MORPHOLOGIE DES DERMATOPHYTES
SUR MILIEUX NATURELS ET MILIEUX A BASE
DE POLYSACCHARIDES

(Note préliminaire)

Par M. LANGERON et S. MILOCHEVITCH

Le titre de cette note indique son caractère préliminaire. Nous nous bornons aujourd'hui à un simple énoncé des résultats obtenus en cultivant certains dermatophytes, soit sur des milieux naturels, soit sur des milieux artificiels particuliers, dérivés de ces milieux naturels. Dans un prochain mémoire, que nous préparons, nous donnerons le détail de nos recherches et nous représenterons par le dessin et la microphotographie les caractères morphologiques nouveaux observés dans nos cultures.

La genèse de ces recherches est la suivante. Nous voulions reproduire les résultats obtenus par Brocq-Rousseau, Urbain et Barotte, puis par Catanei, en cultivant certains dermatophytes en dehors de l'organisme et des milieux classiques. Ces auteurs s'étaient placés uniquement au point de vue biologique et épidémiologique. Ayant semé leurs dermatophytes sur débris végétaux, crottin, poils, fragments de corne, etc., ils ont obtenu des colonies pulvérulentes qu'ils ont ensuite inoculées avec succès à des cobayes, même après dessiccation, même après des mois, même après deux années. On voit quel intérêt présente, surtout pour les trichophyties animales, cette longue conservation de la virulence, dans des conditions en apparence précaires, mais qui sont sans cesse réalisées dans la nature et dans les écuries ou étables. Nous étions curieux de savoir quelle était la morphologie des dermatophytes sur ces milieux particuliers et sous quelle forme ils conservaient si bien leur virulence.

Brocq-Rousseau, Urbain et Barotte paraissent avoir à peu près totalement négligé le point de vue morphologique. C'est à peine s'ils décrivent sommairement leurs cultures. Macroscopiquement, ils ont vu leurs milieux se couvrir « d'un petit dépôt pulvérulent, blanchâtre... comme s'ils avaient été saupoudrés de talc ». Microscopiquement, ils n'ont trouvé que des spores isolées ou en amas « sans qu'il soit possible de noter leur mode d'assemblage ni leur

insertion sur un mycélium quelconque ». Ils considèrent ces spores comme la forme de résistance dans la nature. Ils ont vu aussi d'autres formes également unicellulaires : cellules ovoïdes, aplaties à un pôle et renfermant un protoplasme granuleux ; nombreux bâtonnets « à extrémités arrondies, très réfringents, de taille supérieure à une grosse bactérie, inférieure à une levure, sans différenciation particulière de leur protoplasma ». Il est probable que ces deux dernières formes étaient simplement des impuretés des cultures.

Catanei a vu *Trichophyton radiolatum* donner sur brins de fourrage et de paille « des petites masses blanches, plâtreuses, de dimensions inégales, très légèrement duveteuses en quelques points ».

Tels sont les renseignements morphologiques très sommaires donnés par les auteurs de ces expériences.

Ce n'est d'ailleurs pas la première fois que sont tentées ces cultures sur milieux végétaux naturels : ces essais ont toujours été liés à l'étude de l'origine saprophytique des dermatophytes. Sabouraud, qui a fait lui-même ces expériences, s'exprime ainsi (*Les Teignes*, p. 726) : « Si l'on prend les *Trichophyton* microïdes qui sont très robustes, on peut les cultiver sans peine sur du bois pourri, des graines même revêtues de leur écorce cellulosique, comme les épis d'orge, de blé, d'avoine et même sur du terreau de serre. » Mais aucun détail morphologique ne nous est donné sur ces cultures.

Biltris (1929) a cultivé aussi *Trichophyton asteroides* sur « les milieux possibles dans la nature » et notamment sur crottin de cheval et sur graines. Mais, égaré dans l'étude de deux colonies souillées par une *Torula* rouge (c'est lui-même qui le dit à la page 47 de son mémoire), obsédé par la recherche des caractères macroscopiques des cultures, il n'a pas tenu compte de la morphologie microscopique de ses colonies sur milieux naturels ; cependant, sur herbe hachée, stérilisée avec de l'eau, il a observé un beau développement des vrilles (p. 55 et pl. XIV, fig. 2 et 3).

Nannizzi (1926 et 1927) a employé une autre série de milieux naturels. Partant de cette hypothèse que les dermatophytes doivent préférer les milieux d'origine animale et que, sur milieux naturels, ils présentent en quelque sorte un aspect tératologique, il a fait ses cultures sur plumes d'oiseaux, poils, cheveux, cuir, peaux de cobayes, etc. Ces substances ont été employées soit stérilisées en tubes, soit à l'air libre. Il a obtenu ainsi, outre la morphologie classique, des organes globuleux qu'il considère comme des pycnides, correspondant au peridium des gymnoascées ; ces organes ne renfermaient d'ailleurs que des pycnospores. Tate (1929) a reproduit

les expériences de Nannizzi mais n'a jamais vu apparaître ces organes globuleux.

A notre avis, on fait fausse route en s'obstinant à rechercher la forme saprophytique et la forme parfaite des dermatophytes sur milieux animaux plus ou moins kératinisés. Le fait que ces champignons vivent sur la peau et les phanères ne prouve pas que ce soit là leur milieu naturel et préféré ; en tous cas, ils présentent, à l'état parasitaire, une morphologie extrêmement pauvre. En outre, Tate (1929) a démontré qu'aucun dermatophyte ne produit d'enzyme kératolytique, alors que tous possèdent une grande activité protéolytique.

C'est un fait général dans la nature que souvent les êtres s'obstinent à vivre dans des conditions précaires, où ils sont en état de souffrance. Ce phénomène s'observe pour les plantes, les animaux et même l'homme à la périphérie des aires et aux limites d'habitabilité. Il en est probablement de même pour les dermatophytes. Aussi pensons-nous que les auteurs qui ont cherché à faire développer les dermatophytes sur milieux naturels végétaux étaient dans la bonne voie. Ces milieux sont infiniment plus répandus dans la nature que les détritux animaux, essentiellement caducs, et les expériences de ces auteurs ont montré que les fumiers et fourrages pouvaient parfaitement constituer un réservoir de virus pour les teignes animales.

C'est pourquoi nous avons, à notre tour, répété ces expériences, nous attendant à trouver, comme nos devanciers, une morphologie très pauvre ou rudimentaire. A notre grand étonnement, dès nos premières cultures, nous nous sommes trouvés en face d'organes au moins aussi développés et quelquefois plus compliqués que ceux qui ont été décrits sur les milieux classiques. Dans l'ensemble, nos milieux naturels se sont même montrés beaucoup plus favorables que les milieux d'épreuve glycosés ou maltosés. Les caractères macroscopiques des cultures, auxquels, jusqu'ici, les dermatologistes ont accordé une grande importance, ne sont pas visibles sur ces milieux, bien que l'aspect des colonies soit déjà caractéristique au moins pour certaines espèces. Mais la richesse de la morphologie microscopique, la seule qui compte véritablement en mycologie, ne le cède en rien à celle qu'on peut étudier sur les milieux classiques.

Encouragés par ces premiers essais, nous les avons développés et nous faisons connaître aujourd'hui les résultats obtenus par nous sur 18 milieux différents.

1. Milieux naturels. — Nos premières cultures ont été faites sur

milieux naturels, en nous rapprochant autant que possible des conditions dans lesquelles avaient opéré nos devanciers.

Voici la liste de ces milieux :

1, 2 et 3. — *Grains de blé, d'avoine et d'orge*, placés dans des tubes à essai de 18 mm. de diamètre, sur une épaisse couche de coton hydrophile imbibée d'eau ordinaire.

Les colonies développées sur grains de blé ont été inoculées avec succès à des cobayes chez lesquels les lésions obtenues présentaient les caractères macroscopiques et microscopiques classiques. Des rétrocultures ont été facilement et rapidement réalisées au moyen des poils parasités, sur la totalité de nos milieux. Avec ces milieux, le développement du champignon à partir des fragments de poils ou de squames paraît plus facile et plus rapide.

4. — *Brins de paille de blé* de 10 cent. environ de longueur, plongeant par la base dans une couche d'eau ordinaire de 5 cent. de hauteur environ, dans des tubes à essai de 18 mm./18 cent.

5. — *Brins de paille de blé portant encore l'épi* vide de grains et disposés comme les brins ordinaires.

6. — *Fragments de bois blanc* (1) plongeant dans l'eau ordinaire par la base.

7. — *Crottin de cheval* humecté et mis dans des tubes à essai de 18 mm., sur une hauteur de 6 à 7 cent.

Tous ces milieux ont été stérilisés à deux reprises pendant 30 minutes à 120°.

Nous avons été immédiatement frappés par la richesse et même la luxuriance des cultures développées sur les grains de blé. Les cultures étaient belles aussi sur grains d'orge, mais moins riches sur grains d'avoine. Cette différence s'explique facilement, la quantité d'albumen étant moins grande dans ces derniers que dans les grains d'orge et de blé qui se gonflent à la stérilisation, éclatent et laissent échapper leur contenu amylicé.

2. **Milieux à base de polysaccharides.** — De ces faits, nous avons déduit que les dermatophytes peuvent très bien s'accommoder d'hydrates de carbone plus complexes que le glycose et le maltose. Nous avons donc préparé des milieux solides dans lesquels ces sucres étaient remplacés par des polysaccharides ; parmi ces derniers, nous avons choisi l'amidon soluble et la dextrine.

(1) Le bois blanc ne nous donna aucun résultat intéressant, aussi avons-nous bientôt renoncé à son emploi. Nous ne le mentionnons que pour mémoire et nous n'en parlerons plus.

Voici la liste de ces milieux :

A. — *Milieux à l'amidon soluble*

8. — Gélose à l'amidon soluble à 4 p. 100.
9. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
10. — Gélose à l'amidon soluble à 4 p. 100, peptonée (1) à 1 p. 100.
11. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.

B. — *Milieux à la dextrine*

12. — Gélose à la dextrine à 4 p. 100.
13. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
14. — Gélose à la dextrine à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100.
15. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.

Les essais effectués avec ces formules nous montrèrent immédiatement que les milieux peptonés donnaient des cultures beaucoup plus riches et abondantes que les milieux non peptonés, les caractères morphologiques microscopiques étant aussi plus complets. La nécessité des peptones avait d'ailleurs déjà été mise en évidence par Sabouraud.

Nous avons ainsi été amenés à préparer deux autres milieux semi-naturels, à base de farine de blé, c'est-à-dire renfermant, dans un produit naturel, à la fois les polysaccharides indispensables au développement complet des organes et une protéine végétale sous forme de gluten, provenant de la couche protéique externe (aleurone) du grain de blé :

16. — *Colle de farine de blé* (à 20 p. 100) non salée.
17. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
18. — Enfin nous avons essayé la pâte de farine de blé cuite sous forme de *pain azyrne*. Ce pain, découpé en petits fragments, a été disposé comme nos milieux naturels, sur une épaisse couche de coton hydrophile imbibée d'eau ordinaire.

Sur tous nos milieux solides (géloses peptonées à l'amidon soluble et à la dextrine, colles de farine de blé), les cultures de dermatophytes sont aussi belles et caractéristiques que sur milieux d'épreuve classiques. Sur colle de farine, les colonies sont remarquablement riches et épaisses.

Sur pain azyrne, les dermatophytes se développent très bien avec leurs caractères microscopiques presque toujours complets, mais ces cultures se dessèchent rapidement, malgré la présence du coton humide.

(1) Au cours de ces expériences, nous avons toujours employé la peptone granulée Chassaing, pour rendre nos milieux comparables, à ce point de vue, aux milieux classiques.

Enfin le 19^e milieu est le *milieu d'épreuve glycosé*, qui nous a servi de témoin pour chaque série de cultures.

Nous avons étudié sur ces milieux tous les groupes de dermatophytes, mais actuellement nous ne donnons les résultats obtenus que pour quatre espèces : trois *Trichophyton* du groupe *gypseum* : *T. asteroides*, *T. granulosum* et *T. laticolor* et un *Achorion*, *A. gypseum*. Ces quatre dermatophytes sont des *Sabouraudites* dans la classification d'Ota et Langeron.

Brocq-Rousseau, Urbain et Barotte avaient employé un *Trichophyton gypseum* non déterminé spécifiquement, mais d'origine équine. Catanei avait cultivé *T. radiolatum* (= *Sabouraudites radiolatus*). C'est pourquoi nous avons commencé nos expériences par quatre dermatophytes du genre *Sabouraudites*, pour nous mettre dans les mêmes conditions que nos devanciers. Comme ces quatre souches ont été ensemencées par séries d'au moins six tubes sur nos 18 milieux avant et après passage par le cobaye, le total des expériences dont nous rendons compte aujourd'hui porte sur environ 1.000 cultures. Les souches proviennent de la collection Sabouraud à l'Hôpital St-Louis ; elles font partie de la collection qui a été donnée par le D^r Sabouraud à la Mycothèque du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, où, grâce à une généreuse subvention de la Fondation Rockefeller, elles sont conservées sur les milieux d'épreuve et de conservation de Sabouraud, avec leurs dénominations originales.

I. — SABOURAUDITES ASTEROIDES (1)

Caractères classiques (2). — Cette espèce a été trouvée chez l'homme et le cheval. Elle est facilement inoculable au cobaye, même avec de vieilles cultures. Sur milieu d'épreuve, on observe des grappes de spores souvent agglomérées en paquets, des fuseaux pluriseptés terminaux et des vrilles plus ou moins allongées. Les grappes de spores présentent une structure particulière, bien mise en évidence par Sabouraud : le conidiophore très rameux, à branches le plus souvent insérées à angle droit, est formé par un mycélium beaucoup plus épais que le reste de l'appareil végétatif ; on trouve aussi des formes *Acladium* à axe mince. Le pléomorphisme est précoce et envahissant.

Caractères sur milieux naturels. — Sur grains de blé, d'orge et d'avoine, nous avons retrouvé les grappes de spores conformes au

(1) En vertu de la loi de priorité, le véritable nom de ce champignon est *Sabouraudites mentagrophytes* (Ch. Robin, 1853).

(2) Les caractères classiques que nous donnons pour chaque espèce sont empruntés à l'ouvrage magistral de Sabouraud : *Les Teignes*.

type décrit par Sabouraud. Mais le dimorphisme mycélien ne se borne pas à l'armature du sporophore compliqué. Nous avons observé aussi de véritables buissons d'hyphes arquées, granuleuses et pectinées sur leur bord convexe. Souvent ces hyphes arquées donnent naissance à leur extrémité à une vrille plus ou moins allongée. Les vrilles peuvent aussi naître du mycélium végétatif grêle ; elles sont extrêmement nombreuses dans les préparations. Sur *paille et épis de blé*, nous avons observé la même morphologie.

Sur *crottin de cheval*, bien que le développement soit luxuriant, nous avons trouvé beaucoup de grappes sporifères et de vrilles, mais beaucoup moins d'hyphes arquées ; elles étaient remplacées par des rameaux en croix non granuleux.

Sur aucun de ces milieux nous n'avons observé de fuseaux.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — La morphologie la plus riche a été obtenue lorsque ces milieux étaient peptonés. Nous y avons retrouvé les caractères mentionnés sur les milieux naturels : mycélium dimorphe à rameaux arqués, granuleux et pectinés, très longues vrilles, grappes sporifères très riches et, en plus, un petit nombre de fuseaux très allongés, à 7 ou 8 loges.

Sur ces milieux non peptonés, le mycélium devient toruleux ; il semble que ce soit un mycélium à raquettes tassé et condensé comme celui que *S. gypseus* forme dans les mêmes conditions ; ces parties toruleuses sont généralement soudanophiles.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine*, mycélium dimorphe et arqué et vrilles, mais pas de fuseaux. Au bout de trois semaines environ, on trouve d'innombrables chlamydospores à paroi épaisse, formant souvent des amas qui rappellent les organes nodulaires décrits par Sabouraud. Sur *pain azyme*, même morphologie que sur grains de blé.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Caractères classiques, mais vrilles moins longues et beaucoup moins nombreuses que sur nos milieux.

II. — SABOURAUDITES GRANULOSUS

Les caractères observés pour *S. asteroides* sur nos nouveaux milieux se retrouvent presque identiques chez *S. granulosis*. La ressemblance est telle que nous nous demandons si en réalité ce ne sont pas simplement deux souches différentes de la même espèce. Macroscopiquement, sur nos milieux solides, les colonies de ces deux espèces sont granuleuses, mais, chez *S. asteroides*, les grains sont petits et blancs, tandis que chez *S. granulosis* les grains sont plus volumineux et jaunâtres ou rosés.

Caractères classiques. — *S. granulatus* est un parasite rare du cheval et de l'homme. Il est facilement inoculable au cobaye. Dans les cultures, Sabouraud (*Les Teignes*, p. 623) n'a observé ni vrilles, ni fuseaux, mais des hyphes sporifères épaissies, prenant la forme *Acladium* ou celle de grappes composées. Ce champignon se pléomorphise vite sur les milieux d'épreuve classiques.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'avoine et d'orge*, ce champignon nous a donné un mycélium polymorphe, très semblable à celui de *S. asteroides* : hyphes arquées, granuleuses et pectinées, hyphes sporifères épaissies, filaments végétatifs grêles avec très longues vrilles, fuseaux très allongés et septés, très nombreuses spores. Sur *brins de paille et surtout sur épis*, cette morphologie est particulièrement bien développée, malgré la pauvreté apparente de la culture. Sur *crottin de cheval*, culture luxuriante, mais moins riche morphologiquement, comme pour *S. asteroides* : les hyphes pectinées et granuleuses sont rares et nous n'avons pas vu de fuseaux, mais il y a beaucoup d'hyphes arquées et de très nombreuses vrilles.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — Lorsque ces milieux sont peptonés, la morphologie y est très complète. On y trouve, comme sur les milieux naturels, le mycélium polymorphe avec ses rameaux épais, arqués et pectinés, les grappes sporifères très nombreuses et très fournies, les vrilles très nombreuses et très longues, les longs fuseaux septés et quelquefois, quand les milieux sont salés, des chlamydospores.

Sur ces milieux non peptonés, on voit apparaître, comme pour *S. asteroides*, des hyphes à raquettes et des chlamydospores ; les vrilles sont plus rares ; les gros filaments et les chlamydospores sont soudanophiles.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine*, après trois semaines, innombrables chlamydospores, souvent en amas, formant des organes nodulaires ; vrilles rares ; mycélium dimorphe, mais peu de rameaux arqués et pas de rameaux pectinés ; spores très nombreuses. Sur *pain azyme*, mycélium polymorphe, arqué et pectiné avec rameaux sporifères épaissis ; spores très nombreuses, des vrilles, pas de fuseaux.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Sur ce milieu, nous avons observé aussi des vrilles, un mycélium polymorphe, avec rameaux arqués, granuleux et pectinés et rameaux sporifères épaissis, d'innombrables spores et même des fuseaux, mais ceux-ci, dont l'apparition est précoce, sont rares. Ces détails morphologiques

ne sont pas mentionnés dans la description classique de Sabouraud.

Nous attachons une extrême importance à cette morphologie si particulière, à notre connaissance non encore décrite. Non seulement elle rapproche étroitement *S. asteroides* et *S. granulosus*, mais encore elle vient confirmer l'hypothèse de Matruchot et Dassonville en établissant d'une manière frappante la ressemblance de ces champignons avec le genre *Ctenomyces* (ascomycète de l'ordre des plectascales et de la famille des gymnoascacées). En effet, dans les colonies développées sur nos milieux, nous avons trouvé, outre les buissons conidiens, un mycélium à rameaux arqués, toruleux, granuleux et pectinés, portant des vrilles terminales, très semblable au mycélium figuré par Eidam dans le périidium qui entoure les amas d'asques du *Ctenomyces serratus*. C'est, à notre connaissance, la première fois qu'on trouve, chez un dermatophyte, une ressemblance aussi parfaite avec le genre *Ctenomyces*.

III. — SABOURAUDITES LACTICOLOR

Caractères classiques. — C'est encore un microïde rare, jusqu'ici trouvé seulement chez l'homme, bien qu'il soit très probablement d'origine animale. Il est très facilement inoculable au cobaye. La description classique mentionne des hyphes sporifères longues et simples (*Acladium*) ou rameuses et courtes, mais ni fuseaux ni vrilles. Par contre, Sabouraud a décrit chez cette espèce des organes nodulaires très nombreux et caractéristiques.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'orge et d'avoine*, le mycélium est généralement grêle et uniforme ou un peu dimorphe, avec rameaux sporifères légèrement épaissis, les vrilles sont très nombreuses et très longues, les grappes sporifères sont très fournies et il y a aussi beaucoup de sporophores simples du type *Acladium*. On retrouve la même morphologie sur *brins de paille* et *épis de blé*.

Sur *crottin de cheval*, la culture est luxuriante : on y trouve des hyphes épaissies et un peu pectinées, de très nombreuses vrilles et des grappes sporifères très fournies avec rameaux épaissis.

En outre, nous avons obtenu des fuseaux sur grains de blé et grains d'orge, particulièrement nombreux sur ces derniers.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — Comme pour les deux espèces précédentes, la morphologie est très complète sur ces milieux lorsqu'ils sont peptonés. Il y a de longues vrilles et des fuseaux très allongés. Le dimorphisme mycélien est

assez accentué en général, mais quelquefois les hyphes sont uniformément grêles, surtout lorsque le milieu est salé. Sur gélose à l'amidon soluble non peptonée, salée ou non salée, nous n'avons pas observé de fuseaux, tandis que ces organes sont abondants et accompagnés des autres caractères morphologiques au complet sur gélose dextrinée salée et non peptonée. La dextrine paraît être un excellent aliment pour ce champignon.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine*, le mycélium est grêle et monomorphe, avec des ébauches de vrilles, beaucoup de formes *Acladium* et de très nombreuses spores. Sur les cultures un peu âgées, on trouve quantité de chlamydospores.

Sur *pain azyme*, la morphologie est complète avec mycélium sporifère épais, grappes de spores, petites vrilles et quelques fuseaux.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Nous n'avons trouvé qu'un mycélium grêle monomorphe, avec beaucoup de grappes de spores et des sporophores du type *Acladium*. Nous avons vu aussi quelques petites vrilles, que l'un de nous avait déjà signalées en collaboration avec Ota (1924).

En résumé, nos milieux nous ont permis de retrouver chez *S. laticolor* tous les organes caractéristiques des dermatophytes : polymorphisme mycélien, vrilles très développées et fuseaux allongés. Nous pouvons ainsi confirmer les vues si justes de Sabouraud sur l'homogénéité du groupe des dermatophytes.

IV. — SABOURAUDITES GYPSEUS (= *Achorion gypseum*)

Caractères classiques. — Ce dermatophyte a été observé chez l'homme et le cheval ; il est facilement inoculable au cobaye. Sa morphologie classique est identique à celle des *Microsporum* animaux ; mycélium en raquettes, spores piriformes, appareil sporifère généralement du type *Acladium*, fuseaux en nombre immense, isolés ou en bouquets, mais pas de vrilles. Ce champignon se pléomorphise facilement.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'avoine et d'orge*, nous avons observé le mycélium en raquettes et les fuseaux en grand nombre, *mais en outre des vrilles parfaites*. Les spores, de forme très allongée, sont très nombreuses. Outre les sporophores du type *Acladium*, on trouve aussi beaucoup d'amas en buisson, très différents du type sporifère classique si réduit.

Sur *brins de paille et épis de blé*, la morphologie est bien déve-

loppée : *vrilles longues et nombreuses*, mycélium à raquettes très grêle, quelques fuseaux, appareils sporifères du type *Acladium*. Le peu d'abondance des fuseaux et des spores est dû à la pauvreté des cultures sur ce milieu particulier.

Sur *crottin de cheval*, culture luxuriante avec vrilles, mycélium à raquettes, fuseaux très nombreux et grands amas de spores allongées.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — L'absence de peptone produit ici d'une manière très nette la condensation du mycélium à raquettes, dont les renflements se trouvent très rapprochés et finissent par se transformer en chlamydospores soudanophiles. On observe aussi une réduction notable du nombre des spores.

La présence de la peptone raréfie le mycélium à raquettes, dont les renflements s'effacent presque complètement. Par contre, la production des spores est considérablement augmentée : elles apparaissent même sur les fuseaux. La dextrine peptonée donne, outre des fuseaux normaux et de très nombreuses spores, *des vrilles* et un mycélium grêle corémié, d'un aspect tout à fait particulier et inattendu chez un dermatophyte. Nous nous sommes assurés par des rétrocultures qu'il ne s'agissait pas d'une souillure accidentelle.

Sur les milieux dextrinés et salés, que la peptone soit présente ou non, on trouve de grandes déformations des fuseaux qui sont étirés et ramifiés.

Caractères sur colle de farine et pain azyne. — Sur *colle de farine* non salée, on observe des fuseaux composés, peu de spores et un mycélium à raquettes très grêle. Sur les cultures anciennes, les chlamydospores sont nombreuses. Sur colle de farine salée, il y a de grands amas de spores et des coremium, comme sur dextrine peptonée. Sur pain azyne, les fuseaux sont nombreux, ainsi que les amas de spores et les appareils de type *Acladium*. Le mycélium est très fin et sans raquettes.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Outre les caractères classiques, nous avons observé sur ce milieu des coremium et des fuseaux composés ou portant de nombreuses spores.

CONCLUSIONS

1. Pléomorphisme. — Nous n'avons pas encore parlé du pléomorphisme, parce que, pour chaque espèce, il aurait fallu répéter la même chose. Depuis plus de trois mois que nos cultures sont en

train, nous n'avons encore vu apparaître de véritable pléomorphisme sur aucun de nos milieux (sauf sur milieu d'épreuve glycosé). Les duvets qui se sont formés ne présentent aucune tendance à l'envahissement, sont toujours normalement sporulés et reproduisent le type primitif normal par rétroculture. Il semble donc jusqu'ici que ces milieux donnant, les uns la morphologie microscopique complète, les autres à la fois les caractères macroscopiques et la morphologie microscopique, sont défavorables à l'apparition du pléomorphisme et favorables à la conservation des cultures. La production intense de chlamydospores sur colle de farine est un phénomène diamétralement opposé au pléomorphisme et assure puissamment la conservation. L'ensemencement de ces chlamydospores, âgées d'environ deux mois, a donné, sur gélose-dextrine-peptone, des cultures macroscopiquement et microscopiquement typiques.

2. Action des polysaccharides. — Le pléomorphisme est certainement lié à l'action des monosaccharides et des disaccharides sur les dermatophytes. Sabouraud l'a amplement démontré en empêchant l'apparition du pléomorphisme au moyen de son milieu de conservation exclusivement peptoné, non sucré. Le maltose est déjà moins toxique que le glycose, à cause de sa molécule plus complexe (anhydride à deux molécules de glycose). Mais les dermatophytes, comme d'ailleurs tous les êtres vivants, ont besoin, pour s'alimenter, de briser de grosses molécules colloïdes complexes et de préparer ainsi eux-mêmes les molécules plus simples qu'ils pourront assimiler. L'homme ne peut pas se nourrir d'acides aminés ; il faut qu'il les extraie lui-même de grosses molécules albuminoïdes, par une série de décompositions encore à peine connues. Il en est de même pour les champignons et c'est là l'erreur des milieux synthétiques. Ceux-ci sont bons pour dissocier les facteurs et étudier séparément leur action. Mais ils sont généralement impropres à provoquer l'apparition de la morphologie complète.

C'est certainement ce qui se passe dans l'action du glycose sur les dermatophytes. Cette molécule trop simple est toxique pour eux. Sabouraud l'a d'ailleurs implicitement reconnu, puisqu'il a toujours préconisé l'emploi des sucres bruts, glycose et maltose impurs, colorés, mélangés de polysaccharides. Il a vu, dès le début de ses recherches, que les sucres purs donnent des cultures beaucoup moins belles. Ce sont certainement les impuretés des sucres bruts, c'est-à-dire les polysaccharides, qui servent d'aliment principal aux dermatophytes. Les grosses molécules colloïdes non dialysables de ces polysaccharides sont dissociées et hydratées par

ces champignons qui les transforment en un glycose assimilable pour eux. C'est pourquoi, voyant le succès de nos cultures sur milieux naturels, et surtout sur grains de blé et d'orge très riches en amidon, nous avons essayé les milieux solides à base de polysaccharides (amidon et dextrine).

Un excellent exemple de la toxicité de la petite molécule dialysable du glycose pour les champignons est l'histoire du *Scopulariopsis brevicaulis* Saccardo, 1881. Ce champignon, cultivé sur milieu d'épreuve glycosé à 4 p. 100 et à plus forte raison à 6 p. 100, donne des colonies bombées, humides, presque faviformes, constituées par des hyphes à parois minces, dont certains articles sont exagérément renflés et comme soufflés, rappelant un mycélium à raquettes monstrueusement hypertrophié. Ces colonies ne sporulent jamais et sont méconnaissables pour un œil non prévenu. Il suffit de les reporter sur un milieu moins sucré (2 p. 100) ou sur un milieu naturel tel que la carotte, pour voir apparaître la forme sporulée normale. L'un de nous a constaté pour la première fois, en 1910, cette sensibilité toute spéciale du *S. brevicaulis* au glycose, en étudiant avec E. Brumpt une souche de cette espèce isolée d'une onychomycose humaine (*S. brevicaulis* var. *hominis* Brumpt et Langeron, 1910).

3. Action des protéines. — Ayant reconnu, après Sabouraud, la nécessité des protéines pour obtenir, dans les cultures de dermatophytes, un développement suffisant qualitativement et quantitativement, nous avons voulu rechercher si les protéines végétales pouvaient remplacer les protéines animales. Dans ce but, nous avons employé, outre les semences pourvues d'aleurone (blé, orge, avoine), la farine de blé qui renferme beaucoup d'amidon, des protéines et un peu de matières grasses. La luxuriance de nos cultures sur colle de farine nous a montré que nous avions vu juste et que les protéines végétales convenaient très bien à l'alimentation des dermatophytes. La colle de farine concentrée (20 p. 100) présentant des inconvénients de diverse nature, nous avons modifié notre technique et dans notre prochain mémoire nous ferons connaître les résultats obtenus avec nos nouvelles formules.

4. Morphologie des dermatophytes. — Les descriptions sommaires que nous avons données plus haut introduisent une notion nouvelle dans l'étude des dermatophytes, celle du *polymorphisme mycélien*. Sabouraud l'avait déjà pressentie lorsqu'il faisait ressortir la différence profonde qui existe entre le mycélium végétatif et les sporophores compliqués du *Trichophyton asteroides*. Sur nos milieux, cette différence est encore plus accentuée et s'accompagne

de l'apparition des hyphes arquées et pectinées, terminées par des vrilles. Le tout constitue ce polymorphisme que nous considérons comme caractéristique des dermatophytes et qui est si fréquent chez les plectascales auxquels ils se rattachent.

Une autre notion se confirme : celle de l'homogénéité du groupe des dermatophytes. Affirmée depuis longtemps et à bien des reprises par Sabouraud, fondée surtout sur des arguments biologiques, elle reçoit une nouvelle confirmation du critère morphologique, fourni par nos cultures. En effet, nous avons pu produire chez les quatre espèces que nous avons étudiées et même chez *Sabouraudites gypseus*, tous les organes caractéristiques : le polymorphisme mycélien, la vrille, le fuseau, la grappe de spores et les buissons conidiens, le tout plus ou moins accentué. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir plus longuement sur ce critère morphologique dans le mémoire complet, accompagné de figures et de microphotographies que nous préparons.

RÉSUMÉ

Dans cette note préliminaire, nous étudions le développement de quatre espèces de dermatophytes : trois *Trichophyton* du groupe *gypseum* (*Sabouraudites asteroides*, *S. granulosus*, *S. laticolor*) et un ancien *Achorion* (*Sabouraudites gypseus*), sur 18 milieux différents : cinq formés de grains, de paille et d'épis de céréales, un de crottin de cheval, huit à base d'amidon soluble ou de dextrine, peptonés ou non et salés ou non, deux à base de farine de blé, un formé de pain azyme et enfin le milieu d'épreuve glycosé classique.

Les faits nouveaux que nous ont révélé ces cultures sont les suivants :

1. — Identité des *S. asteroides* et *S. granulosus* ; extrême ressemblance de ces deux espèces avec le *Ctenomyces serratus* Eidam, dont elles possèdent le polymorphisme mycélien, avec filaments arqués, granuleux, pectinés et terminés par des vrilles. *S. granulosus*, chez qui ces organes n'étaient pas connus, a donné des vrilles très développées et des fuseaux.

2. — Présence, chez *S. laticolor*, du polymorphisme mycélien et de fuseaux allongés et septés.

3. — Présence, chez *S. gypseus*, de buissons conidiens, de vrilles parfaites et de coremium.

4. — Aucune de ces espèces, qui se pléomorphisent facilement sur les milieux sucrés classiques, n'a montré sur nos milieux, après plus de trois mois, de tendance au pléomorphisme vrai.

5. — Supériorité des polysaccharides sur les mono- et disaccharides pour la culture des dermatophytes et l'absence de pléomorphisme.

6. — Possibilité de remplacer avantageusement, dans les milieux de culture, les protéines animales par les protéines végétales.

7. — Notion nouvelle du polymorphisme mycélien qui confirme le rapprochement des dermatophytes avec les plectascales.

8. — Confirmation de l'homogénéité du groupe des dermatophytes, par suite de l'apparition d'organes identiques, mais non encore observés sur milieux classiques, chez les espèces que nous avons étudiées.

BIBLIOGRAPHIE

- BILTRIS (R.). — Sur la variabilité des caractères de l'espèce chez les dermatophytes. *Ann. Inst. Pasteur*, XLIII, 1929, pl. I-78, XV pl.
- BROcq-ROUSSEU, URBAIN et BAROTTE. — Cultures de *Trichophyton gypsum* en dehors de l'organisme et des milieux usuels. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1928, p. 367-368. *Ann. Inst. Pasteur*, XLII, 1928, p. 895-906.
- CATANEI (A.). — A propos de la culture des champignons des teignes en dehors des milieux usuels. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1928, p. 736-737.
- MATRUCHOT (L.) et DASSONVILLE (Ch.). — Sur le champignon de l'herpès (*Trichophyton*) et les formes voisines et sur la classification des ascomycètes. *Bull. Soc. mycol. de France*, XV, 1899, p. 240-256.
- NANNIZZI (A.). — Ricerche sui rapporti morfologici e biologici tra *Gymnoascaceæ* e *DermatOMICETI*. *Annales mycologiques*, XXIV, 1926, p. 85-129, pl. IX-XIV.
- Ricerche sull'origine saprofitica dei funghi delle tigne. Il *Gymnascus gypsum* sp. n., forma ascofora del *Sabouraudites gypsum* (Bodin) Ota et Langeron. *R. Accad. dei Fisiocritici*, Siena, 29 avril 1927.
- OTA (M.) et LANGERON (M.). — Nouvelle classification des dermatophytes. *Ann. de parasitologie*, I, 1923, p. 305-336.
- SABOURAUD (R.). — *Maladies du cuir chevelu. III. Les maladies cryptogamiques. Les teignes*. Paris, Masson, 1910.
- Généralités concernant les dermatophytes. VI mémoires. *Ann. de dermat. et syphil.*, IX, 1928 et X, 1929, *passim*.
- TATE (P.). — The dermatophytes or ringworm fungi. *Biol. Rew.*, IV, 1929, p. 41-75, VII pl.
- On the enzymes of certain dermatophytes, or ringworm fungi. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 31-54.
- URBAIN (A.). — Sur la durée de vitalité et de virulence de *Trichophyton gypsum* incorporé à des litières. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1929, p. 1917-1919.

*Section de mycologie du Laboratoire de parasitologie
de la Faculté de médecine de Paris,*