



STASES. ACTINOPILINE.  
 RAPPEL DE MA CLASSIFICATION DES ACARIENS  
 EN 3 GROUPEs MAJEURS. TERMINOLOGIE EN SOMA

PAR  
 F. GRANDJEAN.

I. — STASES

Il m'a été rapporté qu'à Banyuls, en février 1968, lors de la première réunion des acarologistes de langue française, une discussion s'est élevée à propos des stases. Une définition a été mise en avant, selon laquelle une stase serait l'intervalle entre deux mues et l'animal lui-même entre ces mues. C'est vrai et suffisant dans de nombreux cas, toujours par exemple, s'il s'agit d'un *Orbate*, mais ce n'est pas ainsi que j'ai défini les stases. En 1938 (7, pp. 146 à 150), quand j'ai proposé ce nouveau terme, j'ai dit que les stases d'un Acarien sont les 7 formes successives par lesquelles il passe fondamentalement au cours de sa vie, que ces formes sont l'œuf 1, la pré-larve, la larve, la protonymphé, la deutonymphé, la tritonymphé et l'adulte, que les sept cuticules de ces stases diffèrent les unes des autres par des caractères de tout ou rien, en particulier par la présence ou l'absence de certains organes chitineux de leur surface, et pas seulement par leur taille ou les proportions relatives de leurs parties. Le mot mue n'est pas prononcé. L'accent est mis sur les changements de caractères et non sur les changements de peau.

Plus tard j'ai étendu cette définition à d'autres Arthropodes et je l'ai exprimée d'autres manières, sans la modifier. Une stase est l'animal à un niveau de l'ontogénèse (1957, 16, pp. 483 et 484). On peut dire, aussi bien, que chaque niveau est une : tase.

Étendre la notion de stase à des animaux quelconques dont le développement postembryonnaire est discontinu, ou présente, quoique apparemment continu, des discontinuités particulières à certains organes, sans préciser davantage, est à éviter dans l'état de nos connaissances. Les cas réalisés dans la nature sont trop variés, trop dissemblables. Il vaut mieux réserver la notion de stase à des Arthropodes.

1. L'œuf n'est pas une stase comparable aux autres. Il vaut mieux le retrancher de la liste et compter seulement 6 stases.

*Acarologia*, t. XI, fasc. 4, 1969.

Pour grossir, un Arthropode change de cuticule, il mue et entre deux mues il ne peut rien innover ou supprimer à sa surface. Il ne peut donc passer d'une stase à l'autre qu'à la faveur d'une mue. Le nombre de ses mues ne peut pas être inférieur à celui de ses stases.

Chez les Acariens que j'ai vus ces deux nombres sont toujours égaux et c'est aussi la règle, d'après les auteurs, pour les autres Acariens. Cette règle a toutefois des exceptions. A la réunion de Banyuls un des assistants (MOREL) a rappelé le cas des Argasidés et il a fait remarquer qu'on pouvait multiplier expérimentalement le nombre des mues chez certains d'entre eux. La question est de savoir si on augmente en même temps le nombre des stases. Je crois plutôt (ce n'est de ma part qu'une hypothèse car je n'ai pas étudié les Argasidés) qu'à partir d'une stase où l'animal est adulte les mues ultérieures le reproduisent sans changer aucun de ses caractères précis, c'est-à-dire le laissent à la même stase (il ne faut pas tenir compte des variations individuelles et des anomalies, cela va de soi). Aux spécialistes des Argasidés de nous dire ce qu'il en est. Si l'Argasidé change de caractères précis à chaque mue, quel qu'en soit le nombre, c'est qu'il est devenu « néostasique ». Ce serait le premier exemple d'un tel phénomène et ce serait très intéressant mais n'affaiblirait en rien l'idée de stase.

Des mues qui ne changent rien aux caractères, sauf la taille, sont connues chez des animaux très divers, chez les serpents par exemple, qui changent de peau à tous les âges pour grossir. Appelons ces mues des *mues de grossissement simple*, ou bien, si la taille elle-même n'est pas changée, appelons-les des *mues de répétition*. La possibilité de subir des mues de grossissement simple ou de répétition n'est certainement pas particulière aux adultes chez les Arthropodes. Des chenilles sont connues (celle du ver à soie et d'autres) pour ne pas muer toujours le même nombre de fois avant de devenir des chrysalides. En les élevant on constate que le nombre des mues peut varier selon l'alimentation qui leur est donnée (d'autres conditions interviennent aussi).

Donnons maintenant une définition des stases tenant compte des mues. Nous dirons que, pour un animal incapable de grossir sans changer de peau, les stases sont les formes qu'il a ou acquiert successivement par ses mues, au cours de son ontogénèse postembryonnaire, à condition que ces formes se distinguent les unes des autres, d'une mue à la suivante par des caractères de surface qui soient précis, de tout ou rien, idionymiques<sup>1</sup>. On pourrait dire, aussi bien : à condition de ne tenir aucun compte des mues de grossissement simple ou de répétition, s'il y en a.

Je rappelle, en terminant, la signification et le rôle capital des stases. Elles guident nos observations. Qu'il faille considérer deux sortes de temps en biologie

1. Des caractères de tout ou rien qui ont cessé d'être idionymiques mais qui changent de telle manière que les nombres moyens de leur présence aient des valeurs discontinues, des nombres de facettes aux yeux composés des Insectes par exemple, ou plus généralement des nombres de petits organes en pléothoraxie dans un territoire, peuvent théoriquement suffire. Je dis « théoriquement » parce que je n'ai pas eu à m'occuper de ces cas. Chez les Acariens que j'ai étudiés les stases se distinguent toujours très évidemment les unes des autres par des caractères simples et idionymiques.

n'est pas, grâce à elles, une hypothèse, ni un exercice de l'esprit, mais une donnée de la nature qui nous permet de comprendre que l'ontogenèse d'un animal n'est pas un raccourci de sa phylogénèse mais la suite actuelle des résultats obtenus par ses phylogénèses à plusieurs niveaux.

Je rappelle aussi qu'il ne faut pas dire stade au lieu de stase. Nous définissons les stades à notre gré pour décrire un changement. Les stases, au contraire, ne dépendent pas de nous. Ce sont des fruits de l'évolution naturelle. Une stase est toujours un stade mais rien n'oblige un stade à être une stase.

Les stases ont une origine secondaire, en général très ancienne. Il est peu probable qu'elles soient apparues brusquement, déjà parfaites et en nombre fixe dans de grands phylums. Qu'y avait-il avant elles ? Des changements sans doute moins absolus, en nombre imprécis, mais tendant à se préciser. Ces « fruits de l'évolution naturelle » ont sans doute lentement mûri. Peut-être ne sont-ils pas encore tout à fait mûrs dans certains phylums ? Il faut penser à cela.

Supposons aussi, à l'inverse, qu'ils pourraient être trop mûrs. Telles que nous les connaissons chez les Oribates et d'autres Acariens les stases sont idionymiques. Nous savons aussi que l'idionymie d'un organe ou d'un caractère est susceptible de se perdre, au cours d'une évolution progressive, par multiplication de l'organe ou du caractère. Du domaine de la qualité on passe à celui de la quantité et le changement est irréversible. Ici le nombre des stases, après avoir été longtemps fixe, augmenterait. On aurait des cas de *néotaxie*. Il faut aussi penser à cela. Les stases nouvelles, naturellement, devraient être de vraies stases, c'est-à-dire différer les unes des autres par des caractères précis.

## II. — RAPPELS CONCERNANT L'ACTINOCHITINE (DEVENUE L'ACTINOPILINE) ET SA CLASSIFICATION DES ACARIENS

Ma classification des Acariens date de 1936. Elle fait intervenir un caractère qui n'avait pas été observé auparavant, celui de la présence, dans l'axe des poils ordinaires et de tous les organes qui sont des poils transformés, d'une matière biréfringente que j'ai appelée actinochitine. Je crois utile d'en parler de nouveau et de rappeler, dans l'ordre chronologique, les publications dans lesquelles je l'ai exposée car ces publications n'ont guère été lues, en partie et même beaucoup par ma faute, des mots tels que « Découverte d'une sorte nouvelle de chitine » et « Classification nouvelle des Acariens » ne figurant pas dans leurs titres.

Elles avaient pourtant attiré l'attention d'un auteur russe et cet auteur, ZACHVATKIN, m'avait demandé en 1938 de lui envoyer des tirés à part de mes travaux, ce que j'ai fait. En 1952 ZACHVATKIN a publié une classification des Chélicérates dans laquelle il est tenu compte, à titre de caractère très important, voire même principal, de la présence ou de l'absence d'actinochitine dans les poils. Cette publi-

cation est très connue. Elle a été maintes fois mentionnée et discutée. ZACHVATKIN y cite mes travaux mais des auteurs plus récents n'y ont pas pris garde et on pourrait croire, à les lire, que ZACHVATKIN a découvert l'actinochitine et que j'en ai parlé après lui.

C'est pour corriger cette erreur par omission ou par confusion que j'écris ces lignes. C'est aussi pour dire que l'actinopiline n'est pas une matière assez bien définie pour qu'on puisse prétendre la reconnaître à coup sûr chez des animaux aussi différents les uns des autres que l'ensemble des Chélicérates. C'est en outre pour rappeler (je traite ce sujet à part, au chapitre suivant) que je n'ai pas divisé et ne divise toujours pas les Acariens en 2 groupes majeurs, mais en 3.

La 1<sup>re</sup> étude est celle que j'ai publiée en 1935 sur les phanères portées par les pattes et le palpe des Oribates. (3, pp. 6 à 39, fig. 1 à 8). Ces phanères sont les poils proprement dits, les acanthoïdes (devenus plus tard les eupathidies), le famulus (une eupathidie spécialisée) et les solénidions. Avec un peu d'habitude, si l'Oribate n'est pas très petit, on distingue aisément les 4 sortes de phanères dans l'observation courante mais dans les cas difficiles il vaut mieux faire intervenir la lumière polarisée ou des colorants sélectifs.

En lumière polarisée, les nicols étant croisés à angle droit, les solénidions restent obscurs quelle que soit leur orientation. Ils sont isotropes. Les 3 autres sortes de phanères sont fortement biréfringentes. Elles s'éclaircissent et s'éteignent quand on fait tourner la platine du microscope. Elles sont éclairées au maximum quand elles sont à 45 degrés des nicols. Ne distinguons plus les poils proprement dits, les eupathidies et le famulus. Appelons toutes ces phanères des poils. Les poils s'opposent fortement aux solénidions. Ils sont constitués par un axe ordinairement plein, très biréfringent, de *chitine axiale* et par une *couche externe* isotrope qui recouvre l'axe en totalité. Je dis que la chitine axiale est optiquement négative et qu'elle a une structure rayonnée perpendiculaire à la surface du poil, l'axe optique Np étant par tout un rayon de cette structure. C'est dire que la chitine axiale est optiquement uniaxe.

Les colorants artificiels permettent aussi de distinguer la chitine axiale et celle de la couche externe d'un poil. L'iode est un colorant de la chitine axiale. Beaucoup de colorants basiques sont au contraire absorbés fortement par la chitine de la couche externe et pas du tout par la chitine axiale.

Le mot actinochitine n'est pas prononcé dans cette première étude. La matière biréfringente est supposée être de la chitine, c'est-à-dire être une sorte particulière de chitine. Je ne parle pas de la classification des Acariens mais je signale que les poils des Acaridiae et des Trombidions ont un axe biréfringent comme ceux des Oribates tandis que les poils des Parasitiformes (les Gamases) sont dépourvus de biréfringence. Je signale aussi que les ongles, l'extrémité des mandibules (c'est-à-dire des chélicères) et une partie des maxilles (c'est-à-dire des rutellums) se comportent chez les Oribates comme les poils.

Dans une 2<sup>e</sup> étude, publiée la même année (4, pp. 119 à 126, fig. 1 à 3), « chitine axiale » est remplacé par *actinochitine* et l'actinochitine est prospectée d'abord chez les Oribates puis chez les autres Acariens. Les résultats sont d'une grande simplicité et importance.

1. Les poils sont les seuls organes qui puissent avoir un axe d'actinochitine. Donc les mors des mandibules et les maxilles sont d'anciens poils. Non seulement ces organes, mais d'autres comme l'ongle terminal du tibia du palpe de *Bryobia* ou de *Cheyletus* et les 5 paires de poils piriformes à la face ventrale de certaines deutonymphes hétéromorphes d'Acaridae (hypopes).

2. Les Acariens se divisent en deux groupes selon que leurs poils ont ou n'ont pas un axe biréfringent d'actinopiline. Les deux groupes sont appelés *Actinochitinosi* (Oribates, Acaridae, Prostigmata, Heterostigmata, Vermiformia) et *Actinochitinosi* (Holothyroïdes, Gamasés, Ixodes).

Les *Notostigmata* ne sont pas comptés dans ces groupes. Je ne les connaissais pas encore assez bien pour les classer. Ils forment un troisième groupe en attente. Je dis seulement qu'ils ont des maxilles comme les Oribates et que je n'ai pas vu de maxilles chez les autres Acariens.

Dans une 3<sup>e</sup> étude, en 1936, après avoir redécrit partiellement *Ophitocarus segmentatus*, je compare ce remarquable animal aux autres Acariens (5, pp. 437 à 440). Ma conclusion est que, malgré l'absence d'actinopiline dans leurs poils, il vaut mieux laisser aux *Notostigmata* leur indépendance. Je divise donc les Acariens en 3 groupes qui sont les *Notostigmata*, les *Amactinochitinosi* et les *Actinochitinosi*.

Je n'ai rien eu à changer dans la suite à cette classification. J'ai parlé de l'actinochitine à de nombreuses reprises, surtout pour en signaler des cas de régression. J'ai insisté sur le « critérium actinochitineux » qui est de dire (12, p. 307) que tout organe contenant de l'actinochitine, s'il n'est pas manifestement un poil, en a été un autrefois. J'ai observé que l'actinopiline résiste à l'acide lactique bouillant et qu'elle ne se dissout pas à froid dans l'eau de Javel, c'est-à-dire dans les solutions d'hypochlorites alcalins.

Ce dernier caractère, remarqué en 1952 (13, p. 189), prouve que l'actinochitine a été mal nommée. Ce n'est pas du tout de la chitine. Je l'ai dit en 1957 (15, p. 245) et l'actinochitine est devenue un peu plus tard *l'actinopiline*. Il convenait aussi de ne pas garder les mots *Actinochitinosi* et *Anactinochitinosi*. Lors d'une visite que m'a faite VAN DER HAMMEN à Mongallard, au cours de l'été 1960, nous avons parlé de cela et j'ai choisi les nouveaux termes *Actinochitida* et *Amactinochitida* pour remplacer les anciens. Ces nouveaux termes ont été employés pour la première fois en 1961 par VAN DER HAMMEN après entente avec moi (23, pp. 173 à 179). Dans ce travail VAN DER HAMMEN remplace *Notostigmata* par *Ophitacarida*. Les 3 groupes majeurs, les mêmes qu'en 1936, sont appelés des ordres, l'ensemble des Acariens étant une sous-classe.

Dans le même travail, sur ma demande et à la suite d'une correspondance où nous déplorions les erreurs commises par des auteurs mal informés, plusieurs de ces erreurs sont relevées. Des explications sont en outre données sur la structure optique de l'actinopiline (23, pp. 174 et 175). Ces explications s'ajoutent à celles de 1947 (12, pp. 310 à 312, fig. 1 A à 1 H).

**Recherche de l'actinopiline chez les Chélléérates.** — L'actinopiline est une matière importante dont on sait encore peu de chose. Les caractères qui ont attiré mon attention sur elle m'ont paru suffire pour la reconnaître chez les Acariens parce que ces caractères sont simples, accentués et toujours exactement les mêmes chez tous, à toutes les stases.

Ils ne m'ont pas paru suffire ailleurs. Dans les années 1933 à 1936 j'ai étudié spécialement les phanères des Acariens mais je n'ai pas complètement négligé celles des autres Arachnides. Prenant un exemple dans chacune de leurs divisions principales j'ai constaté que les phanères ayant de la biréfringence ne sont pas rares chez eux et que l'allongement de ces phanères est presque toujours parallèle à la direction Ng de plus grand indice comme s'il s'agissait d'actinopiline. Mais ce qui est biréfringent dans ces phanères est-il vraiment de l'actinopiline ? D'après les notes que j'ai conservées l'observation laisse des doutes. L'axe biréfringent est presque toujours creux, très creux même, donc à paroi mince et les figures qu'il donne en lumière polarisée ne sont jamais tout à fait semblables à celles qu'on obtient avec les *Actinotrichida*. Si l'animal a des poils biréfringents il en a de plusieurs sortes et aussi des poils isotropes qui ne diffèrent pas des biréfringents quand on les regarde en lumière ordinaire. L'iode ne colore pas, ou trop peu pour qu'on puisse affirmer qu'il ait une action. Les autres essais de coloration artificielle n'ayant levé aucun de ces doutes je ne suis parvenu à aucun résultat précis et j'ai abandonné mes recherches.

Il faudrait maintenant les reprendre beaucoup plus sérieusement. ZACHVATKIN paraît avoir utilisé, dans sa très originale classification, toutes les sortes de biréfringence. Il attribue à l'actinopiline la biréfringence des poils de tous les « *Actinochaeta* ». A-t-il raison ? Pour le savoir, puisqu'il s'agit maintenant d'une classe entière d'Arthropodes, nous ne pouvons nous contenter des critères que nous connaissons.

Remarquons d'abord qu'une matière solide quelconque existant dans la nature est biréfringente à de rares exceptions près. Les matières solides qui sont à la fois biréfringentes, uniaxes et négatives sont extrêmement nombreuses. L'actinopiline n'est que l'une d'elles. Nous la qualifions de fortement biréfringente mais cela veut seulement dire qu'elle est beaucoup plus biréfringente que les matières qui consistent ordinairement le squelette, ou les tendons, ou le corps charnu des muscles. Il faudrait savoir la valeur de cette biréfringence et même, puisqu'on regarde en lumière blanche, comment elle varie en fonction des longueurs d'onde. Il faudrait aussi savoir former les figures dites de lumière convergente afin de vérifier l'uniaxie.

Deux obstacles principaux empêchent qu'on parvienne à ces résultats par l'observation des poils dans des préparations ordinaires.

Le premier est que l'actinopiline ne se présente jamais en plages optiquement homogènes et assez grandes. Un fragment naturel d'actinopiline est au contraire toujours optiquement très hétérogène quelle que soit sa taille. Cela veut dire que la direction de l'axe optique varie beaucoup d'un point à l'autre de sa masse. Aux limites du fragment la règle est probablement que l'axe optique soit perpendiculaire à la surface. Ce serait commode si la surface était plane mais elle ne l'était dans aucun des cas que j'ai rencontrés.

Le deuxième obstacle est dû à la structure du poil. L'actinopiline étant toujours complètement enrobée dans la couche externe on ne peut pas la voir directement ni l'orienter à sa guise.

Le deuxième obstacle est heureusement facile à surmonter car l'eau de Javel dissout la couche externe et n'attaque pas l'actinopiline. Traitons des individus de la même espèce (en grand nombre s'ils sont petits) par l'acide lactique bouillant puis à froid par l'eau de Javel. J'ai fait cela pour quelques *Actinotrichida*. Le résidu de l'opération, très peu encombrant, se composait de fins spicules, qui sont des axes d'actinopiline, et de membranes très minces et très légères qui représentent l'épicuticule (*l'épistracum*). On y trouvait aussi, éventuellement, les restes des rutellums et des mors des mandibules. Ce sont des fragments d'actinopiline anguleux, surprenants parce qu'ils ne ressemblent guère à des rutellums et à des mors<sup>1</sup>. Les spicules manquaient dans le résidu de certaines espèces, celles chez qui l'actinopiline avait régressé et n'était plus présente que dans les racines des poils. Alors, en cherchant bien, on trouvait dans le résidu les restes de ces fragments. Simplifions et supposons que le résidu contienne des spicules, donc des fragments purs d'actinopiline. Nous avons réalisé un grand progrès puisque nous pouvons les séparer (par triage ou autrement) et ne plus nous contenter d'observations sur la biréfringence. Rien ne nous empêche maintenant de procéder à leur étude complète, physique et chimique.

Ces fragments ont peut-être des caractères intéressants de morphologie, les détails de leur surface par exemple (l'actinopiline est une substance de remplissage ; un poil d'*Actinotrichida*, quand il apparaît au cours d'une mue, est d'abord creux et complètement éteint entre nicols croisés). Ils ont une réfringence moyenne dont l'indice est déterminable avec une assez bonne approximation par le procédé d'immersion dans un liquide à grand indice dont on abaisse la réfringence en le mélangeant à un liquide peu réfringent. En lumière polarisée on aura de cette

<sup>1</sup>. La couche externe de ces organes, en effet, est épaisse et c'est à elle qu'appartiennent tous les caractères dont on parle dans les descriptions, ou qu'on dessine. Les dents, quoique souvent biréfringentes, appartiennent souvent tout entières à la couche externe (12, pp. 319 à 321 et p. 315, fig. 2 B, 2 C). Elles sont alors supprimées par l'eau de Javel, naturellement.

manière approchée les indices Ng et Np et par conséquent la biréfringence (à condition que les spicules soient régulièrement structurés).

Les propriétés chimiques surtout devront être l'objet de recherches. Il doit être facile d'essayer sur les spicules des réactifs très divers. Déjà, à ce stade, il faudra qu'un chimiste s'intéresse à la question. Aller plus loin, jusqu'aux analyses, devra être au moins tenté. A défaut de connaître la formule détaillée de l'actinopiline nous voulons savoir à quelle catégorie de corps naturels elle appartient. Le chimiste ne disposera que de très peu de matière mais il n'est pas indispensable aujourd'hui d'en avoir beaucoup pour obtenir des résultats importants.

Peut-être faudra-t-il mettre actinopiline au pluriel ? Il se pourrait qu'il y en eût de plusieurs sortes chez les *Actinotrichida*.

L'actinopiline ou les actinopilines ayant été définies par ce grand travail on passera à l'étude des autres Chélicérates. On les traitera comme on a traité les *Actinotrichida*. La seule différence est qu'il sera presque toujours nécessaire, à cause de leurs tailles plus grandes, de ne prendre qu'un individu, de le diviser en plusieurs parties et de traiter séparément chaque partie par l'acide lactique et l'eau de Javel. Les résidus contiendront ou non des spicules (ou d'autres objets identifiables provenant des poils). S'ils n'en contiennent pas c'est que l'animal n'est pas actinopileux, même si ses poils sont biréfringents.

La réciproque n'est pas vraie. Les spicules, s'il y en a dans les résidus, ne sont pas forcément en actinopiline. Des observations et des tests identiques à ceux qu'on a fait subir aux spicules d'actinopiline le diront. Ce sera un autre grand travail mais tant qu'il ne sera pas fait et tant qu'on n'aura pas constaté l'existence exclusive, chez un Chélicérate quelconque ayant des poils biréfringents, d'une substance axioplense ayant toutes les propriétés de l'actinopiline on ne pourra pas se servir, comme semble l'avoir fait ZACHVATKIN pour classer ces Arthropodes, de la biréfringence ou du manque de biréfringence de leurs poils.

On pourrait néanmoins se servir de ce caractère si les poils de certains Chélicérates contenaient des matières biréfringentes qui se distingueraient de l'actinopiline avec précision. Il faudrait pouvoir séparer ces matières et les étudier aussi bien que l'actinopiline. On verrait ensuite si leur présence ou leur absence a une signification phylogénétique et si cette signification s'accorde ou non à ce qu'a supposé ZACHVATKIN.

### III. — OPILIOACARIDA

Malgré l'avis contraire d'EVANS, SHEALS et MACFARLANE en 1961 (1, pp. 49 à 51) et de VAN DER HAMMEN en 1968 je crois qu'il vaut mieux ne pas réunir les *Opilioacarida* aux *Anactinotrichida*.

Cette réunion, VAN DER HAMMEN ne l'avait pas encore faite en 1966. Après sa belle description d'*Opilioacarus texanus* il compare les groupes majeurs d'Aca-

riens et conclut que la division en 3 groupes (Opilioacarida, Anactinotrichida, Actinotrichida) « appears to be the most logical solution » (27, p. 64), mais deux ans après, en 1968, il compte les Opilioacarida parmi les Anactinotrichida et il n'y a plus dans sa classification que 2 groupes majeurs d'Acarariens (2 superordres), les Anactino et les Actinotrichida. Les Anactino sont les Opilioacarida, les Holothyrida, les Gamasida et les Ixodida.

Le changement d'opinion de VAN DER HAMMEN est fortement motivé. Il est proposé et affirmé dans plusieurs publications (29, p. 277; 30, p. 403; 31, p. 70), lesquelles, précédées et suivies d'autres (1961, 23; 1964, 25; 1965, 26; 1969, 32), ont beaucoup ajouté à notre connaissance des rapports entre les groupes majeurs d'Acarariens. Ces publications ne portent pas seulement sur les Opilioacarida mais aussi sur des Anactino et des Actino étudiés pour comparaison.

Appelons OP, N et A les trois listes de caractères déjà dressées à propos d'*Opilioacarus segmentatus*. La liste OP sera celle des caractères particuliers aux Opilioacarida, la liste N celle des caractères qui sont communs aux Opilioacarida et aux Anactino, mais qui manquent chez les Actino, et la liste A celle des caractères qui sont communs aux Opilioacarida et aux Actino, mais qui manquent chez les Anactino. Ces listes ont toujours montré que les Opilioacarida sont plus rapprochés des Anactino que des Actino, phylétiquement<sup>1</sup>. Complétées et mieux comprises aujourd'hui à certains égards elles vont jusqu'à prouver, selon VAN DER HAMMEN, que les Opilioacarida sont les représentants actuels des Anactino primitifs.

En est-il vraiment ainsi ? N'est-ce pas faire trop bon marché de la liste OP et trop peu de cas de la liste A ? Examinons de nouveau les motifs de rapprochement et d'éloignement entre les 3 groupes majeurs. Pour beaucoup de caractères des listes je n'ai rien de spécial à dire mais quelques-uns me paraissent pouvoir être utilement l'objet de remarques, de rappels ou de mises au point.

CARACTÈRES DE LA LISTE OP.

**Pieds, locomotion.** — Les Opilioacarida se ressemblent tous et ils ne ressemblent pas du tout à des Holothyres, à des Gamases ou à des Ixodes tandis que ces trois sortes d'Acarariens et tous les Anactino ont un air de famille qui saute aux yeux.

J'ai observé autrefois dans la nature, en Algérie, au cours de plusieurs voyages, une centaine d'individus d'*Opilioacarus segmentatus*. Quand je les ai vus pour la première fois, sous de grosses pierres retournées, ils m'ont fait penser à des Aca-

1. A la page 439 de ma vieille étude précitée d'*O. segmentatus* (5) je dis déjà que la liste N est riche et importante, tandis que la liste A l'est beaucoup moins. J'ajoute que la liste A est pourtant remarquable et qu'elle fait penser particulièrement aux Acariens prosthigmatiques. C'est à cause de l'existence des listes N et A que j'ai qualifié *O. segmentatus* d'Acarien synthétique. Le mot « synthétique » est employé mal à propos car il ne s'agit pas de synthèse. Il veut seulement dire que *segmentatus* possède à la fois des caractères d'Anactino et d'Actino.

riens colorés à téguments mous, à des Bdelles par exemple, qui auraient été plus grosses qu'en France, à pattes plus longues. C'était en 1928 et j'étais alors un débutant en acarologie. J'ignorais l'existence des Opilioacarida. A Mongallard j'avais vu des Bdelles courir très vite à reculons et ce caractère m'avait frappé. Je n'ai pas été tellement surpris de le revoir en Algérie, exactement le même, chez l'animal à apparence de Bdelle. Dès mon retour à Paris un examen rapide de cet animal m'a fait voir qu'il ne s'agissait pas d'une Bdelle ni d'un Acarien prosthigmatique quelconque. J'ai appris quelques années plus tard qu'il était connu et avait été décrit par WITN.

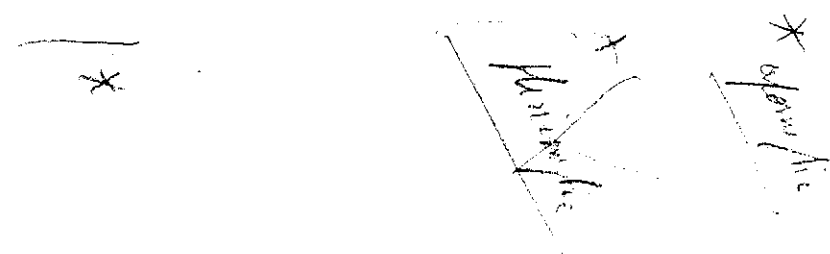
La capacité de courir très vite à reculons (pour fuir, cela va de soi; l'approche est lente au contraire, circonspecte) est un caractère secondaire exceptionnel qui est pour moi très important. Je ne crois pas qu'on l'ait observé chez des Anactinotrichida.

**Anus terminal.** — L'anus est terminal chez les Opilioacarida. Il est ventral ou quasi ventral chez les Anactino et les Actino. Cette différence a une importance considérable. C'est grâce à elle que VAN DER HAMMEN a pu compter, sur le ventre d'*Opilioacarus texanus*, les segments de l'opisthosoma. Aucun Actino ou Anactino n'aurait pu lui permettre cette observation parce que le déplacement de leur anus a diminué en arrière la surface qui était primitivement ventrale sur l'opisthosoma et qu'ayant manqué d'espace pour se manifester les caractères ventraux de cette région se sont réduits en nombre, ou se sont effacés complètement. L'effet régressif a été accentué par le grossissement de l'ouverture génitale et, chez les Actino, par celle de ses abords (la chambre progénitale). L'ouverture anale est restée grande ou s'est agrandie chez beaucoup d'Actino, ceux qui se nourrissent de matières solides. Les ouvertures anale et progénitale se touchent à la stase adulte dans certaines familles d'Oribatés.

Il faut dire aussi, car cela est essentiel, que l'anus ne s'est pas déplacé relativement à son voisinage. Il n'a pas cessé d'être une ouverture du segment le plus postérieur. Il a donc fallu que l'opisthosoma acquière une courbure. Ses segments sont restés verticaux près des pattes mais ils se sont inclinés en arrière, de plus en plus, jusqu'à ce que le dernier d'entre eux, le paraproctal, soit presque ou tout à fait horizontal. Des figures schématiques montrent ce caractère chez les Actino (9, p. 283, fig. 1 à 4). Je ne sais pas si elles conviendraient à des Anactino. Une conséquence générale et inévitable de la courbure, compte tenu de ce que l'opisthosoma doit rester court, et même se raccourcir, est que les surfaces dorsale et ventrale de cette partie du corps ne sont plus du tout comparables chez les Acariens, les Opilioacarida exceptés.

**Capsules pré-génitales.** — Les deux organes ventraux (une paire) qui flanquent l'orifice génital des Opilioacarida sans communiquer en profondeur avec l'appareil génital lui-même n'ont pas fait l'objet jusqu'ici de bonnes descriptions. Je les ai appelés des capsules en 1936. Ce sont les capsules copulatrices de NAVDO

*Opilioacarus*





1963 et les capsules génitales ou pré-génitales de VAN DER HAMMEN 1966. Elles ont été appelées aussi verrues. Dans une capsule, si l'on soulève son couvercle, on voit un sac à paroi mince et ce sac étant susceptible de s'évaginer est comparé par VAN DER HAMMEN à une papille ou verrue génitale d'Actinotrichida (27, p. 19). Le nom de papille génitale lui est même donné en 1968 (31, p. 64).

Il n'y a pas de papilles génitales, à ma connaissance, chez les Anactino et il y en a chez les Actino. La présence de la capsule, avec son sac, peut être considérée pour cette raison comme un caractère de la liste A. Je crois néanmoins préférable de le mettre dans la liste OP car cet organe, même s'il joue un rôle analogue à celui d'une vraie papille, paraît en différer beaucoup par sa structure. En outre il n'y en a qu'une seule paire.

Quant à l'hypothèse d'homologie entre les capsules pré-génitales d'*Opilioacarus* et les peridia d'*Allothyrsus constructus* (29, pp. 264 et 265, fig. 1 A à 1 C) il faudra la discuter plus tard quand on aura des informations plus complètes.

**Organe télotarsal.** — L'organe télotarsal est le groupe des 2 petits solénidions *e* et *h* enfoncés dans le télotarse I d'*Opilioacarus segmentatus*, en avant et du côté antiaxial de cet article (5, p. 434, fig. 5 B et 5 C). Je l'ai appelé à tort, en 1936, organe de Haller. Le nom de télotarsal lui a été donné ensuite par VAN DER HAMMEN. On le retrouve sans changement, à la même place, chez *O. texanus* et aussi chez *Paracarus hexophthalmus* (où il est précédé, à courte distance, par 2 petits solénidions libres). On ne l'a pas signalé chez d'autres Opilioacarida ni chez les Anactino et Actino.

La présence ou l'absence de l'organe télotarsal n'a peut-être qu'un faible poids car il n'est pas très exceptionnel chez les Acariens, à leurs pattes, que des phanères sensorielles soient abritées dans des niches ou même totalement ensevelies (leur logement communique toujours alors avec l'extérieur par un trou ou par un canal). Les exemples que je connais de ce caractère se rapportent tous à des Actino et aucun ne reproduit d'assez près l'organe télotarsal pour qu'on puisse parler d'homologie. Quant aux Anactino ils paraissent toujours dépourvus de phanères sensorielles enfoncées à l'emplacement télotarsal. Du moins en est-il ainsi d'après mes observations et surtout d'après les figures publiées en 1942 par NEUMANN (34) et en 1943 par HAARLØV (22). Ces auteurs ont observé le tarse I d'une vingtaine de genres de Gamasida en vue d'y trouver un « tarsalorgan », c'est-à-dire quelque chose qui puisse être comparé à l'organe de Haller des Ixodes. On constate sur ces figures que toutes les phanères, les spécialisées à apparence de solénidions comme les autres, ont des implantations superficielles. Le genre *Spinurix* fait seule exception, à peine, mais la petite fossette qui rappelle de loin un organe de Haller dans ce genre ne ressemble pas du tout à un organe télotarsal d'*Opilioacarus*.

**Poils ordinaires papilliformes souvent mucronés.** — Ordinaires par leur abondance à la surface des pattes et du corps, mais extraordinaires par leurs formes et leur structure, ces poils marquent les Opilioacarida plus directement et plus

vite, aux yeux d'un observateur non prévenu, que beaucoup d'autres caractères jugés ensuite plus importants. Ils distinguent à coup sûr les Opilioacarida de tous les autres Acariens.

Des poils qui leur ressemblent, c'est-à-dire qui soient creux et lisses, à paroi mince, larges et courts, parfois prolongés par une pointe (toujours alors par une seule) et qui, en outre, ne jouent pas un rôle fonctionnel particulier, n'ont été signalés, à ma connaissance, chez aucun Anactino. Chez les Actino nous avons les poils « enflés et bulleux » dont j'ai donné la liste dans un travail récent (21, p. 150). La liste est très courte et ces poils sont rarissimes. Je n'en ai vu que chez des Oriates et même presque uniquement chez des Palaeacaroides. Ce sont des poils très légèrement colorés, teintés en brun. Ceux d'*Opilioacarus segmentatus* sont teintés en bleu ou violet<sup>1</sup>, à leur pointe surtout.

Ne sous-estimons pas les poils. L'apparition d'une forme nouvelle de phanères chez un animal, quand elle se généralise à la surface de son corps ou de ses pattes, est un caractère hautement significatif de son histoire évolutive.

CARACTÈRES DE LA LISTE N.

**Absence d'actinopiline chez les Opilioacarida et les Anaactinoichida.** — Cette absence éloigne fortement les Opilioacarida des Actino mais les rapproche-t-elle des Anactino ? Il faudrait savoir si l'actinopiline est particulière aux Actino ou si elle existe aussi, comme l'a admis ZACHVARTKIN, chez d'autres Chélicérates. Dans la deuxième hypothèse le caractère doit figurer dans la liste N. Dans la première il est dépourvu de valeur puisque l'absence d'actinopiline serait un caractère général des Chélicérates et même, probablement, de tous les Arthropodes.

**Présence d'un ongle ou d'un vestige de griffe au palpe. Inégale dimension des faces antiaxiale et paraxiale du tarse palpier.** — Les palpes des Acariens étaient autrefois des pédipalpes. Ils étaient pourvus d'une griffe terminale polydactyle (tri ou bidactyle vraisemblablement) et d'un apotèle. L'apotèle a disparu, avec la griffe, chez les Actinotrichida. Il existe encore, avec une griffe bien développée ou vestigiale, chez les Opilioacarida et les Anaactinoichida<sup>2</sup>. Inscrivons cette différence importante dans la liste N mais que cela ne nous fasse pas oublier les façons dont l'apotèle et sa griffe ont été gardés. Ce ne sont pas du tout les mêmes chez les Opilioacarida et les Anactino. Chez les premiers la griffe palpienne n'est pas

1. Cette coloration remarquable n'est pas en effet purement hypodermique. Elle appartient aussi, localement, à la cuticule elle-même (5, pp. 419 et 420). VAN DER HAMMEN l'a observée chez *teranus* aux mêmes endroits que moi chez *segmentatus*. Je rappelle que la même teinte bleue ou d'un bleu violet existe aussi chez les Oriates. Je l'ai signalée chez *Teteloides madrimensis* (2, p. 144) et aux ongles de *Liodes theleproctus*.

2. Je laisse de côté les Ixodida. Je ne les ai pas étudiés. D'après ce que j'ai vu ou lu ces Acariens n'ont conservé aucun vestige de la griffe pédipalpienne, peut-être parce qu'ils ont atteint le stade final de l'évolution régressive pour ce caractère, peut-être parce qu'ils ont subi, en leur qualité de parasites, une évolution exceptionnelle.

X

X

X

un vestige. Elle est terminale, simple (monodactyle). Chez les seconds c'est un vestige rejeté bizarrement en arrière sur le tarse et elle n'est pas simple. Examinons ces 3 différences.

D'abord la troisième. La réduction de la griffe primitive à un vestige a donné en général, chez les Gamasida, le « poil fourchu ». Le caractère « fourchu » signifie que la griffe a conservé sa polydactylie malgré sa réduction de taille. Il en a été tout autrement chez les Oplioacarida puisque leur griffe pédipalpienne est devenue monodactyle. Nous ne savons pas par quelles étapes elle a passé mais il est sûr qu'elle a subi les effets d'une évolution morphologique très différente de celle qui a eu cours chez les Anactinotrichida.

Cette différence est indépendante des deux autres. Les deux autres sont liées. Si la griffe est vestigiale au palpe des Holothyres et des Gamases c'est parce qu'elle n'est pas placée convenablement chez eux pour jouer son rôle. Il est très remarquable qu'elle soit alors toujours sur la face paraxiale du tarse, à bonne distance de l'extrémité distale de cet article, souvent loin, quelquefois aussi loin que possible, contre le tibia. La régression est déjà très forte chez les Holothyres. Elle l'est davantage chez les Gamases. A la base du poil fourchu, chez ces dernières, on reconnaît difficilement la présence de l'apotele, mais il y est<sup>1</sup>. On voit mieux l'apotele chez les Holothyres et chez l'espèce d'*Holothyrus* que j'ai observée directement il a encore ses deux tendons, probablement inactifs. Le vestige est peut-être actif, à fonction tactile.

Avons-nous des raisons de croire que l'ongle palprien d'un Oplioacarida, s'il régresse, cessera d'être terminal comme il l'a fait chez les Holothyres et les Gamases ? Ces raisons, on les trouvera peut-être en étudiant de près les palpes de tous les Oplioacarida qui existent actuellement. Il me semble que cette étude, à en juger par les publications que je connais, n'a été faite que pour 2 ou 3 espèces mais supposons qu'on ait à répondre tout de suite et voyons de quels arguments nous disposons.

Je rappelle d'abord ce que nous savons sur la régression des organes. Le statut évolutif de la régression dépend de l'organe, de son emplacement et du phylum. Il comporte ou non un stade vestigial. Certains organes, s'ils régressent, sont capables de devenir des vestiges alors que d'autres, même s'ils sont homéotyposés des premiers, en sont incapables de sorte que, à partir d'un stade où ils ont encore une taille normale ou quasi normale, ils ne peuvent régresser davantage qu'en disparaissant. Les vestiges sont forts en général. Tout se passe pour eux, en apparence ou en réalité, comme s'ils s'étaient spécialisés en ne servant plus et que leur spécialisation leur assure ensuite, à leur niveau dans l'ontogénèse, une longue vie.

<sup>1</sup>. Les ongles des griffes sont des poils de l'apotele. À l'extrémité d'un appendice un apotele bien développé peut avoir perdu radicalement sa griffe ou n'en avoir conservé qu'un vestige inutile mais l'inverse n'a jamais été constaté. Si l'apotele a disparu la griffe a disparu complètement avec lui. Un poil d'apotele ne peut devenir un poil de tarse. Le poil fourchu n'est pas un poil du tarse palprien des Gamases.

Tenant compte de cela nous ne devons pas être surpris, si la griffe des pédipalpes est attaquée par une régression d'ensemble dans un grand phylum (la sous-classe des Acariens), de constater qu'elle peut avoir résisté honorablement (chez les Oplioacarida), ou avoir été toujours réduite à un vestige (chez les Anactinotrichida), ou avoir été forcée à disparaître sans laisser de trace (chez les Actinotrichida).

Un appendice locomoteur qui devient purement sensitif ne doit pas logiquement garder sa griffe en position distale. Il faut que la griffe soit supprimée sur place, avec l'apotele, ou bien chassée de cette position, avec l'apotele<sup>1</sup>, laissant libre toute l'extrémité de l'appendice afin que des phanères sensorielles s'y installent commodément et s'y développent. Ces phanères sont des eupathidies, peut-être aussi des solénidions. Leur installation au meilleur endroit pour servir est le résultat principal d'une orthogénèse, l'évolution palprienne du pédipalpe.

Aux pédipalpes des Actinotrichida la griffe a été radicalement supprimée. Il n'y a pas d'exception. Je crois qu'elle était tridactyle et qu'elle a d'abord perdu ses ongles latéraux, puis sa capacité d'accrochage pendant la marche, son ongle unique perdant sa courbure et s'aminuisant, et qu'un peu plus tard dans le temps phylogénétique, sans qu'il ait quitté son emplacement distal, l'ongle unique a disparu d'un seul coup, avec l'apotele.

Supposer que la griffe a été supprimée de cette manière chez les Actino n'est malheureusement qu'une hypothèse. Nous ne disposons d'aucun argument direct qui lui soit favorable (ou défavorable). C'est parce que l'évolution palprienne du pédipalpe est achevée depuis très longtemps dans ce groupe majeur.

Nous ne sommes pourtant pas tout à fait démunis car nous pouvons avoir recours à des arguments indirects, tirés du comportement évolutif des pattes I. Les pattes I sont susceptibles de subir une évolution à tendance palprienne. Elles peuvent cesser d'être marchieuses, se relever et devenir seulement exploratrices grâce à leurs phanères. Or cette évolution est récente, relativement. Nous pouvons espérer en voir toutes les étapes chez des Acariens actuels et il n'est pas déraisonnable de supposer qu'elle répète celle qui a transformé les pédipalpes autrefois.

Nous pouvons en effet, par chance, constater l'existence dans une même famille des deux stades fondamentaux de la régression qui accompagne, selon notre hypothèse, une évolution palprienne d'Actinotrichida. J'ai décrit ces deux stades en 1966. Ils sont présents chez des Stauribatidés, une famille d'Oribatés supérieurs. L'espèce la moins avancée dans l'évolution régressive, *Staurobates Schusteri*, a encore un ongle aux pattes I. Il est amoindri, affaibli, et il ne sert plus à la marche, mais il est resté terminal et ce n'est pas un vestige (19, pp. 708, 710, fig. 4 A à 4 C). L'espèce la plus avancée, *Stauroma cephalotum*, n'a plus d'ongle aux pattes I. Elle a perdu aussi son apotele (19, pp. 718, 719, fig. 8 A, 8 B).

<sup>1</sup>. Une autre évolution peut être imaginée, qui serait la régression totale de la griffe avec développement sensitif de l'apotele, celui-ci restant distal, mais aucun fait ne conduit à croire qu'elle ait eu lieu ou puisse avoir lieu chez les Acariens, à leurs pédipalpes.



L'exemple des Stauribatidés est très beau parce que la régression y est parvenue à son ultime résultat, qui est de supprimer l'article distal. Il y a probablement, chez des Actino qui ne sont pas des Oribates, d'autres beaux exemples de cette régression. Je ne les connais pas assez bien pour en parler et je ne les ai pas observés moi-même. Je crains de m'être abusé, en 1966 (19, p. 720), lorsque j'ai dit que des Tydéidés et des Cheyléidés ont perdu leur griffe aux pattes I, car j'ai constaté depuis, chez plusieurs espèces de ces familles, que leur griffe I est présente. Revenant aux pédipalpes et aux palpes n'oublions pas de retenir que l'argument favorable apporté par les pattes I est dépourvu de signification certaine. Il n'est bon que par l'intermédiaire d'une hypothèse. Rien n'oblige un pédipalpe et une patte du même animal, s'ils sont l'objet d'une même orthogenèse, à se comporter parallèlement. Nous admettons seulement ici qu'ils peuvent le faire et nous constatons qu'ils l'ont fait chez des Actinotrichida.

Le cas des Anactinotrichida est très différent et l'évolution palpienne s'y montre imparfaite, ou du moins plus compliquée. C'est parce que la griffe du pédipalpe, chez eux, a dû ou pu se transformer en vestige. Étant fort le vestige a résisté à une régression ultérieure. Il n'a pas gardé son emplacement distal car à cet endroit, additionné du vestige d'apotele qui l'accompagne nécessairement, il se serait opposé à la bonne réalisation de l'orthogenèse. Il a donc été chassé et remplacé par des phanères sensorielles. Nous avons dit cela plus haut.

Il va de soi que ces phanères terminales n'ont pas été créées par l'évolution palpienne. Elles existaient auparavant, sans doute moins perfectionnées, moins efficaces, et elles ont dû dans certains cas se multiplier. Je suppose qu'elles étaient sur le tarse du pédipalpe, en avant, implantées du côté antiaxial ou antilatérodistal de cet article. Cela expliquerait pourquoi le vestige de la griffe, chez les Anactino, est toujours rejeté du côté paraxial. Les phanères sensorielles du pédipalpe, dans leur marche vers l'extrémité distale, auraient fait basculer la griffe, devenue en même temps vestigiale, du côté opposé au leur.

L'abandon de sa position primitive par l'apotele et sa griffe est en relation chez les Anactino à l'inégal développement des faces latérales du tarse. Parlons un peu de cet inégal développement. Il est constant chez les Holothyrida et les Gamasida (non chez les Ixodida) et c'est toujours la face paraxiale qui est la plus grande, de beaucoup. Le même caractère existe chez les Oplioacarida d'après ce que j'ai vu chez *O. segmentatus* et d'après les autres figures publiées (elles ne sont qu'un petit nombre). Chez les Actino les deux faces du tarse palprien sont au contraire aussi grandes l'une que l'autre, en général.<sup>1</sup>

Demandons-nous si l'inégal développement s'accorde aux avatars de la griffe. Oui, semble-t-il, pour les Holothyrida et les Gamasida. Reprenant ce que nous avons dit plus haut des phanères sensorielles en marche vers l'emplacement terminal qui leur est le plus favorable, nous pouvons ajouter que ce ne sont pas seu-

1. L'inégal développement des deux faces latérales du tarse palprien, la face paraxiale étant alors toujours la plus grande, est un caractère qu'on doit ajouter à ceux de la liste N.

lement les phanères qui se sont déplacées ainsi, mais la cuticule qui les porte et, bien entendu, son hypoderme. La cuticule restée antiaxiale sur le tarse se serait donc raccourcie parce qu'une partie de la cuticule qui était autrefois antiaxiale (en avant, sur le même tarse) a été poussée et a basculé du côté paraxial. Le côté paraxial du tarse, logiquement, s'est agrandi pour donner place au vestige. On a aussi pour les Actino dans notre hypothèse. La griffe a toujours été terminale chez eux, elle n'a jamais été un vestige, les deux faces du tarse sont également développées. Elles n'ont aucune raison de l'être inégalement.

Mais que dire des Oplioacarida puisque leur ongle est resté terminal et que la face paraxiale du tarse est néanmoins plus grande que l'autre ?

**Lyrifissures.** — Leur grand nombre chez les Oplioacarida et les Anactinotrichida opposé à leur petit nombre chez les Actinotrichida est un des bons caractères de la liste N. Les Lyrifissures peuvent se multiplier chez les Oplioacarida et perdre leur idionymie tandis qu'elles ne l'ont jamais fait chez les Actino. Le système Lyrifissural est au contraire en évidente régression numérique chez les Actino et il a perdu depuis longtemps ses organes faibles.

La Lyrifissure dorsale de la mandibule était sans doute l'un d'eux puisqu'elle a disparu totalement et la Lyrifissure antiaxiale du même appendice était moins faible puisqu'elle a subsisté chez des Bdelles. C'est la présence *in extremis* de la Lyrifissure antiaxiale qui me paraît surtout à remarquer. Cette présence fait présumer que les 2 Lyrifissures existaient primitivement chez tous les Acariens.

**Orifice eugénital.** — Il est uniquement transversal chez les Oplioacarida et les Anactino tandis qu'il est à la fois transversal et longitudinal (en étoile) chez les Actino primitifs. Les 2 cas ne s'opposent pas d'une manière absolue parce qu'il suffit d'agir sur la branche médiane de l'étoile (par des hypothèses !) pour passer de l'un à l'autre. Tels que je les ai vus ils sont néanmoins très différents. On gagnerait beaucoup à étudier plus généralement et exactement ce caractère. Il n'a pas fait l'objet d'observations sérieuses dans plusieurs groupes importants.

**Taenidie sternale.** — J'ai décrit cette taenidie en 1936 (5, p. 428, fig. 3 A et 3 B ; n et gx), la qualifiant de gouttière. En 1944 (10, p. 144) je l'ai inscrite parmi les taenidies des Acariens sous le nom de *canal podocéphalique d'Oplioacarins*. C'est en effet un canal podocéphalique, en apparence ou en réalité, mais on ne peut évidemment pas lui laisser ce nom. Désignons-le par *taenidie sternale* comme VAN DER HAMMEN.

La taenidie sternale est un organe bien extraordinaire. Il devrait partir d'un orifice de glande à la surface de l'idiosoma. J'ai cherché un tel orifice chez *O. segmentatus* sans le trouver. Cela n'aurait guère d'importance, car l'observation est peut-être difficile, si VAN DER HAMMEN, décrivant *O. texanus* en 1966 beaucoup plus complètement qu'*O. segmentatus* ne l'a été en 1936, ne disait pas aussi (27, p. 21) qu'il n'a pas vu de glandes (coxales) débouchant dans la taenidie et que celle-ci disparaît entre les coxas I et II (on la suit dans sa description à partir des

sternapophyses). La taenidie sternale serait-elle déjà en régression chez les Oplioacarida et incapable de fonctionner ? Il nous faut savoir avant tout si des glandes débouchent ou non actuellement dans la taenidie. De telles glandes n'ont pas été vues, ni décrites à ma connaissance mais elles existent peut-être. En 1968 (30, p. 403) VAN DER HAMMEN a réduit ainsi le caractère 6 de la liste N : « Les glandes coxales, quand elles sont présentes, débouchent dans des taenidies de la région sternale. »

Un autre point surprenant est le trajet ventral de la taenidie. Puisqu'elle doit atteindre la bouche en dessous, à sa commissure inférieure, et rester sagittale sur le gnathosoma, il faut qu'elle traverse l'articulation gnatho-idiiosomatique à l'endroit le plus défavorable, celui où la peau arthroïdale a sa plus grande largeur. Ce n'est évidemment pas là qu'un liquide superficiel canalisé devrait passer pour franchir l'obstacle mais au contraire à l'endroit où cette peau est réduite à peu de chose, ou à rien, c'est-à-dire à l'angle capitulaire *zw*. Un canal podocéphalique d'Actinotrichida passe en *zw*. Il est rationnellement construit. La taenidie sternale, si elle joue le rôle d'un canal podocéphalique ne l'est pas.

Il est vrai que la taenidie sternale des Oplioacarida dispose des sternapophyses. On peut imaginer que ces organes bizarres se couchent en avant et fonctionnent à la manière d'un pont jeté sur la zone arthroïdale, mais c'est aller loin dans l'hypothèse. Étudier cela (les Oplioacarida sont assez gros pour le permettre) aurait surtout pour intérêt de savoir à quoi servent les sternapophyses. Peut-être sont-elles surtout tactiles et ne protègent-elles la taenidie qu'accessoirement.

Avoir une taenidie sternale bien reconnaissable sur l'Idiosoma est particulièrement aux Oplioacarida. Les Holothyres et les Gamases doivent se contenter de la gouttière ventrale subcapitulaire. Cette gouttière est probablement vestigiale et elle montre que la taenidie sternale a commencé sa régression, de chaque côté, par son extrémité antiaxiale. Il est également logique de supposer qu'un furca de Gamase est le résultat d'une soudure entre les deux sternapophyses. La soudure à partir de la base n'a pu avoir lieu qu'après disparition de la taenidie qui passait entre les deux sternapophyses. Un furca de cette sorte (je ne sais pas s'il y en a d'autres sortes) est donc aussi un vestige ou du moins le résultat d'une régression. Le caractère « taenidie sternale ou présence de ses restes ou vestiges » est un des meilleurs de la liste N car il n'y a aucune trace de ces organes chez les Actino<sup>1</sup>.

CARACTÈRES DE LA LISTE A.

*Idiosoma* sur *Oplioacarida*  
*Idiosoma* sur *Actino*

La dernière liste A a été donnée par VAN DER HAMMEN en 1966 (27, p. 63) quand il séparait encore les Oplioacarida des Anactino. Il faudrait en retrancher le caractère 5 (verrues génitales et sternales) et lui ajouter la course rapide à recoupons et l'autotomie, caractères secondaires non morphologiques auxquels j'attache

1. Notons toutefois (sans commentaire) qu'une taenidie respiratoire traverse latéralement l'Idiosoma entre les pattes I et II dans le genre *Dampfella* (18, pp. 698 à 701, fig. 2).

de l'importance. Ces caractères figuraient dans ma liste A de 1936 (5, p. 439). Ce que j'ai appelé voûte supramandibulaire en 1936 est le grand tectum fortement chitinisé du gnathosoma sous lequel peuvent se retirer les mandibules des Gamases. Les Oplioacarida n'ont pas cette voûte et leur gnathosoma ressemble beaucoup plus à un gnathosoma d'Actino qu'à celui d'un Anactino.

Plus tard, en 1968, VAN DER HAMMEN ne parle de la liste A que pour minimiser son importance. Cette liste serait presque entièrement composée de caractères primitifs. Or de tels caractères, selon VAN DER HAMMEN, n'ont pas de valeur démonstrative dans une discussion sur la parenté.

Plus tard encore, c'est-à-dire en 1969, à propos d'*Alycus roseus* (32, p. 195) VAN DER HAMMEN ne parle plus des listes comparatives. Il fait 3 tableaux de caractères primitifs, un pour les Acariens en général, un pour les Actino et un pour les Anactino (ses Anactino). Ces tableaux sont intéressants mais ils supposent réglée la question qui nous occupe.

**Rutellum.** — La présence d'une ou 2 paires de rutellums est considérée par VAN DER HAMMEN comme probablement primitive (29, p. 277). Les Arachnides auraient commencé par se nourrir de matières solides et ils auraient eu besoin, par conséquent, de rutellums (28, pp. 30 et 31).

Cette opinion me surprend. Que les Acariens et même tous les Arachnides aient ingéré d'abord des aliments solides, puis des fluides, peut être supposé car nous ne savons rien sur ce sujet. Mais nous savons quelque chose sur les rutellums. S'il faut pourvoir l'archétype des Acariens de rutellums, même de rutellums extrême-ment simples, nous allons être très embarrassés par les observations faites jusqu'ici sur ces organes. Je renvoie à ce que j'en ai dit en 1957 (15, pp. 244 à 253 ; pp. 273 et 274). Un rutellum, qu'il soit simple ou compliqué, est un poil spécialisé. S'il évolue il grossit et se perfectionne. Sans doute peut-il rester simple et subir des changements de type régressif dans des cas exceptionnels mais rien n'autorise à penser qu'il puisse devenir ou redevenir un poil ordinaire. Or les Acariens actuels n'ont ordinairement pas de rutellums. Donc ils les ont perdus (dans l'hypothèse avancée par VAN DER HAMMEN) et ce ne sont pas des poils ordinaires qui les représentent sur leurs joues. Nous sommes contraints d'admettre qu'une régression puissante les a supprimés radicalement sans qu'ils aient laissé le moindre vestige, et ceci malgré l'extraordinaire diversité des espèces qui auraient subi cette régression et la non moins extraordinaire diversité des conditions dans lesquelles elles vivent.

Je préfère supposer qu'un rutellum n'est pas primitif. Les Acariens de certains groupes ont acquis cet organe et les autres pas. S'ils ont acquis un rutellum c'est toujours par la transformation d'un poil ordinaire qui était bien placé sur leur joue du côté antiaxial de la mandibule.

Un rutellum d'*Ophioacarus* est déjà notablement perfectionné. Il ressemble beaucoup à celui de certains Oriates. Je ne veux pas dire, naturellement, que ces rutellums se ressemblent parce qu'ils proviennent d'un même héritage. Ils se sont construits séparément et on doit les citer comme exemples de la convergence évo-

lutive par identité de fonction. Une convergence aussi bonne est pour moi un signe important de parenté indirecte, c'est-à-dire de l'existence d'ancêtres communs pas trop éloignés. A l'égard du rutellum et de ce qui en dépend il est manifeste que les Actino sont bien plus près des Opilioacarida que les Anactino.

**Moindre valeur des caractères primitifs dans les comparaisons ?** — Primitif veut dire ici primitif pour l'ensemble des Acariens. Notons d'abord que s'il y a des caractères primitifs dans les listes A il y en a aussi dans les listes N (les lignes fissures de la mandibule, l'ongle du palpe, les poils ordinaires des apotèles pédieux, l'absence d'intervalle séjugal et de la trichobothrie) mais revenons aux listes A. Si un caractère est primitif son absence est secondaire. Par l'absence chez eux de nombreux caractères primitifs communs aux Opilioacarida et aux Actino les Anactino ont donc acquis de nombreux caractères secondaires. Ces caractères leur sont particuliers et les écartent fortement des Opilioacarida.

Plus généralement il me paraît excessif d'abaisser en bloc la valeur des caractères primitifs dans les discussions sur la parenté. Les caractères primitifs sont moins variés que les secondaires. Ils diffèrent toutefois beaucoup les uns des autres. Avoir gardé certains d'entre eux et non certains autres n'est sûrement pas dépourvu de signification, les caractères gardés ou perdus n'étant pas toujours les mêmes et n'ayant pas, d'après ce que nous voyons dans la nature actuelle, les mêmes fréquences. Si un caractère primitif est gardé par deux groupes que l'on compare l'argument de parenté qu'il donne est d'autant plus fort qu'il est plus exceptionnel pour ce caractère, dans l'environnement phylétique de ces deux groupes, d'être gardé. Il n'est faible que si le caractère est resté commun dans cet environnement. Nous devrions étudier chacun des cas possibles en grand détail avant de prononcer sur eux un jugement valable. Encore ce jugement ne serait-il pas sûrement bon car notre intelligence de la biologie évolutive est très médiocre, pour ne pas dire inexistante. Nous sommes actuellement à un stade qui nous permet de formuler des hypothèses mais non d'exprimer des certitudes, sauf dans des cas très simples.

#### CONCLUSION.

Tout compte fait et bien que j'aie abandonné depuis longtemps l'observation des Opilioacarida et des Anactinotrichida je préfère conserver mon ancienne opinion, celle de 1936, sur le classement des Acariens en groupes majeurs, c'est-à-dire les diviser en 3 groupes et n'appeler Anactinotrichida que les Holothyres, les Gamasas et les Ixodes. Je ne m'appuie sur aucune observation nouvelle mais seulement sur une présentation plus complète et plus juste (à mon avis) de certains arguments. Je crois que les Opilioacarida, quoique plus voisins des Anactino que des Actino, sont néanmoins trop éloignés des Anactino pour que l'on puisse voir en eux, dans l'état de nos connaissances, des formes primitives d'Anactino.

Considérant les choses d'un point de vue plus général j'ajoute encore :

1<sup>o</sup>, qu'on prend trop vite une position formelle si on ne divise les Acariens qu'en 2 groupes majeurs car plusieurs grands caractères du développement ne sont pas encore connus chez les Opilioacarida. Nous ne savons pas s'ils ont une stase prélarvaire. Nous ignorons le nombre de leurs nymphes.

2<sup>o</sup>, que cette position formelle est incommode. On a besoin d'un mot qui désigne à la fois les Holothyrida, les Gamasida et les Ixodida et qui exclut les Opilioacarida.

3<sup>o</sup>, qu'il est préférable de laisser du jeu entre les pièces du puzzle que nous assemblons sous le nom de classification naturelle. Les éléments de la hiérarchie taxonomique sont fortement conventionnels, purement humains et par conséquent contestables. La valeur et la signification de certains d'entre eux seront peut-être toujours contestées car les formes vivantes ou fossiles qui auraient supprimé les contestations sont presque toutes à jamais détruites.

#### IV. — TERMINOLOGIE EN SOMA

Donner aux divisions principales du corps des Acariens, à leurs stases postembryonnaires, des noms acceptés par tous les acarologues est probablement encore impossible.

C'est la faute des Acariens. Leur corps n'est pas divisé sur le dos comme sur le ventre. Du côté ventral on distingue sans ambiguïté le gnathosoma, le podosoma et l'opisthosoma mais du côté dorsal on ne sait pas ce qu'est devenu le podosoma ni ce qu'il faut attribuer aux segments du palpe et de la mandibule. Des problèmes ardu se posent et leur solution n'est pas trouvée.

C'est aussi la faute des acarologues. Ils n'ont pas tous, en face de ces problèmes, la même attitude mentale.

Pour les uns il faut découvrir d'abord, par des comparaisons qui font intervenir d'une part tout le développement, l'embryogenèse comprise, et d'autre part tous les Arachnides, les caractères primitifs de la structure. On construit d'après cela un archétype, le même pour tous les Acariens, et ce sont les divisions du corps de cet archétype qui reçoivent des noms en soma, à condition qu'elles aient des limites qu'on puisse reconnaître actuellement. Les structures secondaires ne reçoivent des noms en soma que si elles existent, définies de la même manière, chez tous les Acariens.

Pour d'autres acarologues il faut nommer les parties du corps d'après ce qu'on voit chez les Acariens tels qu'ils sont, sans souci des autres Arachnides ou de ce qui distingue le primitif du secondaire et sans tenir compte de l'embryogenèse. On se dit qu'un adulte est fabriqué dans une tritonymphe, non dans un œuf. On n'exige pas des parties du corps, avant de les juger dignes de recevoir des noms en soma, que leurs limites soient certaines, ni qu'elles soient partout reconnaissables, ni qu'elles conviennent à l'ensemble des Acariens.

Chacune des deux attitudes répond à un besoin. Elles ne s'accordent pas dans l'état de nos connaissances mais nous pouvons, nous inspirant de l'une et de l'autre, éviter ce qu'elles ont d'extrême et chercher à obtenir un résultat qui soit théoriquement admissible et qui facilite pratiquement les descriptions.

**La terminologie en soma de Reuter-Oudemans.** — Les acarologistes appellent terminologie en soma un ensemble de 9 termes dont 3 (gnathosoma, protérosoma, hystérosoma) sont dus à REUTER (1909, 36), 4 (podosoma, propodosoma, métapodosoma, idiosoma) à la collaboration de REUTER et d'OUDEMANS (1911, 35) et les 2 autres (prosoma, opisthosoma) à LANKESTER 1885 et BÖRNER 1904. A la différence des 7 premiers termes, qui ont été créés pour les Acariens, les 2 derniers l'ont été plus généralement, pour les Chélicérates ou du moins pour les Arachnides. Les 9 termes constituent ce que j'appelle ici, pour simplifier, la terminologie de Reuter-Oudemans ou, par abréviation, la terminologie R-O.

La terminologie R-O est trop connue pour qu'il y ait lieu de la redécrire. Elle est partie d'idées théoriques et elle a fait, pour être applicable, des hypothèses de structure dorsale. Elle est acceptée par la plupart des acarologistes, certains d'entre eux employant tous ses termes et les autres une partie seulement. J'ai employé tous ses termes à propos des Oribates et d'autres Actinotrichida. J'ai eu soin de dire dès 1937 (6) qu'il valait mieux faire abstraction de leur signification théorique. Les hypothèses dorsales qu'on accepte implicitement lorsqu'on emploie la terminologie R-O ne sont bonnes qu'en apparence. Elles ont en réalité de graves défauts.

**Correction par Van der Hammen de la définition dorsale donnée à l'opisthosoma dans la terminologie de Reuter-Oudemans.** — Considérons le sillon dorsal que j'appelle dorsoséjugal et que VAN DER HAMMEN appelle disjugal. Pour n'avoir pas à répéter constamment ces deux mots désignons-le par *das*. VAN DER HAMMEN nous dit que le sillon *das* est la limite antérieure de l'opisthosoma, alors que cette limite, d'après REUTER, est plus loin en arrière, en face de la limite postérieure ventrale du podosoma. Deux arguments sont donnés par VAN DER HAMMEN. Le premier (1963, 24, pp. 450 à 452) est tiré de l'application aux Acariens des lois de LANKESTER concernant la métamérie des Arthropodes. Le second (1966, 27, pp. 10 à 17, fig. 1 à 3) est fondé sur le nombre des segments encore discernables, derrière *das* et la 4<sup>e</sup> paire de pattes, chez *Ophioacarus texanus*.

Un autre argument s'accorde aux deux précédents. C'est l'impossibilité de définir dorsalement d'une manière satisfaisante, chez les Acariens en général, l'opisthosoma de REUTER.

Cet opisthosoma est défini dans un cas particulier, à la page 23 du grand travail de REUTER (36), par des figures qui représentent un Acarien appelé *Pacificolopsis graminum* (il faut l'appeler maintenant *Sitarophes graminum*). Les figures, de 1 à 3, font voir que cet Acarien est extrêmement bien segmenté. Par des accolades on apprend qu'une des lignes de segmentation dorsale, évidemment celle désignée ici par *das*, sépare le protérosoma de l'hystérosoma et qu'une autre, dési-

gnons-la par *sdx*, sépare le prosoma de l'opisthosoma. La ligne *sdx* est le bord postérieur d'un tergite. Deux segments occupent l'intervalle entre *das* et *sdx*. Ils appartiennent au podosoma dans la terminologie R-O, et même, plus précisément, au métapodosoma.

L'Acarien de REUTER est un Actinotrichida, un Tarsonémiide, mais les Tarsonémiides sont fortement spécialisés. Que la ligne *sdx* existe chez eux ne suffit pas. Il faut la retrouver ailleurs.

On la retrouve en effet, ou du moins une limite semblablement placée, chez des Acariens d'autres groupes, chez des Oribates surtout. Telles sont les coupures *ar<sub>1</sub>* ou *ar<sub>2</sub>* des Euarthronota (11, p. 227, fig. 2 A, *Haplobothonius*). Ces limites ont cependant le défaut, comme celle de *S. graminum*, de n'être que dorsales et de faire partie d'une segmentation qui occupe uniformément, de ce côté, tout l'hystérosoma. Ce n'est pas ce qui conviendrait. Nous voudrions voir un sillon placé dorsalement comme *sdx* mais unique, ou du moins différenciant des autres, et se prolongeant sur les côtés du corps derrière les pattes puis sous le ventre où il s'identifierait à un sillon postpédieux. Or un tel sillon, un sillon-ceinture, n'existe pas en général et il n'est indiqué que très vaguement dans les cas les plus favorables.

Il existe pourtant, réalisé de la manière la plus nette, chez *Aphelacarus acarinus* (14, p. 227, fig. 11 B) et *Gelybochthonius xarifae* (37, p. 242, fig. 20). *Aphelacarus* et *Gelybochthonius* étant des Oribates primitifs il n'est pas déraisonnable de supposer que leur sillon-ceinture est un caractère de l'archétype exceptionnellement conservé.

Le sillon-ceinture *sm<sub>d</sub>*, *sm<sub>v</sub>* d'*Aphelacarus* (je le connaissais déjà en 1930) m'a fait accepter longtemps la définition de REUTER pour l'opisthosoma. Il est très beau, accentué partout et placé exactement comme il faut pour que cette définition soit juste. J'ai admis implicitement autrefois, et même explicitement, que les segments dorsaux d'un Oribate portant les poils *c* et *d*, ou bien seulement celui portant les poils *c*, appartiennent au podosoma. Je l'ai admis de nouveau très explicitement en 1954, à propos des Palaecaroides, dans ma discussion sur la segmentation du corps (14, pp. 268 à 270). Le médiadorsum, entre *as*, *p* et *sm<sub>d</sub>* sur la figure 11 B d'*Aphelacarus*, est attribué à la partie dorsale des segments primitifs *AT<sub>3</sub>* et *AT<sub>4</sub>*, ceux des pattes III et IV, et cette opinion s'appuie également sur la présence, chez des Palaecaroides, d'une zone *diamène* qui est unique et qui sépare dorsalement le tergite des poils *c* d'avec ce qui est derrière lui (14, p. 193, *Palaecarus hystericinus*, *Ctenacarus araneola*, *Adelphacarus Selwicksi*).

Plus tard néanmoins, pour divers motifs, sans rejeter tout à fait mon opinion précédente, j'ai pensé qu'elle n'était pas suffisamment sûre pour que l'emploi du terme opisthosoma au sens de REUTER soit justifié dans les descriptions dorsales. Dès lors, par prudence, dans ces descriptions, je me suis abstenu et je m'abstiens toujours de parler de l'opisthosoma, sauf s'il ne s'agit que des segments les plus postérieurs, ceux qui sont évidemment derrière les pattes. J'emploie à sa place le terme hystérosoma, la limite antérieure de l'hystérosoma étant *das* par définition et ne pouvant être contestée.

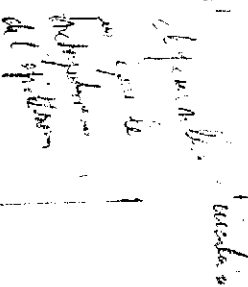
J'ai été déçu par *Gehyphothomius* parce que son sillon-ceinture n'est pas homologue de celui d'*Aphelacarus*. Ce dernier passe dorsalement entre les poils des rangées *c* et *d* tandis que le sillon de *Gehyphothomius* passe derrière la rangée *d*. La même différence vaut pour les sillons purement dorsaux d'autres Acariens qui sont à peu près à l'emplacement *sdx*. La chaetotaxie dorsale démontre qu'ils ne sont pas homologues les uns des autres. Tous ces sillons, en outre, sont rares. Il faudrait admettre, si un sillon tel que *sdx* est la limite antérieure de l'opisthosoma, que cette limite a presque toujours disparu chez les Acariens.

Considérant tout cela et qu'il faut choisir, pour donner un sens aux mots en soma, entre l'opisthosoma de REUTER et celui de VAN DER HAMMEN je choisis ce dernier. J'admets que l'opisthosoma va dorsalement jusqu'en *das*, c'est-à-dire que la partie du corps d'un Acarien qui surmonte les pattes III et IV n'appartient pas, malgré l'apparence, au podosoma.

Mais je ne dis pas que cette opinion soit sûrement juste. Mes doutes viennent de ce qu'un médiadorsum défini comme celui d'*Aphelacarus*, porteur des poils *c* seulement, est assez bien différencié chez des Acariens de plusieurs familles. La zone diamène qui est derrière lui chez des Palaeacaroides n'est peut-être pas un caractère fortuit, d'origine secondaire. La démonstration par *texanus* et les lois de LANKESTER fournissent des arguments qui me paraissent de grande valeur mais je ne suis pas bon juge en ces matières, ne m'étant pas sérieusement occupé jusqu'ici de la musculature chez les Acariens et encore moins de la métamérie chez les Arthropodes.

**La terminologie en soma de Van der Hammen.** — VAN DER HAMMEN a choisi dès 1963 (24, p. 446), pour la désignation en soma des parties du corps, le point de vue le plus théorique. L'essentiel étant de dire que le corps d'un Acarien, comme celui des Arachnides en général, est divisé en prosoma et opisthosoma et non en protérosoma et hystérosoma, VAN DER HAMMEN rejette ces deux derniers termes. Il rejette pour la même raison les termes propodosoma et métapodosoma. Le terme podosoma est rejeté parce que sa définition dorsale est imprécise. Une valeur pratique lui est toutefois reconnue dans les descriptions lorsqu'on parle de la face ventrale ou des faces latérales du corps. Quatre mots de la terminologie R-O sont seuls acceptés (30, pp. 407 et 408 ; 32, p. 196). Ce sont les mots prosoma, opisthosoma, gnathosoma et idiosoma. Un cinquième, *stéthosoma*, est ajouté. Le stéthosoma est le podosoma de Reuter-Oudemans après rectification de sa limite postérieure dorsale. C'est le prosoma moins le gnathosoma.

La terminologie en soma de VAN DER HAMMEN est très courte. Substituée à la riche terminologie R-O elle générerait beaucoup les oribatologues dans leurs descriptions. VAN DER HAMMEN a été jusqu'à dire en 1963 (24, p. 446) qu'il est « presque impossible de se servir du terme hystérosoma ». En 1968 (28, p. 29) il qualifie les termes protérosoma, hystérosoma, propodosoma et métapodosoma de trompeurs parce qu'ils sont fondés sur une confusion entre le sillon dorsoséjugal et le sillon séjugal. Il conseille de ne pas s'en servir.



Ce conseil est facile à suivre pour un acarologiste qui est tout à fait spécialisé dans l'étude des Opilioacarida ou des Anactinotrichida puisque la division séjugal n'existe pas dans ces groupes majeurs. Mais non s'il étudie les Actinotrichida. Dans mes observations sur les Oribates j'ai constamment eu affaire à l'hystérosoma et au protérosoma et si ces mots n'avaient pas existé il m'aurait fallu les créer, ou d'autres à leur place, pour désigner ces parties du corps. Dans un travail très récent j'insiste sur l'importance capitale de l'articulation protéro-hystérosomatique chez tous les Oribates inférieurs (21, pp. 132 à 135). La plupart des Actinotrichida portent les marques évidentes d'une division de leur corps en protérosoma et hystérosoma et ils montrent beaucoup moins leur division en prosoma et opisthosoma. Chez eux, si l'on donne la première importance à ce qu'on voit (il le faut dans les descriptions) c'est la division protéro-hystérosomatique qu'il faut avant tout considérer.

L'Acarien de REUTER pris comme exemple en 1909 étant un Actinotrichida chez qui la division séjugal est bien marquée la définition de l'hystérosoma et du protérosoma est bonne dans la terminologie R-O. Elle reste aussi bonne après la nouvelle définition dorsale de l'opisthosoma. L'hystérosoma ne se confond avec l'opisthosoma que dorsalement.

Je crois comme VAN DER HAMMEN que la division pro-opistho a existé la première chez tous les Acariens. Il faut néanmoins qualifier de primitive, chez les Actino, la division protéro-hystéro puisque tous les Actino primitifs actuellement connus la possèdent.

**La terminologie en soma que je propose.** — Contrairement à VAN DER HAMMEN j'ai tendance à enrichir la terminologie en soma. Mon opinion est que partir d'une idée théorique est nécessaire mais qu'il faut accepter toutes les obligations qu'impose la pratique. Une hypothèse définissant la structure dorsale doit être faite bien qu'on ne puisse être certain, dans l'état de nos connaissances, qu'elle soit juste. Il faut ensuite adapter à cette structure, en tenant compte principalement de leur utilité dans les descriptions, les termes en soma.

L'hypothèse que je propose est très simple. Elle est de dire que le podosoma ancestral s'est tellement raccourci sur le dos des Acariens qu'il s'est annulé dans le plan de symétrie et au voisinage de ce plan. Son emplacement dorsal primitif n'est plus marqué aujourd'hui que par le sillon *das* 1.

J'ai supposé en 1954 (14, pp. 268 et 269) que le prodorsum représente la partie dorsale des segments primitifs *ACp* du palpe, *ACm* de la mandibule et *ACA* pré-mandibulaires. Chez les Oribates bien chitinisés et beaucoup d'autres Actinotrichida ces 3 parties dorsales sont coalescentes, fusionnées depuis longtemps. J'ai donc supposé que les segments *AT1* et *AT2* des pattes antérieures sont nuls dorso-ventralement. Je fais dans le présent travail la même hypothèse et je lui en ajoute une

1. Mais le sillon *das* peut être remplacé et occupé par une peau articulaire assez large. On voit cela au plus haut degré chez les Oribates dichotides et ptychoïdes. Il peut l'être aussi par une zone *asthénique* de peau molle et glabre. Je crois que la zone *asthénique* (14, pp. 192 et 193, fig. 1A, 2A, 11A, 11B, 22A, 23A à 23D) est le dernier vestige du podosoma dorsal.



autre qui est d'annuler aussi la partie dorsale des segments *AT*<sub>3</sub> et *AT*<sub>4</sub> des pattes postérieures. Cette seconde annulation est une conséquence du changement apporté par VAN DER HAMMEN dans la définition de l'opisthosoma. Les segments dorsaux qui surmontent les pattes III et IV appartenant à l'opisthosoma, le podosoma les perd et il ne lui reste plus rien du côté dorsal.

Ce podosoma mutilé par l'évolution régressive est séparé de l'opisthosoma par la limite disjugale (24, p. 453). Il l'est du prodorsum et du gnathosoma par une limite que je qualifie d'*abjugale*. La limite *abjugale* descend de *das* jusqu'en *w*, *w* étant de chaque côté le point d'articulation du gnathosoma à l'idiosoma. Plus loin, du côté ventral, entre les deux points *w* symétriques, elle suit le 1<sup>er</sup> sillon épimérique, devenu articulaire, et elle sépare le podosoma du gnathosoma.

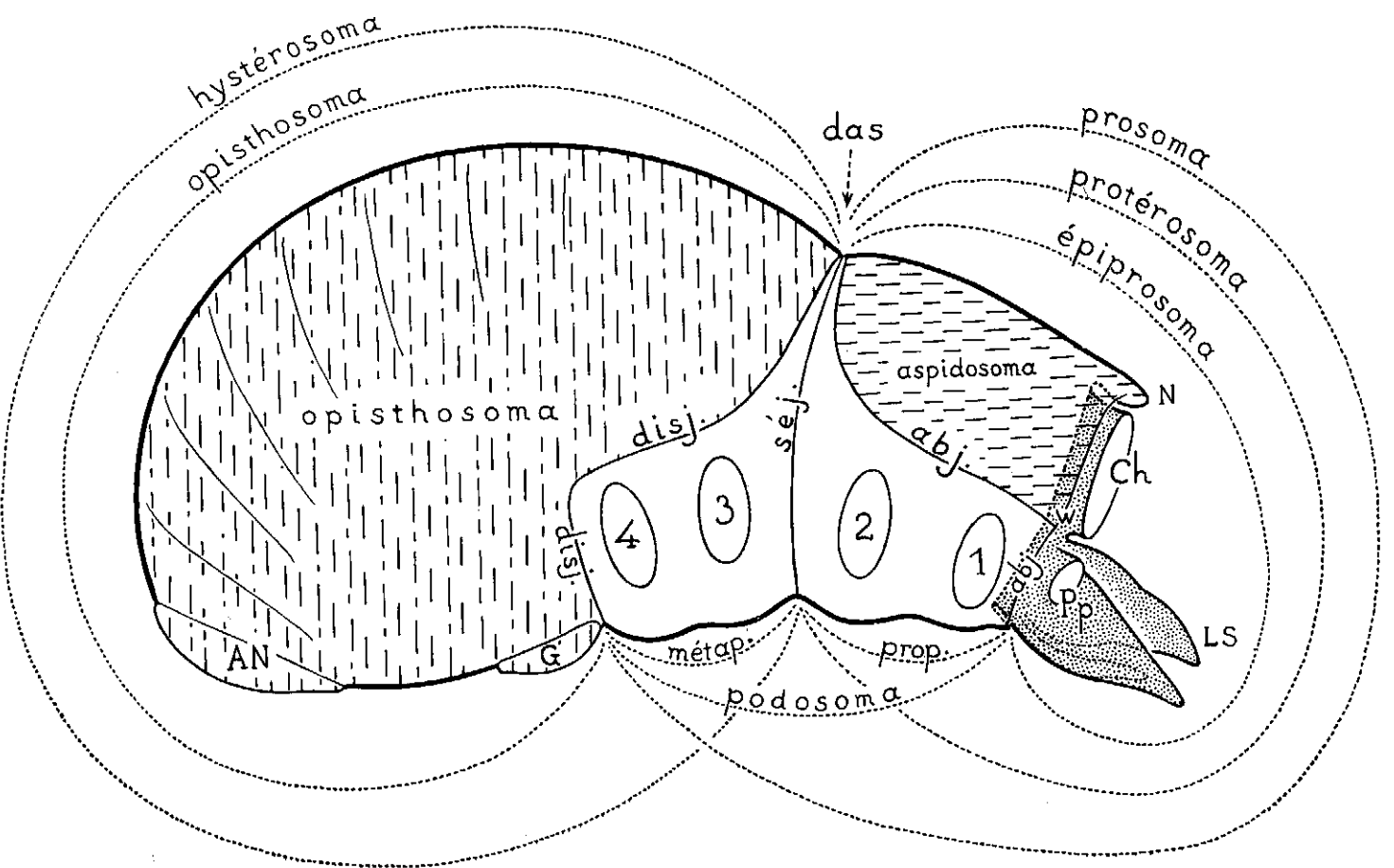
La limite *abjugale* admise il ne reste plus, pour faire entrer complètement la structure dans une terminologie en soma, qu'à remplacer prodorsum par *aspidosoma* et à désigner par *épiprosona* l'ensemble de l'*aspidosoma* et du gnathosoma. L'*épiprosona* est le *prosona* moins le podosoma. Le stéthosoma de VAN DER HAMMEN est l'*aspidosoma* plus le podosoma.

Une figure montre cela schématiquement. Elle s'inspire des Oribatés mais elle convient aux Acinotrichida en général. Pour la faire convenir aux Ophioacarida il faudrait supprimer le sillon séjugal (donc la différence entre le pro et le métapodosoma) et rétablir l'anus en position terminale. La faire convenir aux Anacitotrichida exigerait qu'on sût ce qui représente actuellement, dans ce superordre, le sillon *das*. J'ai dessiné un naso sur la figure. Beaucoup d'Acarariens n'en ont pas mais c'est probablement parce qu'ils l'ont perdu.

Dans cette terminologie à 12 mots les 5 de la terminologie de VAN DER HAMMEN sont employés sans changement. Les 9 de la terminologie R-O sont tous employés aussi mais 4 d'entre eux seulement, gnathosoma, idiosoma, protérosoma et hystérosoma gardent le même sens c'est-à-dire les mêmes limites. La signification de 2 autres, *prosona* et *opisthosoma*, est changée conformément à l'opinion de VAN DER HAMMEN. Je change la signification des 3 derniers termes, *podosoma*, *propodosoma* et *métapodosoma* puisque je n'attribue rien dorénavant au *podosoma*.

C'est un grave défaut de la terminologie R-O d'avoir appelé *podosoma* et *propodosoma* des régions du corps qui contiennent la partie dorsale des segments du palpe et de la mandibule. Le terme *podosoma*, en effet, porte en lui, étymologiquement, son exacte définition. Il signifie les 4 segments primitifs porteurs des

**Terminologie en soma proposé pour les Acinotrichida. Figure schématique.** — Le soma (l'animal sans les 6 paires d'appendices) est seul représenté. On a recouvert le gnathosoma d'un pointillé, l'*aspidosoma* de hachures interrompues horizontales et l'opisthosoma de hachures interrompues verticales. Le podosoma est laissé en blanc. On suppose qu'il est nul du côté dorsal. Aucune hypothèse n'est faite sur le nombre des métameres. La signification de chaque terme en soma est indiquée sauf celles de stéthosoma (*aspidosoma* + *podosoma*) et d'idiosoma (*stéthosoma* + *opisthosoma*). — *disj.*, sillons ou limites disjugale, *abjugale*, séjugal; *das*, rencontre dorsale de ces 3 limites; *w*, angle capitulaire (la ligne transversale *w-w* est l'axe d'articulation du gnathosoma); *N*, naso (il peut manquer); *LS*, levre supérieure.





pattes actuelles, ou ce qu'il en reste. On ne peut rien lui attribuer d'autre. Le palpe et la mandibule, s'ils ont été autrefois des pattes, n'en sont plus et nous leur avons donné d'autres noms.

A cause de ce défaut j'ai cessé depuis longtemps d'employer les termes podosoma et surtout propodosoma, sauf pour parler de la surface ventrale ou de celle qui est immédiatement au-dessus des pattes. Sur le dos, pour ce qui est devant *das* je ne parle pas du propodosoma mais du prodorsum. VAN DER HAMMEN a critiqué le terme propodosoma pour le même motif en 1961 (23, p. 176, renvoi 4).

La limite abjugale précise la définition latérale du prodorsum. Cette limite n'est habituellement définie qu'en avant, par le point *w*, et en arrière puisqu'il faut qu'elle rejoigne le sillon *das*. Elle est de très ancienne origine, comme la limite disjugale. Elle n'est pas primitive. Elle a tendu à s'effacer chez les Acariens.

Elle n'est pourtant pas complètement effacée. C'est la limite entre deux territoires, le prodorsal en dessous et le coxal en dessus. Au territoire coxal, c'est-à-dire à ce que j'appelle podosoma et même plus particulièrement propodosoma chez les Actino, appartient le canal podocéphalique avec ses glandes et l'épine *el*. Au territoire prodorsal, c'est-à-dire à l'aspidosoma, appartiennent les poils exo-bothridiques et une glande exceptionnelle très remarquable, la glande *dg.s* de *Rhysotritia ardua* (8, p. 112, fig. 1) <sup>1</sup>. Je ne cite naturellement que des organes implantés ou débouchant près de la limite.

Les deux territoires sont soudés à la stase adulte chez les Oribates supérieurs, certains Nothroides et quelques autres genres des groupes inférieurs mais la soudure est secondaire, due au progrès de la scléritisation. Chez les autres Oribates il est au contraire normal qu'on distingue une limite abjugale. Elle se manifeste ordinairement par la présence d'un aspis, c'est-à-dire d'un bouchier occupant tout le territoire prodorsal. Juste au-dessus du bord latéral de l'aspis une bande asclériteuse (ou à très faible scléritisation) sépare l'aspidosoma du propodosoma. On distingue parfois cette bande par sa microsculpture finement striée de type primitif. Si on chauffe dans l'acide lactique c'est le long de cette bande que l'aspis se sépare latéralement du propodosoma dans les dissections.

D'autres fois la soudure entre l'aspis et la cuticule du propodosoma est incomplète et on voit quelque chose qui va de *w* au bord postérieur du protérosoma, par exemple chez *Eulohmannia*, *Ephlohmannia* et *Hypochthonius*. Il faudra étudier ces cas de près.

D'autres cas, ceux-là vraiment extraordinaires, nous sont offerts par les Oribates ptychoïdes. Leurs bandes antérieure et postérieure de piéage (21, pp. 135 et 136) sont constituées par les sillons abjugal et disjugal, respectivement. La partie du corps signalée à la page 135 précitée pour n'avoir pas de nom en soma

1. On retrouve cette glande chez *Euphthiacaerus cribrarius*, chez *Perlohmannia dissimilis* (17, p. 63, fig. 2C et p. 66, fig. 3A, en *ga*) et la marque *m*, sur le bouchier prodorsal de *Thyphochthonius testorum* (8, p. 115, fig. 3C et 3D) est peut-être son orifice. La même glande existe certainement chez d'autres Oribates. Ce que j'ai dit de cette glande et des autres glandes en 1958 (17, pp. 102 à 105) devra être révisé et corrigé.

est maintenant l'épirosoma. Quand l'Oribate ptychoïde est clos son podosoma est complètement enfermé, avec les pattes, par le rabattement de l'épirosoma sur l'opisthosoma. La double articulation de son corps est abjugo-disjugale. Elle peut être séjugale par surcroît mais pas nécessairement.

**Remarques.** — 1. La terminologie que je propose est en réalité celle que j'emploie depuis longtemps. L'aspis est la partie superficielle de l'aspidosoma. Cette partie superficielle est aussi le prodorsum. Le terme épirosoma ne sera vraisemblablement pas d'usage courant. Il fallait pourtant l'introduire à cause des Oribates ptychoïdes et parce qu'un mot doit correspondre à opisthosoma pour désigner ce qui est devant le podosoma. L'épirosoma est devant et au-dessus des pattes I-II comme l'opisthosoma est derrière et au-dessus des pattes III-IV. Pour parler de la surface dorsale qui est derrière *das* nous disposons de 2 termes, hystérosoma et opisthosoma. Il n'est pas logique d'employer hystérosoma si l'Acarien n'a pas de division séjugale. Si l'on emploie opisthosoma il peut être utile, pour éviter des confusions avec l'opisthosoma de REUTER, de dire qu'il s'agit de l'opisthosoma selon VAN DER HAMMEN.

2. Cette terminologie est fondée sur des hypothèses mais c'est au sens pratique seulement qu'il faut l'employer dans les descriptions. Que les hypothèses soient justes ou fausses les 20 termes en soma sont définis de la même façon et sans ambigüité par la figure schématique.

3. Supprimer toute hypothèse dans une terminologie en soma n'est pas possible dans l'état de nos connaissances, ou conduit à enlever à cette terminologie la plus grande partie de sa valeur pratique parce que cela oblige à réduire les termes à un très petit nombre. Malgré sa réduction à 5 mots la terminologie de VAN DER HAMMEN contient d'ailleurs une hypothèse qui est la définition dorsale de l'opisthosoma. Cette définition me paraît juste et la probabilité est grande pour qu'elle le soit en effet mais on ne peut pas dire qu'elle soit établie, pour le moment, avec une entière certitude.

4. On peut reprocher à la terminologie que je propose d'utiliser les mots en podosoma de la terminologie R-O sans en garder la signification. Créer d'autres mots pour éviter ce reproche serait pourtant excessif. Je ne crois pas qu'il puisse y avoir confusion. Par exemple si un auteur se sert du mot propodosoma dans une description dorsale il donne forcément à ce mot son sens dans la terminologie R-O. Du côté ventral le sens des mots en podosoma est et sera le même dans toutes les terminologies.

5. VAN DER HAMMEN dit qu'il n'est pas recommandable d'appeler dorsoséjugal un sillon qui sépare dorsalement le prosoma de l'opisthosoma. Depuis 1963 (24, p. 453) il appelle ce sillon disjugal. Je suis du même avis et le mot disjugal, ou plutôt dorsodisjugal, convient. Je crois aussi qu'il n'est pas recommandable d'appeler disjugal ou dorsodisjugal un sillon qui sépare dorsalement le protérosoma de l'hystérosoma. C'est le mot dorsoséjugal qui convient alors. Disons même

qu'il n'est pas recommandable d'appeler dorsodisjugal ou dorsoséjugal, en structure ptychoïde, un sillon qui sépare dorsalement l'épiprosona de ce qui est derrière lui. Ce dernier sillon doit s'appeler dorsoabjugal. Les 3 sillons pourraient être distincts, séparés par les restes dorsaux du podosoma. Dans mon hypothèse ils se confondent en un seul, celui qui est désigné par *das* dans le présent travail. Si mon hypothèse est fautive il faudra savoir pourquoi, c'est-à-dire savoir en quoi consiste sur le dos d'un Acarien, le podosoma.

6. Je m'intéresse depuis longtemps à la limite latérale du prodorsum ou de l'aspidosoma. C'est à cause de l'introduction du terme disjugal par VAN DER HAMMEN que j'introduis maintenant le terme abjugal. Les limites abjugale et disjugale sont grossièrement symétriques par rapport à un plan transversal coupant l'Acarien entre les pattes II et III. Il y a même symétrie dans la structure car les limites ne sont accentuées (ou du moins très bien et très généralement définies, toutes les deux) que sur le dos et sur le ventre. Latéralement elles sont effacées, la limite disjugale plus que l'abjugale chez les Oribates, semble-t-il, mais ce sujet est encore très mal connu et il vaut mieux attendre avant d'en parler.

Remarquons pourtant qu'aux glandes supracoxales qui débouchent près de la limite abjugale correspondent encore, chez quelques Oribates, des glandes qui débouchent à la même place relative sur le métapodosoma. J'ai signalé par exemple, en 1939, la glande *dg. v* de *Rhysotritia ardua* (8, p. 112, fig. 1) et en 1958 la glande *g4* de *Perlohmannia dissimilis* (17, p. 63, fig. 2 D). Dans les 2 cas les limites abjugale et disjugale se rejoignent au-dessus des coxae des pattes, représentées largement par de la peau molle, et elles s'étendent en haut jusqu'en *das*.

7. L'Acarien représenté schématiquement par la figure n'est pas courbé, mais sa structure suppose l'intervention évolutive, effacée par régression à mesure qu'elle se développe, de deux courbures du corps en sens contraires. J'ai appelé cela la courbure en S et j'en ai parlé brièvement en 1954 (14, p. 270).

Pour qu'un animal vermiforme et articulé se redresse en avant de telle manière que sa bouche, d'abord ventrale, devienne terminale il faut qu'il tende à acquiescer dans la moitié antérieure de son corps un profil courbe à concavité dorsale. La partie dorsale des segments qui sont au fond de la concavité est comprimée et elle régresse par manque de place. Elle se raccourcit. Le raccourcissement permet à l'animal de rester droit mais la partie dorsale des segments qui sont devant la zone de régression est tirée en arrière. Elle chevauche et dépasse la partie ventrale des mêmes segments, puis d'autres qui étaient primitivement tout entiers derrière elle, c'est-à-dire ceux de la zone de régression. Les segments n'étant pas tous pareils à cause de la différenciation de leurs appendices (les mandibules ont des exigences que n'ont pas les pattes ou le palpe) la régression dorsale n'a eu d'effet que sur certains d'entre eux, ceux du podosoma dans mon hypothèse. La limite abjugale, dans cette hypothèse, était autrefois transversale, perpendiculaire à l'allongement du corps. Elle est maintenant inclinée en arrière. Que la limite disjugale soit inclinée en avant s'explique aussi par la régression dorsale. A mesure que le

podosoma dorsal se raccourcissait la cuticule de ses bords tirait en avant sur l'opistho en même temps qu'en arrière sur l'épipro.

La tendance à se courber vers le bas et à acquiescer dans la moitié postérieure du corps un profil à concavité ventrale a provoqué par compression un raccourcissement ventral entre l'anus et la région génitale. Ce raccourcissement est surtout remarquable chez les Acariens. J'en ai parlé à plusieurs reprises. Tous les Acariens l'ont subi sauf les Opilioacarida.

Il est probable que les deux courbures de l'S ne sont pas contemporaines, ni par conséquent la formation des deux zones de raccourcissement. La dorsale, beaucoup plus générale que la ventrale chez les Arachnides, est la plus ancienne dans cette hypothèse.

8. Je regrette qu'idiosoma veuille dire étymologiquement « ce qui appartient en propre au corps » et que le gnathosoma, par conséquent, soit supposé être un appendice alors qu'il est, au même titre que l'idiosoma, une partie du corps pourvue d'appendices. Idiosoma devrait vouloir dire le corps tout entier (le soma) sans les appendices (sans les mandibules, les palpes et les pattes) et il faudrait imaginer un autre mot pour remplacer idiosoma au sens actuel. Je ne propose pas cela. Gardons idiosoma sans changement. Ce mot a eu la chance (jusqu'ici) de ne pas être contesté.

Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.  
Laboratoire de Zoologie (Arthropodes).

TRAVAUX CITÉS

1. EVANS (G. O.), SHEALS (J. G.), MACFARLANE (D.), 1961. — The terrestrial Acari of the British Isles. An introduction to their morphology, biology and classification. I. Introduction and biology. London.
2. GRANJEAN (F.), 1934. — Les organes respiratoires secondaires des Oribates (*Ann. Soc. entom. France*, t. 103, pp. 109 à 146).
3. ID., 1935. — Les poils et les organes sensitifs portés par les pattes et le palpe chez les Oribates, 1<sup>re</sup> partie (*Bull. Soc. Zool. France*, t. 60, pp. 6 à 39).
4. ID., 1935. — Observations sur les Acariens, 1<sup>re</sup> série (*Bull. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, 2<sup>e</sup> série, t. 7, pp. 119 à 126).
5. ID., 1936. — Un acarien synthétique : *Opilioacarus segmentatus* WITH (*Bull. Soc. Hist. natur. Afrique du Nord*, t. 27, pp. 413 à 444).
6. ID., 1937. — Remarques sur la terminologie des divisions du corps chez les Acariens (*Bull. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, 2<sup>e</sup> série, t. 9, pp. 373 à 378).
7. ID., 1938. — Sur l'ontogénèse des Acariens (*C.R. Ac. Sciences*, t. 206, pp. 146 à 150).
8. ID., 1939. — Observations sur les Oribates, 1<sup>re</sup> série (*Bull. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, 2<sup>e</sup> série, t. 11, pp. 110 à 117).
9. ID., 1939. — Les segments postlarvaires de l'hysterosoma chez les Oribates (*Bull. Soc. Zool. France*, t. 64, pp. 273 à 284).

10. ID., 1944. — Les taenides des Acariens (C. R. séances Soc. phys. hist. natur. Genève, t. 61, pp. 142 à 146).
11. ID., 1946. — Les Enarthronota, 1<sup>re</sup> série (*Ann. Sc. natur. Zoologie*, 1<sup>re</sup> série, t. 8, pp. 213 à 247).
12. ID., 1947. — L'origine de la pince mandibulaire chez les Acariens actinotrichieux (*Arch. Sc. phys. et natur. Genève*, 5<sup>e</sup> Période, t. 29, pp. 305 à 355).
13. ID., 1952. — Observations sur les Oribates, 2<sup>de</sup> série (*Bull. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, 2<sup>e</sup> série, t. 24, pp. 187 à 194).
14. ID., 1954. — Étude sur les Palaeacaroides (*Mém. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, Série A, Zoologie, t. 7, fasc. 3, pp. 179 à 272).
15. ID., 1957. — L'infrastructure et la manducation chez les Oribates et d'autres Acariens (*Ann. Sc. natur. Zoologie*, 1<sup>re</sup> série, t. 19, pp. 233 à 281).
16. ID., 1957. — L'évolution selon l'âge (*Arch. Sciences, Genève*, t. 10, fasc. 4, pp. 477 à 526).
17. ID., 1958. — *Perlohmannia dissimilis* (HEWITT) (*Mém. Mus. nat. Hist. natur. Paris*, Série A, Zoologie, t. 16, fasc. 3, pp. 57 à 119).
18. ID., 1964. — Oribates mexicains, 1<sup>re</sup> série (*Acarologia*, t. 6, fasc. 4, pp. 694 à 711).
19. ID., 1966. — Les *Staurobatiidae* n. fam. (*Acarologia*, t. 8, fasc. 4, pp. 696 à 727).
20. ID., 1968. — Nouvelles observations sur les Oribates, 6<sup>e</sup> série (*Acarologia*, t. 10, fasc. 2, pp. 357 à 391).
21. ID., 1969. — Considérations sur le classement des Oribates. Leur division en 6 groupes majeurs (*Acarologia*, t. 11, fasc. 1, pp. 127 à 153).
22. HAARLEV (N.), 1943. — The chaetotaxis of tarsus I in some Mesostigmata. With special reference to a supposed homologue of the tarsal organ of the genus *Spinturnix* and Haller's organ of the ticks (*Ent. Medd.* XXXIII, pp. 273 à 294).
23. HAMMEN (L. VAN DER), 1961. — Description of *Holohyrus grandjeani* nov. sp. and Notes on the classification of the mites (*Nova Guinea, Zool.*, t. 9, pp. 173 à 194).
24. ID., 1963. — The addition of segments during the postembryonic ontogenesis of the Actinotrichida and its importance for the recognition of the primary subdivision of the body and the original segmentation (*Acarologia*, t. 5, fasc. 3, pp. 443 à 454).
25. ID., 1964. — The morphology of *Glyphholaspis confusa* (FOA) (*Zool. Verhandlungen*, n° 71, pp. 1 à 56).
26. ID., 1965. — Further Notes on the Holothyrina I. Supplementary description of *Holohyrus coccinella* GERVAIS (*Zool. Meddelingen*, t. 40, n° 28, pp. 253 à 276).
27. ID., 1966. — Studies on Oplioacarida I. Description of *Oplioacarus texanus* (CHAMBERLIN and MULAIK) and revised classification of the genera (*Zool. Verhandlungen*, n° 86, pp. 1 à 80).
28. ID., 1968. — The gnathosoma of *Hermannia concha* (KOCH) and comparative remarks on its morphology in other Mites (*Zool. Verhandlungen*, n° 94, pp. 1 à 45).
29. ID., 1968. — Stray notes on Acarida I (*Zool. Medd.*, t. 42, n° 25, pp. 261 à 280).
30. ID., 1968. — Introduction générale à la classification, la terminologie morphologique, l'ontogénèse et l'évolution des Acariens (*Acarologia*, t. 10, fasc. 3, pp. 401 à 412).
31. ID., 1968. — Studies on Oplioacarida. Redescription of *Paracarus hexophthalmus* (REDIKORZEV) (*Zool. Medd.*, t. 43, n° 5, pp. 57 à 76).
32. ID., 1969. — Notes on the morphology of *Alysius roseus* KOCH (*Zool. Medd.*, t. 43, n° 15, pp. 177 à 202).
33. NAUDO (M. H.), 1963. — Acariens Notostigmata de l'Angola (*Publ. cul. Co. Diam. Ang.*, Lisboa, t. 63, pp. 13 à 24).
34. NEUMANN (K. W.), 1942. — Besitzen die Mesostigmata ein dem Hallerschen der Zecken homologes Tarsalorgan? (*Zeitsch. Morphol. Ökol. der Tiere*, t. 39, pp. 47 à 75).
35. OUDERMANS (A. C.), 1911. — Acarologische Aanteekeningen XXXVIII. Namen voor Lichaamsafdeelingen (*Ent. Ber.*, t. 3, pp. 183 et 184).
36. REUTER (E.), 1909. — Zur Morphologie und ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von *Pedictophis graminum* (*Acta societatis scientiarum fennicae*, t. 36, n° 4, pp. 1 à 287, pl. 1 à 6).
37. STRENZKE (K.), 1963. — Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Oribatidengattung *Gelypochthonius* (Senck. biol., t. 44, fasc. 3, pp. 231 à 255).
38. ZACHVATKIN (A. A.), 1952. — Subdivision of the mites (Acarina) into orders and the position of these in the system of the Chelicerata (*Paraz. Sbornik*, Moscou, t. 14, pp. 5 à 46). En russe.