938, p. 1350).

Voici d'abord quelques règles auxquelles je n'ai trouvé aucune exception :

1. — Les trochanters I, II et III sont glabres chez les larves et les protonymphes. Ils ont un poil chez les tritonymphes et les adultes.
2. — Le trochanter IV, le fémur III et le génual IV sont toujours glabres, à tous les états.
3. — Aux femurs, aux génuaux, aux tibias et aux tarses les larves, les proto et les tritonymphes ont toujours la même charotaxie que les adultes femelles, sauf la 4^e patte de la protonympe.
4. — A la 4^e patte de la protonympe le tarse a une charotaxie simplifiée et particulière. Les autres articles sont glabres.
5. — Les mâles ont les mêmes poils que les femelles sauf aux tarses où des différences sexuelles sont fréquentes.

La règle 1 (Ordemans) et aussi, je pense, la règle 2, sont connues depuis longtemps. Elles sont commodes pour distinguer certaines stases ou pour reconnaître les pattes quand elles sont séparées du corps.

Les règles 3, 4 et 5 veulent dire que rien ne change dans la charotaxie pédicuse d'un Acariidie, de la larve à l'adulte (?), sauf aux trochanters, à condition toutefois de mettre à part comme toujours, la 4^e patte de la protonympe et aussi, mais seulement chez les mâles (?), des différences sexuelles.

Notation. — Par les figures 1 et 2 je propose une notation. Les petites lettres choisies ont été prises à dessein au hasard : elles n'ont aucun sens particulier. Les majuscules R, F, G et T désignent respectivement le trochanter, le fémur, le génual et le tibia.

J'ai admis la loi d'homologie parallèle. Cette loi signifie que les faces antiaxiales des pattes I et II sont homologues des faces paraxiales des pattes III et IV, et inversement. Il n'a donc semblé préférable, au moins à titre d'essai, de renoncer à une terminologie par paires analogue à celle que j'ai adoptée

(1) Je rappelle ici que les soles nymphes envisagées dans ce travail sont la 1^{re} et la 3^e. Les deutonymphes ont aux tarses une charotaxie différente qui sera étudiée plus tard.

(2) Sauf indication contraire je n'emploie jamais seules les expressions mâle ou femelle pour désigner autre chose que des adultes.

en 1935 pour le palpe (1, p. 35). Si l'on désignait une paire par x les deux poils de la paire seraient xx et πx (π = anti-axial; π = paraxial) et les poils xx des pattes I et II seraient homologues, non des poils xx des pattes III et IV, mais des poils πx de ces pattes. (Cela présente de sérieux inconvénients. Pour ce motif j'ai désigné par deux notations différentes les deux poils d'une même paire.)

Les mêmes lettres sont appliquées, autant qu'il m'a paru raisonnable de le faire, à l'ensemble des pattes. Elles supposent des relations d'homologie. Pour les homologies douteuses j'ai mis des lettres différentes. Le groupe ventral des tarsi, par exemple, est désigné par w , r aux pattes III et IV et par wa , ra , la aux pattes I et II. Les poils wa et ra sont peut-être homologues, respectivement, de w et de r , mais cela n'est pas certain (1).

Forcellina Wasmanni a été choisi pour les figures 1 et 2 parce que c'est un des Acaridie qui possèdent tous les poils et tous les solénidions possibles, mais il n'est pas seul dans ce cas. On peut faire, pour beaucoup d'autres Acaridie libres, des figures très analogues aux figures 1 et 2 et la notation s'applique sans peine. Dans certains genres cependant il y a doute ou même incertitude totale. Je crois que les cas difficiles, qui ne sont pas très nombreux, se résoudront assez vite.

Remarques sur certains poils des Acaridie libres. — Aux fémurs I, II et IV le poil unique est toujours ventral, il ne manque jamais.

Aux genuaux les poils cG et mG n'existent qu'aux pattes I et II et le poil nG seulement à la patte III. Je ne connais qu'une exception, celle d'*Anoetus*, où le genual III est glabre. Peut-être mG et nG formaient-ils une paire qui n'est plus représentée que par son poil antiaxial.

Aux tibiais I et II les poils hT et gT existent toujours sauf

(1) On ne peut pas être sûr des homologies avant de les avoir reconnues « à l'usage » dans des cas très nombreux et variés. La solution qui paraît la plus probable, même après une étude sérieuse, n'est pas toujours la bonne et il ne faut pas l'accepter trop vite. J'ai commis cette erreur lorsque j'ai identifié les 2 ventouses tarsales des mâles avec 2 poils : les lettres d , e , f ayant les mêmes significations qu'ici, j'ai homologué les ventouses aux poils e et f (3, p. 391 et 392, fig. 2B). J'aurais dû laisser subsister l'autre alternative, c'est-à-dire l'identité des ventouses aux poils d et e car je n'avais pas d'argument crucial pour choisir entre elles. Aujourd'hui je pense qu'*Histiogaster carpio* apporte un argument crucial en faveur de la seconde alternative. Sur la figure 2D j'ai donc marqué f sur le poil dorsodistal du tarse IV du mâle.

chez *Chenoglyphus* où hT manque. Aux tibiais III et IV un seul poil existe. Je l'ai noté hT car on ne peut affirmer qu'il soit homologue de gT . Il est plus voisin de la ligne ventrale qu'il ne l'est aux pattes I et II. Il est même souvent tout à fait ventral à la 4^e patte.

Aux tarsi il faut d'abord signaler le famulus e qui est particulier au 1^{er} tarse. Ce famulus paraît correspondre à celui des *Oribates* (1, p. 7 et 27). Ordinairement il est très voisin de w et logé avec lui dans un même trou de Pectostracum. Le famulus, comme les autres poils, existe dès la larve. Je l'ai trouvé chez tous les Acaridie libres sauf chez *Anoetus* où la question se pose de savoir s'il manque ou s'il est représenté par une épine aussi forte que les autres épines du tarse.

Le famulus est quelquefois très petit, ou couché, ou encore à demi enfoncé dans la cuticule. *Tyroglyphus farinæ*, par exemple, est dans ce dernier cas. Même alors on ne peut douter du rôle sensoriel de ce minuscule organe car il en part, à l'intérieur du tarse, un canal beaucoup plus long que le famulus ou du moins une double ligne qui représente un organe interne en prolongement du famulus.

Le poil aa , qui n'a rien de spécial, est aussi particulier au 1^{er} tarse. Je ne l'ai vu que dans les genres *Tyrophagus*, *Tyroglyphus* et *Forcellina*.

Le poil ba n'existe qu'aux pattes I et II. Il peut être plus proximal que sur la figure IAB mais il reste devant $coll$ ou $coll$. Ce poil est presque toujours présent. Il manque chez *Caryoglyphus*.

Dans le groupe dorsodistal *def* le poil d joue le rôle d'un poil dorsal. Les deux poils e et f sont souvent dissimulés. Il est fréquent que l'un d'eux (*Forcellina Wasmanni*, *Histiogaster carpio*), ou les deux (*Caryoglyphus lactis*), soient des épines larges et courtes. Ce groupe existe à toutes les pattes.

Le groupe ventrodorsal *pgues* existe aussi à toutes les pattes. Habituellement il est formé par 3 épines courtes et larges. L'épine la plus postérieure, s , est impaire. Les 4 autres forment nettement deux paires (u , v) et (p , q). Ce groupe est particulièrement accentué chez *Anoetus* et *Rhizoglyphus* mais on le reconnaît bien aussi chez *Histiogaster*, *Forcellina*, *Tyrophagus*, *Tyroglyphus*. Dans d'autres genres la paire pq paraît absente. Elle peut aussi être remplacée par deux poils très

courts. Les soudures sont fréquentes, par exemple celle de *p* avec *u* et de *q* avec *v* à toutes les pattes et à tous les états chez *Carpoglyphus*, ou celle de *u* avec *v*, complète ou partielle, spéciale au tarse I des mâles, chez *Tyroglyphus farinæ* (3, fig. 2E) et chez *Forcellinia Wasmanni* (fig. 1D).

Le groupe ventrodorsal exige une étude très attentive. Il n'est pas toujours facile de voir les épines de la paire (*p*, *q*) parce qu'elles sont souvent aplaties et couchées sur la paroi latérale du tarse tandis que les épines de la paire (*u*, *v*) sont plus saillantes. Il faut s'assurer que ce sont des poils actinochitineux et non pas des saillies isotropes de la cuticule. Les soudures d'épines peuvent échapper entièrement si le tarse n'a pas une orientation convenable. La lumière polarisée rend de grands services dans cette étude mais elle ne suffit pas. Il faut regarder le tarse dans diverses directions.

J'ai observé la déficience de l'un des poils *u*, *v* au tarse III chez *Carpoglyphus* et *Ctenoglyphus*. La cuticule gaine barbelée qui entoure et protège les tarses de *Glycyphagus cadaverum* (Scharak), à tous les états, est le poil *w* aux pattes III et IV et le poil *wa* aux pattes I et II, de sorte que l'homologie de *w* avec *wa* est probable.

Ces remarques ne prétendent pas donner un tableau complet des déficiences ou des particularités diverses que peuvent avoir les poils. Elles montrent seulement que les pilosités pédieuses peuvent être définies à partir de celle qui est la plus riche. Les Acaridæ parasites ne diffèrent des Acaridæ libres, à ce point de vue, que par des déficiences plus fortes et par les problèmes d'homologie plus nombreux et plus difficiles qu'ils nous posent.

Chætotaxie du tarse IV de la protonymphe. — La figure 2E donne cette chætotaxie pour *Forcellinia*. Il y a donc 7 poils. Chez toutes les protonymphes d'Acaridæ que j'ai observées jusqu'ici j'ai retrouvé ces 7 poils, avec les mêmes emplacements, sauf l'absence de la paire *pq* (*Glycyphagus*, *Thenoglyphus*, *Fusacarus*) ou bien les soudures de *p* avec *u* et de *q* avec *v* (*Carpoglyphus*); mais ces caractères de déficience ou de coalescence ne sont pas alors spéciaux à la protonymphe et ils se retrouvent aux autres stases. La formule (0 — 0 — 0 — 0 — 5) pour la 4^e patte de la protonymphe est donc exceptionnelle.

J'ai indiqué cette dernière formule en 1936 (*Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 2^e série, t. VIII, p. 91) d'après des genres où la paire *pq* était absente et aussi, peut-être, parce que j'ai mal distingué à cette époque les épines *p*, *q* et *u*, *v*.

Il est clair que les 7 poils sont ceux des protonymphes d'Oribates. La paire *pq* est donc la paire que j'ai appelée *proorale* et la paire *w* l'*unquinate*.

Chez les Acaridæ les poils tarsaux se rassemblent en plus grand nombre aux extrémités distales. Les homologues des 3 poils *def*, chez les Oribates, sont implantés dans la région moyenne des tarses ou du moins sont beaucoup plus écartés des ambulacres.

TRAVAUX CITÉS

1. GRANDJEAN (F.). — Les poils et les organes sensitifs portés par les pattes et le palpe chez les Oribates (*Bull. Soc. Zool. France*, t. LX, p. 6 à 39, 1935).
2. GRANDJEAN (F.). — *Otodectes cynotis* (Hennig) et les prétendues trachées des Acaridæ (*id.*, t. LXII, p. 280 à 290, 1937).
3. GRANDJEAN (F.). — Sur quelques caractères des Acaridæ libres (*id.*, p. 388 à 398, 1937) [1938].
4. GRANDJEAN (F.). — Observations sur les Acaridæ (1^{re} série) (*id.*, t. LXIII, p. 214 à 224, 1938).
5. ВИТНИУМ Н. ГРАФ. — Tierwelt Mitteleuropas, III. Band, 3. Lief., VII. Abt., p. 71 à 105, 1929.