

GRÉGARINES

PARASITES DE MYRIAPODES DIPLOPODES

PAR

ODETTE TUZET (Montpellier)

JEHANNE-FRANÇOISE MANIER (Montpellier)

et PIERRE JOLIVET (Bruxelles).

Parmi le matériel de DiplopoDES expédié vivant en France, six, sur les dix espèces examinées, se sont montrées parasitées par des Grégarines.

Ces Grégarines qui étaient parfois en grand nombre, appartiennent toutes au genre *Stenophora*. Mais, à part la Grégarine du *Polydesmida* : *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN, dont nous avons eu trop peu de stades pour faire une étude complète et que nous ne séparerons pas de la *Stenophora polydesmi* décrite par WATSON chez *Fontaria virginensis*, les *Stenophora* des quatre *Spirostrepsidae* étudiés se sont révélées être des espèces nouvelles.

Les Grégarines des DiplopoDES ont été vues pour la première fois par FRANZIUS (1848) chez *Iulus terrestris* L.; il les nomma *Gregarina iuli*. Quelques années plus tard, LEIDY (1851) chez *Iulus (Spirobolus) marginatus* en observe à nouveau et les nomme *Gregarina larvata* puis, en 1853, il décrit chez *Iulus pusillus* cette même Grégarine et l'appelle *Gregarina iuli marginati*.

En 1863, RAY-LANKESTER réunit les Grégarines de LEIDY et de FRANZIUS sous le nom de *Gregarina iuli*, mais c'est SCHNEIDER qui, en 1875, étudie d'une façon poussée la Grégarine des Iules. Il décrit sous le nom de *Stenocephalus iuli*, la Grégarine parasite du tube digestif de *Iulus terrestris* qui est la même que celle décrite par LEIDY. LABBÉ (1899) remplace le nom de *Stenocephalus* par celui de *Stenophora*, le nom de *Stenocephalus* ayant été déjà donné par F. L. DE LAPORTE (1832) à un Hémiptère.

LÉGER et DUBOSCQ (1903-1904) reprennent l'étude des *Stenophora*, Grégarines caractéristiques des Myriapodes DiplopoDES. Ils créent pour ces parasites une nouvelle famille, celle des Sténophoridées avec l'unique genre *Stenophora* qu'ils caractérisent ainsi : « par leur morphologie, par leurs

sporocystes non enchainés, ovoïdes, à tégument externe très lâche et surtout par leur situation intraépithéliale, les *Stenophora* s'écartent trop des *Gregarina* pour être maintenues dans la famille des Grégarinidées. Ils méritent de constituer une famille spéciale que nous appellerons famille des Sténophoridées ».

Dans divers travaux, LÉGER et DUBOSCQ décrivent 9 espèces nouvelles du genre *Stenophora*, observées dans l'intestin de Myriapodes Diplopodes provenant de Corse, de Provence et du Dauphiné (France).

CRAWLEY (1903-1907), étudiant les Grégarines des *Iulus* et *Parainulus* des États-Unis, restaure l'espèce *Stenophora iulipusilli* de LEIDY, disant que la *Stenophora iuli* n'existe pas en Amérique. Puis il crée deux nouvelles espèces : *Stenophora spiroboli* et *S. erratica*.

ELLIS (1912-1913) étudie, lui aussi, les Grégarines de Diplopodes américains du Colorado et du Guatemala et décrit trois nouvelles espèces de *Stenophora*. Il étudie, en outre, la *Stenophora gimbeli* qu'il a trouvée, non chez un Diplopode, mais dans l'intestin d'un Carabique *Harpalus pensylvanicus* récolté à Vincennes (Indiana).

TRÉGOUBOFF (1914) s'occupe de l'évolution sexuelle de *Stenophora iuli* et met en évidence une anisogamie très nette.

Comme ELLIS, WATSON (1916) étudie les Grégarines parasites de Diplopodes provenant de l'Amérique du Nord. Elle décrit plusieurs nouvelles espèces de *Stenophora*. Enfin, en 1917, elle étudie le développement de *Stenophora lactaria* et l'action de la Grégarine sur les tissus de l'hôte.

Les observations les plus récentes sur les *Stenophora* ont été faites sur des Diplopodes et des Chilopodes de l'Inde, en particulier de la Région de Calcutta, et du Japon.

RAY (1933) décrit *Stenophora klagendrae*; CHAKRAVARTY (1934-1939) *Stenophora ellipsoidi* et *St. shyamaprasadi*.

L'un de nous (TUZET et GUÉRIN, 1946) a retrouvé et étudié la *Stenophora iuli* chez les *Schizophyllum rutilans mediterraneum* et *Schizophyllum sabulosum* du Languedoc.

HUKUI, 1951, décrit une *Stenophora triangula* chez *Nedyopus patrioticus*, Myriapode du Japon.

Nous avons enfin (TUZET et MANIER, 1954) décrit, dans des Myriapodes Diplopodes appartenant à la famille des *Spirostreptidae* et récoltés dans la forêt de la Mandraka à Madagascar, une grosse *Stenophoridae*, *Stenophora mandrakae*.

Les Myriapodes Diplopodes du Congo Belge (mont Hoyo, environs Camp RUSCART, 1.200 m, VII.1955), dans l'intestin desquels nous avons observé des Grégarines, comprennent tout d'abord un représentant de l'Ordre des *Polydesmida* et de la famille des *Oxydesmidae* : *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN, et quatre représentants de l'ordre des *Spirostrepsida*. Deux d'entre eux font partie de la famille des *Spirostrepsidae* : *Spirostreptus virgator* SILVESTRI et *Spirostreptus ibanda* SILVESTRI; deux autres de la famille des *Odontopygidae* : *Prionopetalum megalacanthum* ATTEMS et *Haplothysanus emini* CARL.

Plagiodesmus oatypus CHAMBERLIN.

Nous avons eu peu d'exemplaires vivants de *Plagiodesmus oatypus* et un seul s'est révélé parasité par des Grégarines. Nous avons cependant observé des individus de tailles diverses et très polymorphes, tous libres, soit qu'ils aient été séparés des tissus par le frottis, soit qu'ils représentent des stades libres dans la lumière intestinale. Aussi ces Grégarines étaient dépourvues d'épimérite ou avaient un épimérite rudimentaire.

Les plus petits exemplaires observés étaient des Grégarines globuleuses de 10 à 14 μ de diamètre, avec un noyau arrondi, à nucléole central. Très

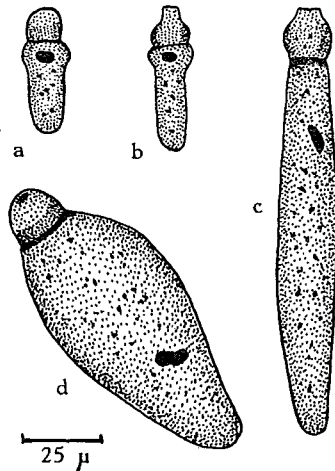


FIG. 1. — *Stenophora polydesmi* (LANKESTER) WATSON.
a et b : Jeunes Grégarines; c et d : Sporadins.
(BOUIN, DUBOSCO, PRENANT.)

vite la Grégarine s'allonge (fig. 1, *a*) et le protomérite devient bien visible. Il est hémisphérique et mesure 12 μ , par exemple, pour une Grégarine dont la longueur totale est de 42 μ . Dans les jeunes Grégarines, la partie du deutomérite située immédiatement sous le protomérite est plus élargie que la partie postérieure (fig. 1, *a* et *b*).

La Grégarine croît; elle prend une forme allongée, et peut mesurer, par exemple, 142 μ de long sur 18 μ de large (fig. 1, *c*). D'autres exemplaires sont beaucoup plus épais; une Grégarine de 110 μ de long peut avoir plus de 40 μ de large (fig. 1, *d*).

L'épimérite sur certains exemplaires se montre comme un petit bouton à l'extrémité antérieure du protomérite.

Le noyau est généralement ovoïde et situé en un point quelconque du deutomérite.

Les divers aspects sous lesquels se présente la *Stenophora* parasite de *Plagiodesmus oatypus* sont tout à fait comparables à ceux figurés par WATSON (1916), planche I, figures 2, 3 et 4, pour la *Stenophora polydesmi*. Seule la taille des sporadins serait différente. *Stenophora polydesmi* pouvant atteindre 900 μ . Mais cette différence de taille ne nous semble pas suffisante pour séparer les deux Grégarines, car il n'est pas sûr que nous ayons pu observer des Grégarines ayant achevé leur accroissement. Nous admettrons donc, pour le moment, que la Grégarine que l'on rencontre chez *Plagiodesmus oatypus* est la *Stenophora polydesmi*.

Spirostreptus virgator SILVESTRI.

Les *Spirostreptus virgator* que nous avons examinés étaient pour la plupart fortement parasités. Nous avons pu y observer le développement de la Grégarine dans l'épithélium intestinal et de nombreux sporadins libres à l'intérieur de la membrane péritrophique.

Le développement intracellulaire et intraépithélial de cette Grégarine nous a permis de la classer immédiatement dans la famille des *Stenophoridae* et dans le genre *Stenophora*.

Des coupes longitudinales de l'intestin moyen nous ont montré de nombreuses cellules intestinales parasitées par de jeunes Grégarines.

Chez *Spirostreptus virgator* les cellules tapissant l'intestin moyen sont hautes, étroites et régulièrement disposées. Les noyaux sont éloignés de la lumière intestinale, localisés au voisinage des couches musculaires circulaires, puis longitudinales, qui entourent l'intestin.

Le sporozoïte, provenant d'une spore qui s'est ouverte dans la lumière intestinale, pénètre à l'intérieur d'une cellule intestinale. Il va s'arrondir et dès que son diamètre atteint 10 μ , la Grégarine est bien visible. Elle se distingue, à première vue, par son cytoplasme beaucoup plus éosinophile que celui de la cellule intestinale dans laquelle elle a pénétré. Cette jeune Grégarine montre un gros noyau central pourvu d'un nucléole occupant le centre du noyau (fig. 2, *a*). Puis le noyau se porte à un des pôles de la cellule; le pôle opposé à celui où se place le noyau devient plus clair. Au contraire, le protoplasme placé au voisinage du noyau se charge de granulations. On assiste alors à l'apparition d'un septum, séparant la partie protoplasmique peu colorée qui donnera le protomérite de la portion granuleuse ou deutomérite. Une Grégarine, n'ayant que 13 μ de long, montre déjà protomérite et deutomérite contenant le noyau, bien distincts (fig. 2, *b*).

La jeune Grégarine en croissance est logée dans une vacuole, correspondant à une réaction de la cellule hôte vis-à-vis du parasite. Le protomérite s'individualisera de plus en plus et une Grégarine de 15 μ par exemple (fig. 2, *c*) montre un protomérite bien distinct du deutomérite, qui contient un noyau sphérique à nucléole central.

La *Stenophora* continue sa croissance, restant toujours intracellulaire.

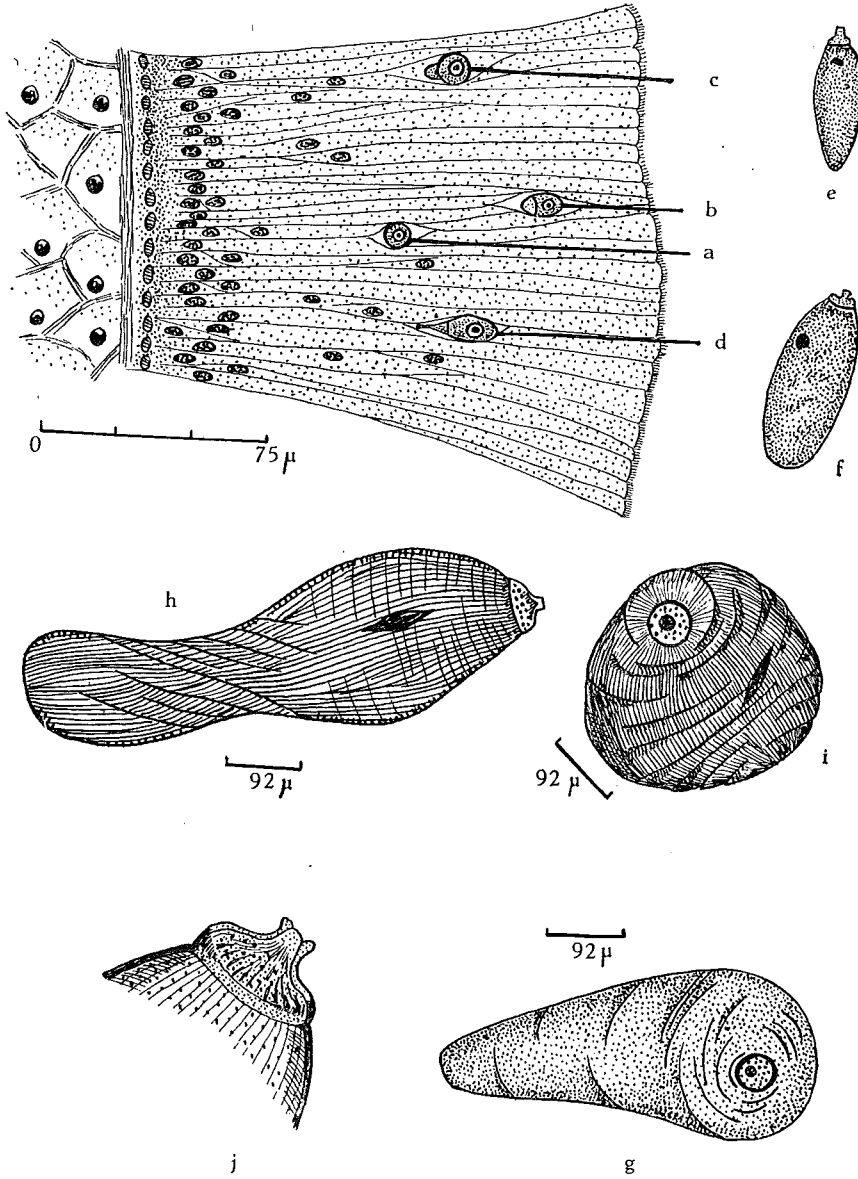


FIG. 2. — *Stenophora jeekeli* n. sp.

a à d : Divers stades du développement intracellulaire; e et f : Grégarines ovoïdes libres dans la lumière intestinale; g : Sporadin; h et i : Grégarines montrant les myonèmes; j : Détail du protomérite.
(BOUIN-DUBOSCQ, PRENANT.)

L'épimérite va maintenant apparaître; il se montre à l'extrémité du protomérite, qui s'est allongé, comme un sphérule sombre (fig. 2, *d*).

Nous n'avons pu observer chez *Spirostreptus virgator* les *Stenophora* quittant l'épithélium intestinal. Mais il est probable que, comme chez les deux *Odontopygidae* : *Prionopetalum megalacanthum* et *Haplothysanus emini*, chez lesquels nous avons pu voir la fin du développement des *Stenophora* dans l'épithélium intestinal, au stade intracellulaire succède un stade intraépithélial, lorsque la cellule hôte a été détruite par le parasite. Puis la Grégarine tombe dans la lumière intestinale, où elle prend une forme ovoïde (fig. 2, *e*). Le protomérite est de petite taille par rapport au deutomérite; il est surmonté d'une courte colonne représentant le reste de l'épimérite. Le noyau, petit, est à la partie antérieure du deutomérite. La Grégarine croît en conservant sa forme régulièrement ovoïde; elle atteint, par exemple, 230 μ de long (fig. 2, *f*) sans que son aspect change d'une manière appréciable. La croissance continue et la *Stenophora* a alors une forme variable. Elle peut être plus ou moins aplatie à son pôle antérieur, au centre duquel est accolé le protomérite sphérique et aplati, ayant en son centre une tache sombre, correspondant au reste de l'épimérite. Sous cet aspect la Grégarine atteint 460 μ par exemple (fig. 2, *g*).

Au cours de leur accroissement, les Grégarines acquièrent des myonèmes très développés, longitudinaux et transversaux. Ils sont particulièrement bien visibles sur les gros exemplaires, comme celui représenté sur la figure 2, *h*, qui mesure 650 μ de long.

Par la contraction des myonèmes, ces Grégarines peuvent devenir globuleuses (fig. 2, *i*) et montrer des striations à la fois longitudinales et transversales. Le protomérite des Grégarines de grande taille peut être, soit étroitement appliqué sur le deutomérite (fig. 2, *j*), soit discoïde, surmonté d'un prolongement tronqué (fig. 2, *h*).

Le noyau, qui était arrondi dans les formes jeunes, devient fusiforme dans les exemplaires de grande taille (fig. 2, *h* et *i*).

Lorsque le protomérite n'est pas contracté (fig. 2, *j*), on le voit limité par une membrane épaisse, prolongement du septum séparant le protomérite du deutomérite. Cette membrane s'évase à la partie antérieure effilée, laissant le centre du prolongement seulement limité par une mince membrane. L'extrémité de cette papille correspond au point où venait s'insérer l'épimérite qui a maintenant disparu. Le protomérite montre quelques fibrilles contractiles et des granulations, qui sont dispersées d'une façon quelconque dans le cytoplasme. Par contre, des séries de fines granulations sont orientées parallèlement aux myonèmes du deutomérite.

Les kystes de la *Stenophora* de *Spirostreptus virgator* sont de grande taille; ils ont en moyenne de 400 à 450 μ de diamètre. Nous en avons observé un ayant 370 μ et un autre 465 μ de diamètre. Ces kystes sont sphériques, de couleur jaune, entourés d'une gangue gélatineuse épaisse pouvant atteindre 45 μ d'épaisseur.

Ils ne noircissent pas lors de la maturation des spores, mais restent colorés en jaune.

Dans tous les kystes les spores sont de même taille. La déhiscence du kyste se fait sans appareil de dissémination, mais le kyste n'éclate pas complètement; la sortie des spores se fait par un large point de moindre résistance (fig. 3, *a*). Le deuxième jour après le début de l'expulsion des spores, le cordon formé par les spores est long, épais et encore non désagrégé (fig. 3, *b*).

Ces spores sont libres et après leur élimination, il reste à l'intérieur du kyste une masse abondante de cytoplasme résiduel. Les spores (fig. 3, *c*) sont ovoïdes, régulières, renflées, avec épispore mince et délicate s'écartant aux deux pôles. Elles mesurent 5 μ sur 3,5 μ .

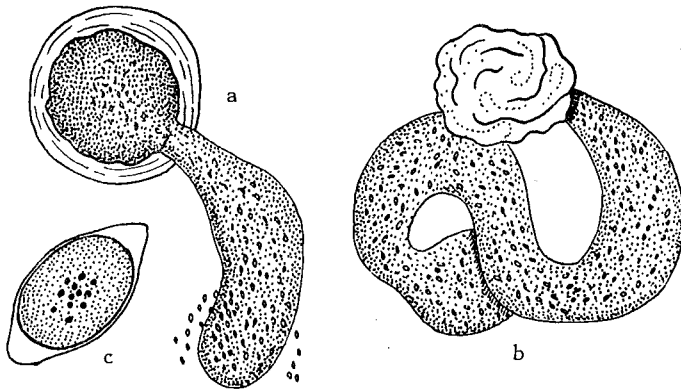


FIG. 3. — *Stenophora jeekeli* n. sp.

a : Déhiscence du kyste; b : Kyste deux jours après le début de l'expulsion des spores; c : Spore (sur le vivant).

Par son développement intracellulaire et tous ses caractères, la Grégarine de *Spirostreptus virgator* appartient à la famille des *Stenophoridae* et au genre *Stenophora*, mais elle ne correspond à aucune des *Stenophora* déjà décrites chez les Myriapodes Diplopodes.

Toute une série de *Stenophora*, les plus nombreuses, ne dépassent pas 450 μ et sont alors allongées et minces. Parmi les grosses formes de *Stenophora* aucune n'est semblable à celle que nous venons de décrire, que ce soient les *S. cockerella* et *S. larvata* d'ELLIS, qui mesurent 800 μ et dont les kystes et spores sont inconnus, la *S. spiroboli* de CRAWLEY mesurant 1 mm avec des spores de 12,5 sur 7,5 μ ou la *S. producta* de LÉGER et DUBOSCQ, qui mesure près de 1 mm et dont le septum présente sur sa face deutoméritique un appendice très caractéristique. Ou encore, la *S. mandrakae*, que nous avons décrite dans un *Spirostreptidae* de Madagascar, qui mesure 1 mm de long et dont le kyste, à enveloppe gélatineuse très épaisse, mesure jusqu'à 720 μ de diamètre.

Nous ferons donc de la *Stenophora* du *Spirostreptus virgator* une espèce nouvelle que nous nommerons :

Stenophora jeekeli, n. sp.

nous faisant un plaisir de la dédier à M. le Prof^r JEEKEL, qui a bien voulu déterminer nos Myriapodes Diplopodes du Congo Belge.

Spirostreptus ibanda SILVESTRI.

Les *Spirostreptus ibanda* sont, comme les *Spirostreptus virgator*, parasités par une Grégarine du genre *Stenophora*. Ces Grégarines, qui habitent l'intestin moyen, sont moins nombreuses que chez *S. virgator*, aussi n'avons-

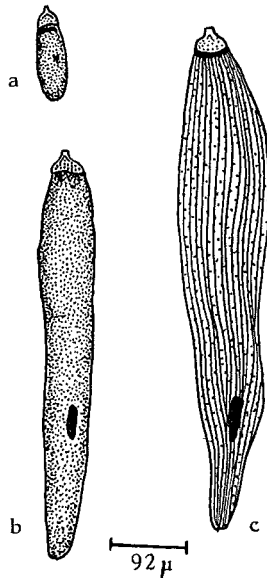


FIG. 4. — *Stenophora congoi* n. sp.
a et b : Deux stades du développement de la Grégarine;
c : Grégarine montrant les myonèmes.
(BOUIN-DUBOSCQ, PRENANT.)

nous pu suivre leur développement intracellulaire et seuls les stades libres dans la lumière intestinale ont été observés.

Une Grégarine encore de petite taille (fig. 4, *a*), mesurant par exemple 115 μ de long, a son épimérite qui a déjà régressé. Le protomérite subglobuleux est surmonté d'une protubérance à surface antérieure aplatie, reste de l'insertion de l'épimérite.

Ces *Stenophora* sont du type allongé, leur noyau est ovoïde et situé généralement vers la partie postérieure du deutomérite qui est arrondi (fig. 4, *b*).

Le protomérite est fait d'un protoplasme plus clair, moins granuleux que celui du deutomérite, et la papille peut être claire ou fortement chromatique selon les individus. Les Grégarines de grande taille ont des myonèmes très marqués (fig. 4, c).

La *Stenophora* du *Spirostreptus ibanda* atteint une grande taille; nous avons observé des exemplaires dépassant 650 μ . de long, mais le protomérite est toujours petit. Le rapport LP/LT est d'environ 1/25.

La *Stenophora* du *Spirostreptus ibanda* est bien différente de celle du *Spirostreptus virgator*; elle ne montre que des formes allongées et l'aspect du protomérite et des myonèmes est différent.

Trois *Stenophora* de grande taille et de forme allongée ont déjà été décrites par les auteurs.

Tout d'abord la *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER, mais sa taille maximum ne serait que de 450 μ . et son protomérite est relativement plus grand que celui du parasite de *Spirostreptus ibanda*.

Stenophora cockerella ELLIS atteint 800 μ . de long, mais le rapport LP/LT est, chez cette espèce, de 1/17, rapport bien différent de celui de la Grégarine que nous décrivons ici.

La *Stenophora producta* de LÉGER et DUBOSCQ, malgré sa taille et sa forme allongée est hors de cause, car elle est bien caractérisée par l'appendice particulier du septum protoméritique.

C'est de la *Stenophora larvata* que la Grégarine de *Spirostreptus ibanda* se rapproche le plus. Cette Grégarine décrite par LEIDY sous le nom de *Stenophora iulimarginati* chez un *Spirobolus marginatus* SAY des environs de Philadelphie a été appelée ensuite *Stenophora larvata* par ELLIS. Elle n'a pas été retrouvée depuis sa découverte par LEIDY, et WATSON (1916) pense que la validité de cette espèce doit être mise en doute jusqu'à ce qu'on l'étudie à nouveau.

LÉGER et DUBOSCQ (1906) admettent que les espèces de *Stenophora* de France et de Corse doivent être différentes des espèces américaines. Il en est probablement de même des espèces africaines qui doivent être plus proches des espèces françaises et corses, que des espèces américaines. Aussi nous semble-t-il difficile, malgré quelques ressemblances, d'identifier la *Stenophora* du *Spirostreptus ibanda* à la *Stenophora larvata*. Nous en ferons une espèce nouvelle que nous nommerons :

Stenophora congoi n. sp.

Prionopetalum megalacanthum ATTEMS.

La Grégarine parasite de l'intestin de *Prionopetalum megalacanthum* est une *Stenophora* typique à développement intracellulaire. Nous avons pu étudier l'évolution complète de cette Grégarine, qui est d'ailleurs conforme à celle décrite par LÉGER et DUBOSCQ, 1903, pour les *Stenophora* des Diplo-podes du Sud de la France et de Corse.

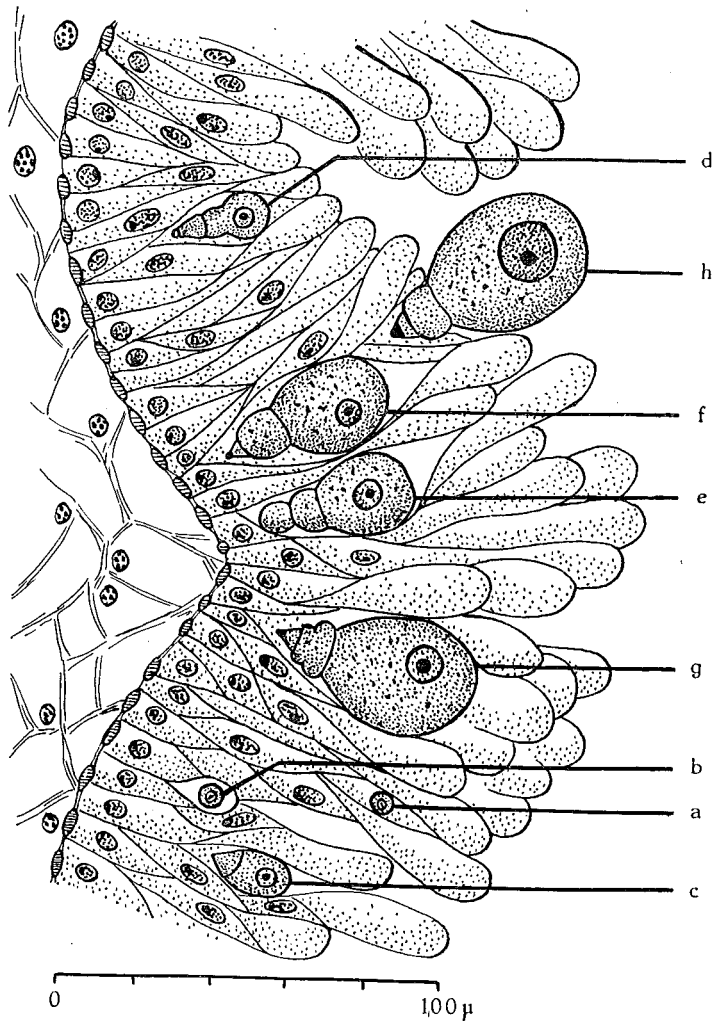


FIG. 5. — *Stenophora prionopetali* n. sp.

a à d : Stades de développement intracellulaire; e à g : Stades de développement intraépithélial; h : Grégarine faisant hernie dans la lumière intestinale.
(BOUIN-DUBOSQ, PRENANT.)

Chez les *Prionopetalum* examinés, les Grégarines étaient innombrables à l'intérieur de la membrane péritrophique de l'intestin moyen.

Le parasitisme est parfois si intense, que l'on peut observer des Grégarines dans le renflement de l'intestin antérieur. Mais nous n'en avons jamais vu de sporadins dans l'intestin postérieur.

Examinées sur le vivant, les Grégarines libres dans la lumière intestinale sont d'aspect polymorphe.

Le sporozoïte une fois sorti de la spore, dont la déhiscence se fait dans la lumière intestinale du nouvel hôte, va pénétrer dans une des cellules épithéliales de l'intestin moyen et, d'allongé qu'il était primitivement, il va s'arrondir. Il se montre alors (fig. 5, *a*) comme un petit organite sphérique de 5 μ de diamètre et dont le protoplasme fortement éosinophile se distingue immédiatement de celui de la cellule hôte. Le noyau est sphérique, bien visible, avec un nucléole central et quelques granules de chromatine épars dans le suc nucléaire. Une vacuole, réaction de la cellule hôte, va alors se former autour du parasite.

La jeune Grégarine croît, atteint par exemple 8 μ de diamètre (fig. 5, *b*). La cellule hôte n'est pas encore déformée, mais son noyau a tendance à venir s'appliquer à la surface de la vacuole entourant le parasite.

Le noyau de la Grégarine quitte sa position au centre de la masse cytoplasmique et va à un pôle. La taille de la Grégarine s'accroît et elle finit par occuper toute la largeur de la cellule. A ce moment, on ne distingue plus autour d'elle de vacuole et le noyau de la cellule hôte montre des signes de dégénérescence; il devient plus petit et d'aspect picnotique.

C'est à ce moment que les différents segments de la Grégarine commencent à se différencier.

Dans le cytoplasme, devenu plus granuleux mais qui est toujours fortement éosinophile, apparaît un septum délimitant un protomérite (fig. 5, *c*). Cette différenciation se fait au pôle où le cytoplasme est le moins dense et qui est celui tourné vers la basale de l'épithélium intestinal. Au moment de la formation de ce premier septum, la *Stenophora* mesure une vingtaine de μ de long.

Le protomérite devient de plus en plus nettement individualisé et il différencie, à sa partie antérieure, un petit mucron ébauche de l'épimérite (fig. 5, *d*).

L'accroissement de la Grégarine finit par détruire complètement la cellule hôte, dont on peut encore, pendant un certain temps, observer le noyau en picnose au voisinage de la *Stenophora*. Finalement ce noyau dégénère et disparaît.

Avec la destruction de la cellule hôte se termine le stade intracellulaire de la *Stenophora*. Elle va continuer son accroissement logée entre les cellules de l'épithélium intestinal. Elle n'est plus intracellulaire, mais intra-épithéliale. Au fur et à mesure de la croissance de la Grégarine, les cellules de l'épithélium intestinal s'incurvent autour d'elle et s'accolent à elle.

Pendant l'accroissement de la *Stenophora*, l'épimérite et le protomérite augmentent eux aussi de taille.

L'épimérite à d'abord l'aspect d'une sphérule qui peut déprimer la partie antérieure du protomérite (fig. 5, *e*). Il prend finalement son aspect conique et sa structure complexe, faite d'une partie antérieure plus ou moins effilée, fortement chromatique, suivie d'un cône peu colorable, fait de substance achromatique (fig. 5, *f*).

A ce stade, l'épimérite de la *Stenophora* atteint, chez certaines formes, la basale. L'épimérite et le protomérite peuvent alors contenir de nombreuses granulations, correspondant peut-être à une nutrition intense de la Grégarine, nutrition qui doit se faire d'ailleurs aussi par absorption de suc nutritifs

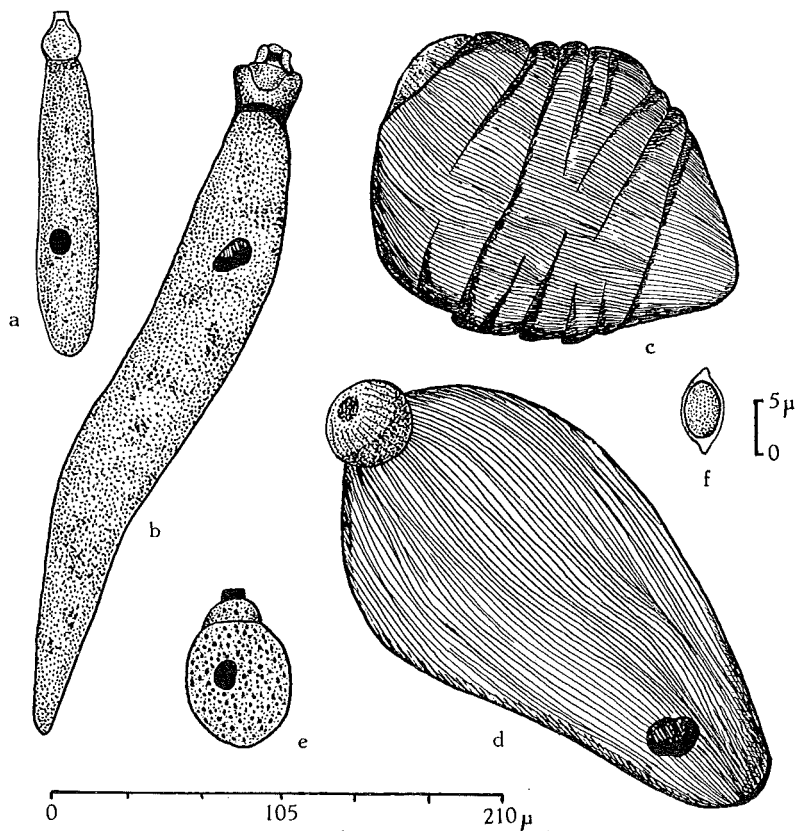


FIG. 6. — *Stenophora prionopetali* n. sp.

a et b : Formes allongées; c et d : Formes massives montrant les myonèmes;
e : Grégarine avec mitochondries éparses; f : Spore.
(a à d et f : BOUIN-DUBOSCQ, PRENANT; e : GRASSÉ.)

par toute la surface du deutomérite. Mais il semble, cependant, que la partie antérieure ait un rôle privilégié dans cette fonction. En effet, on peut, dans les cas où l'épimérite est au niveau de la basale, observer dans l'épimérite et le protomérite des inclusions semblables à celles que l'on voit dans le tissu graisseux sous-jacent à la basale.

La Grégarine continue à croître au sein des cellules de l'épithélium intestinal (fig. 5, g); parvenue à une longueur totale allant de 40 à 50 μ , elle va abandonner sa position intraépithéliale. La *Stenophora* écarte les cellules et fait alors hernie dans la lumière intestinale (fig. 5, h). Elle devient

enfin libre. L'épimérite est visible sous forme d'un bouton peu colorable, coiffant un protomérite granuleux (fig. 6, *a*). Les Grégarines sont, à ce stade, allongées, le noyau sphérique est relativement petit; il deviendra ensuite ovoïde; sa position dans le protoplasme du deutomérite est variable. Il mesure de 20 à 30 μ de diamètre selon la taille du deutomérite.

Libres dans la lumière intestinale, les Grégarines continuent leur croissance. On observe des formes allongées (fig. 6, *b*) mesurant, par exemple, 350 μ de longueur totale sur 40 μ de large, alors que le complexe épimérite ne mesure que 31 μ de long sur 30 μ de large. Sur ces formes âgées, un reste d'épimérite est encore bien distinct du protomérite, ainsi que le montre la figure 6, *b*. La longueur de la Grégarine ne va plus s'accroître, mais celle-ci croît en largeur et prend la forme d'une feuille (fig. 6, *d*). Le deutomérite montre de puissants myonèmes superficiels qui peuvent se contracter en donnant à la *Stenophora* un aspect plissé très caractéristique (fig. 6, *c*).

Le protomérite sphéruleux est au pôle opposé à celui où se tient le noyau. Il est granuleux et montre aussi quelques myonèmes. Le reste de l'épimérite est visible sous l'aspect d'une plage granuleuse à l'apex du protomérite.

Nous avons pu observer les mitochondries sur des Grégarines fixées au Flemming sans acide acétique. Elles se montrent comme de fins granules, épars dans le protoplasme du protomérite et du deutomérite (fig. 6, *e*).

Les kystes que nous avons pu recueillir dans les excréments des *Prionopetalum megalacanthum* sont sphériques ou subsphériques, blancs avec ou sans gangue gélatineuse. Leur taille varie de 167 μ à 255 μ de diamètre.

Les spores avec épisporos mesurent 5,3 à 6 μ environ de long; on ne distingue ni arête saillante, ni ligne de suture (fig. 6, *f*).

La *Stenophora* parasite des *Prionopetalum megalacanthum* ne pouvant être identifiée à aucune des *Stenophora* déjà décrites, tant par les caractères des sporadins que ceux des kystes, nous en ferons une espèce nouvelle que nous nommerons :

Stenophora prionopetali n. sp.

Les *Stenophora prionopetali* dans leurs stades intracellulaires et intra-épithéliaux, peuvent être parasitées par un organite sphérique de très petite taille, dans lequel nous n'avons pu distinguer de structure. Il se montre comme une sphérule à centre clair et paroi fortement sidérophile. Nous sommes peut-être en présence d'une microsporidie dont le filament spiral, contenu dans la vacuole, ne serait pas décelable.

Les microsporidies parasites des Grégarines ont d'ailleurs été déjà décrites. LÉGER et DUBOSQ (1909) étudient *Nosema frenzelinae* chez la Grégarine *Frenzelina conformis* du *Pachygrapsus marmoratus*. Ces mêmes auteurs (1909) décrivent un genre nouveau de Microsporidie *Perezia lankesteriae* parasite de *Lankesteria ascidiae*, Grégarine de l'intestin de *Ciona intestinalis*. Pas plus que dans le cas de *Perezia lankesteriae*, dans celui de la microsporidie de *Stenophora prionopetali*, les tissus de l'hôte ne sont parasités. Mais alors que chez *Lankesteria ascidiae*, seuls les stades libres

dans la lumière intestinale montrent la microsporidie, les stades de développement intracellulaire étant indemnes, chez *Stenophora prionopetali*, ce sont les stades de développement intraépithéliaux qui sont, de beaucoup, les plus parasités.

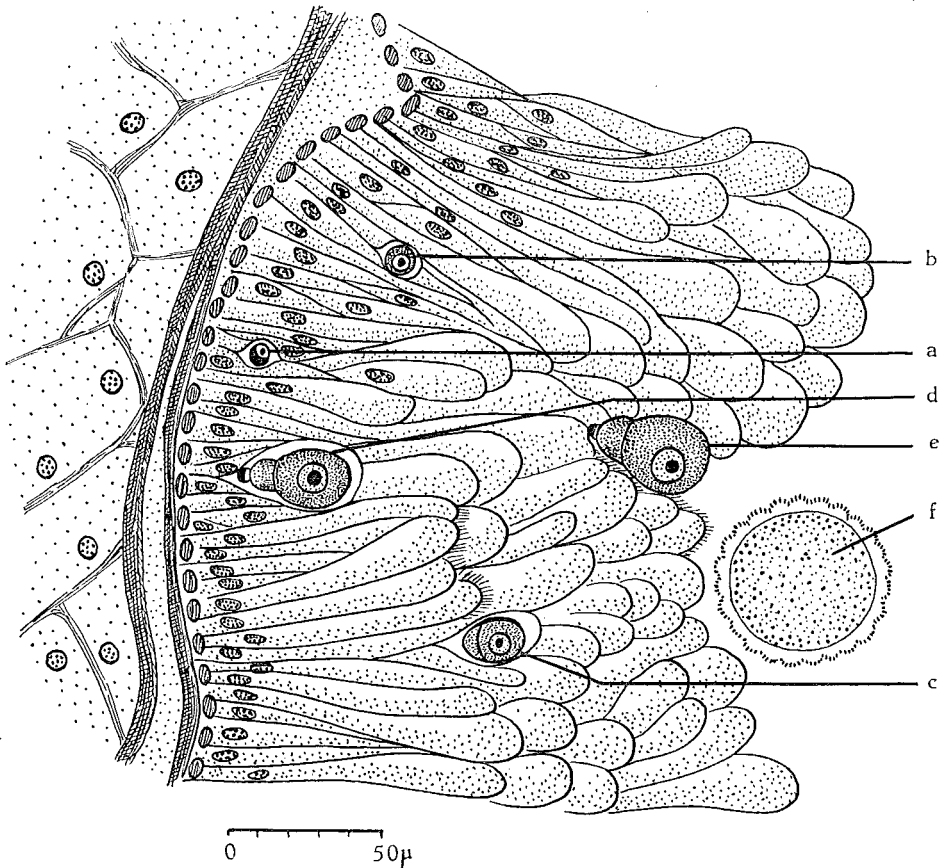


FIG. 7. — *Stenophora haplothysani* n. sp.

a à e : Stades d'accroissement dans l'épithélium intestinal; f : Coupe transversale d'une Grégarine montrant les sillons cuticulaires et les myonèmes.

(BOUIN-DUBOSCQ, PRENANT.)

Haplothysanus emini CARL.

Haplothysanus emini héberge dans son intestin, comme *Prionopetalum megalacanthum*, une *Stenophora*.

Sur le vivant, on peut voir, dans l'intestin moyen, une sorte de sac à consistance gélatineuse coloré en brun jaunâtre contenu dans la paroi propre

de l'intestin. En libérant ce sac, qui est fait par la membrane péritrophique, et en le fendant longitudinalement, on voit qu'il contient de très nombreuses Grégarines.

Le développement de cette Grégarine se fait dans la paroi intestinale. Il est d'abord intracellulaire, puis intraépithélial.

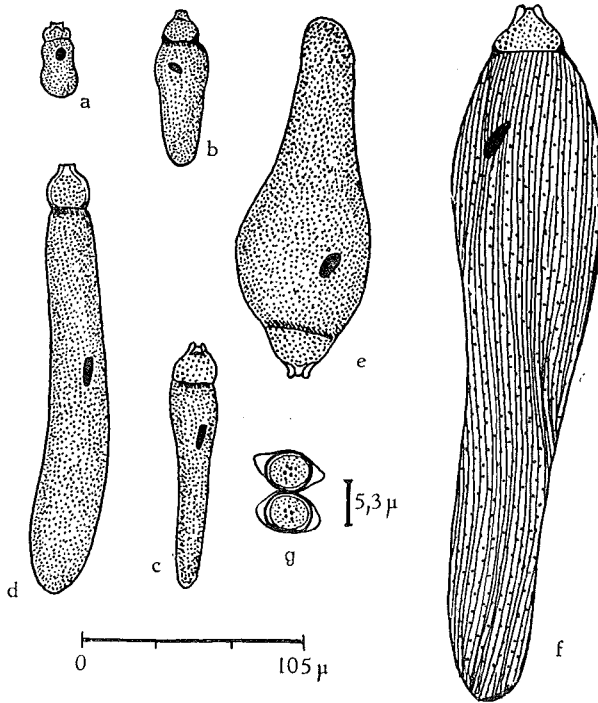


FIG. 8. — *Stenophora haplothysani* n. sp.

a à e: Stades d'accroissement de la Grégarine;
f: Forme montrant les myonèmes; g: Spores.

(BOUIN-DUBOSQ, PRENANT.)

Le sporozoïte qui pénètre dans une des cellules de l'épithélium intestinal, ne tarde pas à s'arrondir (fig. 7, a). Le noyau central contenant un nucléole est bien visible. La Grégarine s'accroît en demeurant sphérique et montre un noyau sphérique, lui aussi, toujours avec nucléole central (fig. 7, b).

Puis le noyau quitte sa position centrale et se porte vers un des pôles de la Grégarine. Au pôle opposé un septum va isoler un segment correspondant au protomérite (fig. 7, c).

L'épimérite se différenciera enfin au pôle antérieur du protomérite; il se termine par une sphérule fortement sidérophile (fig. 7, d).

Pendant cette évolution, les *Stenophora* peuvent être plongées directement dans le cytoplasme de la cellule hôte, mais généralement elles sont entourées d'une vacuole, réaction de la cellule hôte vis-à-vis du parasite. L'accroissement de la *Stenophora* détruit la cellule hôte et finalement la Grégarine ne sera plus intracellulaire mais logée parmi les cellules épithéliales (fig. 7, e). Son épimérite est au contact de la membrane d'une de ces cellules. En continuant de croître, la Grégarine fait en partie saillie hors de l'épithélium intestinal, puis elle devient libre. Le moment où la Grégarine se détache est variable. Des Grégarines de 40 μ . de long sont encore intraépithéliales, alors que des Grégarines ne mesurant que 35 μ . (fig. 8, a) peuvent être déjà dépourvues d'épimérite et libres dans la lumière.

Au début de son accroissement, la Grégarine est allongée (fig. 8, b, c et d). Le deutomérite est globuleux et surmonté d'une papille. Le noyau, ovoïde, est situé en un point quelconque du deutomérite. Puis la *Stenophora* s'accroît en largeur (fig. 8, e). Elle n'atteint jamais une très grande taille, les plus grands exemplaires ne dépassant guère 400 μ . de long pour une largeur variant de 80 à 90 μ . Le protomérite est toujours assez important. Le rapport LP/LT est d'environ 1/13. Les grandes formes montrent des myonèmes longitudinaux très visibles, soulignés par des lignes de granules (fig. 8, f).

Des coupes transversales de Grégarines (fig. 7, f) nous ont permis de préciser la structure périphérique du corps de la Grégarine. La membrane montre des sillons longitudinaux; à chacun de ces sillons, correspondent plusieurs myonèmes longitudinaux, une dizaine environ.

Les kystes que nous avons recueillis dans les excréments des *Haplothy-sanus emini* sont sphériques, blancs, avec une gangue gélatineuse mince, 8 μ . environ, qui représente peut-être seulement l'enveloppe kystique. Ces kystes oscillent entre 200 et 250 μ . de diamètre. Les spores, qui mesurent 5 μ . sur 3,5 μ ., ont une épispore lâche, dans la plupart des cas, mais cette épispore peut être aussi appliquée étroitement sur la spore (fig. 8, g).

La Grégarine d'*Haplothy-sanus emini* appartient sans aucun doute au genre *Stenophora*. Mais, pas plus que les Grégarines des trois précédents représentants de la famille des *Spirostreptidae*, elle ne peut être identifiée à aucune des espèces de *Stenophora* déjà décrites; nous en ferons donc une espèce nouvelle que nous nommerons :

Stenophora haplothy-sani n. sp.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Nous avons étudié dans ce travail les Grégarines parasites de l'intestin de cinq Myriapodes Diplopodes du Congo Belge. Ces Grégarines appartiennent toutes au genre *Stenophora*.

Le *Polydesmida* : *Plagiodesmus oatypus* héberge une Grégarine que nous n'avons pas séparée de la *Stenophora polydesmi*, n'ayant pas observé d'assez

nombreux exemplaires pour dégager des caractères spécifiques permettant, peut-être, de distinguer la Grégarine du *Plagiodesmus* de celle de *Fontaria virginensis*.

Les deux *Spirostreptidae* : *Spirostreptus virgator* et *Spirostreptus ibanda* ont montré chacun une nouvelle espèce de *Stenophora* : *Stenophora jeekeli* n. sp. chez *Spirostreptus virgator* et *Stenophora congoi* n. sp. chez *Spirostreptus ibanda*. La première, de grande taille, montre des formes massives à myonèmes longitudinaux et transversaux bien développés et de gros kystes atteignant 435 μ de diamètre. La seconde est allongée, de grande taille aussi, atteignant 650 μ de long mais ayant seulement 80 μ d'épaisseur.

Les deux *Odontopygidae* : *Prionopetalum megalacantum* et *Haplothysanus emini* abritent aussi dans leur intestin moyen deux nouvelles espèces de *Stenophora* : *Stenophora prionopetali* n. sp. est d'abord allongée et étroite, puis devient plus massive. Les myonèmes longitudinaux et transversaux sont bien développés. Le kyste mesure au maximum 200 à 210 μ de diamètre. *Stenophora haplothysani* n. sp. est allongée, avec myonèmes bien développés aussi. Le kyste mesure 250 μ de diamètre.

Dans ces diverses *Stenophora*, les spores sont semblables, mesurent 5,3 à 6 μ de long sur 3,5 μ de large et montrent une épispore lâche.

AUTEURS CITÉS.

1941. CALKINS (N. G.) et SUMMERS (F. M.), *Protozoa in Biological research* (New York Morningside Heights Columbia University Press).
1934. CHAKRAYARTY (M.), Studies on Sporozoa from Indian Millipede. III : Life history of *Stenophora ellipsoidi* n. sp. (*Arch. für Protistenk.*, vol. 82).
1939. — On the morphologie and life history of a new cephaline Gregarine *Stenophora Shyamaprasadi* n. sp. from intestine of a Chilopoda *Cormocephalus dentipes* Poc. (*Ibid.*, vol. 92).
- 1903a. CRAWLEY (H.), List of the Polycystid Gregarines on the United States (*Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, 1903).
- 1903b. — The polycystid Gregarines of the United States (Second contribution) (*Ibid.*, 1903).
1907. — The polycystid Gregarines of the United States (Third contribution) (*Ibid.*, vol. 59).
1912. ELLIS (M.), A new species of Gregarine from north American Diplopodes (*Zool. Anz.*, vol. 40).
1913. — A descriptive list of the cephaline Gregarines in the New World (*Trans. Amer. Microsc. Soc.*, vol. 32).
1913. — New Gregarines from the United States (*Zool. Anz.*, vol. 41).
1848. FRANTZIUS (A. VON), Einige nachträgliche Bemerkungen über Gregarinen (*Arch. für Naturg.*, vol. 14).
1880. GABRIEL (B.), Zur Klassifikation der Gregarinen (*Zool. Anz.*, vol. 3).
1951. HUKUI (T.), On *Stenophora* from *Nedyopus patrioticus patrioticus* ATTEMS (*Zool. Mag. Tokyo*, vol. 60).
1899. LABBÉ (A.), *Sporozoa* (*Das Tierreich*, Berlin).
1863. LANKESTER (E. R.), On our present knowledge of the *Gregarinidae* (*Quart. Journ.*, vol. 3).
1892. LÉGER (L.), Recherches sur les Grégarines (*Tablettes zoologiques*, vol. 3).
1903. LÉGER (L.) et DUBOSCQ (O.), Note sur le développement des Grégarines Stylophoridés et Sténophoridés (*Arch. Zool. Exp.*, 4^e série, vol. 1).
1903. — — Recherches sur les Myriapodes de Corse et leurs parasites (*Ibid.*, 4^e série, vol. 1).
1904. — — Nouvelles recherches sur les Grégarines et l'épithélium intestinal des Trachéates (*Arch. für Protistenk.*, vol. 4).
1909. — — Sur une microsporidie parasite d'une Grégarine (*C. R. Ac. Sc.*, vol. 148).
1909. — — *Pcrezia lankesteriae* n. g., n. sp. microsporidie parasite de *Lankesteria ascidia* (RAY-LANKESTER) (*Arch. Zool. Exp.*, 5^e série, vol. 1).
1851. LEIDY (J.), Communication sur les parasites des Iules (*Proc. Ac. Philadelphia*, vol. 4).

-
1853. — On the organisation of the genus *Gregarina* of DUFOUR (*Tr. Amer. Phil. Soc.*, n. ser., vol. 10).
1933. RAY (H.), Studies on *Sporozoa* from Indian Millipedes. I: *Stenophora khlagendracae* n. sp. with a note on its method of progression (*Arch. für Protistenk.*, vol. 81).
1875. SCHNEIDER (A.), Contribution à l'histoire des Grégarines des invertébrés de Paris et de Roscoff (*Arch. Zool. Exp.*, 1^{re} série, vol. 4).
1882. — Seconde contribution à l'étude des Grégarines (*Ibid.*, 1^{re} série, vol. 10).
1886. — Etudes sur le développement des Grégarines (*Tablettes zoologiques*, vol. 1).
1914. TRÉGOUBOFF (C.), Sur l'évolution sexuelle de *Stenophora juli* A. SCHNEIDER (FRANTZIUS) et la position systématique des *Stenophorides* LÉGER et DUBOSQ (*Arch. Zool. Exp.*, vol. 54).
1954. TUZET (O.) et MANIER (J.-F.), Sporozoaires et Ciliés parasites de Myriapodes Diplo-podes récoltés dans la forêt de la Mandraka (Madagascar). Intensité du parasitisme chez les *Glomeris* (*Mém. Inst. Sc. Madagascar*, série A, t. 9).
1916. WATSON (M. E.), Studies on Gregarines including descriptions of twenty-one new species and a synopsis of the Eugregarine records from the *Myriapoda*, *Coleoptera* and *Orthoptera* of the world (*Ill. Biol. Monogr.*, vol. 2, n° 3).
1916. — Some new Gregarines parasites from *Arthropoda* (*Journ. Parasit. Urbana*, vol. 2).
1916. — Observations on Polycystid Gregarines from *Arthropoda* (*Ibid.*, vol. 3).
1917. WATSON-KAMM (M. E.), The development of Gregarines and their relation to the host-tissus in *Stenophora lactaria* WATSON (*Ibid.*, vol. 3).
-

INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES.

	Pages.
<i>congoi</i> nov. (<i>Stenophora</i>)	65
<i>haplothysani</i> nov. (<i>Stenophora</i>)	72
<i>jeekeli</i> nov. (<i>Stenophora</i>)	63
<i>polydesmi</i> WATSON (<i>Stenophora</i>)	60
<i>prionopetali</i> nov. (<i>Stenophora</i>)	69
