

Shyft

Mécanismes physiologiques de la formation des sclérotés chez le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi⁽¹⁾

Maurice GOUJON

Laboratoire de Phytopathologie O.R.S.T.O.M. Centre d'Adiopodoumé
B.P. 20 — Abidjan — Côte d'Ivoire
Laboratoire de Morphologie Expérimentale Végétale associé au C.N.R.S.
Faculté des Sciences — 91 - Orsay
(Manuscrit reçu le 20 mars 1970)

RÉSUMÉ

Les conditions pour qu'apparaissent les sclérotés chez le *C. rolfsii* sont au nombre de trois. Il faut, d'une part, que la vacuolisation du thalle ne soit pas excessive, d'autre part, que cesse ou diminue la concurrence trophique qu'exerce sur les initiums la marge en cours d'élongation, enfin, qu'un facteur morphogène (F.M.) acquière au sein des hyphes une concentration suffisante. Par sa concentration, ce F.M., de nature probablement protéique détermine non seulement la date d'apparition des initiums, mais aussi le nombre total de sclérotés formés. Sa synthèse se poursuit durant toute la vie du thalle et son action primaire consiste à orienter le développement mycélien vers une morphologie dite *latérale* aux dépens d'une autre dite *conductrice*.

SUMMARY

Three conditions are necessary for the appearance of sclerotia in *C. rolfsii* :
1) the thallus must not be too much vacuolized;
2) the trophic competition produced by the thallus margin must cease, or decrease;
3) a morphogenetic factor (F.M.), probably a protein, must reach a sufficient concentration inside the hyphae.

This F.M. concentration determines not only the date of appearance of the initia, but also the total number of sclerotia formed.

The F.M. is synthesized during all the life of the thallus, and its primary action is to induce a hyphal morphology called lateral instead of another one called leading.

(1) Communication présentée au Colloque de la Société française de Physiologie végétale : Croissance, différenciation et morphogenèse chez les Champignons. Paris, 7 mars 1970.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

15 JUN 1971

n°

4746

L'intérêt fondamental que présente l'étude de l'agrégation des cellules fongiques a été souligné par divers auteurs et en particulier par BONNER (1967). Le déterminisme de ce phénomène, bien connu chez les Acrasiales, demeure le plus souvent mystérieux chez les Champignons septés. Nous avons essayé de le mettre en évidence dans le cas de la formation des sclérotés d'un basidiomycète inférieur : le *Corticium rolfsii*.

I — STRUCTURE ET FONCTION DES ÉLÉMENTS DU THALLE

Lors de sa germination (fig. 1) le sclérote du *C. rolfsii* libère des hyphes de petit diamètre ($2,2 \mu$ en moyenne), caractérisées par des articles courts (26μ), contenant une dizaine de noyaux, des rameaux qui se détachent selon des angles très ouverts, en des points quelconques de l'axe qui les porte, un parcours sinueux et une vitesse d'élongation réduite ($2,27 \mu/m$). Ces filaments dont la description correspond à celle des hyphes *latérales* de GOTO (1937) sont capables de croître au sein et à la surface du substrat. Pendant les quinze heures qui suivent leur apparition, ils sont les seuls constituants du thalle. Par la suite, au niveau de la marge en cours d'élongation, l'apex des hyphes rampantes s'enfle et produit des articles de dimensions croissantes, pourvus d'anses d'anastomose et contenant de plus en plus de noyaux. Les rameaux apparaissent au niveau des cloisons et forment avec l'axe des angles très aigus. Simultanément, la vitesse d'élongation s'accroît jusqu'à un palier de $3,57 \mu/m$ et le parcours des filaments devient rectiligne. Lorsque ce palier est atteint, 60 heures environ après la germination du sclérote, la presque totalité des hyphes du front de croissance est transformée. Ces dernières présentent alors des articles dont la longueur voisine 240μ , pour un diamètre moyen de $4,9 \mu$ et qui contiennent une quarantaine de noyaux. Les caractères de ces hyphes sont ceux qu'attribue GOTO aux hyphes *conductrices* (*leading hyphae*). Séparées les unes des autres au niveau de la marge du thalle, elles émettent, légèrement en arrière, de nombreux rameaux qui pour la plupart suivent l'axe qui les a détachées et s'accolent à lui. Il apparaît

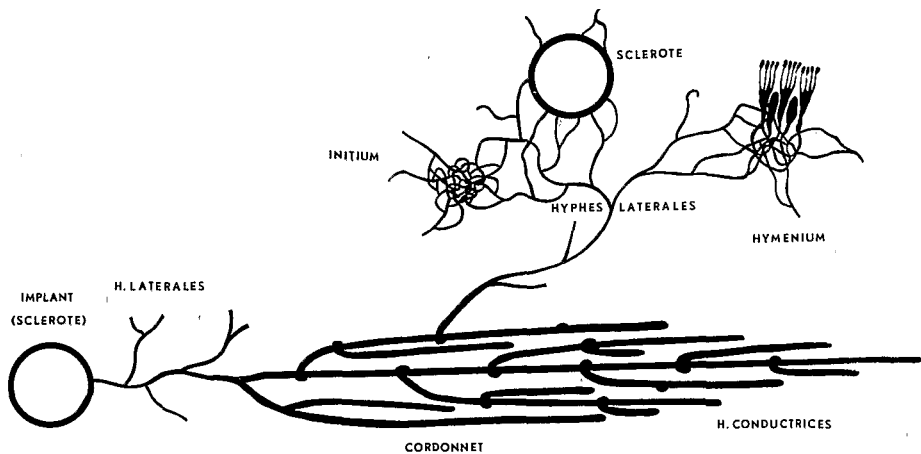


FIG. 1. — Structure du thalle du *C. rolfsii*.

ainsi des cordonnets mycéliens qui donnent aux cultures un aspect radié et qui s'étendent à la surface du substrat sans jamais le pénétrer. Certains rameaux que détachent les filaments de ces cordonnets, divergent, perdent leurs anses, réduisent les dimensions et le nombre de noyaux de leurs articles et finissent, après avoir présenté un aspect intermédiaire (*intermediary hyphae* de GOTO), par adopter la morphologie et le comportement latéral. Ce sont ces hyphes qui s'entremêlent pour édifier les sclérotés au sein desquels elles se déforment, en raison des contraintes mécaniques qu'elles subissent, pour présenter, à la suite d'une intense septation, l'aspect des hyphes sclérotiques (*sclerotial hyphae* de GOTO). Ce sont elles également qui se rassemblent et portent les basides lors de la formation des hyméniums. Elles représentent donc l'élément fondamental du thalle : responsables de l'alimentation du Champignon, puisque, seules, elles explorent les profondeurs du milieu de culture ou les tissus des hôtes, elles assument, en effet, également, la charge de la conservation de l'espèce et de sa reproduction (GOUJON, 1966).

Les filaments conducteurs paraissent essentiellement adaptés à l'envahissement rapide du milieu. Cependant certaines observations tendent à démontrer qu'ils assument également d'autres fonctions. C'est ainsi que lorsque l'élongation de la marge en croissance est entravée, les cordonnets conducteurs s'agrègent, en arrière du front pour former des mèches rhizomorphiques qui peuvent poursuivre leur élongation pendant un temps relativement long, sur des espaces privés de tout élément nutritif (lames de verre) (fig. 2) ou même toxique (solution gélosée de chlorure mercurique). Au sein de ces cordonnets, les filaments ne produisent plus de rameaux libres, tant que persiste l'allongement. Ceux qu'ils

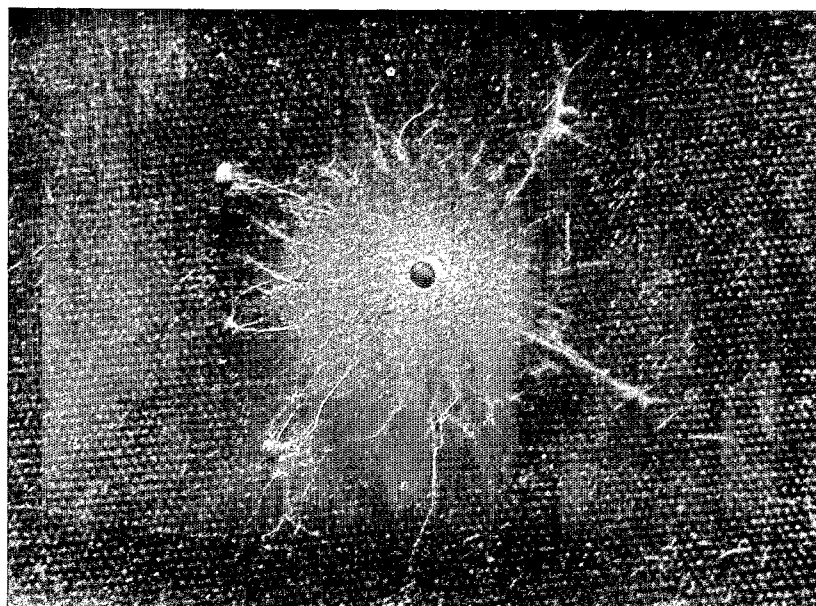


FIG. 2. — Formation de mèches rhizomorphiques à partir d'une microculture. Noter le développement de jeunes sclérotés sur la lame de verre au voisinage des apex des rhizomorphes.

émettent et qui naissent, comme c'est la règle chez les hyphes conductrices, au voisinage de la cloison, s'unissent bientôt à l'axe qui les supporte par une anastomose située au-delà du septum. Il se forme ainsi des diverticules, identiques en apparence aux anses d'anastomoses, qui ménagent une voie de passage supplémentaire aux flux protoplasmiques. Lorsque l'élongation des mèches cesse, des filaments latéraux peuvent apparaître, généralement au voisinage de leurs extrémités et se transformer en sclérote. Ces observations permettent de formuler deux hypothèses : en premier lieu, la formation du sclérote exige un apport élevé en matériaux plastiques et ces derniers ne peuvent transiter que par l'intermédiaire des mèches. Celles-ci sont donc vraisemblablement le siège de transports de protoplasme importants. En second lieu, le fait que l'élongation rhizomorphique cesse, lors de la formation du sclérote, laisse supposer que ce dernier peut fonctionner comme un centre d'appel protoplasmique capable d'entrer en concurrence avec l'apex des hyphes conductrices. Cette seconde hypothèse est appuyée par une observation faite par de nombreux auteurs qui s'accordent pour penser que l'envahissement du substrat, c'est-à-dire l'arrêt de l'élongation mycélienne, est un préliminaire obligatoire à la formation des initiums de sclérotés.

II — CONDITIONS D'APPARITION DES SCLÉROTÉS

Si le protoplasme transite effectivement par l'intermédiaire des filaments conducteurs et si son transport, lorsqu'il s'effectue en direction des apex en cours d'élongation, s'oppose au développement des initiums, il doit être possible de provoquer l'apparition précoce d'ébauches de sclérotés en empêchant ce phénomène de se produire. Pour le vérifier, nous avons tenté de l'interrompre en sectionnant les cordonnets conducteurs de thalles d'âges croissants (GOUJON, 1967*b*) et nous avons pu constater (fig. 3) que les blessures, quels que soient leurs emplacements et leurs dimensions, ne provoquent *jamais* l'apparition de sclérotés quand elles sont infligées à des thalles âgés de moins de 3, 4 ou 5 jours, selon les isolats. Passé ce délai, que la boîte soit ou non envahie, elles induisent la formation d'ébauches, visibles 24 h après l'incision de la culture. D'abord efficaces lorsqu'elles sont pratiquées au voisinage de l'implant, elles cessent de

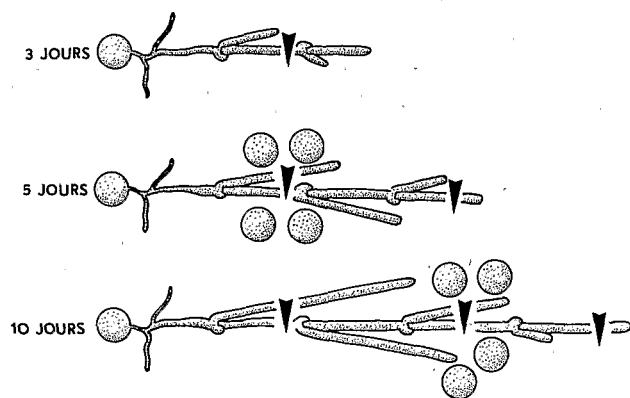


FIG. 3. — Expérience de section des cordonnets conducteurs (explication dans le texte).

l'être quand l'âge du thalle augmente, et leur efficacité maximale se manifeste, alors, dans une zone annulaire située entre 20 et 50 mm en arrière de la marge en croissance, c'est-à-dire à l'emplacement où apparaissent spontanément, plus tard, les premières ébauches. Enfin, les initiums qui naissent lorsqu'elles sont effectuées à proximité immédiate du front en cours d'élongation, cessent très vite, quel que soit l'âge du thalle, tout développement et sont recouverts d'un tapis de conducteurs qui rétablit la continuité du mycélium.

Les conditions pour qu'une blessure soit suivie de la formation de sclérotes sont donc au nombre de trois. Il est nécessaire :

- 1°) que l'âge de la culture soit supérieur à 3 ou 4 jours;
- 2°) que la blessure intéresse une région du thalle située à distance du front (1 à 2 cm selon l'âge et la nature de l'isolat);
- 3°) qu'elle soit pratiquée dans une zone où le mycélium est encore jeune, c'est-à-dire où les filaments de type conducteur sont encore peu vacuolisés.

Les deux dernières conditions tendent à confirmer notre hypothèse de départ.

Il apparaît bien, en effet, que l'état du système conducteur et son fonctionnement interviennent dans la morphogenèse du sclérote. Une expérience simple permet de savoir quelle est la nature de son action. En reprenant un dispositif utilisé par SCHUTTE (1956) et par LARPENT (1966), il est possible de contraindre le thalle à passer d'un milieu à un autre de richesse différente (GOUJON, 1967a). On constate alors (fig. 4) que, lorsque le *C. rolfsii* envahit successivement un milieu pauvre puis un milieu riche, les mèches fines de conducteurs qui s'échappent

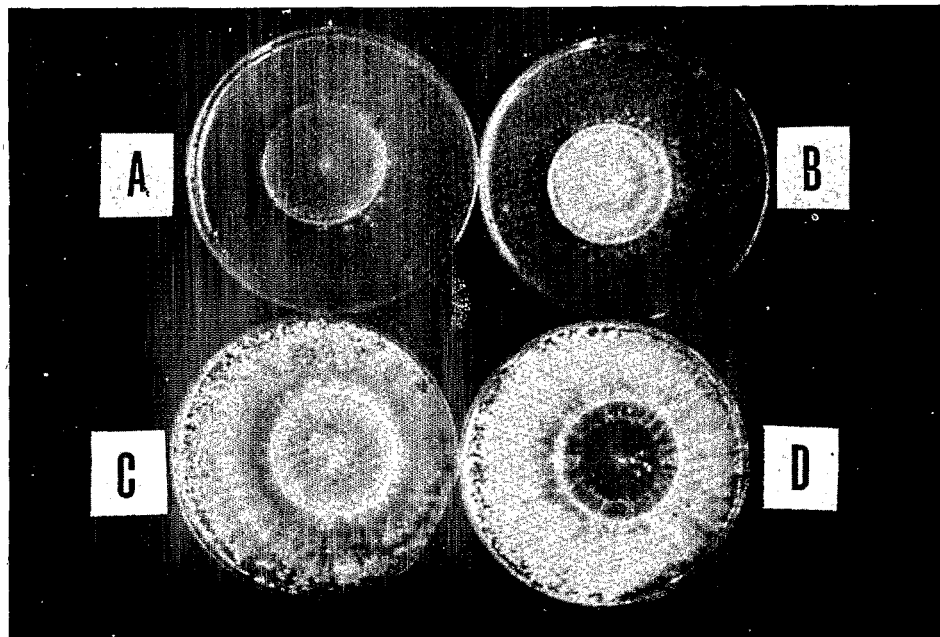


FIG. 4. — Passage d'un milieu à un autre de richesse différente. En A le passage s'effectue dans le sens pauvre → pauvre, en B dans le sens riche → pauvre, en C dans le sens riche → riche et en D dans le sens pauvre → riche.

du premier s'épanouissent en un mycélium luxuriant dès qu'elles prennent contact avec le second. Par la suite, ces mèches s'épaississent et les sclérotés se forment sur milieu pauvre, plus nombreux et plus gros que chez le témoin pauvre → pauvre. Lorsque le passage s'effectue de milieu riche à milieu pauvre, des sclérotés, dont les dimensions sont également supérieures à celles que l'on mesure chez le témoin pauvre → pauvre, apparaissent en assez grand nombre aux endroits où les mèches atteignent le substrat pauvre tandis que celui-ci est envahi par un thalle souffreteux. Notons que, dans ce cas, aucun sclérote ne se forme sur le milieu riche.

Ces résultats montrent que des transports de matériaux plastiques empruntent bien la voie des mèches de conducteurs et qu'ils s'effectuent toujours en direction du milieu carencé. Centripètes lorsque le passage a lieu dans le sens pauvre → riche : le développement d'un nombre appréciable de sclérotés de taille presque normale sur le milieu pauvre ne peut être que l'effet de la migration de constituants cellulaires élaborés sur le milieu riche, ils sont centrifuges dans le cas inverse.

Ils montrent, également, que les initiums se conduisent comme des centres d'appel, capables d'entrer en concurrence avec les apex mycéliens et qu'ils peuvent utiliser, à leur profit, les éléments transportés par les conducteurs, en inversant dans certaines conditions, le sens de leur transit. En effet, lorsque le Champignon en provenance d'une région riche atteint une région pauvre, les sclérotés qui se forment uniquement sur le second substrat utilisent aux dépens du développement mycélien l'afflux protoplasmique en provenance du premier.

Nous pouvons donc, maintenant, préciser les conditions dans lesquelles apparaissent les sclérotés. Il faut pour qu'ils se forment :

1°) que le drainage en direction des apex en cours d'élongation des éléments élaborés par le thalle cesse ou soit atténué;

2°) que le mycélium conducteur soit assez jeune pour que la vacuolisation n'interdise pas les transports en direction des initiums;

3°) que l'âge du thalle soit suffisant pour que les latéraux qu'il produit aient tendance à se transformer en sclérotés.

III — LE FACTEUR MORPHOGÈNE

La différence de comportement qui existe entre les latéraux émis par un thalle jeune et ceux qui naissent sur un thalle âgé de quatre jours ou plus correspond certainement à une modification de l'état cellulaire qui peut être ou non transmissible par bouturage. Nous avons donc effectué des semis d'âge et de taille variables comprenant à la fois le mycélium superficiel et la gélose sous jacente envahie par les hyphes immergées (GOUJON, 1968). Cet essai nous a permis de constater que si le diamètre de la bouture est inférieur ou égal à 1 cm, quel que soit l'âge et le lieu de son prélèvement, elle se comporte comme un sclérote isolé, c'est-à-dire que le thalle qu'elle régénère porte des sclérotés à l'issue d'un long délai. En revanche, si les boutures sont de plus grande taille, elles conduisent, en fonction de leur âge, à des thalles qui produisent des sclérotés à l'issue de délais variables (fig. 5). C'est ainsi que des semis de 3 cm déposés dans des boîtes de 110 mm régénèrent, lorsqu'ils sont découpés dans des cultures âgées de moins de huit jours, des thalles dont les sclérotés se forment tard (5,4

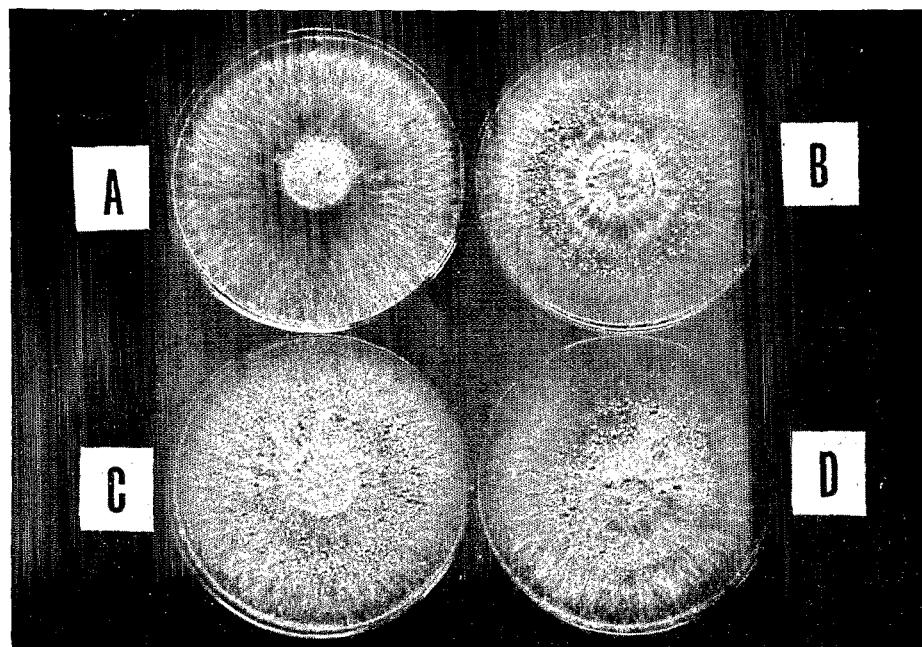


FIG. 5. — Expérience de bouturage. En A, boîte de 6 joursensemencée avec une bouture de 8 jours, en B, boîte de 5 jours et demiensemencée avec une bouture de 8 jours et demi, en C, boîte de 5 joursensemencée avec une bouture de 9 jours, en D, boîte de 4 jours et demiensemencée avec une bouture de 9 jours et demi.

jours en moyenne après le repiquage). Lorsqu'ils sont prélevés sur des cultures dont l'âge est compris entre 8 et 18 jours, des thalles dont les sclérotés se forment après des délais réduits (4 jours en moyenne). Enfin, lorsqu'ils sont prélevés sur des thalles plus âgés encore, des thalles qui produisent des sclérotés à l'issue de délais de plus en plus importants, en raison de leur reprise de plus en plus difficile.

Les activités des cellules régénérées varient donc avec les dimensions et l'âge des boutures et ce phénomène, si l'on fait exception des semis très âgés dont le mycélium vacuolisé à l'extrême ne permet plus une reprise normale, se traduit par une diminution du délai qui précède la production des ébauches de sclérotés. Cette modification, ainsi caractérisée, peut être due à la régénération par la bouture de cellules différenciées d'emblée ou à leur transformation ultérieure, sous l'action de substances morphogénétiques émises par l'implant. Si la seconde hypothèse est exacte, nous devons constater une accélération de la différenciation des systèmes mycéliens jeunes sous l'action du facteur responsable de la morphogenèse. Pour la vérifier nous avons effectué des expériences de greffe en plaçant au contact l'un de l'autre des fragments de thalles jeunes et âgés.

De forme rectangulaire, les portions de cultures confrontées, longues de 3 cm et larges de 15 mm, comprenaient à la fois le mycélium et la gélose nutritive. Les témoins étaient constitués par la juxtaposition de fragments de cultures d'âges identiques.

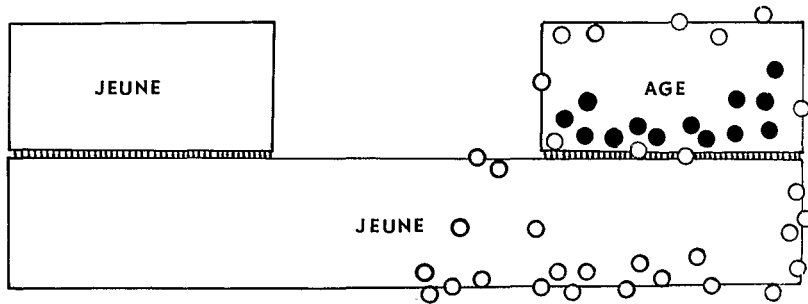


FIG. 6. — Schéma d'une expérience de greffe montrant qu'un donneur âgé induit la formation de sclérotés sur un receveur jeune alors qu'un donneur jeune est inefficace.

Cette expérience nous a permis de constater (fig. 6) que les portions de thalles âgés de quatre jours ou plus portent des ébauches de sclérotés et induisent la formation de ces organes, en moins de 24 h, sur les portions de thalles plus jeunes avec lesquelles elles sont confrontées. Les témoins jeunes, en revanche, régénèrent uniquement du mycélium et ne fournissent d'ébauches de sclérotés qu'après avoir atteint l'âge minimum de trois jours et demi.

Il apparaît donc bien qu'un facteur capable d'initier la formation des ébauches migre des cellules âgées en direction des cellules jeunes.

Nous avons tenté de caractériser le facteur morphogène dans les extraits obtenus à partir de thalles en pleine production de sclérotés, par broyage, centrifugation et filtration. Nous avons ainsi constaté qu'en effectuant ces diverses opérations à la température de la glace fondante, il est possible d'obtenir, à partir du seul mycélium, une liqueur dont l'incorporation, à froid, au substrat qui supporte une jeune culture (2 cc d'extrait pour 20 cc de milieu) (fig. 7), entraîne la formation précoce d'initiums (24 heures avant les témoins). En revanche, les extraits obtenus, dans les mêmes conditions à partir de sclérotés mûrs, sont,

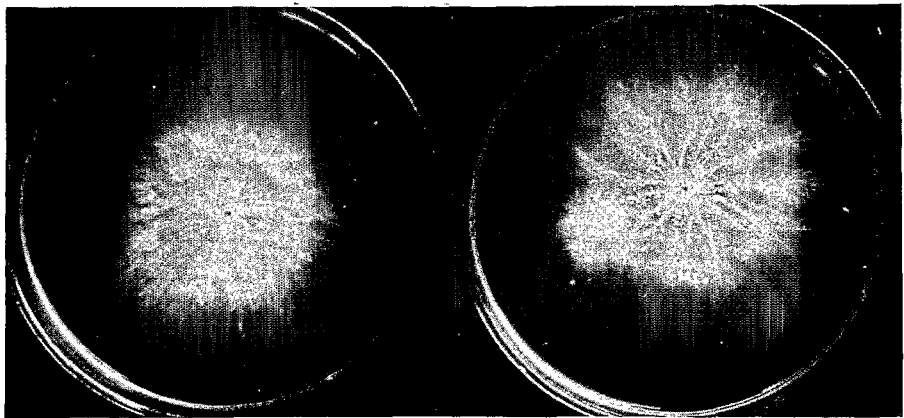


FIG. 7. — Action du facteur morphogène : à droite, culture sur milieu liquide additionné d'extrait mycélien, à gauche, témoin privé d'extrait.

dans ce domaine, privés d'activité et ceux qui proviennent de thalles complets (mycélium et sclérotés) fournissent des résultats hétérogènes. Dans ces deux derniers cas, comme on assiste à un brunissement rapide des extraits et que les tests effectués avec de la DOPA permettent de constater qu'ils possèdent une forte activité polyphénol oxydasique, nous avons soupçonné que les polyphénols apparus tant dans les broyats que dans le bouillon de pomme de terre auquel on les ajoute, sont responsables de l'absence de réponse. Pour les éliminer, nous avons utilisé, après LOOMIS et BATAILLE (1966), le polyvinylpyrrolidone insoluble (Polycar AT) que nous avons mêlé aux sclérotés, à égalité de poids, lors du broyage et nous avons évalué le pouvoir morphogène des extraits ainsi obtenus en les incorporant non plus à du bouillon de pomme de terre mais au milieu synthétique de JOHAM (1943) qui ne contient pas de précurseur des mélanines. Nous sommes ainsi parvenus à obtenir régulièrement des résultats identiques à ceux que produisent les extraits mycéliens.

Si l'on ajoute à ces résultats le fait que les liqueurs actives le demeurent après dialyse contre de l'eau distillée, nous pouvons conclure que le facteur morphogène est présent dans le mycélium et dans les sclérotés et que ses caractéristiques, sont celles d'une substance thermolabile, inhibée par les polyphénols et dont les molécules sont de grande taille.

IV — NATURE ET SYNTHÈSE DU FACTEUR MORPHOGÈNE

Ces différentes propriétés laissent supposer que la substance que nous cherchons à caractériser est de nature protéique. Nous nous sommes efforcés de le démontrer de façon indirecte en essayant d'entraver sa synthèse (GOUJON, 1969). C'est ainsi qu'en cultivant le Champignon sur des milieux contenant des antibiotiques tels que le chloramphénicol, la cycloheximide de l'actinomycine-D dont on sait qu'ils peuvent inhiber les synthèses protéiques, nous sommes parvenus à augmenter le délai qui précède l'apparition des sclérotés et à diminuer leur nombre pour des concentrations très faibles (respectivement, 100 μg , 2 μg et 0,3 μg par ml). Nous avons même obtenu une suppression totale de la sclérogénèse en présence de chloramphénicol 1 000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ et de cycloheximide 30 $\mu\text{g}/\text{ml}$. Les trois inhibiteurs entravent bien la synthèse d'une ou plusieurs substances morphogénétiquement actives et ne s'opposent pas simplement à leur action. En effet, en reprenant le dispositif de milieux concentriques que nous avons utilisés lors de l'étude des transports de protoplasme, nous avons pu constater que lorsque le thalle végète d'abord sur un substrat privé de ces antimétabolites, il est capable de produire des sclérotés, au contact d'un second milieu qui contient l'un d'entre eux.

Au cours d'une autre série d'expériences, nous avons tenté d'incorporer les trois inhibiteurs au substrat à différents stades de développement du thalle. Comme le montre la figure 8, nous avons pu constater ainsi que le délai précédant l'apparition des sclérotés est d'autant plus important et le nombre de ces organes d'autant plus réduit que l'introduction des inhibiteurs est plus précoce. Lorsque ces substances sont incorporées au milieu après le troisième jour de culture, le délai qui précède l'apparition des sclérotés est identique à celui que l'on mesure chez les témoins. Or, nous avons montré que les sclérotés ne peuvent apparaître avant l'expiration d'une première phase de développement dont la durée est, en moyenne,

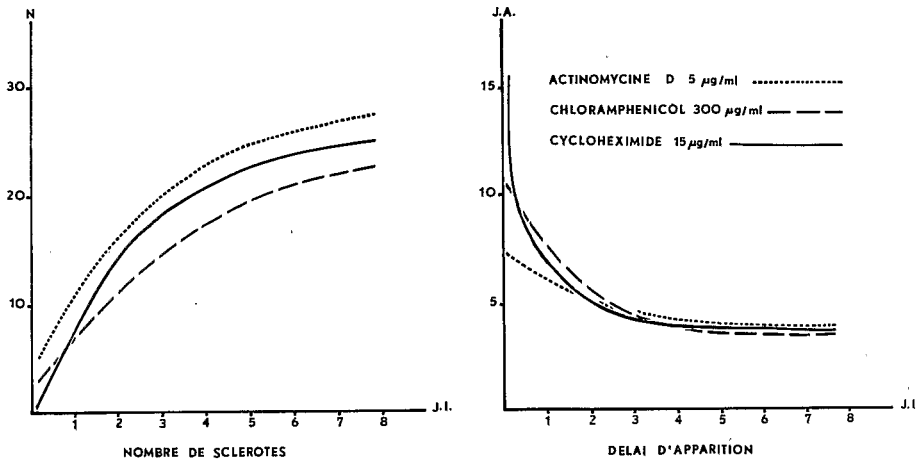


FIG. 8. — Courbes représentant à gauche le nombre total de sclérotés formés par tube, à droite le délai, en jours, qui s'écoule avant l'apparition des sclérotés. Dans les deux cas, on a porté en abscisse le nombre de jours de développement qui précède l'introduction des inhibiteurs.

de trois jours et demi. De plus, nous avons constaté en effectuant des expériences de greffe que les thalles capables d'induire la formation de sclérotés chez d'autres thalles, normalement trop jeunes pour en produire, devaient être âgés de plus de quatre jours. Nous pouvons donc conclure que le facteur morphogène que nous avons mis en évidence comprend une ou plusieurs des substances dont nous avons inhibé la synthèse et par suite qu'il est vraisemblablement de nature protéique. Il convient de remarquer, par ailleurs, que même lorsque l'apport d'inhibiteur est effectué une semaine après le semis, c'est-à-dire après l'apparition et la maturation des premiers initiums, le nombre total de sclérotés formés demeure inférieur au nombre de sclérotés produits par les témoins. Il apparaît donc que ce nombre est fonction de la quantité disponible d'une ou plusieurs substances protéiques dont la synthèse se poursuit pendant toute la vie du thalle. En bref, il semble que la morphogénèse des sclérotés soit commandée par une protéine ou par un complexe de substances protéiques auquel nous conserverons pour la simplicité de l'exposé le nom de facteur morphogène (F.M.). Lorsque ce F.M. a atteint une concentration minimale, c'est-à-dire dans nos conditions de culture à l'issue de trois à quatre jours de développement, les initiums peuvent apparaître. Par la suite, le nombre de sclérotés formés est d'autant plus grand que le F.M. est synthétisé en quantité plus grande.

V — RÔLE DU FACTEUR MORPHOGENÈ AU NIVEAU CELLULAIRE

L'observation des thalles cultivés en présence d'inhibiteurs de synthèse protéiques montre que l'arrêt de la morphogénèse des sclérotés s'accompagne d'une hypertrophie du système conducteur qui devient plus abondant et adopte un mode de croissance rythmé. Ce phénomène pouvant être corrélatif de la disparition du facteur morphogène, nous avons traité des microcultures au stade où

se produit la transformation des *latéraux* en *conducteurs* par des extraits actifs de thalles âgés. Nous avons pu constater ainsi que ces extraits agissent en empêchant la transformation et même, lorsqu'elle a commencé à se produire, en la faisant réverser. En leur présence, les caractères des latéraux s'exagèrent jusqu'à présenter des rameaux qui forment avec les axes qui les portent des angles obtus et les initiums naissent de l'entremêlement de leurs extrémités qui s'enroulent sur elles-mêmes. Il existe donc une forte présomption pour penser que l'action primaire du facteur morphogène est l'inhibition du mycélium conducteur. Cette présomption est étayée par le fait que les filaments issus des sclérotés qui, nous le savons, contiennent le facteur morphogène, sont de type latéral.

VI — CONCLUSION

L'apparition des initiums et leur maturation exigent la disparition de la concurrence trophique qu'exerce sur eux la marge du thalle en cours d'élongation. Leur naissance n'est possible qu'en présence d'un facteur morphogène de nature protéique dont la concentration au sein du thalle est supérieure à un certain seuil. Enfin leur nombre est conditionné par la quantité disponible de ce facteur morphogène. Il apparaît donc que les mécanismes de régulation qui interviennent lors de la formation des sclérotés sont divers et complexes et qu'ils dénotent un degré d'intégration comparable à celui que l'on rencontre chez les plantes supérieures. Il est possible, par exemple, de rapprocher ces phénomènes de ceux qui se produisent lors de la formation des tubercules chez le *Solanum tuberosum*. Les travaux de MADEC (1966) et PERENNEC (1966) ont en effet montré que, dans le cas de cette plante, le tubercule apparaît à la suite de la cessation d'un antagonisme croissance-tubérisation due à un inhibiteur agissant au niveau du bourgeon qui joue en même temps le rôle d'inducteur de tubérisation. Il s'agit bien, dans ce cas, comme dans celui qui nous préoccupe, d'une substance qui bloque la croissance des conducteurs (stolons) et induit le développement de filaments latéraux si l'on appelle ainsi les cellules capables d'édifier un tubercule. La comparaison peut se poursuivre en indiquant que si le tubercule de Pomme de terre mûr contient l'agent inducteur, il en est de même pour le sclérote qui peut « bouler » lorsque les conditions de milieu (pression osmotique élevée par exemple) interdisent l'apparition des conducteurs. L'existence d'un système aérien feuillu, au sein duquel est élaboré l'inducteur de la tubérisation, différencie, en ce qui concerne notre propos, la Pomme de terre du Champignon; mais certaines observations nous permettent de supposer que c'est au niveau d'un système mycélien particulier, celui des hyphes latérales immergées, qu'est synthétisé le facteur morphogène et il est possible d'admettre, qu'en matière de morphogénèse, ce système joue un rôle analogue à celui du feuillage de la Pomme de terre.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNER J.T., 1967. — *The Cellular Slime Molds*. University Press, Princeton.
GOTO K., 1937. — *Sclerotium rolfsii* Sacc. in perfect stage Cytological observations. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, 6, n° 2.

- GOUJON M., 1966. — Mise en évidence d'un type fondamental d'hyphe chez le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. *C. R. Acad. Sci.*, série D, **263**, 1695-1698.
- GOUJON M., 1967 a. — Orientation et formation des transferts de protoplasme chez le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. *C. R. Acad. Sci.*, série D, **264**, 261-263.
- GOUJON M., 1967 b. — Mise en évidence de trois phases distinctes dans le développement du *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi en ce qui concerne la formation des sclérotos. *C. R. Acad. Sci.*, série D, **264**, 2889-2891.
- GOUJON M., 1968. — Mise en évidence, dans le thalle, du *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi, d'un facteur morphogénétique responsable du développement. *C. R. Acad. Sci.*, série D, **267**, 409-411.
- GOUJON M., 1969. — Nature et synthèse du facteur morphogène responsable de l'apparition des sclérotos chez le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. *C. R. Acad. Sci.*, série D, **269**, 2195-2198.
- JOHAM H. E., 1943. — A nutritional study of the fungus *Sclerotium rolfsii*. *M. S. Thesis, A. and M. College of Texas*.
- LARPENT J.-P., 1966. — Caractère et déterminisme des corrélations d'inhibition dans le mycélium jeune de quelques Champignons. *Ann. Sci. nat.* 12^e série, **7**, 1-130.
- LOOMIS W. D., and BATAILLE J., 1966. — Plant phenolic compounds and the isolation of plant enzymes. *Phytochemistry*, **5**, 423-438.
- MADEC P., 1966. — Croissance et tubérisation chez la Pomme de terre. *Bull. Soc. fr. Physiol. vég.*, **12**, 159-173.
- PERENNEC P., 1966. — Induction de la tubérisation et inhibition des bourgeons chez la Pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.). *Bull. Soc. fr. Physiol. vég.*, **12**, 175-192.
- SCHUTTE K. H., 1956. — Translocations in Fungi. *New Phytol.*, **55**, 164-182.