

connaissances, il convient donc d'être encore extrêmement réservé quant aux liens de parenté qui pourraient exister entre les Cycadées et les Filicinées.

En terminant cette trop courte et trop incomplète analyse, je me ferai l'interprète des membres de notre Société de Botanique en exprimant à MM. Bertrand et Cornaille toute notre admiration pour leurs magnifiques recherches et en souhaitant de voir bientôt la publication de la partie de leur œuvre consacrée à la fronde des Mégaphyllides fossiles et finalement celle qui doit contenir leurs travaux sur l'anatomie des stipes. Ces publications marqueront une date importante dans l'histoire de la paléontologie végétale et de l'anatomie générale des végétaux.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU CHAMPIGNON DU CATYOPSE DES LOLIUM.

PAR M. E. MARCHAL.

Au cours de recherches sur les procédés de conservation de la rouille des Céréales, j'ai été amené à étudier les mycéliums qui se développent dans les caryopses des Graminées.

Ces productions peuvent être classées en deux catégories : les mycéliums qui s'observent dans le péricarpe et ceux qui se localisent à l'intérieur des téguments de la graine. Les premiers sont fréquents chez la plupart des Graminées et appartiennent à des espèces saprophytes diverses se rapportant, notamment, aux genres *Cladosporium*, *Macrosporium* et *Fusarium*, etc.

Infiniment plus rares sont les seconds. Vogl⁽¹⁾ est le premier qui ait étudié une production de ce genre dans les caryopses du *Lolium temulentum* L.

(1) *Vogl. Zeitschrift für Nahrungsmittel- Untersuchungen, Hygiene und Warenkunde.* XII, n° 2, p. 28, 1898.

Depuis, elle a été retrouvée, d'une façon constante, chez cette espèce par Nestler (1), Hiltner (2), Guérin (3) et Neubauer (4). M. P. Nypels a déjà, à la séance du 14 janvier 1899, entretenu la Société du mycélium interne des *Lolium*.

Voici le mode opératoire qui m'a le mieux réussi pour bien mettre cette production en évidence. Les caryopses, immergés dans l'eau pendant quelques heures, sont introduits et orientés convenablement entre les deux moitiés gommées d'un cylindre de moelle de sureau.

On lie le tout à l'aide d'un fil et on le plonge, durant quelques heures, dans une solution assez concentrée de gomme, puis dans l'alcool à 90°-92°. Les coupes au microtome sont placées dans l'eau de Javel, lavées, puis passées à la lessive de potasse. Après lavage, on colore au bleu de coton ou au rouge de ruthénium. Une très courte ébullition dans l'acide lactique, en faisant gonfler les filaments, convient très bien aussi pour les mettre en évidence.

Dans les coupes ainsi traitées, on aperçoit, à l'extérieur de la couche à aleurone de l'albumen, contre les débris du nucelle, un feutrage de filaments dont l'épaisseur varie de 12 à 13 μ . Ces filaments sont sinueux, cloisonnés, ramifiés, de 2,5 μ environ de diamètre et à membrane relativement épaisse. Examinés dans une coupe non traitée comme ci-dessus, ils se colorent faiblement par l'iode et ne semblent pas renfermer beaucoup de réserves glyco-géniques.

Le champignon n'est pas également réparti sur toute

(1) A. Nestler. Ber. d. d. botan. Gesellsch. Bd. XVI, 1898, p. 207.

(2) L. Hiltner. Centralb. f. Bakter. etc. Abt. II. Bd. V., 1899, p. 835.

(3) P. Guérin. Journal de Botanique, 1 et 16 août 1898, p. 230.

(4) H. Neubauer. Centralb. f. Bakt. etc. Abt. II, Bd IX, 1902, p. 632.

la périphérie de l'albumen. Il prédomine du côté convexe du caryopse; d'autre part, il se raréfie vers l'embryon et disparaît au niveau de ce dernier.

Grâce à Nestler, nous connaissons aujourd'hui l'évolution du champignon du *Lolium*.

Cet observateur l'a, en effet, retrouvé dans le cône végétatif de jeunes plantules âgées de quelques jours, sous l'aspect de filaments très fins, répandus dans les espaces intercellulaires. Toutefois, cette observation est très délicate et exige un éclaircissage complet, pour lequel je recommande la technique signalée ci-dessus, de préférence à l'emploi de l'hydrate de chloral préconisé par Nestler.

Dans le chaume en croissance, on retrouve le mycélium, plus apparent cette fois, dans le tissu fondamental, surtout au niveau des nœuds. Au moment de la formation de l'épi, le champignon se propage dans l'axe de ce dernier, puis dans le pédicelle des épillets et on le retrouve, abondamment développé, dans le nucelle où il a pénétré par le funicule.

Après la fécondation, par suite de la formation de l'embryon et de l'albumen, le mycélium est refoulé à l'extérieur de ce dernier et va constituer la couche caractéristique dont il a été parlé ci-dessus.

Tel est le développement du champignon du *Lolium*, depuis la graine germante jusqu'à la graine nouvelle.

J'ai tenté de nombreux essais en vue de rechercher si cet organisme pouvait se cultiver en dehors des tissus de son hôte.

Des graines de *Lolium* étaient superficiellement stérilisées, à l'aide de solutions, de concentrations variées, de sulfate de cuivre et de formol, puis découpées, à l'aide

d'un scalpel flambé, en fragments qui étaient introduits dans des milieux nutritifs divers.

La plupart de ces cultures restèrent stériles, d'aucunes se peuplèrent d'hyphomycètes dont la diversité prouve qu'il s'agissait de contaminations ou du développement de mycéliums externes du péricarpe.

Le champignon du *Lolium* mène donc une vie strictement endophyte et son évolution présente de frappantes analogies avec le mode d'existence que mènent les Ustilaginées jusqu'au moment de la sporulation.

Il était très intéressant de rechercher si cette production était absolument spéciale au *Lolium temulentum* L. et ne se rencontrait pas chez d'autres espèces du genre, voire même chez d'autres genres de la famille des Graminées.

Dans ce but, j'ai examiné, en m'aidant de la technique signalée précédemment, les caryopses d'un grand nombre d'espèces. Voici les résultats de ces observations.

J'ai retrouvé le mycélium caractéristique dans les caryopses du *Lolium robustum* Reich., extrait des Glumacées de Belgique de A. Cogniaux et El. Marchal, qui, à la vérité, pour la plupart des auteurs modernes, constitue une variété du *Lolium temulentum* L.

D'autre part, le *Lolium remotum* Schrk. m'a également montré le mycélium d'une façon constante.

J'ai examiné des caryopses de *Lolium perenne* L. de 8 provenances différentes. Des graines reçues de la maison Vilmorin, de Paris, d'autres récoltées à Gembloux, d'autres encore originaires de Russie, présentaient, çà et là, un exemplaire pourvu du champignon. Les graines des autres provenances en étaient absolument privées. Quant au *Lolium multiflorum* Lam., l'examen de nombreux exemplaires m'a permis de conclure à l'absence constante de mycélium.

Il en a été de même des espèces suivantes :

ESPÈCES ÉTUDIÉES.	NOMBRE DE CARYOPSES	PROVENANCE.
<i>Setaria viridis</i>	2	Jardin botanique de Bruxelles
<i>Phleum arenarium</i>	6	Muséum de Paris.
— pratense	2	M ^o Vilmorin de Paris
<i>Aira pulchella</i>	10	Jardin Botanique de Bruxelles
<i>Avena sativa</i>	4	Gembloux
<i>Eragrostis pilosa</i>	2	Muséum de Paris
<i>Dactylis glomerata</i>	2	M ^o Vilmorin de Paris
<i>Bromus sterilis</i>	2	Muséum de Paris
— arvensis	3	Jardin botanique de Bruxelles
— mollis	3	Id.
— squarrosus	2	Muséum de Paris
— secalinus	2	Jardin botanique de Bruxelles
— macrostachys	2	Muséum de Paris
— arduennensis	2	Jardin botanique de Bruxelles
— patulus	2	Muséum de Paris
— Schraderi	2	Jardin botanique de Dublany
<i>Festuca Pseudo-Myuros</i>	2	Muséum de Paris
— elatior	2	M ^o Vilmorin de Paris
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	Jardin botanique de Dublany
— distachyon	2	Jardin botanique de Bruxelles
<i>Hordeum maritimum</i>	2	Id.
— secalinum	2	Id.
— vulgare	2	Gembloux
— nudum	2	Muséum de Paris
— bulbosum	2	Id.
— jubatum	2	Jardin botanique de Bruxelles
<i>Elymus europæus</i>	2	Id. de Gembloux
<i>Secale cereale</i>	2	Gembloux
— anatolicum	2	Muséum de Paris
<i>Triticum sativum</i>	2	Jardin agricole d'Albano (Stockholm)
<i>Agropyrum caninum</i>	4	Gembloux.

Si l'on compare les résultats obtenus sur les diverses espèces de *Lolium* avec les observations relatées par les auteurs qui ont étudié la question, on constate quelques contradictions.

C'est ainsi que Nestler et Hiltner n'ont trouvé le champignon que chez le *Lolium temulentum* L.



Hanausek (1) déclare l'avoir vainement cherché chez le *Lolium perenne* L.

En revanche, Guérin et Neubauer l'ont observé chez le *Lolium remotum* Schrk. et, exceptionnellement chez le *Lolium perenne* L.

Comme on le voit, mes observations confirment l'opinion de ces deux auteurs.

Le fait de l'existence du mycélium chez le *Lolium perenne* L. présente un intérêt particulier, car l'étude de ce cas permettra peut-être de résoudre l'intéressante question des rapports biologiques existants entre le champignon et son hôte supérieur.

La symbiose intime que l'on constate entre le *Lolium* et son champignon ne manifeste pas les caractères du parasitisme. Il ne semble pas, en effet, que le développement du champignon nuise, en quoi que ce soit, à son support.

Certes, la présence constante de cet organisme chez le *Lolium temulentum* L. ne permet guère, faute de points de comparaison, de se rendre compte de l'influence qu'il peut avoir sur l'évolution de la graminée. Mais chez les *Lolium perenne* L. que j'ai observés à Gembloux, les individus qui portaient les caryopses présentant le mycélium ne se distinguaient en rien des exemplaires dont les fruits manquaient de cette production.

Le champignon des *Lolium* réalise donc un exemple nouveau et très remarquable d'association mutualiste. Dépourvu de tout moyen de reproduction externe, il demande à son hôte le gîte et lui emprunte ses moyens de dissémination.

(1) Hanausek. Ber. d. d. botan. Gesells. Bd. XVI, 1898, p. 203.

Les bénéfices réalisés par la graminée sont beaucoup moins apparents.

Hiltner a recherché si le champignon n'intervenait pas dans la nutrition azotée de la plante supérieure, mais il est arrivé à un résultat négatif.

Pour Nestler et Guérin le mycélium du *Lolium temulentum* L. serait la cause des propriétés enivrantes de cette espèce, de la même façon que le Seigle enivrant doit sa toxicité à un champignon, l'*Endoconidium temulentum* Prill.

Dans ces conditions, le champignon interne fournirait à la graminée un efficace moyen de protection.

Mais sa présence, bien que rare, dans le *Lolium perenne* L., espèce tout-à-fait inoffensive, fait planer un doute sur cette hypothèse.

Comme on le voit, c'est sur le cas du *Lolium perenne* L. que se concentre tout l'intérêt de la question. Aussi, je me propose de continuer son étude et de suivre, notamment, la descendance de graines avec mycélium et celle de graines qui en sont indemnes. La comparaison de leurs caractères et de leurs propriétés devra fournir des indications précieuses sur le rôle que remplit l'étrange production mycélienne des *Lolium*.

Gembloux, décembre 1902.

COMMENT LES PLANTES VIVACES MAINTIENNENT LEUR NIVEAU SOUTERRAIN,

PAR JEAN MASSART.

(Communication préliminaire.)

Chez la plupart des plantes vivaces, les organes aériens se détruisent complètement en automne; elles ne conser-