



TRAVAUX MYCOLOGIQUES

dédiés à

R. KÜHNER

Numéro spécial du Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon
43^e année ————— Février 1974

UN NOUVEAU CAS D'AMPHITHALLIE
LIÉE A LA BISPORIE CHEZ UNE AGARICALE :
PHAEOTELLUS GRISEOPALLIDUS

(Desm.) Kühner et Lamoure
var. *GRISEOPALLIDUS* (Singer) Lamoure

par Denise LAMOURE

Résumé. — Preuve expérimentale de l'amphithallie par analyse des mycéliums d'origine monosporique. Etude de l'évolution nucléaire dans la baside et dans les spores : au terme des trois séries classiques de division, chacune des spores contient un nombre très variable de noyaux, mais la totalité (8) des noyaux issus de ces divisions n'est pas toujours distribuée dans les spores : il y a des noyaux résiduels dans la baside. Réactions d'interstérilité totale entre haplontes de souches amphithalles (carpophores bisporiques) et de souches hétérothalles (carpophores tétrasporiques). Brève mise au point sur ce problème par rappel de comportements identiques connus chez d'autres espèces.

Nous avons récemment proposé * pour *Omphalina griseopallida* (Desm.) Quél. la combinaison nouvelle *Phaeotellus griseopallidus* var. *griseopallidus*. Le choix du dernier terme « var. *griseopallidus* » attirait l'attention sur le fait que la petite omphale grise dénommée *griseopallida* était jusqu'alors caractérisée, entre autres, par des basides bisporiques ; pour les carpophores qui ne s'en distinguent que par leurs basides tétrasporiques, nous avons proposé « var. *tetrasporus* ».

La présence de boucles signalées en 1943 par KÜHNER, signifiait que l'unique récolte bisporique examinée alors par lui était une forme normale. Nous avons vérifié que ce comportement se retrouvait pour tous les carpophores de nos 23 récoltes (originaires pour la plupart de zone alpine, et dont le lecteur trouvera la liste dans l'article précité) : nous avons observé des dicaryons dans les articles de toutes les hyphes et des cloisons bouclées aux hyphes des carpophores et au pied des basides. Nous avons complété cette étude des formes bisporiques normales par des recherches caryologiques sur les carpophores et sur les mycéliums.

* En collaboration avec R. KÜHNER : Agaricales de la zone alpine : Pleurotacées. Le Botaniste 1972. LV, 7-37.

Les recherches les plus significatives du stock nucléaire dans les spores sont effectuées sur spores projetées. Après coloration au Giemsa, les noyaux contenus dans chaque spore sont aisément dénombrés. Le tableau suivant indique combien de spores à 1-2-3-4-5-6 noyaux ont été repérées, sans choix, pour chacune des récoltes.

Nombre de noyaux	1	2	3	4	5	6
n° récolte						
L. 63.16	9	94	82	25	2	
L. 63.32	10	33	45	16	6	3
L. 63.50	6	13	61	17	2	
L. 63.67	5	30	39	29	2	9
rec. du 4.9.70	13	64	56	19	2	5
rec. du 10.9.71	2	14	25	13	7	3
L. 72.219	19	79	63	33	12	10
Total	64	327	371	152	33	30

On aurait pu s'attendre à ce que la réduction à deux du nombre des stérigmates ne s'accompagnât que d'une augmentation du simple au double du nombre de noyaux dans les spores mûres, comme c'est le cas chez plusieurs autres Agaricales (LAMOURE, 1960). Le nombre de spores à 3 et 4 noyaux est, dans toutes les sporées, particulièrement élevé, et celui de spores à 1, 5 et même 6 noyaux, bien que considérablement plus faible, est non négligeable. Nous avons cherché la cause de cette variabilité par l'étude de l'évolution nucléaire dans la baside, évolution que nous avons pu suivre sur matériel fixé, aussi bien par coloration au Giemsa de frottis de fragments d'hymélium prélevés sur des carpophores convenablement séchés, que par coloration à l'hématoxyline ferrique de coupes fines de lamelles hyméniales après fixation au Hollande de fragments de carpophores frais en sporulation. Nous y avons observé que les deux premières séries de divisions se déroulent dans la baside même: la première suivant un fuseau apico-transverse, la deuxième suivant des fuseaux obliques dans le tiers supérieur de la baside. Ensuite, il n'y a plus de règle. Plusieurs observations nous laissent penser que, *pour une baside donnée*, les divisions de la 3^e série ne se déroulent pas toutes au même endroit, ni en même temps.

Dans des spores déjà bien formées, encore en place au bout des stérigmates, nous avons vu à plusieurs reprises deux figures de télophase

par spore : celle-ci avait donc reçu deux des quatre noyaux issus des divisions de la 2^e série, et ces noyaux y subissaient une nouvelle division : celle de la 3^e série. Mais il semble que, dans nombre de cas, les quatre noyaux fils ainsi formés ne restent pas dans la spore ; un ou deux doivent repasser dans la baside : c'est ce que suggèrent plusieurs aspects de basides âgées, ayant déjà projeté leurs spores, et dont l'un des stérigmates apparaît rempli d'une masse nucléaire très chromophile qui peut représenter soit un ou plusieurs noyaux retour de la spore, soit une des masses nucléaires en télophase de 3^e division (qui aurait eut lieu dans le stérigmate), les homologues ayant eu le temps de passer dans la spore avant qu'elle ne soit projetée.

Nous avons pu voir aussi une baside bistérigmatée portant deux spores, l'une binucléée, l'autre pas encore pourvue de noyaux ; à l'apex de cette baside non vacuolisée, il y avait quatre masses nucléaires en croix reliées deux à deux par des amas chromophiles : c'était indiscutablement une figure de télophase de la 3^e série. Quel aurait été le devenir de ces quatre noyaux fils ? auraient-ils gagné la spore non encore nucléée ? certains seraient-ils restés coincés dans le stérigmate ? ou seraient-ils restés dans la baside ? Car très nombreuses sont, dans toutes les préparations, des basides âgées, bien reconnaissables à leur contenu fortement vacuolisé, ayant déjà projeté leurs spores et dans lesquelles on distingue 2, 3 ou 4 *noyaux résiduels* dans une mince calotte cytoplasmique apicale. Ainsi, reconstituant à partir de ces images fragmentaires, le film de l'évolution nucléaire, nous sommes amené à penser que, non seulement les 8 noyaux issus classiquement des 3 séries de division ne sont jamais équitablement répartis dans les deux spores, mais surtout qu'ils ne sont que rarement tous « distribués », nombre d'entre eux finissent en « noyaux résiduels », matériel nucléaire inutilisé dans la baside. Sur ce point les conclusions tirées des observations et les résultats des numérations rapportées dans le tableau se rejoignent : pour 977 spores observées, nous y avons dénombré en tout 2 784 noyaux : si, deux à deux, ces 977 spores avaient reçu les 8 noyaux provenant de la baside, on aurait dû y dénombrer 3 908 noyaux !

Une telle variabilité dans le nombre des noyaux des spores projetées, fait tout naturellement supposer que les souches bisporiges de *Ph. griseo-pallidus* sont *amphithalles*. La preuve expérimentale d'un tel comportement par analyse qualitative des mycéliums d'origine monosporique a été longue à apporter : de 1961 à 1971, plus de douze essais de germination des spores, aussi bien en semis denses qu'en semis clairs, se sont soldés par des échecs ; un seul succès, mais trop maigre pour être alors exploité : à partir de la sporée de la récolte L. 66-92, 38 pousses présumées monospermes, ont été isolées ; 18 ont survécu ; 15 avaient les hyphes bouclées, 3 à cloisons sim-

ples. Cette souche bisporique L. 66-92 était donc amphithalle, mais nous souhaitions avoir confirmation que ce comportement était celui d'autres souches bisporiques. En septembre 1972, nous avons eu la chance de récolter à nouveau de ce *Ph. griseopallidus*, un carpophore bisporique * (= var. *griseopallidus*). En quittant le laboratoire pour ces explorations automnales en Vanoise, nous avons pris la précaution de nous munir de boîtes de Pétri pleines de milieu nutritif gélosé stérile, prêtes à l'emploi, et le soir de la récolte, dès le retour au camp de base, nous entreprenions de faire projeter les spores directement sur le milieu nutritif.

Le carpophore était fixé en position excentrée sous le couvercle de la boîte par une petite goutte de vaseline; toutes les 3 minutes environ, le couvercle subissait une rotation, afin qu'après 8 poses, toute la surface du milieu nutritif gélosé ait — en principe — reçu des spores. 15 boîtes furent ainsiensemencées et 5 jours plus tard les pousses apparaissaient : cette technique permettait donc bien de jouer avec des spores au pouvoir germinatif intact **, mais elle présente des inconvénients : dispersions de densité trop irrégulière, pollutions dans certains secteurs, etc... Nous avons pu néanmoins prélever 80 pousses, dont 18 dépérissent ; 18 autres devinrent des mycéliums bouclés, 34 restèrent faites d'hyphes à cloisons simples. Ainsi donc est prouvée l'amphithallie de cette Agaricale bisporique.

Aucun caractère autre que le nombre de stérigmates ne permettant de distinguer les carpophores tétrasporiques des bisporiques, nous avons considéré (1972, p. 33) qu'ils se rapportaient à une seule et même espèce. Ayant récemment obtenu les mycéliums d'une souche tétrasporique *** et constaté, que, conformément à l'attente, cette souche était hétérothalle, nous avons confronté ses haplontes avec ceux de la souche bisporique amphithalle L. 72-219. Il ne s'en est suivi aucune *dicaryotisation*. S'il s'était agi de confrontations entre haplontes de souches hétérothalles, nous aurions, à la suite d'essais confirmés, déduit de l'*interstérilité* des souches en présence qu'elles n'appartenaient pas à la même entité spécifique. Dans le cas présent, nous ne tirons pas semblable conclusion. Ce n'est pas la première fois en

* Zone alpine de Vanoise, Haute Vallée de Champagny, moraine latérale droite du Glacier de Roselin, N. 2 300 m, 5-9-72 (L. 72-219).

** Précisons qu'auparavant, nous envoyions les sporées au laboratoire où les spores étaient mises à germer dans les meilleurs délais, mais la dessiccation partielle de la spore sur la lame bloquait sans doute son pouvoir germinatif : c'est ainsi du moins que nos échecs antérieurs pour *P. griseopallidus* peuvent être expliqués.

*** Zone alpine de Vanoise, Haute Vallée de Champagny, plan alluvial frontal du glacier de l'Epena, N. 2 000 m, 5-9-72 (L. 72-220).

effet qu'est constaté un tel phénomène de *non compatibilité* entre haplontes de souches différentes, mais appartenant à la même espèce ou présumées telles, et qui sont les unes hétérothalles les autres amphithalles. Chez les Agaricales, M.-C. GALLAND (1970) a vu se dessiner chez *Psathyrella orbitarum* (Romagn.) Moser deux groupes interstériles correspondant l'un à 4 souches tétrasporiques hétérothalles interfertiles, l'autre à 5 souches bisporiques amphithalles interfertiles. Ici, comme chez *Ph. griseopallidus*, aucun caractère autre que celui du nombre de stérigmates aux basides ne distinguait les récoltes, toutes rapportées à *P. orbitarum*. Chez *Coprinus subpurpureus* Smith toujours tétrasporique, M. LANGE (1952) a reconnu que l'interfertilité n'est pas totale entre souches amphithalles et souches hétérothalles. Un comportement du même type vient d'être découvert chez les Clavariacées par J. BERTHIER (sous presse) : *Pistillaria culmigena* Mont. et Fr., toujours tétrasporique, s'est révélé tantôt hétérothalle (une souche) tantôt amphithalle (deux souches) mais l'*interstérilité* est complète entre ces deux catégories de souches, sans qu'une inertie accidentelle des haplontes confrontés puisse être mise en cause, puisque les deux souches amphithalles sont interfertiles : non seulement il y a formation de boucles, mais encore apparition *in vitro* de fructifications fertiles tétrasporiques dans les confrontations entre haplontes de ces deux souches.

Pour *Ph. griseopallidus*, nous maintenons notre position au point de vue de la spécification, et nous soulignons avec ce nouvel exemple, tout l'intérêt du problème posé par la réduction ou l'absence totale de fertilité entre souches hétérothalles et amphithalles d'une même espèce.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GALLAND M.-C., 1970. — Interstérilité entre les souches bisporiques amphithalles et tétrasporiques hétérothalles du complexe *Psathyrella orbitarum*. Bull. Soc. Mycol. Fr., 86, 3 : 741-744.
- KÜHNER R., 1943. — Les Omphales bisporiques ou sans boucles. Bull. Soc. Linn. Lyon, 12, 10 : 151-156.
- KÜHNER R., 1945. — Nouvelles recherches sur les divisions nucléaires dans la baside et les spores des Agaricales. C. R. Acad. Sc. 220 : 618-620.
- KÜHNER R. et LAMOURE D., 1972. — Agaricales de la zone alpine - Pleurotacées. Le Botanique, LV, 7-37.
- LAMOURE D., 1960. — Recherches cytologiques et expérimentales sur l'amphithallie et la parthénogénèse chez les Agaricales : Thèse Lyon 116 p.
- LANGE M., 1952. — Species concept in the genus *Coprinus*. Dansk Bot. Arkiv. 14 : 1-164.
- SINGER R., 1956. — A fungus collected in the Antarctic. Sydowia, Annales Mycologici : 16-23.

Département de Biologie végétale,
Laboratoire de Mycologie associé au C.N.R.S.,
Université Claude-Bernard (Lyon I),
43, boulevard du 11-Novembre-1918, F - 69621 Villeurbanne.

SOCIETE LINNEENNE DE LYON
33, RUE BOSSUET — 69006 LYON

Commission paritaire n° 52 199
Le gérant : Marc Terreaux