

Nachdruck verboten.  
Übersetzungsrecht vorbehalten.

## Mycétozoaires endoparasites des Insectes.

### I. *Sporomyxa scauri* nov. gen. nov. spec.

Par

**Louis Léger,**

Professeur de Zoologie à l'Université de Grenoble.

(Avec Planche VIII et 4 figures dans le texte.)

---

#### Table des Matières.

	pag.
Avant-propos . . . . .	109
Siège du parasite et méthodes de recherche . . . . .	111
Stades végétatifs . . . . .	113
Spores et sporulation . . . . .	117
Mise en liberté des spores . . . . .	121
Action du parasite sur l'hôte et réactions défensives de celui-ci . . . . .	122
Position systématique du <i>Sporomyxa</i> . . . . .	125
Diagnose . . . . .	128
Index bibliographique . . . . .	128
Explication de la planche . . . . .	129

---

Les Myxomycètes dont les formes inférieures ou Monadineae CIENK. de la classification de ZOFF<sup>1)</sup> vivent si souvent aux dépens des cellules végétales, n'ont été jusqu'ici signalées comme endoparasites chez les animaux que d'une façon tout à fait exceptionnelle ou incertaine.

On ne peut guère en effet rappeler à ce titre que deux organismes à la vérité de caractères fort différents: Le *Haplococcus reticulatus*

---

<sup>1)</sup> ZOFF: Die Pilztiere. Breslau 1885.

[ZOFF] (1882—1883) observé par cet auteur dans les muscles du Cochon et rattaché par lui à ses Monadineae azoosporeae; et le *Mycetosporidium talpa* [LÉGER et HESSE] (1905) de l'épithélium intestinal des Otiiorhynques, plus voisin, par son plasmode rameux et ses sporanges, des Myxomycètes supérieurs ou Mycétozoaires proprement dits.

On sait d'autre part que certains Myxomycètes endoparasites des végétaux notamment les Phytomyxinées, exercent sur leur hôte une action pathogène se traduisant par une hypertrophie des cellules envahies et une prolifération des tissus conduisant à la formation de véritables tumeurs végétales. WORONIN (1877) a montré le premier cette action du *Plasmodiophora* dans la maladie dite „hernie du chou“ (Kapustnaja Klai); depuis, GÖBEL (1884) a observé un fait analogue dans les rameaux des *Ruppia* parasités par le *Tetramyxa* et SCHRÖTER (1889) signale également sur les fenilles des Véroniques, la présence de petites galles déterminées par une autre Phytomyxinée le *Sorosphaera*.

La remarquable action hypertrophiante du *Plasmodiophora* sur les tissus de son hôte a conduit PODWYSSOTSKI (1900 et 1902) à penser que, au moins dans certains cas, des organismes analogues pourraient bien être invoqués comme agents pathogènes des tumeurs malignes et les expériences d'inoculation aux animaux qu'il a entreprises semblent avoir, sinon justifié cette manière de voir laquelle paraît du reste avoir réuni peu d'adhérents, du moins montré qu'il exerçait une action nettement pathogène sur les tissus. En raison de ces faits, il devenait intéressant au point de vue de la pathologie générale et comparée, de s'enquérir de l'existence d'organismes du même ordre, normalement parasites chez les animaux, et d'étudier leur action sur les tissus de leur hôte.

Bien que de tels organismes semblent effectivement très rares chez les animaux, les recherches poursuivies à ce sujet dans mon laboratoire nous ont conduit à rencontrer notamment chez les Insectes, certaines formes qui, par leurs caractères morphologiques et évolutifs paraissent devoir se rattacher à ce groupe encore si obscur de Protistes parasites. Le présent chapitre est consacré à l'une d'elles. Dans des chapitres qui paraîtront ultérieurement j'en ferai connaître plusieurs autres et montrerai ainsi qu'il existe tout un groupe assez homogène de formes jusqu'ici inconnues et qui, par l'ensemble de leurs caractères, doivent être regardées comme des Mycétozoaires adoptés à l'endoparasitisme chez les animaux.

*Sporomyxa scauri* nov. gen., nov. spec.

## Siège du parasite.

Le *Sporomyxa scauri* vit à l'état de parasite cœlomique dans un Coléoptère ténébrionide, le *Scaurus tristis* [OL.] imago.<sup>1)</sup>

Les exemplaires infestés que j'ai étudiés provenaient d'Algérie et notamment de la province d'Oran où le parasite est sans doute assez répandu puisque les 4 individus que j'ai examinés étaient tous atteints.

Les *Scaurus* envahis ne se distinguent nullement, par leurs caractères extérieurs, des individus sains, et c'est seulement en étudiant des coupes de glandes génitales que j'ai découvert le parasite. Celui-ci se rencontre, par ordre de fréquence, dans les cellules du tissu adipeux, dans les glandes génitales mâles et femelles et libre dans le sang. Jamais l'épithélium de l'intestin ou de ses dépendances ne m'a paru envahi et s'il est parfois atteint ce n'est sans doute que pendant le court moment où le parasite le franchit pour gagner le cœlome, en admettant l'hypothèse probable que les germes pénètrent par la voie digestive. Faute de matériel, je ne puis donner une répartition plus précise du parasite. En particulier j'ignore si l'hypoderme est susceptible d'être atteint.

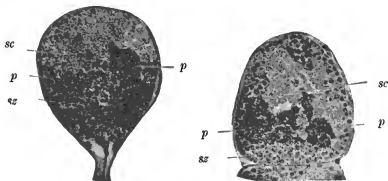
Sur des coupes, les organes infestés se reconnaissent facilement au premier coup d'œil et aux plus faibles grossissements, à la présence de nombreux amas irréguliers de spores libres ovoïdes, incolores ou légèrement teintées en jaune selon leur âge. Ces amas qui comprennent un nombre variable de spores, se trouvent finalement situés dans des espaces lacuneux plus ou moins grands, résultant de la destruction des tissus envahis ou bien englobés dans de petits kystes conjonctifs de défense. Ce dernier cas s'observe peu fréquemment et seulement dans le tissu graisseux.

Le corps gras et les testicules qui sont les organes les plus atteints sont ainsi complètement détruits, par places et certains testicules présentent tous leurs lobes envahis par d'énormes amas de spores toujours situés au dessus ou au niveau de la zone à spermatozoïdes (Photogr. A texte) et faciles à voir sur les coupes en raison de la grande affinité de la paroi sporale pour les couleurs basiques.

L'observation des stades végétatifs demande un peu plus d'attention en raison de leur forme souvent amœboïde et de la faible colo-

<sup>1)</sup> J'adresse ici mes meilleurs remerciements à M. A. FAURE instituteur à Oran qui a bien voulu recueillir pour moi les insectes qui m'ont servi pour ces recherches.

rabilité de leur cytoplasma qui parfois semble se confondre avec celui de la cellule envahie. Néanmoins, les caractères de leur noyau toujours très différent de celui des cellules de l'hôte et muni d'un gros nucléole permettent de les reconnaître aisément à l'aide d'un grossissement un peu plus fort.



Photogr. A.

Coupe à travers deux lobes testiculaires d'un *Scarus* infesté par *Sporomyxa* à l'état spornlé. Les amas parasitaires forment des taches noires à contour irrégulier *pp* dans lesquels chaque petit grain noir est une spore. Celles-ci sont surtout accumulées entre la zone à spermatozoïdes. *sz* situé au dessous d'elles et la zone à spermatoocytes. *sc* situé au dessus.  $\times 50$  d.

### Technique.

Pour cette étude j'ai employé la méthode des frottis après fixation au Sublimé-alcool et coloration à l'Hémalun ou à l'Hématoxyline ferrique et la méthode des coupes. Cette dernière est de beaucoup préférable car, dans les frottis, la paroi des spores très chromophile ne laisse pas pénétrer les colorants jusqu'au germe et, de plus, les stades végétatifs apparaissent le plus souvent déformés et méconnaissables. Au contraire, sur des coupes, après fixation au Flemming ou au Sublimé et coloration à la Safranine-Lichtgrün ou à l'Hématoxyline, tous les caractères cytologiques apparaissent nettement et les spores dont la paroi a été entamée par la section, montrent toujours leurs éléments nucléaires bien différenciés.

### Stades végétatifs.

Dans les tissus envahis, les stades végétatifs sont souvent répartis le long des trachées où dans leur voisinage comme si le parasite

recherchait les situations les plus favorables à ses échanges respiratoires.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, c'est dans le corps adipeux que le parasite est le plus fréquent et le plus facile à observer. C'est pourquoi j'étudierai d'abord les stades végétatifs dans ce tissu et signalerai ensuite les particularités qu'il peut présenter dans les autres organes.

Dans les *Scaurus* infestés que j'ai examinés, le tissu adipeux, presque totalement envahi, avait perdu sa consistance et se réduisait, au moindre attonchement, en une bouillie laiteuse pleine de spores. Néanmoins, en décortiquant avec soin ce tissu et les organes internes qu'il entoure et en jetant le tout dans le liquide fixateur, on obtient des coupes qui permettent facilement l'étude des différents stades évolutifs du parasite.

Les plus jeunes stades végétatifs que j'ai observés dans le corps graisseux, se montrent comme de petites masses rondes ovoïdes ou fusiformes de 6 à 8  $\mu$  de longueur en moyenne, indifféremment intracellulaires et munies d'un gros noyau unique. Le cytoplasma est finement granuleux à contour souvent à peine distinct et sans paroi appréciable (fig. 1 l Pl. VIII).

Quand le jeune parasite est logé dans une cellule, il est ordinairement appliqué contre la paroi et plongé dans l'un des îlots de cytoplasma pariétal épargné par l'envahissement graisseux. Le cytoplasme de ces îlots est finement granuleux et renferme souvent des inclusions chromatiques; il est relié au cytoplasme périnucléaire par des tractus circonscrivant les alvéoles occupées par les globules graisseux (fig. 1 n Pl. VIII). Le parasite ne se rencontre jamais dans le voisinage du noyau de la cellule hôte comme cela paraît au contraire être le cas le plus fréquent pour *Plasmodiophora brassicae* d'après les observations de NAWASCHIN (1899).

A ce stade jeune, le cytoplasme du parasite ne renferme aucune inclusion chromatique. Le noyau, de grande taille, mesure en moyenne 5  $\mu$  de diamètre pour un parasite de 7 à 8  $\mu$  et montre en son milieu un gros nucléole sphérique de 1  $\mu$  60 de diamètre. Il possède une membrane chromatique et un suc nucléaire clair dans lequel baignent de nombreux et fins grains de chromatine disposés sur un réseau de linine.

Le parasite grandit et bientôt le noyau se divise. On a alors des stades à deux noyaux (fig. 1 c, p Pl. VIII), de même forme et de même structure que le noyau primitif. Toutefois il est à remarquer que dans certains stades les noyaux se maintiennent de grande taille

par rapport aux dimensions de la cellule (fig. 6 et fig. 1 *d* Pl. VIII) alors que dans d'autres (fig. 1 *c*, *p* Pl. VIII) ils sont relativement petits.

La division du noyau qui ne s'observe que très rarement s'effectue par mitose ainsi que permettent de l'affirmer les stades de plaque équatoriale les seuls que j'ai rencontrés (fig. 21 *a* et fig. 1 *i* Pl. VIII). A ce stade le nucléole est disparu et la chromatine est répartie en nombreux petits chromosomes à l'équateur d'un fuseau intranucléaire. Puis, la membrane nucléaire qui a peu à peu perdu sa colorabilité, disparaît et les deux groupes de chromosomes s'écartent l'un de l'autre (fig. 21 *a* Pl. VIII). Je n'ai pas réussi à distinguer nettement un centrosome aux pôles du fuseau, bien que, dans certains noyaux au repos, on voie parfois sur la paroi, un petit grain qu'on serait tenté d'interpréter comme tel (fig. 2 Pl. VIII). En tous les cas, il n'y a pas d'aster cytoplasmique. Ces figures de division nucléaire sont du reste si peu teintées même après de fortes colorations qu'on a la plus grande peine à les distinguer.

Au stade à deux noyaux le parasite peut se multiplier par division binaire à la façon d'un Amibe ainsi qu'en témoigne la fig. 1 en *a* Pl. VIII. Mais le plus souvent, le parasite grandit en multipliant ses noyaux sans se diviser et donne des stades à 3, 4, 5, 6, 7 ou 8 noyaux. Le fait qu'on observe des stades avec un nombre impair de noyaux montre que les divisions nucléaires ne sont pas toujours synchrones.

Les stades à 2 ou 4 noyaux (fig. 1 *c*, *d*, *i*, *p* et fig. 22 *p* Pl. VIII) sont de beaucoup les plus fréquents. Les stades à 8 noyaux (fig. 1 *k* Pl. VIII) sont rares et je n'ai pas observé de stades végétatifs comportant plus de 8 noyaux, ce qui me porte à penser qu'à partir de ce stade le parasite se multiplie par plasmotomie ou bien entre en sporulation. Du reste la schizogonie paraît s'effectuer à tous les stades du développement et indépendamment du nombre des noyaux car j'ai observé des parasites de forme allongée à 4 noyaux qui présentaient déjà un léger étranglement cytoplasmique, indice d'une prochaine division, entre chaque noyau. Un trait caractéristique de ces divers stades végétatifs multi-nucléés, est la taille considérable des noyaux et de leur nucléole par rapport à la masse du cytoplasme (fig. 1 *d*, *k* Pl. VIII).

La forme des stades végétatifs varie selon leur siège dans les tissus de l'hôte. Dans le corps grasseux ils sont tantôt arrondis, tantôt amœbiformes (fig. 1 *a*, *k*, fig. 21 *a* et fig. 23 Pl. VIII), parfois largement moniliformes (fig. 1 *d* Pl. VIII). Dans les testicules, ils sont plus massifs (fig. 5 *p* et fig. 22 *p* Pl. VIII) et dans le sang ou

dans le corps gras désagrégé par l'action parasitaire ils sont ovoïdes ou sphériques (fig. 2 et fig. 6 Pl. VIII). Le protoplasma, de structure fondamentale alvéolaire, est finement granuleux avec peu ou point de grains chromatiques. Son contour semble se préciser à mesure que la taille de l'organisme s'accroît, mais il reste toujours extrêmement délicat. Certains stades montrent, à la périphérie un cytoplasme plus clair et moins granuleux que dans la zone centrale sans qu'on puisse toutefois distinguer nettement un endoplasme et un ectoplasme (fig. 23 Pl. VIII).

Malgré le caractère amœbiforme que présente souvent le parasite (fig. 1 k, fig. 22 p et fig. 23 Pl. VIII) je n'ai pas observé de mouvement ni de changements de forme rappelant ceux des Amibes. L'organisme qui semble toujours immobile, ne paraît devoir la forme amiboïde de ses contours qu'à des phénomènes de croissance. Il se moule en quelque sorte sur les obstacles plus ou moins difficiles à vaincre qu'il rencontre (fig. 1 k Pl. VIII) et, lorsqu'il a le champ libre tout autour de lui, il prend sa forme normale d'équilibre qui paraît être la forme sphérique (fig. 2, 4 et 6 Pl. VIII).

À côté de ces stades qui se trouvent, avec les mêmes caractères, dans le corps graisseux et les alvéoles testiculaires (fig. 1, 5 et 22 Pl. VIII), on en trouve dans ces mêmes organes et, en outre, dans les ovaires et dans le sang, qui en diffèrent notablement par leurs caractères cytologiques.

De forme généralement plus massive que les précédents (fig. 3 et 7 p, p' Pl. VIII) sphériques (fig. 4 Pl. VIII) quand ils sont libres leur cytoplasme souvent vacuolaire est assez fortement colorable (fig. 1 o et fig. 4 Pl. VIII) et chargé de globules graisseux et de grains chromatiques (fig. 4 Pl. VIII). On sait que la graisse a été signalée aussi chez *Plasmodiophora* par NAWASCHIN (1899). Le noyau de taille relativement bien plus petite que dans les cas précédents, a une membrane très mince souvent à peine visible et à peu près achromatique. Le suc nucléaire est fortement coloré et il n'y a plus de chromatine en réseau. Toute celle-ci s'est condensée sur le nucléole à côté duquel on observe toutefois un petit grain plus ou moins rapproché (fig. 1 g, h, m, o; fig. 3 p, p'; fig. 7 p Pl. VIII).

La présence de ce grain chromatique tantôt en contact immédiat avec le nucléole, tantôt libre dans le suc nucléaire, tantôt sur la paroi du noyau, porte à penser que les grains chromatiques qu'on trouve aussi dans le cytoplasme sont émis par le nucléole.

Tous les parasites que j'ai observés dans ou entre les cellules des gaines ovigères (fig. 3 Pl. VIII) ainsi que dans ou entre les cellules

vitellogènes (fig. 7 p, p' Pl. VIII), appartenant exclusivement à ce type à noyau condensé. Il en est de même des quelques rares parasites que l'on trouve à la surface du vitellus de l'œuf (fig. 3 p" Pl. VIII). Dans l'intérieur du vitellus je n'en ai jamais vu.

Je n'ai pas réussi à suivre le mode de division du noyau dans ces stades mais j'ai assez souvent rencontré des noyaux allongés avec un nucléole à chaque extrémité et une zone chromatique équatoriale (fig. 23 Pl. VIII). J'interprète cette figure comme un stade de division qui rappelle la division directe typique. Ces stades se montrent avec 1, 2, 3 ou 4 noyaux rarement davantage. Leurs caractères cytologiques rappelant beaucoup ceux des éléments destinés à donner directement les spores, j'incline à croire qu'ils représentent les derniers termes de l'évolution végétative qui conduisent à la sporulation.

La nutrition du parasite paraît se faire exclusivement par osmose car on n'observe jamais, à son intérieur, de vacuoles alimentaires ni de particules nutritives directement empruntées aux tissus de l'hôte. Seule, la graisse semble faire exception puisqu'on en trouve dans certains stades sous forme de fines gouttelettes. Il est probable que cette substance, avant de pénétrer dans le corps du parasite a été émulsionnée sous l'action d'un ferment sécrété par lui. D'autres protistes parasites notamment les Grégaires paraissent absorber la graisse de cette manière. Quant aux substances normalement absorbées par le parasite pour son développement et qui consistent en les éléments du sang ou du cytoplasme des cellules hospitalières, leur assimilation ne doit nécessiter qu'une faible action diastasique car le cytoplasme de l'hôte et celui du parasite ont une composition très voisine. Les stades libres ou intercellulaires du parasite se nourrissent ainsi à la façon des cellules de l'hôte, tandis que les stades intracellulaires paraissent vivre surtout aux dépens des éléments du cytoplasma dont ils épousent les caractères au point que, parfois, il est difficile sinon impossible de distinguer leurs limites au sein de la cellule envahie (fig. 1 g, h Pl. VIII).

J'ai déjà signalé plus haut ce fait très remarquable dans l'histoire du parasitisme intra-cellulaire. On sait que KOROTNEFF (1892) a signalé un cas du même ordre pour son *Myxosporidium bryozoïdes* lequel mélangerait intimement son cytoplasme à celui du spermato-blaste hospitalier dont il amènerait l'hypertrophie des noyaux. Mais STEMPPELL (1904) pense à juste titre que les prétendus noyaux hypertrophiés de la cellule hospitalière ne sont autres que les noyaux somatiques du parasite; de sorte que KOROTNEFF a pris pour une



cellule parasitée ce qui ne représente en réalité que le parasite seul. C'est aussi ma conviction absolue. Il en résulte que le cas du *Sporomyxa* pour lequel une telle confusion est impossible reste un exemple unique, en parasitologie animale, d'une relation en apparence très intime entre l'hôte et le parasite. Je dis „en apparence“ car je crois que, en réalité, les deux cytoplasmes conservent respectivement leur individualité; leurs limites étant seulement rendues imprécises en raison d'une identité de structure et de l'absence d'une cuticule différenciée chez le parasite.

On sait par contre que de telles unions entre hôte et parasite ont été plusieurs fois observées en parasitologie végétale. Tels sont les stades que ERICKSSON (1902—1903) puis TISCHLER (1904) ont désigné sous le nom de Mycoplasma-stadium et qui représentent selon eux des formes d'hibernation d'une Urédinée à l'intérieur des cellules des feuilles de la plante hospitalière. TOUMEY (1900) avait du reste déjà signalé un fait analogue pour son *Dendrophagus globosus* qui détermine les crown-galls des arbres fruitiers et depuis, TISCHLER (1904) en a signalé un nouveau cas à propos du *Cladochytrium pulposum*, une Chytridiacée parasite de *Beta vulgaris* où, d'après l'auteur, „Man hat eine scheinbar innige Verschmelzung zwischen den beiden Plasmakörpern, wenn das Plasma des Gastes nackt und ohne eine feste Kontur ist“.

Chez *Sporomyxa* cette union étroite du parasite et de l'hôte n'a d'ailleurs pas lieu à tous les moments du développement. On ne l'observe que dans certains stades intracellulaires jennes à 1 ou 2 noyaux et à cytoplasme clair (fig. 1 g et h Pl. VIII). Plus tard, le plasma du parasite devient plus foncé et plus granuleux en même temps que ses contours apparaissent distinctement (fig. 1 k Pl. VIII).

### Spores et Sporulation.

Au terme de son évolution, le parasite donne naissance à des spores résistantes qui, en raison de leur situation cœlomique, s'accumulent peu à peu dans les organes envahis qu'elles finissent par encombrer en détruisant leurs tissus. Dans certains *Scavrus* infestés leur quantité est telle que le moindre fragment de corps grassex examiné in vivo au microscope ne semble plus qu'un amas de spores.

Les spores sont tantôt libres, éparses, isolées au sein du tissu parasité, tantôt réunies par petits groupes (fig. 1 e Pl. VIII), tantôt groupées en amas considérables mais toujours dépourvus de paroi propre; par conséquent elles ne sont jamais renfermées dans un sporange.

La plupart des spores sont ovoïdes, à pôles semblables et mesurent en moyenne  $10 \mu \times 8 \mu$  (fig. 15 et 16 Pl. VIII). Mais c'est là une taille et une forme qui sont loin d'être constantes car on observe très fréquemment, au milieu de ces spores typiques, des spores plus petites et plus allongées, de  $8 \mu \times 4 \mu$ , et d'autres au contraire plus grosses de formes les plus diverses. Il y en a d'ovoïdes à bout pointu (fig. 8 Pl. VIII), de sphériques ou sub-sphériques (fig. 17 et 20 Pl. VIII). D'autres sont allongées et renflées en cornemuse (fig. 18 Pl. VIII) ou même étranglées en forme de bissac (fig. 19 Pl. VIII). Bref, ces macrospores anormales dont quelques-unes atteignent jusqu'à 30 ou 40  $\mu$  montrent toutes les formes possibles que peut présenter un stade végétatif qui s'est encapsulé sans prendre préalablement son état d'équilibre morphologique.

On sait qu'une telle variabilité dans la taille des spores est un caractère de Myxomycète inférieur (ZOFF). Ici, cette particularité est très frappante; néanmoins les spores de forme et de taille typiques (fig. 10 à 16 Pl. VIII), dominent de beaucoup.

Sur le vivant, la spore montre une paroi épaisse à contour très sombre et paraissant doublée intérieurement d'une paroi très mince. La paroi externe parfois lisse, présente souvent des stries parallèles à direction transverse ou oblique ou de fines ponctuations disposées en bandes transversales et visibles seulement sur des préparations colorées (fig. 1 et Pl. VIII). Sous l'action successive de l'iode et de l'acide sulfurique, la paroi sporale prend une teinte brunâtre indice de sa nature cellulosique. In vivo, les spores sont incolores mais quelques-unes, manifestement dégénérées, présentent alors une teinte jaune ou brunâtre plus ou moins accentuée selon l'état de leur altération.

A l'intérieur de la spore se voit le germe qui consiste en une masse unique de plasma finement granuleux montrant un espace clair qui correspond au noyau. Le cytoplasme du germe renferme en outre assez souvent quelques globules gras et parfois un ou deux petits corps en forme de bâtonnets (fig. 14 Pl. VIII) fortement colorables et qui semblent être des cristalloïdes. Tantôt le germe remplit complètement la cavité de la spore, tantôt il est rétracté à son intérieur et par cela même semble plus réfringent.

L'étude des spores sur des coupes après coloration montre que leur paroi présente une vive affinité pour les colorants nucléaires ce qui rend difficile l'étude du noyau du germe. A ce point de vue ce sont les colorations à la Safranine et alcool picrique sur des coupes très fines, qui m'ont donné les meilleurs résultats. Dans ces conditions, j'ai pu me rendre compte que les spores mûres de forme et

de taille normales possèdent un seul noyau à contour circulaire, et se colorant tantôt d'une façon massive (fig. 16 Pl. VIII) tantôt montrant encore un nucléole distinct (fig. 15 Pl. VIII). Le plus souvent on voit en outre dans le cytoplasme une petite masse chromatique située à une distance variable du noyau qui lui a donné naissance (fig. 12, 13, 16 Pl. VIII). Certaines spores de forme normale mais de taille un peu plus grande ont deux noyaux (fig. 8 et 9 Pl. VIII). Quant aux spores de grande taille et de forme atypique on peut dire que plus elles sont grosses plus elles renferment de noyaux. On a ainsi des spores qui possèdent selon leur taille, de 2 à 30 noyaux tantôt épars tantôt réunis en 2 ou plusieurs groupes, tantôt semblant étroitement accolés les uns aux autres (fig. 17, 18, 19 et 20 Pl. VIII). Beaucoup de ces grosses formes qu'il faut plutôt regarder comme des états enkystés sont du reste altérées ou en voie d'altération car elles renferment un cytoplasme hyperchromatique rempli de balles de chromatine résultant de la dislocation des noyaux dont les plupart sont dégénérés. C'est dire que beaucoup de ces macrospores anormales sont stériles.

Il est très difficile de suivre la formation des spores, car si l'on rencontre celles-ci en quantité innombrable on trouve si rarement des stades de sporulation que je ne puis encore affirmer si les éléments ou sporoblastes qui vont donner les spores dérivent exclusivement de stades végétatifs uninucléés provenant de schizogonies binaires antérieures ce qui paraît être le cas le plus fréquent, ou bien s'ils peuvent en outre provenir de schizontes multinucléés par une schizogonie multiple et terminale.

Les faits que j'ai observés me portent du reste à admettre que les sporoblastes naissent selon ces deux modes car, dans les tissus envahis, on rencontre aussi bien des spores isolées que des groupes de spores plus ou moins nombreux.

De toute façon, la spore se forme par simple transformation sur place de stades libres ou sporoblastes, ordinairement uninucléés, parfois multinucléés, en formes de résistance par condensation du cytoplasme et du noyau et sécrétion d'une paroi protectrice. Dans certains cas cette sporulation paraît accompagnée de fusions nucléaires qu'il faut peut-être regarder comme un processus sexuel rudimentaire ou régressif. Du reste, les spores ainsi formées ne diffèrent en rien des premières après la fusion de leurs noyaux, si ce n'est par leur taille un peu plus grande.

L'élément végétatif qui, arrivé au terme de son pouvoir de

multiplication schizogonique, va devenir une spore normale, est ovoïde ou sphérique (*b* fig. 1 et fig. 11 Pl. VIII) avec un noyau à chromatine presque entièrement condensée sur le karyosome. Son cytoplasme, devenu plus colorable, se contracte peu à peu par élimination d'eau, et de fines granulations sidérophiles, paraissent provenir du noyau, gagnent la périphérie où, sous leur action, se coagère la paroi chromatique (fig. 14 Pl. VIII). Puis le noyau se contracte à son tour en expulsant dans le cytoplasme une certaine quantité de suc nucléaire ainsi qu'une masse chromatique qui semble tirer son origine du nucléole lequel a sensiblement diminué de volume (fig. 12 et fig. 13 Pl. VIII). La contraction nucléaire s'accroît encore davantage au point que la membrane devenue plus chromatique vient s'appliquer étroitement sur le karyosome pour former un noyau massif (fig. 15 et 16 Pl. VIII). A ce moment la spore est mûre et montre souvent, dans son cytoplasme, outre le corps chromatique parfois peu visible, un ou deux globules de graisse et de petits bâtonnets cristalloïdes (fig. 14 et 16 Pl. VIII).

De la même façon se forment les macrospores de forme variée à 2, 3, 4, *n*, noyaux, aux dépens de masses végétatives à 2, 3, 4, *n*, noyaux dont la croissance ou la capacité schizogonique sont épuisées (fig. 17, 18, 19 et 20 Pl. VIII). Rappelons que beaucoup de macrospores multinucléées, sans doute mal organisées pour supporter la vie latente, dégèrent rapidement car on ne voit plus de noyaux normaux à leur intérieur, mais seulement des grains ou des plages chromatiques diffuses au sein d'un cytoplasme hyperchromatique.

L'hypothèse que j'ai émise plus haut et d'après laquelle certaines spores comporteraient un processus karyogamique est basée sur le fait qu'on observe parfois des sporoblastes et des spores non mûres munis de deux noyaux contigus (fig. 1 *p* et fig. 8 Pl. VIII). À côté de celles-ci on en voit d'autres dont les deux noyaux sont en contact intime et à demi fusionnés (fig. 9 Pl. VIII) et enfin d'autres à un seul gros noyau (fig. 10 Pl. VIII) et de taille un peu plus considérable que les spores ordinaires décrites précédemment. Ces différents éléments sont aisément interprétables comme les stades successifs d'une karyogamie qui présiderait ainsi à la formation de la spore. Je tiens toutefois à souligner que ce n'est là qu'une interprétation car je n'ai pas suivi le phénomène *in vivo*. La même remarque peut s'appliquer à certains cas plus rares d'ailleurs, où le sporoblaste binucléé paraît lui-même résulter de la fusion de deux éléments mononucléés préalablement accolés (fig. 1 *f* Pl. VIII).

On sait du reste que des phénomènes karyogamiques ont été

observés par PROWAZEK (1905) chez le *Plasmodipohora brassicae* dans lequel cet auteur considère les spores comme résultant de la fusion de deux sporogamètes mononucléés, suivie de l'union de leurs noyaux après réduction chromatique; et, plus récemment, par HELENE KRÄNZLIN (1907) chez les Myxogasteres (*Trichia, Arcyria*) où ce dernier auteur a noté une fusion des noyaux deux à deux dans le sporange avant l'individualisation des spores.

Quelque soit d'ailleurs le mode de formation des spores, le résultat est toujours le même. C'est la formation, aux dépens de masses parasitaires uni ou multinucléées, d'éléments durables, résistants, par déshydratation protoplasmique, condensation du noyau et apparition d'une paroi protectrice fortement chromatique.

### Mise en liberté des spores.

Selon la région du corps où elles se sont développées, les spores mûres peuvent gagner l'extérieur de trois manières.

1° Celles qui se sont formées dans l'ovaire (cellules folliculaires, cellules vitellines) sont, en grande partie, entraînées avec les œufs au dehors, mais c'est là un faible moyen de dissémination car le parasite n'est jamais abondant dans ces organes.

2° Le sperme reufermant, comme on l'a vu, de grandes quantités de spores mûres, celles-ci sont transportées avec ce liquide, dans les voies génitales de la femelle au moment du coït et gagnent sans doute l'extérieur avec les œufs au moment de la ponte. De cette façon, les jeunes larves en contact avec les éléments parasitaires doivent s'infester de bonne heure. C'est là toutefois un point que je n'ai pas eu l'occasion de vérifier, j'ignore même si les larves des *Scaurus* sont susceptibles de contracter l'infection.

3° Enfin et c'est là je crois le mode d'infection le plus important, les *Scaurus* morts livrent avec leurs débris, les innombrables spores reufermées encore dans leurs glandes génitales et celles qui se sont accumulées dans leur tissu graisseux. Ces spores viennent tôt ou tard en contact avec les nouvelles générations de *Scaurus* qui se succèdent dans les régions infestées et le parasite se répand ainsi dans tous les individus d'une même station.

Comment s'effectue maintenant l'infection de nouveaux individus au moyen de ces spores ainsi mises en liberté?

En l'absence d'expériences d'infection artificielle qu'il m'a été impossible d'entreprendre faute de matériel, je ne puis sur ce point, émettre que des hypothèses. La plus simple et celle qui me semble

du reste avoir les plus grandes chances d'être exacte, c'est que les spores, absorbées par un nouvel individu avec les aliments, livrent passage, dans l'intestin, au germe amiboïde qui deviendra le point de départ de l'infection après avoir traversé la paroi intestinale.

On pourrait aussi envisager l'hypothèse d'après laquelle les spores germeraient d'abord en dehors des *Scarus*, soit librement dans des conditions déterminées de chaleur et d'humidité, soit dans un hôte intermédiaire, avant de gagner leur hôte définitif. Cette manière de voir me paraît peu vraisemblable car nous avons vu que le parasite effectue successivement chez le *Scarus*, sa schizogonie et sa sporogonie, c'est à dire les deux éléments d'un cycle complet de Protiste. En outre, j'ai essayé, à différentes reprises, de faire germer les spores à l'humidité sur l'herbe et sur différents milieux de cultures et je n'ai jamais réussi.

Notons enfin qu'il est fort possible que les embryons de *Scarus* s'infestent dans l'œuf et dès les premières phases de leur développement au moyen des parasites insinués dans les parties superficielles du vitellus. Dans ce cas la maladie serait héréditaire.

#### **Action du parasite sur l'hôte et réactions défensives de celui-ci.**

L'action du parasite sur les organes de l'hôte est purement destructive; jamais il n'exerce d'influence proliférative sur les tissus envahis.

Cette action destructive est néanmoins importante lorsqu'il s'agit d'organes aussi essentiels que les organes génitaux et notamment les testicules. Là, en effet, le parasite se développe d'abord dans les cellules conjonctives qui forment la paroi des logettes où évoluent les éléments sexuels, spermatogonies, spermatocytes, qu'il refoule et détruit peu à peu en grandissant.

Au cours de ce processus, les cloisons des compartiments testiculaires sont disloquées, leurs cellules altérées sont dissociées et le testicule est finalement creusé de lacunes où flottent pêle-mêle avec les éléments parasitaires (*a* et *p* fig. 22 Pl. VIII), les débris des cellules pariétales *c* et des cellules sexuelles à divers stades de dégénérescence *s*. Ces dernières en effet, désorientées, mal nourries et sans doute intoxiquées par le parasite dégèrent rapidement dans les loges envahies (fig. 22 Pl. VIII). Elles s'hypertrophient d'abord, puis la chromatine de leur noyau se répand dans le cytoplasme sous forme de boules et de grains irréguliers (*b* fig. 22 Pl. VIII). Finalement la cellule diffuse et ses débris chromatiques

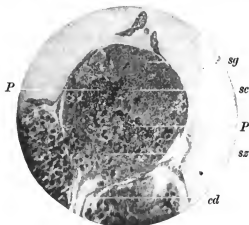
remplissent la cavité d'innombrables grains colorés (fig. 22 Pl. VIII). Lorsque la dégénérescence atteint des cellules en mitose, cas fréquent dans les gonades, on observe de curieuses altérations du stade spirème caractérisées par l'étirement et la désorientation des anses chromatiques qui finissent par envahir toute la cellule (*s'* fig. 22 Pl. VIII), avant de dégénérer. Ces altérations sont nettement visibles sur la fig. 22 où j'ai représenté côte à côte des spermatozoïdes normaux *s* renfermés dans une loge saine et des spermatozoïdes en voie de dégénérescence dans une loge envahie *s'* renfermant à la fois des parasites à l'état végétatif *p* et de nombreuses spores *a*.

Lorsque le parasite envahit tardivement les cellules pariétales, par exemple celles de la paroi des logettes à spermatozoïdes, il ne provoque que la compression des éléments qu'elle renferme, sans leur porter préjudice (fig. 5 Pl. VIII). C'est là du reste un cas peu fréquent car ordinairement il envahit de bonne heure les loges testiculaires et, évoluant en même temps que les éléments sexuels, il arrive à l'état de spores au moment où les spermatozoïdes sont mûrs. C'est pourquoi, dans les lobes testiculaires fortement envahis, les spores forment une vaste zone qui s'étend immédiatement au-dessus de la zone à spermatozoïdes (v. photographies B et C texte). Une autre action mécanique exercée par le parasite et susceptible de porter préjudice au fonctionnement du testicule, consiste en ce que, comme je l'ai observé plusieurs fois, le canal évacuateur des lobes testiculaires envahis se trouve complètement obstrué par des amas de spores sur lesquels sa paroi se rétracte ce qui entraîne son oblitération. De cette double action destructive et oblitérante du testicule, peut résulter, dans les infections intenses une véritable castration parasitaire.

Chez les *Scaurus* femelles, l'action du parasite sur les organes sexuels est toujours moins grave. L'infection des cellules vitellogènes (*c* fig. 7 Pl. VIII) et des cellules de la gaine ovigère (*c* fig. 3 Pl. VIII) et même leur disparition en maints endroits sous l'action du *Sporomyxa* (*p*, *p'* fig. 3 et 7 Pl. VIII) qui se substitue à celles-ci, n'apporte en effet que des troubles insignifiants dans la nutrition de l'œuf et dont celui-ci ne paraît nullement se ressentir. D'autre part, il importe de rappeler que le parasite ne pénètre jamais dans la cellule-œuf (*o* fig. 3 Pl. VIII). Et si parfois il réussit à franchir la paroi de la gaine, il s'étale simplement à la surface de l'œuf qu'il déprime légèrement sans s'enfoncer dans le vitellus (*p''* fig. 3 Pl. VIII).

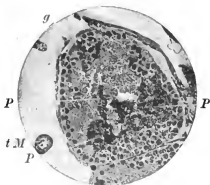
Je ne crois pas non plus que la présence, toujours en quantité considérable, de parasites dans le corps graisseux (fig. 1 Pl. VIII), puisse apporter un grand trouble dans le fonctionnement vital de

l'hôte. Les cellules envahies ne montrent en effet tout d'abord aucune altération notable si ce n'est parfois une légère hypertrophie du



Photogr. B.

Coupe à travers un lobe testiculaire de *Scaurus* envahi par *Sporomyxa*. ( $\times 50$  d.)  
*P* parasite à l'état sporulé formant des plages sombres au milieu des cellules sexuelles.  
*sg* zone à spermatogonies. *sc* zone à spermatocytes. *sz* zone à spermatozoïdes.  
*cd* canalicule déférent.



Photogr. C.

Coupe oblique à travers un autre lobe testiculaire de *Scaurus* envahi par *Sporomyxa*.  
*P* Plages sombres formées par des amas de spores de *Sporomyxa*. *tM* coupe d'un tube de Malpighi renfermant des Ophryocystis. *g* corps gras envahi par *Sporomyxa*. ( $\times 50$  d.)



noyau avec hyperchromatose du snc nucléaire mais sans qu'il se manifeste aucune réaction inflammatoire aigüe. Plus tard, il est vrai, un grand nombre d'entre elles sont détruites et l'organe se creuse de vastes lacunes remplies finalement par les spores; mais il n'en résulte en somme que la disparition d'une quantité plus ou moins grande de réserve grasseuse de l'hôte, dont le préjudice ne pourrait être grave qu'un moment de la nymphose, si toutefois les larves sont susceptibles d'infection ce que nous ignorons actuellement.

Les seules réactions défensives de l'organisme envahi contre le parasite s'observent en certaines régions superficielles du tissu grasseux, notamment autour des testicules. On voit alors, en certaines places où les parasites sont nombreux et confluents, et surtout lorsqu'ils sont à l'état de spores ou de sporoblastes, quelques cellules conjonctives se tasser étroitement autour des amas parasitaires pour former un kyste réactionnel étouffant l'envahissement qui ne tarde pas à dégénérer (fig. 21 Pl. VIII). Dans le voisinage de ces kystes, les cellules adipeuses montrent souvent leur noyau en amitose (fig. 21 Pl. VIII) ce qui porte à penser que les cellules défensives qui prennent part à la formation kystique sont de jeunes éléments du tissu grasseux, se multipliant par division directe sous l'action du parasite. CUÉNOT (1901) puis DUBOSCQ et moi (1902) avons signalé un mode de défense analogue chez les Grillons domestiques parasités par une Grégarine colomique, le *Diplocystis major*.

En outre, des stades de dégénérescence du *Sporomyxa* soit à l'état végétatif soit à l'état de sporoblastes ou de spores, s'observent assez fréquemment au sein du tissu grasseux sans qu'il y ait formation préalable de kystes de défense autour de lui. Le cytoplasme du parasite devient fortement colorable en même temps que la membrane nucléaire disparaît et que la chromatine se disperse en boules nombreuses dans toute la cellule. Puis celle-ci se ratatine et se résout finalement en balles chromophiles sans qu'on puisse reconnaître la cause de ce processus dégénératif.

### Position systématique du *Sporomyxa*.

Les affinités du *Sporomyxa*, autant qu'on peut les rechercher avec ce que nous connaissons maintenant de son évolution, paraissent manifestement du côté des Myxophytes plutôt que du côté des Mycozoaires. En effet, dans l'ignorance où nous sommes actuellement de la destinée de la spore durable, et en supposant que, absorbée à nouveau par l'être approprié, elle donne directement naissance à un

germe amiboïde qui gagne le cœlome pour envahir les tissus ce qui semble assez probable, le *Sporomyxa* montre ainsi comme caractères essentiels, sa forme amiboïde, sa nutrition par la surface du corps, sa reproduction par division et finalement sa dissociation en spores libres sans formation de sporanges ni d'appareil fructifère quelconque. Or, un Protiste présentant de tels caractères ne peut appartenir qu'aux Mycétozoaires, aux Sarcodines ou aux Sporozoaires.

Parmi les Sporozoaires, il ne pourrait s'agir que d'une Myxosporidie ce qui est inadmissible en raison de la structure si caractéristique de la spore myxosporidienne, ou d'une Haplosporidie, groupe dont les limites inférieures sont imprécises et se perdent dans les Myxomycètes ou les Chytridiacées mais dont les représentants typiques, *Haplosporidium* et *Urosporidium* à spores groupées en sporange à la maturité, n'ont rien de commun avec le parasite qui nous occupe.<sup>1)</sup> Faut-il, pour s'en débarrasser tout de suite placer notre organisme à la suite de ces formes douteuses et encore mal connues que CAULLERY et MESNIL (1905) réunissent dans leur groupe IV et rattachent avec doute à leurs Haplosporidies? Ce serait l'égarer encore davantage. Du reste, cette solution, commode à la vérité, me paraît d'autant moins recommandable que le *Sporomyxa* présente des affinités bien plus étroites avec des formes dont la position est actuellement parfaitement définie.

Les relations du *Sporomyxa* avec les Myxozoa (Sarcodines) sont certainement plus étroites qu'avec les Sporozoaires en raison de la forme amiboïde et du mode de multiplication des stades végétatifs; mais l'immobilité, le mode de nutrition, la sporulation et la présence de cellulose dans la paroi sporale, l'en éloignent pour le faire rentrer indiscutablement dans les Protohytes. Enfin parmi ces derniers il ne semble pas qu'il y ait hésitation à le placer dans les Myxophyta ou Myxomycètes en raison de son caractère amœboïde et de son mode de reproduction.

Je considère donc le *Sporomyxa* comme un Myxomycète et les analogies morphologiques et biologiques qu'il présente avec les *Plasmodiophora* prêter un puissant appui à cette manière de voir. Reste toutefois à discuter la position du *Sporomyxa* dans le groupe vaste et quelque peu disparate des Mycétozoaires.

SCHRÖTER (1889) qui, non sans raison, tend à éliminer des Myxomycètes la plupart des Monadinea de ZOFF (1885) pour les

<sup>1)</sup> J'ai eu plusieurs fois l'occasion d'observer dans des Oligochètes, des *Haplosporidium* typiques et je puis affirmer que le *Sporomyxa* n'a aucune affinité avec ces organismes.

rattacher aux Sarcodines (Myxozoa) divise ses Myxomycètes emend. en Acrasieae, Phytomyxinae et Myxogasteres. De ce dernier groupe qui représente les Myxomycètes supérieurs à vie libre aérienne et à sporange constant, de forme définie et souvent compliquée, il ne peut être question ici. Reste donc les Phytomyxinae formes parasites dont le *Plasmodiophora* est le type, et les Acrasieae formes saprophytes.

Or, si d'un côté le *Sporomyxa* présente en commun avec le *Plasmodiophora* son parasitisme intracellulaire et de nombreux caractères cytologiques ainsi qu'on a pu le voir au cours de ce travail, son mode de sporulation, la forme et surtout la taille de ses spores le rapprochent encore davantage des Acrasiées inférieures et notamment du *Sappinia pedata* [DANGEARD]. Ce Myxomycète découvert par DANGEARD (1896) vit sur le crottin de cheval sous forme de myxamibes qui se multiplient par division comme le *Sporomyxa* et donnent finalement au terme de la vie végétative, des spores uninucléées (?) disposées en amas irréguliers épars à la surface du milieu de culture. Il n'y a pas trace d'appareil sporifère, les spores ne contractant entre elles aucune adhérence. C'est là un mode de multiplication et de sporulation qui rappellent tout à fait le *Sporomyxa* et l'analogie est encore complétée par ce fait que les spores de *Sappinia* comme celles de notre organisme, ont leur surface externe légèrement ridée.

Par son mode de sporulation, le *Sappinia* de DANGEARD se place tout à fait à la base des Acrasiées dont les autres représentants possèdent, comme on le sait, un appareil sporifère individualisé. C'est ainsi que chez les *Copromyxa*, formes encore inférieures d'Acrasiées, les spores sont déjà réunies en un amas sporangial massif et que, chez les Acrasiées plus élevées comme les *Guttulina* et les *Acrasis*, l'appareil sporifère montre un pédoncule différencié. *Sporomyxa* se place donc avec *Sappinia* tout à fait à la base des Acrasiées, et, en raison de son parasitisme intracellulaire et de ses caractères cytologiques, il constitue un type intermédiaire entre les Phytomyxinées (Plasmodiophorées) et les Acrasiées.

Si l'on remarque en outre que les *Scaurus*, hôtes du *Sporomyxa*, se nourrissent fréquemment des excréments vieux et plus ou moins desséchés de Mammifères herbivores, il est assez rationnel d'admettre que ce champignon parasite tire son origine de formes saprophytes d'Acrasiées voisines des *Sappinia* qui, d'abord introduites dans le tube digestif de l'insecte avec la nourriture qui leur sert de substratum, se sont peu à peu adaptées à un parasitisme plus étroit pour aboutir

à la forme cœlomique *Sporomyxa*. A l'appui de cette manière de voir concernant la phylogénie du *Sporomyxa*, je puis dire que j'ai observé plusieurs fois dans le tractus intestinal de certains Ténébrionides d'Algérie (notamment des *Akis*) d'autres champignons parasites appartenant à des groupes plus élevés que les Myxomycètes et dont les caractères morphologiques rappellent tout à fait ceux de certaines formes saprophytes desquelles sans doute il sont dérivés.

Au point de vue de la pathologie générale notons pour terminer que le *Sporomyxa*, parasite intime des tissus d'un Arthropode, est un organisme purement destructeur des cellules qu'il envahit. Il n'exerce sur celles-ci aucune action proliférative et par conséquent ne provoque nullement la formation de véritables tumeurs réactionnelles.

### Diagnose.

Genre *Sporomyxa* (n. g.). Myxomycète endoparasite à stades végétatifs amœbiformes apparemment immobiles se multipliant par division et pourvus de 1, 2, jusqu'à 6 ou 8 noyaux. Pas de vrais plasmodes de fusion. Spores ovoïdes grandes, libres ou en amas, sans formation de sporange.

*Sporomyxa scauri* (n. sp.). Caractères du genre. Spores ovoïdes ordinairement uninucléées de  $10 \mu \times 8 \mu$  en moyenne, à paroi finement striée.

Habitat: Endoparasite dans le corps grasseux, les organes génitaux, le sang de *Scaurus tristis* [OL.]

Localité: Algérie . . Province d'Oran.

### Index bibliographique.

- 1905 CAULLERY, M. et MESNIL, F.: Recherches sur les Haplosporidies. Arch. zool. expér. 4<sup>e</sup> série T. IV No. 3.  
 1901 CUÉNOT: Recherches sur l'évolution et la conjugaison des Grégarines. Arch. de Biologie T. XVII 1900.  
 1896 DANGZARD: Contribution à l'étude des Acrasiées. Le Botaniste 5<sup>e</sup> série T. 1.  
 1902 ERICKSSON: Ann. d. Sc. natur. Bot. 8<sup>e</sup> série T. XIV 1902.  
 —: Arch. f. Botan. Bd 1.  
 1884 GÖBEL: Tetramyxa parasitica in Flora No. 3 Taf. VII.  
 1892 KOROTNEFF: Myxosporidinum bryozoïdes. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53 p. 591—596.

- 1907 KRÄNZLIN, HELENE: Zur Entwicklungsgeschichte der Sporangien bei den Trichien und Arcyrien. Arch. f. Protistenk. Bd. IX 1907.
- 1902 LÉGER, L. et DUBOSCQ, O.: Les Grégarines et l'épithélium intestinal chez les Trachéates. Arch. de Parasitol. VI No. 3 Paris.
- 1905 LÉGER, L. et HESSE, E.: Sur un nouveau Protiste parasite des Otorhynques. C. R. Soc. Biol. Paris T. LVIII p. 92.
- 1899 NAWASCHIN: Beobachtungen über den feineren Bau und Umwandlungen von Plasmodiophora brassicae Woron. Flora Bd. 86.
- 1900 PODWYSSOTZKI: Myxomyceten resp. Plasmodiophora brassicae Woron. als Erreger d. Geschwülste der Tiere. Centralbl. f. Bakt. Bd. 27 Nr. 3.
- 1902 —: Über die experimentelle Erzeugung von parasitären Myxomyceten-Geschwülsten vermittels Impfung von Plasmodiophora. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 47 1902.
- 1905 PROWAZEK, S.: Über den Erreger der Kohlhernie Plasmodiophora brassicae Woron. und die Einschlüsse in den Carcinomzellen. Arb. a. d. kais. Gesundheitsamt Bd. XXII Heft 2.
- 1889 SCHRÖTER: Myxomycètes. in: Die natürlichen Pflanzenfamilien von ENOLER und PRANDL I. Teil 1. Abt. Leipzig 1897.
- 1904 STEPELL, W.: Über Nosema anomalum. Arch. f. Protistenk. Bd. 4.
- 1900 TOUMBY: Arizona Exp. Stat. Bullett. 33.
- 1904 TISCHLER, G.: Kurzer Bericht über die von ERIKSSON und mir angeführten Untersuchungen über das vegetative Leben des Gelhrostes (Puccinia Glumarum). Biol. Centralbl. Bd. XXIV Nr. 13.
- 1877—78 WORONIN, M.: Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. XI.
- 1882 ZOFF, W.: Sitz.-Ber. d. botan. Vereins der Provinz Brandenburg. Juin 1882.
- 1883 —: Über einen neuen Schleimpilz im Schweinekörper Haplococcus reticulatus. Biol. Centralbl. 1883 Bd. III No. 22.
- 1885 —: Die Pilztiere oder Schleimpilze. Breslan.

### Explication de la Planche VIII.

*Sporomyxa scauri* n. g., n. sp.  $\times 1250$  d.

(Reproduction en noir de figures obtenues par fixation au FLEMMING et coloration à la Safranine.)

Fig. 1. Coupe à travers un lambeau de tissu graisseux d'un *Scaurus* fortement infesté. *a* stade de schizogonie hinaire; *b* stade globuleux mononucléé; *c* stade ovoïde à 2 noyaux; *d* stade allongé à 4 gros noyaux; *e* amas de spores dont l'une *e* montre 2 noyaux; *e'* spore montrant les stries de la paroi; *f* 2 stades mononucléés accolés; *g* et *h* stades amœbiformes à limite imprécise et se confondant avec le cytoplasme de la cellule hôte; *i* stade à 2 noyaux en mitose; *k* stade massif à 8 noyaux; *l* stade allongé mononucléé; *m* stade hyalin à 2 noyaux avec chromatine condensée sur le karyosome; *n* noyau des cellules du tissu adipeux; *o* stade à 4 noyaux à chromatine condensée; *p* stade à 2 noyaux contigus précédant la sporulation.

Fig. 2. Stade sphérique mononucléé.

Fig. 3. Coupe d'une portion de gaine ovigère infestée; *c* cellules de la gaine; *o* coupe d'une portion d'œuf (vitellus); *p*, *p'* parasites dans les cellules de la gaine ovigère; *p''* parasite insinué entre la gaine et l'œuf dont la surface se trouve ainsi déprimée.

Fig. 4. Stade sphérique à 4 noyaux, du sang de *Scaurus*.

Fig. 5. Logette testiculaire du *Scaurus* avec spermatozoïdes mûrs *sp*, *c* noyau des cellules de la paroi; *p* parasite à 4 noyaux.

Fig. 6. Stade binucléé du sang de *Scaurus*.

Fig. 7. Coupe de l'ovaire d'un *Scaurus* infesté dans la zone des cellules vitellogènes. *c* cellules vitellogènes; *p*, *p'* parasite.

Fig. 8 à 10. Spores à différents stades de fusion des noyaux.

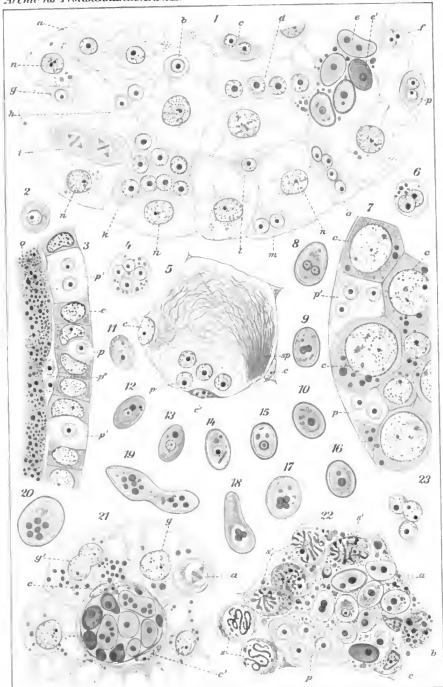
Fig. 11 à 16. Divers stades de la formation des spores mononucléées.

Fig. 17 à 20. Divers types de spores géantes ou anormales multinucléées.

Fig. 21. Lambeau de tissu graisseux de *Scaurus* montrant en *c*, *c'*, un kyste réactionnel de défense enveloppant un amas de spores dont quelques-unes en voie de dégénérescence et en *a* un jeune parasite mononucléé à noyau en mitose; *g* noyau des cellules adipeuses; *g'* un de ces noyaux en voie de division directe.

Fig. 22. Portion d'une coupe d'un testicule infesté dans une zone à spermatoctes. *a* spores du parasite à divers stades de leur formation; *s* spermatoctes normaux dans la loge voisine; *s'* spermatoctes à divers degrés d'altération sous l'action du parasite; *b* balle cytoplasmique à nombreux grains chromatiques représentant un spermatoctes complètement dégénéré; *c* cellule pariétale altérée et détachée; *p* parasite au stade végétatif.

Fig. 23. Stade à 3 noyaux dont l'un avec ses 2 nucléoles semble se préparer à la division directe.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [12 1908](#)

Autor(en)/Author(s): Léger Louis

Artikel/Article: [Mycétozoaires endoparasites des Insectes. 107-130](#)