

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE

DE LYON

TOME XXXVII (1912)

NOTES ET MÉMOIRES

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

— 1912 —

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

|| || || || || ||
LYON

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

CHIMIOTROPISME DES CHAMPIGNONS

PAR

J. CHIFFLOT

Nos connaissances sur le chimiotropisme des hyphes de champignons datent à peine d'une vingtaine d'années.

Reinhardt, en 1892 (1), a montré la déviation accentuée (attraction) que prennent les hyphes provenant de la germination des ascospores de *Peziza*, en présence de gélatine sucrée, par rapport aux cultures sur gélatine ordinaire. Plus tard, en 1894 (2), Miyoshi décrit le chimiotropisme des hyphes de plusieurs champignons : *Mucor mucedo*, *Mucor stolonifer*, *Phycomyces nitens*, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Saprolegnia ferax*, en faisant germer les spores de ces champignons sur plaques de mica perforées, reposant sur une couche de gélatine dans laquelle il avait incorporé, soit des substances minérales, sels ammoniacaux et phosphates, soit des substances organiques, telles que saccharose, glucose, dextrine, peptone, etc. Ces hyphes sont douées de chimiotropisme, positif pour ces substances, négatif pour les acides, alcools et certains sels comme les chlorures de potassium et de sodium. La répulsion des hyphes vis-à-vis de ces derniers sels doit plutôt être considérée comme une réaction osmotropique.

Miyoshi, dans un deuxième mémoire (3), complète ses premières expériences, en semant des spores de *Botrytis cinerea* et de *Penicillium glaucum* sur de minces pellicules de cellu-

(1) Ext. Ubaldo Ricca, *Movimenti d'irritazione delle piante*, 1910, p. 130.

(2) Ueber Chemotropismus der Pilze (*Bot. Zeit.*, 1894, p. 1).

(3) Die Durchbohrung von Membranem durch Pilzfäden (*Jahrb. f. Wiss. Bot.*, 1895, t. XXVIII, p. 269).

lose, de collodion, de sucre, placées au-dessus de substances nutritives et remarque que les hyphes perforent ces pellicules. Ces expériences concourent à expliquer l'entrée de parasites dans les plantes hospitalières.

Massee (1), en injectant dans des feuilles des solutions de saccharose et de glucose et en semant sur ces feuilles des spores de champignons, tels que *Botrytis cinerea*, *Penicillium glaucum*, *Mucor racemosus*, *Torula herbarum*, etc., montre que la pénétration des hyphes est bien due à un chimiotropisme positif. Des décoctions de feuilles de Tomate sont chimiotropiques pour les hyphes de *Macrosporium*, parasite de cette plante. Il en est de même des décoctions de feuilles de Blé, pour la forme *Uredo* du *Puccinia graminis*, des décoctions de feuilles de Melon pour le *Cercospora melonis*, etc. Massee conclut que la pénétration des parasites dans les plantes hospitalières est bien le fait d'un chimiotropisme positif. Fulton (2), en modifiant les expériences de Miyoshi, arrive aux mêmes résultats que Massee.

Si, laissant de côté le chimiotropisme des champignons, dûment établi par les observateurs qui précèdent, nous examinons le chimiotropisme des grains de pollen, on relève de nombreuses expériences : d'abord celles de Molisch (3), qui, en faisant germer des grains de pollen d'un grand nombre de plantes dans des gouttes de gélatine sucrée, et plaçant à proximité des stigmates fraîchement coupés de plantes correspondantes, montre que les tubes polliniques se dirigent, sans exception, vers le stigmate et que le stimulus se fait sentir à 1 mm. 5 de distance. Il est curieux de constater, avec lui, que les tubes polliniques de *Viola odorata* et *V. hirta*, ainsi qu'*Orobis vernus*, se montrent indifférents en présence du stigmate de ces plantes.

Molisch ne recherche pas quelle est la substance active, attractive des stigmates.

(1) On the Chimiotropism of parasitism in fungi (*Ph. Trans. of the R. Soc. of London*, 1904, série B, t. CXCVII, p. 9).

(2) Chimiotropism of Fungi (*Bot. Gaz.*, t. XLI, p. 81).

(3) Zur Physiologie des Pollen mit besonderer Rücksicht auf die Chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche (*Sitz. d. Akad. d. Wissensch. in Wien.*, 1893, CII, Abt. I, p. 423).

Miyoshi (1), en employant les mêmes méthodes signalées à propos du chimiotropisme chez les champignons, montre que les tubes polliniques sont attirés par le sucre de canne et que les hydrates de carbone constitueraient les corps chimiotropiques qui guideraient les tubes polliniques vers les ovules. Et, il est connu que les hydrates de carbone se montrent dans le style et le stigmaté, dans les parois de l'ovaire, dans les placentas, dans les ovules et au voisinage du micropyle (2). Mais les hydrates de carbone constituent-ils seuls les corps chimiotropiques ? Non, dit Lidforss (3), qui montre que, si l'on sème quelques granules de substances protéiques, comme l'amylase, dans une culture de pollen, les tubes polliniques dévient rapidement vers ces granules de diastase. Lidforss a reconnu effectivement la présence de diastases dans le style et le stigmaté de *Narcissus Tazetta* et chez d'autres Monocotylédones.

Il est prouvé aussi, d'après Miyoshi (*loc. cit.*, p. 77), que le chimiotropisme positif diminue à partir du stigmaté avec l'allongement du style, pour s'accroître à nouveau à proximité de l'ovaire. Ces quelques détails sur le chimiotropisme des champignons et des grains de pollen étaient nécessaires pour l'explication des faits suivants.

Il y a quelques années, étudiant les actions réciproques de divers liquides stigmatiques recueillis chez des espèces de *Nymphaea* de serre chaude, sur la germination des grains de pollen, j'avais placé en gouttes suspendues et en cellules Van Tieghem, préalablement stérilisées à la flamme, une petite quantité de liquide stigmatique de *Nymphaea zanzibariensis* Casp., puisé aseptiquement dès les premières heures de l'ouverture de la fleur, alors que ce liquide existe en quantité suffisante (4).

(1) Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche *Flora*, 1894, LXXVIII, p. 76.

(2) Alquati, Studi anatomici e morfologici sull' olivo (*Atti d. Soc. Ligust. d. Sc. nat. e geog.*, 1906, p. 215).

(3) Lidforss, Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche (*Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch.*, 1899, p. 238).

(4) J. Chiffrot, les Glandes septales chez les *Nymphaea* de la section *Lytopleura* Casp. (*Ass. fr. p. l'Avanc. des Sc.*, Lyon, 1906, pp. 383-385).

Dans ce liquide, j'avais ensemencé quelques grains de pollen mûr, pris sur des étamines à peine déhiscentes de *Nuphar luteum*. L'action de ce liquide sur ces grains n'a eu pour effet que de les gonfler et de décoller l'exine de l'intine, sous forme de deux calottes, dont la scission s'opère dans le plan du pli que possèdent les grains de pollen de cette plante commune. D'ailleurs, ce décollement de l'exine est général chez les diverses espèces du genre *Nymphaea*.

Mais le gonflement des grains n'a pas été jusqu'à l'éclatement, quoique le liquide stigmatique employé soit très aqueux par rapport à celui du *Nuphar luteum*, d'ailleurs de faible quantité et visqueux. Il y a là une question de pression osmotique bien connue. Dans le liquide de *Nymphaea zanzibariensis* Casp. se sont trouvées des spores d'un champignon dont la forme, les dimensions nous ont rappelé celles de *Botrytis cinerea*, d'ailleurs très commun dans les serres chaudes sur les feuilles en voie de putréfaction.

Ces spores, mêlées aux grains de pollen, dans le liquide stigmatique odorant et sucré de *N. zanzibariensis* Casp., germèrent rapidement en donnant naissance à des filaments cloisonnés et à ramifications nombreuses. Les unes se fixèrent par leurs extrémités, devenues spatulées, sur l'intine des grains de pollen, d'autres étaient renflées dans leurs parties moyennes, d'autres, enfin, s'allongèrent démesurément et leurs directions, aux unes et aux autres, aboutissaient à des grains de pollen.

Il y a donc ici un chimiotropisme positif très net des hyphes du champignon vis-à-vis des grains de pollen. Et ceci rappelle l'expérience de Lidforss (*loc. cit.*), mais presque en sens inverse, car, ici, ce ne sont plus les grains de pollen qui germent, mais bien les spores de champignon, et les granulations de diastase sont remplacées par des grains de pollen. Ceux-ci, dépouillés de leur exine, à la suite de leur gonflement et à contenu à la fois hydrocarboné (amidon) et albuminoïde, émettent vraisemblablement par exosmose dans le liquide stigmatique, les diastases attractives pour les hyphes du champignon.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des phénomènes observés offrait une analogie morphologique complète à celle que montre une synthèse de Lichen, grâce à ces filaments-cram-

pons fixés aux grains de pollen, aux filaments renflés et aux filaments chercheurs. Il ne manquait aux grains de pollen de *Nuphar luteum* que la couleur verte !

Mais, malgré ces apparences, il n'y a pas eu symbiose. Tout au plus saprophytisme, compliqué parfois de parasitisme, car j'ai trouvé des grains de pollen enserrés fortement par les filaments-crampons et dépourvus complètement de leur contenu. Il est possible que l'intine ait été digérée aux points de contact des extrémités spatulées des filaments-crampons avec les grains de pollen.

Et ce passage du saprophytisme au parasitisme n'a rien qui doive surprendre, le *Botrytis cinerea*, pour ne citer que ce champignon commun (parmi un grand nombre d'exemples connus), pouvant être saprophyte et parasite, et Ray (1) n'a-t-il pas montré cet état intermédiaire entre le saprophytisme et le parasitisme, en étudiant la flore microbienne des tumeurs cancéreuses.

J. CHIFFLOT.

(1) Sur le passage du saprophytisme au parasitisme (*Ass. fr. p. l'Avanc. des Sc.*, Lyon, 1906, pp. 445-447).