ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME VIII

1^{er} OCTOBRE 1930

N° 5

MÉMOIRES ORIGINAUX

ANNALES
DE
PARASITOLOGIE

MORPHOLOGIE DES DERMATOPHYTES SUR MILIEUX NATURELS ET MILIEUX A BASE DE POLYSACCHARIDES. ESSAI DE CLASSIFICATION

(Deuxième mémoire)

Par M. LANGERON et S. MILOCHEVITCH

Dans un travail préliminaire, paru précédemment dans ces *Annales* (1), nous avons fait connaître les premiers résultats obtenus en cultivant certains dermatophytes, soit sur des milieux naturels (grains et chaumes ou épis de céréales, crottin de cheval), soit sur des milieux artificiels particuliers, dérivés de ces milieux naturels (colle de farine de blé, géloses à l'amidon ou à la dextrine, pain azyme). Nous avons exposé l'histoire de la question, ainsi que les raisons pour lesquelles nous avons choisi ces divers milieux. Les résultats obtenus étaient les suivants :

1. Nous avons trouvé, chez deux microïdes (*T. asteroides* et *T. granulorum*), une morphologie très semblable à celle du genre *Ctenomyces* Eidam (polymorphisme mycélien, filaments arqués, granuleux, toruleux ou pectinés et terminés par des vrilles).

2. Nous avons obtenu, chez les quatre espèces étudiées (*T. aste-*

(1) *Annales de parasitologie*, VIII, 1930, p. 422-436.

roides, *T. granulosum* (1), *T. laticolor*, *Achorion gypseum*), une *morphologie complète*, c'est-à-dire des vrilles, des fuseaux et des appareils conidiens, alors que sur les milieux classiques *T. asteroides* présente seul cet ensemble au complet ; nous avons confirmé ainsi la notion de l'homogénéité du groupe des dermatophytes.

3. Nous avons établi, chez ces champignons, la notion nouvelle du polymorphisme mycélien.

4. Le pléomorphisme, qui altère si rapidement les cultures de ces champignons sur milieux classiques, n'était pas encore apparu après un trimestre, ce qui montre la supériorité des milieux naturels et des polysaccharides.

Nous avons continué nos recherches et nous faisons connaître maintenant les résultats de plus de deux mille cultures et de plusieurs milliers de préparations. Ces résultats nous conduisent à une refonte de la classification des dermatophytes, basée sur les nouvelles données morphologiques que nos milieux nous ont révélées.

MILIEUX DE CULTURE

Nous avons continué à employer nos deux séries de milieux : milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. Cependant, une fois la période de tâtonnements passée, nous avons adopté, dans chaque série, des milieux types, que nous considérons comme suffisants pour mettre en évidence la morphologie des dermatophytes. Ce sont ces *milieux types* que nous allons indiquer.

1. Milieux naturels

A. Grains de céréales. — Nous avons renoncé aux grains d'avoine (2) qui sont trop peu remplis et se gonflent insuffisamment à la stérilisation. Les grains de blé et d'orge sont préférables à ce point de vue et donnent des colonies mieux développées. Les *grains d'orge* nous paraissent encore supérieurs à ceux de blé et constituent pour nous un milieu type.

B. Crottin de cheval. — Excellent milieu naturel, très favorable à la végétation des dermatophytes, parce qu'il retient et conserve

(1) Lors de la rédaction de notre premier mémoire, nous n'avions pas encore connaissance des résultats très intéressants obtenus à São Paulo par Abílio Martins de Castro avec *T. granulosum*. Cette souche brésilienne a donné en cultures en cellule en bouillon glycosé à 3 p. 100 des fuseaux et des vrilles (A. MARTINS de CASTRO, *Tinhas dos animais domesticos em São Paulo. II. Tricophycia. Arch. do Instituto biologico de defesa agricola e animal*, II, 1929, p. 163-178, pl. 27-39).

(2) Les grains d'avoine écrasés ou flocons d'avoine (par exemple la marque Quaker Oats) nous ont donné de très bons résultats.

l'humidité, beaucoup mieux que les grains de céréales. Les champignons se développent dans les interstices du crottin et s'y conservent très longtemps, sans se dessécher ni se pléomorphiser. C'est donc aussi un excellent milieu de conservation, propre à la culture de toutes espèces de champignons et qui devra prendre une place importante dans la technique mycologique.

C. Champignon de couche. — Nous avons remarqué que dans certaines de nos cultures, notamment sur milieux à base de polysaccharides, quelques dermatophytes, surtout les faviformes, paraissent se développer en deux temps : une première colonie, d'aspect glabre, végété pauvrement, puis meurt. A la surface de ce cadavre, quelques filaments survivants donnent naissance à un deuxième cycle de végétation, celui-là duveteux. Ce fait nous a porté à croire que les champignons eux-mêmes pouvaient constituer un milieu favorable à la végétation saprophytique de leurs congénères. Nous avons donc préparé un milieu naturel avec un matériel très facile à se procurer à Paris en toutes saisons, le champignon de couche (*Psalliota campestris*), qui fait l'objet d'une culture et d'un commerce étendus. Les résultats obtenus ont été extrêmement encourageants. Le développement des dermatophytes sur champignons est abondant et rapide et donne de magnifiques cultures duveteuses. Cet effet est probablement dû en grande partie au tréhalose, glycide (1) abondamment répandu dans les tissus des champignons supérieurs, et au mannitol, glycol qui résulte de la transformation du tréhalose.

En général, sur milieux naturels, nous n'avons obtenu que des cultures duveteuses avec hyphes sporifères, mais jamais de cultures cartonnées, ou faviformes, ou glabres. Au bout d'un certain temps, nos cultures deviennent poudreuses, par suite de l'accumulation des spores ou des fuseaux. Pourtant les souches de faviformes (*Achorion schönleini*, *Trichophyton violaceum*, *T. album*, *Microsporum ferrugineum*) que nous avons cultivées sur ces milieux ne se sont pas développées. Le matérielensemencé dégénère et se transforme en une masse blanche crayeuse. Il importe de remarquer que ces souches, qui font partie de la collection Sabouraud, sont très anciennes et habituées depuis des années aux milieux classiques. Elles peuvent très bien avoir perdu la faculté de végéter sur d'autres milieux. Il ne faut donc pas conclure à l'impossibilité de cultiver les faviformes sur milieux naturels.

(1) Dans le cours de ce travail, nous adoptons l'orthographe glycide, glycol, glycose, etc., au lieu de glucide, glucol, glucose, etc., termes employés à tort par divers auteurs. En français, l'ypsilon grec se transcrit par y et non par u : on dit glycérine et non glucérine.

Deux faits nous ont montré que cette possibilité existe :

1. Une souche de mégaspore faviforme d'un veau (*T. album*), récemment rapportée de Normandie par le Prof. Brumpt, qui a bien voulu nous en confier l'étude, a donné sur crottin et grains de blé, d'orge et d'avoine une culture duveteuse blanche avec fuseaux et vrilles.

2. Une souche de *Microsporum ferrugineum*, récemment isolée en Uruguay, et étudiée à Paris par notre collaborateur et ami le D^r R. Talice, a donné aussi, sur milieux naturels, une végétation extrêmement intéressante qui fera l'objet d'un prochain mémoire.

Les dermatophytes à cultures duveteuses, plâtreuses ou poudreuses sur milieux classiques sont en général ceux qui se développent le mieux sur milieux naturels. Les espèces à cultures cartonnées végètent moins bien, les espèces à cultures glabres ou faviformes végètent pauvrement ou ne se développent pas, suivant l'ancienneté des souches.

Les milieux naturels assurent la disparition des formes de souffrance et des organes dits spéciaux, décrits comme caractéristiques des dermatophytes à cultures glabres et de quelques autres espèces (chandelières faviques, organes pectinés, organes nodulaires). C'est ainsi que *T. lacticolor*, après six mois, n'a formé aucun organe nodulaire sur milieux naturels. Inversement, tout dermatophyte peut donner ces formes de souffrance sur des milieux défavorables. Un très bon exemple en est fourni par une souche d'*Endodermophyton*, provenant de Ceylan et faisant partie de la collection Sabouraud. Ce dermatophyte a pris un tel aspect duveteux sur milieux naturels que nous avons cru à une souillure et qu'il a fallu des rétro-cultures sur milieux classiques pour obtenir de nouveau les formes de souffrance (filaments toruleux et arthrospores) caractéristiques du genre et nous assurer que nous avions bien, sur milieux naturels, la véritable culture pure, duveteuse, formée d'hyphes sporifères.

Par contre, les milieux naturels sont très favorables à l'apparition des organes caractéristiques (vrilles, fuseaux et aleuries). Sur les milieux classiques, certaines espèces ne donnent ces organes qu'en très petite quantité et irrégulièrement, tandis que, pour ces mêmes espèces, ces organes sont constants sur milieux naturels. En outre, ils apparaissent et restent constants chez des espèces qui n'en avaient jamais formé sur milieux classiques.

On ne devra pas s'attendre à obtenir sur milieux naturels des colonies très luxuriantes. Les cultures paraissent pauvres et se ressemblent toutes, mais, à l'examen microscopique, on trouve une

morphologie très riche. Cet examen doit se faire par dilacération soigneuse, sous le binoculaire, de petits fragments de colonies. On emploiera pour cela de bonnes aiguilles droites, emmanchées et très effilées : nous nous sommes servi de préférence d'épingles entomologiques fortes (n° 4 ou 5) dont on coupe la tête et qu'on emmanche dans des porte-aiguilles. Ces épingles sont très économiques et faciles à renouveler quand elles sont émoussées. La dilacération se fera dans une très petite goutte de lactophénol d'Amann ; on ajoute ensuite une goutte du colorant préconisé par l'un de nous (1) (bleu coton-soudan au lactophénol) qui donne des préparations plus facilement lisibles et de meilleure conservation que celles qui sont montées dans le lactophénol simple. On lutte au lut R. N. à la lanoline (2).

Le succès que nous avons obtenu avec ces milieux naturels est certainement dû à ce que ce sont ceux qui se rapprochent le plus des conditions saprophytiques que les dermatophytes doivent trouver dans la nature. Aussi pensons-nous que *ces milieux naturels sont indispensables pour l'étude de la morphologie des dermatophytes.*

2. Gélose à la farine de blé

La farine de blé donne un milieu intermédiaire entre les milieux naturels et les milieux à base de polysaccharides. Son avantage est de fournir des milieux inclinés où les colonies prennent leur aspect macroscopique caractéristique et en même temps présentent une morphologie microscopique presque aussi complète que sur milieux naturels, en tous cas plus complète que sur milieux sucrés classiques. Toutefois, les cultures ne sont jamais aussi luxuriantes à cause de l'absence de peptone. Ce milieu est particulièrement favorable pour l'étude des espèces à cultures cartonnées qui y végètent sous la forme duveteuse.

Nous avons d'abord employé la colle de farine concentrée que nous préparions en chauffant les tubes renfermant le mélange épais d'eau et de farine (eau 80, farine 20) dans l'étuve inclinée à coaguler le sérum. Il fallait placer les tubes dans l'étuve préalablement portée à 100°, afin d'assurer le gonflement rapide de l'amidon et la formation de la pâte, qu'on laissait cuire pendant une heure. On complétait la stérilisation en chauffant encore le lendemain à 100° pendant une heure. Nous avons abandonné ce milieu difficile à préparer et dont la stérilisation laissait

(1) LANGERON. (M.). — *Précis de microscopie*, 4^e édition, Paris, Masson, 1925, cf. p. 960.

(2) *Ibidem*, p. 547.

à désirer. Pendant quelque temps, nous avons employé la formule donnée par Dodge pour préparer la gélose à la farine de maïs, mais nous avons bientôt renoncé aussi à cette formule compliquée, dont la réalisation exige beaucoup de temps. Finalement, nous préparons la gélose à la farine de blé par un procédé semblable à celui qui a été réglé par Sabouraud pour ses milieux classiques.

Nous mettons dans un ballon : un litre d'eau, 40 gr. de farine de blé et 20 gr. de gélose ; nous montons lentement à 120° avec une seule couronne de gaz (bien entendu après purge de l'air) ; nous filtrons sur un entonnoir chaud, garni d'une lame de coton hydrophile mouillée d'eau chaude et nous recueillons le filtrat dans un vase conique chaud. Puis nous répartissons en tubes et stérilisons en montant lentement à 120° et éteignant dès que nous sommes arrivés à ce point. Il est inutile d'ajouter à ce milieu de la peptone, car la farine de blé renferme environ 10 0/0 de protéides (surtout des holoprotéides appartenant aux groupes des glutilines et des prolamines : glutéine et gliadine) qui suffisent à assurer les échanges normaux des champignons.

3. Milieux à base de polysaccharides

Nous avons finalement adopté deux milieux types, l'un à l'amidon soluble, l'autre à la dextrine. Ces milieux sont intermédiaires entre les milieux d'épreuve classiques et les milieux naturels, dont ils ne possèdent pas toutes les qualités, notamment pour la production complète de la morphologie microscopique.

L'expérience nous a appris que l'addition de chlorure de sodium était inutile, car les milieux salés nous ont donné les mêmes résultats que les milieux non salés. Molliard (1920) a montré que le potassium a une bien plus grande influence que le sodium et que sa présence est nécessaire pour l'oxydation complète des glycides et pour la formation des éléments reproducteurs.

Nous avons reconnu, après Sabouraud, la nécessité des peptones ou d'autres protéides. Cette nécessité a été démontrée expérimentalement par Molliard (1919 et 1922) : ce savant a vu que si l'on fournit au *Sterigmatocystis nigra* une quantité insuffisante d'azote, la respiration de ce champignon devient incomplète ; au lieu d'oxyder entièrement le glycose, jusqu'à la production d'anhydride carbonique et d'eau, il s'arrête à la formation d'acides tels que l'acide citrique, moins riche en oxygène que CO_2 et qui s'accumule dans le milieu de culture, en nuisant au développement ultérieur.

Pour notre milieu à l'amidon, nous employons l'amidon soluble (amidon soluble Billault, Cie parisienne des produits chimiques, 3, rue du Plâtre, Paris). Cette forme d'amidon, déjà partiellement hydrolysée, est beaucoup plus maniable que l'amidon naturel et

paraît être, pour les dermatophytes, une très bonne source de glycérides. Il est vraisemblable qu'on retient ainsi surtout les amyloses, facilement solubles et hydrolysables et qu'on se débarrasse de l'enveloppe amylopectique des grains d'amidon, peu hydrolysable et assimilable. Il est nécessaire ici d'ajouter de la peptone, pour assurer l'oxydation complète des glycérides à petites molécules provenant de l'hydrolyse de l'amylose. Nous employons donc la formule suivante :

Eau	1.000
Amidon soluble	40
Peptone granulée de Chassaing	10
Gélose	20

et nous préparons le milieu suivant la technique instituée par Sabouraud, comme nous l'avons dit plus haut.

Le milieu dextriné se prépare en remplaçant, dans cette formule, l'amidon soluble par de la dextrine ordinaire blanche ou blonde (nous avons employé les dextrines Rhône-Poulenc). Les dextrines sont encore des polysaccharides ; comme elles apparaissent au début de l'hydrolyse de l'amidon, on fournit ainsi au champignon un aliment dont les éléments sont déjà mobilisés.

4. Milieux d'épreuve classiques

Ce sont les géloses glycosée et maltosée de Sabouraud. Leur emploi est nécessaire pour la comparaison des caractères macroscopiques des cultures avec les types classiques décrits par Sabouraud.

Nous avons déjà fait la critique de ces milieux, en ce qui concerne la production des caractères morphologiques des champignons* et nous avons mis en évidence la toxicité des mono et disaccharides qui servent à les préparer. Les magnifiques travaux effectués par Sabouraud avec ces milieux ont amené la généralisation de leur usage pour l'isolement et la culture de toutes sortes de champignons. C'est à notre avis une grande erreur. Ces milieux, créés pour l'étude des dermatophytes, ont donné, pour ces champignons, les très beaux résultats que l'on sait et qui ont permis de réaliser leur étude rationnelle. Mais il ne faut pas les employer pour les autres groupes, car ils ont une teneur en sucre beaucoup trop élevée, surtout depuis que Sabouraud a porté à 6 p. 100 la proportion de glycose dans son milieu d'épreuve glycosé.

Nous avons cité l'exemple du *Scopulariopsis brevicaulis*, ce phialidé si répandu, véritable réactif du sucre et de l'arsenic, dont la

physiologie est si curieuse et chez lequel une haute teneur en glycosé produit des modifications profondes. Les physiologistes qui ont étudié chez les champignons les phénomènes d'osmose auraient obtenu des résultats encore plus frappants s'ils s'étaient adressés à cette espèce. On sait que les végétaux ont la faculté de produire, dans le suc vacuolaire de leurs cellules, une pression osmotique supérieure à celle du milieu. On a calculé que cette pression pouvait atteindre et même dépasser 300 atmosphères chez *Sterigmatozystis nigra* et *Penicillium glaucum*, développés sur des confitures ou des solutions sucrées très concentrées. Ce phénomène singulier, auquel Lapicque a donné le nom d'épictèse (ἐπίκτησις, accroissement, excédent) est tout à fait contraire aux lois de l'osmose. En effet, le cristalloïde du milieu hypotonique vient s'ajouter à celui du milieu hypertonique par une sorte d'imbibition dont le mécanisme n'est pas encore connu. C'est l'épictèse qui stérilise les colonies du *Scopulariopsis brevicaulis*, les rend glabres et en distend monstrueusement les filaments.

L'excès de glycides, en déséquilibrant le milieu, amène aussi le champignon à produire des lipides en quantité exagérée (Terroine et Bonnet) ; ces lipides sont des glycérides dont la présence est facile à déceler par notre coloration double (bleu coton-soudan) ; ce sont eux qui, dans certains cas, rendent soudanophiles les filaments des dermatophytes.

Ces phénomènes ne peuvent se produire qu'avec les glycides solubles (monosaccharides et disaccharides) en solutions concentrées. C'est pourquoi, depuis longtemps, l'un de nous préconise, pour le travail courant en mycologie, un milieu glycosé à 2 p. 100, avec lequel on a beaucoup moins à redouter l'épictèse (1).

Les polysaccharides, hologlycosides à grosses molécules, qui sont des colloïdes, par conséquent insolubles dans l'eau et non dialysables, avec lesquels nous préparons nos milieux artificiels inclinés, préviennent encore mieux l'apparition de l'épictèse.

Toutefois, les monosaccharides paraissent nécessaires à la production des pigments chez les dermatophytes susceptibles d'en former. Nous avons remarqué que sur nos milieux ces pigments apparaissent irrégulièrement ou même n'apparaissent pas, alors qu'ils se forment régulièrement sur les milieux d'épreuve glycosés. Le maltose paraît même plus favorable. Parmi les polysaccharides, c'est la dextrine qui favorise le plus la formation des pigments.

(1) LANGERON (M.). — *Précis de microscopie*, 4^e édition, Paris, Masson, 1925, cf. p. 950.

Récemment, Sabouraud a obtenu d'excellents résultats, notamment pour les faviformes, en substituant le miel d'abeilles aux glycole et maltose bruts. Mais la concentration élevée en sucre (8 p. 100) augmente encore les risques d'épictèse. Sabouraud a cru nécessaire d'adopter cette forte concentration parce que le miel contient une proportion élevée de lévulose. Or, les recherches de Molliard ont montré que les champignons, et en particulier le *Sterigmatocystis nigra*, assimilent surtout le glycole ; le lévulose n'est pas sensiblement oxydé, mais facilite l'oxydation du glycole. Il fallait donc, pour obtenir un milieu au moins aussi glycosé que le milieu d'épreuve (4 p. 100) doubler la proportion de miel dans cette nouvelle formule, tout en maintenant les quantités normales de peptone (1 p. 100) et de gélose (2 p. 100). Toutefois, Lindet et Molliard ont montré que si le glycole est surtout un aliment respiratoire, le lévulose agit en servant à l'édification des tissus. Ceci explique la luxuriance des cultures sur milieux au miel.

En ce qui concerne l'emploi des divers glycolides en mycologie, il importe encore de distinguer d'une part l'abondance et la luxuriance des colonies obtenues, c'est-à-dire le rendement énergétique et, d'autre part, la production des organes caractéristiques, c'est-à-dire de la morphologie complète du champignon étudié. Ces deux facteurs sont fréquemment en raison inverse : un riche développement végétatif, correspondant à un rendement énergétique élevé, peut être très pauvre morphologiquement. C'est le phénomène que présentent certains dermatophytes cultivés sur milieux à base de mono ou de disaccharides. Ce phénomène est encore plus accentué lorsque les cultures sont envahies par le duvet pléomorphique luxuriant. Or, Terroine et Wurmser ont montré qu'avec le glycole le rendement énergétique du *Sterigmatocystis nigra* est très élevé. Puis Terroine, Mlle Trautmann, Bonnet et Jacquot ont établi que le rendement énergétique est d'autant plus élevé que l'aliment est uniquement formé de glycolides, tandis qu'il baisse notablement en présence de protéides et surtout de lipides.

Pour l'étude botanique des champignons, et en particulier des dermatophytes, les milieux à rendement énergétique élevé sont inutiles ou même nuisibles à cause de la luxuriance de l'appareil végétatif et de l'apparition du pléomorphisme. Les milieux pauvres quantitativement sont beaucoup plus favorables à l'apparition de la morphologie complète et des appareils reproducteurs. Le même phénomène se produit dans le groupe des blastosporés. Sur milieux riches en glycolides, ces champignons ne donnent que des formes levures en épaisse couche crémeuse. Pour produire la filamentation et les asques, il est nécessaire d'avoir recours à des milieux

pauvres, tels que l'eau de pommes de terre et le milieu de Gorodkova. L'emploi des milieux d'épreuve de Sabouraud à haute concentration sucrée est tout à fait à déconseiller pour l'étude des blastosporés.

5. Milieux à employer pour l'étude botanique des dermatophytes

Nous distinguons deux sortes de milieux : d'une part ceux qui sont destinés à l'isolement des souches à partir du matériel clinique et, d'autre part, les milieux propres à l'étude et à la conservation des souches pures, obtenues avec la première catégorie de milieux.

A. Milieux pour isolement. — Il est nécessaire d'avoir recours aux milieux artificiels inclinés à base de polysaccharides (amidon soluble ou dextrine). L'isolement des dermatophytes se ferait très bien sur nos milieux naturels, car, avec le matériel provenant de nos inoculations expérimentales au cobaye, nous avons toujours obtenu d'emblée des cultures pures ; mais avec le matériel récolté dans la nature sur l'homme ou les animaux, il y a beaucoup plus d'impuretés et les bonnes colonies sont bien plus faciles à reconnaître et à prélever sur les milieux artificiels inclinés.

B. Milieux d'étude et de conservation. — Pour l'étude morphologique, on emploiera les grains de blé et surtout les grains d'orge, disposés sur du coton hydrophile bien mouillé. Le meilleur milieu de conservation est certainement le crottin de cheval, à condition qu'il soit bien humecté. Cependant, pour les souches de faviformes qui ne se développent pas sur milieux naturels, on emploiera, pour la conservation, les milieux d'isolement inclinés.

Préparation des grains de céréales. — Les grains d'orge ou de blé sont placés, dans des tubes à essai de 18 cent. sur 18 mm., sur une épaisse couche (6 cent. environ) de coton hydrophile bien mouillé. Boucher au coton cardé et stériliser à 120° pendant 20 minutes, à deux reprises, à un jour d'intervalle.

Préparation du crottin de cheval. — Employer des crottins aussi frais que possible et non souillés de terre ou d'autre fumier. A la place du crottin de cheval, on peut prendre celui d'un équidé quelconque : âne ou mulet. La seule difficulté consiste à introduire le crottin dans les tubes à essai sans en salir la partie supérieure. On choisira donc un gros tube de verre de calibre inférieur à celui de nos tubes à essai et pouvant y pénétrer. Dans ce tube on introduit le crottin et on le pousse avec un agitateur en verre ou une tige de gros fil de fer, de façon à for-

mer une sorte de cartouche qui remplira le tube à essai sur 8 cent. de hauteur. On ajoute de l'eau jusqu'à la surface du crottin, on bouche au coton cardé et on stérilise à 120° pendant 20 minutes, à deux reprises, à un jour d'intervalle. Cette double stérilisation des milieux naturels est indispensable.

Souches

Pour chaque série de cultures, sauf quelques exceptions que nous indiquerons, nous sommes partis des souches de la collection Sabouraud, conservées au Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, sur les milieux classiques d'épreuve et de conservation. Quelques séries ont été faites en partant de lésions expérimentales du cobaye produites avec ces mêmes souches : les cultures ainsi obtenues sont identiques aux précédentes.

Il est certain que le *vieillessement* des souches a été un grand obstacle à nos recherches ; la plupart des souches qui constituent la collection Sabouraud sont anciennes et habituées depuis des années à la vie saprophytique sur milieux sucrés. Nous en avons régénéré un certain nombre par passage sur cobaye, notamment les *microïdes* et *Achorion gypseum*.

6. Plan de l'étude d'un dermatophyte

Avec nos milieux naturels, il faut environ un mois pour étudier un dermatophyte. Les fuseaux et les spores apparaissent de bonne heure, mais la formation des vrilles est beaucoup plus lente. Leur nombre et leur longueur augmentent progressivement et c'est seulement au bout d'un mois que la morphologie d'un dermatophyte est réellement complète. Les cultures doivent être examinées à plusieurs reprises, par exemple de semaine en semaine et on ne peut rien conclure des premiers examens.

Nos milieux naturels excluent la possibilité des cultures cellulaires ou cultures en gouttes pendantes, pour lesquelles il est nécessaire d'employer un milieu liquide. Nous avons acquis la conviction que la méthode des cultures en cellules ne convient pas pour les dermatophytes : cette méthode a donné, entre les mains de Sabouraud et de ses élèves, tout ce qu'elle pouvait donner ; nous croyons qu'on ne peut en attendre maintenant aucun fait nouveau. Les dermatophytes s'accommodent mal des milieux liquides ; la plupart des espèces présentent, dans ces conditions, un développement exagéré du mycélium, aux dépens des organes caractéristiques.

Pour obtenir des préparations microscopiques avec nos milieux, il faut donc extraire des tubes des grains ou des parcelles de crottin chargés de colonies, ou, dans le cas de milieux artificiels inclinés, des fragments de colonies. Le tout est soigneusement dissocié sous le binoculaire, comme nous l'avons dit plus haut.

Les éléments ainsi mis en évidence seront dessinés au plus fort grossissement possible. La plupart des figures qui sont publiées sont dessinées à une échelle beaucoup trop petite, à laquelle il est impossible de représenter convenablement les détails d'organisation. Ces figures doivent être accompagnées d'une échelle en microns qui permette de mesurer les éléments : cette échelle est bien plus utile que l'indication du grossissement. Il faut aussi adopter une ou deux échelles uniformes de manière à rendre les comparaisons plus faciles.

Depuis notre premier travail, nous avons pu étudier 25 espèces de dermatophytes, cultivées chacune sur 13 milieux différents.

Ces 13 milieux sont :

1. Grains de blé.	8. Gélose à l'amidon soluble.
2. Grains d'orge.	9. Gélose à la dextrine blanche.
3. Grains d'avoine.	10. Gélose à la dextrine blonde.
4. Paille de blé.	11. Gélose à la farine de blé.
5. Epis de blé.	12. Milieu d'épreuve glycosé à 6 %.
6. Crottin de cheval.	13. Milieu d'épreuve maltosé à 4 %.
7. Champignon de couche.	

Les 25 espèces sont :

1. <i>Achorion gypseum</i> .	14. <i>T. cerebriforme</i> .
2. <i>A. gallinæ</i> .	15. <i>T. plicatile</i> .
3. <i>A. quinckeanum</i> .	16. <i>T. rosaceum</i> .
4. <i>A. schönleini</i> .	17. <i>T. equinum</i> .
5. <i>Microsporum audouini</i> .	18. <i>T. violaceum</i> .
6. <i>M. felineum</i> .	19. <i>T. purpureum</i> .
7. <i>M. lanosum</i> .	20. <i>T. abum</i> .
8. <i>M. ferrugineum</i> .	21. <i>Endodermophyton concentricum</i> .
9. <i>Trichophyton asteroides</i> .	22. <i>Epidermophyton cruris</i> .
10. <i>T. granulosum</i> .	23. <i>E. niveum</i> .
11. <i>T. lacticolor</i> .	24. <i>E. gypseum</i> .
12. <i>T. interdigitale</i> .	25. <i>E. clypeiforme</i> .
13. <i>T. crateriforme</i> .	

ESSAI DE CLASSIFICATION DES DERMATOPHYTES

Les données morphologiques révélées par cette étude nous amènent à proposer pour ces espèces et par conséquent pour tous les autres dermatophytes, un nouveau groupement.

I. *Les microïdes*. — Nous croyons qu'il faut rattacher les microïdes au genre *Ctenomyces* Eidam. En cela, nous ne faisons d'ailleurs que suivre des autorités telles que Matruchot et Dassonville et Sabouraud. Dans le dernier groupement (1929) auquel l'a amené sa profonde connaissance des dermatophytes, Sabouraud distingue en effet, parmi ces champignons, cinq familles ou groupes : les *endothrix*, les *microïdes*, les *microsporums*, les *mégaspores* et les *achorions* ; parmi ces cinq groupes, il pense que trois sont particulièrement bien caractérisés à la fois par la clinique, l'aspect microscopique dans le poil et les caractères botaniques : ce sont les *endothrix*, les *microïdes* et les *microsporums*. Les conclusions auxquelles nous arrivons par la seule voie des caractères botaniques, révélés par nos milieux naturels, se rapprochent beaucoup de cette nouvelle classification. En tous cas, les *microïdes* doivent, pour nous, faire partie du genre *Ctenomyces* Eidam.

Le *Trichophyton* du cheval, étudié par Matruchot et Dassonville (1899) et sur lequel ces auteurs ont basé le rattachement des dermatophytes aux *Gymnoascées* ne paraît pas avoir jamais été déterminé. C'était très certainement un *microïde* puisqu'il présentait à la fois, sur milieux sucrés, des fuseaux, des vrilles et des spores latérales ; peut-être était-ce un *T. granulosum* ? Quoi qu'il en soit, ces deux auteurs ont très bien vu les vrilles, qu'ils nomment *tortillons spirales*, les fuseaux, l'appareil sporifère à ramifications rectangulaires et les spores latérales du type *aleurie*, type encore inconnu à cette époque. La description qu'ils donnent de ces spores est d'une précision remarquable :

« ...chaque spore naît sur un filament rampant, comme un bourgeon latéral d'abord étroit et pédiculé dans les *Ctenomyces*, large au contraire et sans constriction dans les *Gymnoascus*. Arrivés à leur taille définitive, les bourgeons constituent des ampoules ovales ou allongées dans les *Ctenomyces*, parfois sphériques dans les *Gymnoascus* ; tout le protoplasma de l'article qui les porte émigre dans ces ampoules, puis celles-ci se cloisonnent à leur base et constituent alors des spores à pédicule étroit (*Ctenomyces*) ou large (*Gymnoascus*), à contour réfringent, très facilement caduques... un même article du mycelium peut porter... plusieurs spores ; mais ces spores sont toujours solitaires... En même temps, les filaments mycéliens eux-mêmes se transforment partiellement par endroits en *chlamydospores*... *Chlamydospores* et spores latérales se forment par le même processus, à savoir : isolement puis enkystement (intercalaire ou latéral) d'une petite masse de protoplasma. Ce sont, en somme, des éléments reproducteurs de même nature et qu'on doit considérer comme étant tous des *chlamydospores*. Le nom de forme conidienne donné à la fructification secondaire des *gymnoascées*

est donc assez impropre... Tout ce que nous venons de dire du développement des spores dites conidiennes chez les *Ctenomyces* et les *Gymnoascus* s'applique d'une façon surprenante... aux formes sporifères culturales de *Trichophyton*. »

En outre, Matruchot et Dassonville ont retrouvé, chez les *Ctenomyces*, des éléments fuselés et pluricellulaires, homologues des fuseaux des dermatophytes et qui avaient échappé à Eidam.

Le rappel de ces observations n'aurait guère d'intérêt, si nous n'avions à y ajouter un fait nouveau qui vient les confirmer : c'est la présence, dans nos cultures de microïdes sur milieux naturels, de filaments épais, recourbés en crosse, toruleux ou pectinés et granuleux (fig. 1 et 2 ; fig. 2, pl. XVII ; fig. 1, pl. XVIII ; fig. 1 et 2, pl. XIX ; fig. 4, pl. XX), très semblables à ceux qu'Eidam a décrits dans le périthèce floconneux des *Ctenomyces*, et bien différents des prétendus organes pectinés signalés jusqu'ici chez certains dermatophytes et qui ne sont que des formes de souffrance (1). Nous avons constaté la présence de ces filaments toruleux et recourbés chez les trois microïdes classiques que nous avons étudiés (*T. asteroides*, *T. granulosum*, *T. laticolor*) et en outre chez *T. interdigitale* qui n'était pas considéré jusqu'ici comme un microïde, mais qui présente une morphologie identique à celle des espèces précédentes, comme le montrent nos microphotographies.

La ressemblance est telle que nous croyons devoir réunir dans le cadre d'une même espèce les *T. asteroides*, *T. granulosum*, *T. interdigitale* et même *T. radiolatum*. Nous n'avons pas étudié nous-mêmes cette dernière espèce, mais Sabouraud la considère comme très voisine de *T. asteroides* et Taniguchi (1927), sans employer les milieux naturels, est arrivé, par l'étude de 50 cas de dyshydropie du pied, desquels il a constamment isolé *T. radiolatum*, à considérer cette espèce comme identique à *T. asteroides* et à *T. interdigitale*. L'espèce compréhensive qui réunira ces quatre types devra, en vertu de la loi de priorité, se nommer *T. mentagrophytes* (Ch. Robin, 1853), qui devient pour nous *Ctenomyces mentagrophytes* (Ch. Robin, 1853). Nous considérons aussi *T. laticolor* comme un *Ctenomyces* qui doit prendre le nom de *Ctenomyces laticolor* (Sabouraud, 1910).

2. Le groupe des *microsporum*s n'est pas moins distinct et homogène, mais nous sommes obligés de lui donner une extension plus grande que celle que lui a assignée Sabouraud. Il faut d'abord renon-

(1) A part les organes si curieux vus par Sabouraud chez *Microsporum umbonatum*.

cer définitivement au terme générique *Microsporum*, qui est une source de confusions. Dans la classification publiée par l'un de nous en 1923, en collaboration avec Masao Ota, ce nom avait déjà été rejeté en vertu du § 4, art. 51, sect. 7, chap. III des *Règles internationales de la nomenclature botanique* (Congrès de Vienne, 1905) (cés *Annales*, I, 1923, p. 326). Après les faits nouveaux que nous ont procuré les milieux naturels, il devient tout à fait impossible de le conserver. Nous placerons donc tous les champignons qui présentent des caractères botaniques communs avec les anciens *Microsporum* dans le genre *Sabouraudites* Ota et Langeron, 1923, mais en en modifiant la diagnose à la lumière des faits nouveaux. D'abord les microïdes ne font plus partie de ce genre et nous donnons ainsi satisfaction à une critique très justifiée de Sabouraud. Les anciens sous-genres *Aleurocloster*, *Closteramma*, *Aleuramma* n'ont plus de raison d'être puisque, sur nos milieux, tous ces champignons présentent à la fois des vrilles, des fuseaux et des spores latérales et jamais d'organes nodulaires. Mais la forme et la couleur des fuseaux sont tout à fait caractéristiques du genre *Sabouraudites sensu stricto*, tel que nous le comprenons maintenant. Ce genre comprendra les anciens *Microsporum* et les anciens *Achorion* à morphologie de *Microsporum*, c'est-à-dire *A. gypseum*, *A. gallinæ*, *A. quinckeanum*.

3. Nous conservons le genre *Epidermophyton* avec le sens que lui ont attribué Ota et Langeron. Cette restriction est nécessaire, car les dermatologistes, sans se soucier des lois de la nomenclature, ont donné le nom d'*Epidermophyton* à tous les champignons localisés à l'épiderme, quels que soient leurs caractères botaniques. En réalité, ce genre ne renferme qu'une seule espèce, *E. cruris* qui, d'après la loi de priorité, doit s'appeler *E. floccosum* (Harz, 1873). L'un de nous a déjà signalé avec Ota l'identité qui existe entre les fuseaux de *E. cruris* et ceux du *Blastotrichum floccosum* (Harz), champignon isolé par Harz en 1873 d'un cas d'eczéma humain en Allemagne. Lindau a reproduit, dans le tome VIII des champignons de la Flore cryptogamique de Rabenhorst (p. 400), la figure de Harz qui est très caractéristique et qui correspond exactement à la disposition en cymes des fuseaux de l'*Epidermophyton cruris*. *E. floccosum* se rattache étroitement aux autres dermatophytes puisque sur nos milieux nous avons obtenu des vrilles parfaitement caractérisées.

4. Les autres espèces que nous avons étudiées prendront toutes place dans l'ancien genre *Trichophyton*. Nous estimons qu'il n'y a plus lieu de conserver les genres : *Endodermophyton* Castellani,

1909, *Bodinia* et *Grubyella*, Ota et Langeron, 1923. *Endodermophyton* et *Bodinia* étaient mal caractérisés : leur diagnose reposait sur des éléments négatifs et ils ne se distinguaient l'un de l'autre que par le caractère subtil de la fragmentation plus au moins facile des arthrospores. La souche d'*Endodermophyton concentricum* de Ceylan de la collection Sabouraud a donné, sur nos milieux naturels, une quantité d'hyphes sporifères du type *Acladium* avec spores caduques (fig. 3, pl. XXII). Nous n'avons obtenu ni vrilles, ni fuseaux, ni arthrospores ; celles-ci n'ont apparu que dans les cultures en goutte pendante en bouillon glycosé, procédé que nous avons dit être défavorable pour l'étude des dermatophytes. *Endodermophyton* devient donc *Trichophyton sensu stricto* au sens d'Ota et Langeron, c'est-à-dire qu'il donne seulement des spores latérales.

Parmi les anciens *Bodinia*, *B. annulosa* (Cazalbou, 1914) et *B. balcanica* (Castellani, 1916) sont des espèces douteuses, très mal caractérisées. *B. glabra* (Sabouraud, 1909) paraît peu distinct de *B. violacea* (Bodin, 1902), qui est très certainement identique à *Achorion violaceum* Bruno Bloch, 1911 ; c'est d'ailleurs l'opinion de Sabouraud dans ses dernières publications (1928). Chez cette dernière espèce, Ota et Langeron ont trouvé, en 1923, des organes fuselés et des thyrses sporifères ; elle était donc devenue pour eux *Sabouraudites* (*Aleurocloster*) *violaceus* et elle doit passer maintenant dans les *Trichophyton* puisqu'elle ne correspond plus au sens restreint que nous attribuons au genre *Sabouraudites*. Nous n'avons pas pu obtenir d'organes caractéristiques sur nos milieux naturels avec notre souche qui était certainement trop ancienne.

Le genre *Grubyella* n'a plus de raison d'être car, sur nos milieux artificiels à la farine ou aux polysaccharides, nous avons obtenu, pour des représentants de ce genre, des filaments normaux avec quelques spores latérales et des ébauches de vrilles, mais aucune des formes de souffrance (chandelières faviques, anciens organes pectinés, têtes de clou, etc.) qui caractérisaient ce genre. Les anciens *Achorion* et les mégaspores doivent donc retourner au genre *Trichophyton*. Une souche récente de *T. album* (veau normand n° 2 du prof. Brumpt) nous a donné : sur blé, des filaments avec spores latérales ; sur crottin, des vrilles et un seul fuseau jeune commençant à se cloisonner ; sur dextrine jaune peptonée et sur amidon-peptone, des vrilles authentiques (fig. 4, pl. XXIII) et un mycélium à raquettes.

Achorion schönleini se rapproche aussi des *Trichophyton*, puisque Sabouraud y a observé des spores externes et que, dans la souche de Payenneville, Sabouraud et Negroni ont trouvé des fuseaux.

Avec la même souche, nous avons vu, sur nos milieux artificiels aux polysaccharides, des ébauches de vrilles et d'aleuries. Il est probable qu'avec des souches récentes on obtiendrait une morphologie pure de *Trichophyton*. Il semble donc que Bodin ait vu juste en écrivant que les faviformes constituent « un trait d'union entre les champignons du favus et ceux des trichophyties, puisque ses représentants participent aux principaux caractères des deux groupes entre lesquels ils jouent le rôle de soudure ». D'autre part, Sabouraud a toujours pensé que la morphologie que nous connaissons pour les faviformes n'est si pauvre que parce que nos milieux leur conviennent mal : « Il n'y a guère à douter cependant que sur un milieu nutritif mieux approprié à leurs besoins ces dermatophytes, comme les autres, nous fourniraient des spores latéralement portées sur des hyphes fertiles... » (*Les Teignes*, p. 401 et 652). Nos milieux naturels ne se sont montrés favorables que pour les souches récemment isolées ; avec les souches anciennes nous n'avons rien obtenu.

Nous pouvons résumer comme il suit la discussion précédente : les anciens *Trichophyton ectothrix microïdes* (= *Sabouraudites* pro parte Ota et Langeron) ont présenté, sur nos milieux naturels et nos milieux artificiels à base de polysaccharides, une morphologie identique à celle des gymnoascées du genre *Ctenomyces*. Cette morphologie est caractérisée par la présence :

1. d'*hyphes* volumineuses *recourbées* en crosse, *toruleuses* ou pectinées et granuleuses, souvent terminées par une longue spirale ou vrille lisse, à tours serrés, tout à fait analogues aux hyphes qui forment l'enveloppe floconneuse du périthèce des *Ctenomyces* ;
2. des *vrilles* ou spirales lisses que nous venons de mentionner ;
3. de *fuseaux* ou chlamydospores fuselées, trouvées aussi chez les *Ctenomyces* par Matruchot et Dassonville ;
4. de *spores latérales*, du type *aleurie*, naissant à angle droit sur un filament simple ou portées par un appareil conidien ramifié à angle droit, forme conidienne caractéristique des gymnoascées, d'après Matruchot et Dassonville.

À part les hyphes en crosse et toruleuses, nous avons retrouvé l'ensemble de ces éléments caractéristiques (vrilles, fuseaux et aleuries) chez tous les types de dermatophytes que nous avons étudiés sur nos milieux, confirmant ainsi l'étroite parenté de tous ces champignons maintes fois affirmée par Sabouraud.

Nous pensons donc avoir apporté une confirmation décisive de l'hypothèse de Matruchot et Dassonville et pouvoir placer définitivement les dermatophytes parmi les gymnoascacées. Nous proposons donc pour ces champignons la nouvelle classification suivante.

Classe des Ascomycètes

ORDRE DES PLECTASCALES

(asques remplissant sans ordre le périthèce)

FAMILLE DES GYMNOASCACÉES

Périthèces formant de petites masses sphériques, plus ou moins floconneuses, constituées par des filaments lâchement enchevêtrés, plus ou moins différenciés mais ne réalisant jamais une véritable membrane. Asques arrondis, octosporés, naissant sur les prolongements internes des filaments qui constituent le périthèce. Appareil conidien formé de spores latérales, isolées, du type aleurie, naissant directement sur les filaments mycéliens (type *Acladium*) ou sur des rameaux disposés à angle droit.

Aux genres précédemment connus dans cette famille, il sera nécessaire d'ajouter les genres *Sabouraudites*, *Epidermophyton* et *Trichophyton*.

Genre CTENOMYCES Eidam, 1880

Chez les *Ctenomyces*, il n'y a pas de véritables périthèces. Les asques sont réunis en glomérules arrondis, entourés d'une enveloppe lâche, légère, formées d'hyphes entrelacées, pectinées ou en chapelet, formant plusieurs couches lâchement fibreuses ; ces hyphes sont souvent terminées par des appendices enroulés en spirale ou en forme de peigne ou de scie. Asques arrondis, octosporés. Conidies ellipsoïdes, isolées, portées par des conidiophores simples ou ramifiés à angle droit. Chlamydospores en fuseaux cloisonnés.

Ce genre est facile à distinguer des autres gymnoascacées. Chez les *Arachniotus* Schröter et *Amauroascus* Schröter, le périthèce est formé de filaments aranéux, sans appendices et ces deux genres ne diffèrent l'un de l'autre que par la couleur des spores. Chez les vrais *Myxotrichum* Kunze, le périthèce forme un véritable fruit dont la paroi est constituée par des filaments à paroi épaisse, très ramifiés, étroitement entrelacés, souvent terminés par un appendice enroulé en ressort de montre, c'est-à-dire à plat, dans un même plan, et non en vrille. Chez les *Gymnoascus*, Baranetzky, les hyphes entrelacées qui constituent le périthèce sont encore très ramifiées, mais les rameaux forment des crochets pointus caractéristiques. En outre, ces hyphes sont cylindriques et non toruleuses ou ornées ;

l'enveloppe qu'elles forment est si lâche et si lacunaire que les asques sont souvent à nu.

Chez *Eidamella* Matruchot et Dassonville, il y a bien des vrilles à l'extrémité des pointes incolores qui hérissent les filaments de l'enveloppe du glomérule, mais ces vrilles sont très petites et fugaces. Les filaments sont de couleur très foncée, très lâchement entrelacés et seulement à la base, de sorte que le périthèce est encore plus rudimentaire que chez les *Gymnoascus*.

On voit, par la comparaison de ces diagnoses, que seuls parmi les gymnoascacées les *Ctenomyces* possèdent de véritables spirales ou vrilles, comme ornements extérieurs de leur périthèce. Ils sont seuls aussi à posséder des hyphes toruleuses ou pectinées, formant l'enveloppe des asques et donnant naissance aux vrilles. Ces derniers organes sont assez rares parmi les champignons : en dehors des *Ctenomyces*, on ne les rencontre guère que chez certains *Chaetomium* (*C. spirale* Zopf, *C. crispatum* Fuck., *C. bostrychoides* Zopf, etc.), où ils sont disposés au sommet du périthèce, autour de l'ouverture et entremêlés avec des soies rectilignes. Mais ces champignons sont des sphériacées, c'est-à-dire des pyrénomycètes pourvus d'un véritable périthèce avec membrane épaisse et ostiole, par conséquent beaucoup plus élevés en organisation que les *Ctenomyces*. Il ne faut pas oublier que les vrilles ont été signalées pour la première fois chez les dermatophytes par Duclaux, en 1886, dans une culture d'un *Trichophyton* en milieu liquide.

Jusqu'ici, le genre *Ctenomyces* ne comprenait qu'une espèce, *C. serratus*, découvert en Silésie par Eidam sur des plumes pourrissantes et étudié par lui avec le plus grand soin. Eidam en a donné en 1880 la diagnose suivante, qui est pour nous très intéressante :

Glomérule ascogène ou fruit ovale ou arrondi de 1/2 à 1 mm. 1/2 de diamètre, jaunâtre. Enveloppe du glomérule formée d'hyphes lâchement entrelacées, composées d'éléments de formes diverses, arrondis ou ventrus ou encore en 8 de chiffre ; ces hyphes sont donc toruleuses ou encore pourvues d'incisures unilatérales et de dents saillantes en forme de dents de peigne ou de scie ; souvent elles sont terminées par une spirale lisse. Ces hyphes sont incolores, de 5 μ de diamètre environ et de 2 μ à 2 μ , 5 à l'extrémité. Toute l'enveloppe a une épaisseur de 50 à 80 μ . Le glomérule des asques est de couleur jaune de chrome ou jaune orangé, formé de très nombreux asques presque globuleux, très serrés, entre lesquels se trouvent quelques hyphes. Asques de 5 sur 4-5 μ . Spores par 8, arrondies, cylindriques, jaunes, de 2 sur 0,9-1 μ , 1. Conidiophores soit sous forme d'hyphes isolées, portant des conidies brièvement pédicellées, latérales ou naissant à l'extrémité de courts rameaux ; soit sous

forme d'hyphe groupées et alors régulièrement ramifiées à angle droit à plusieurs reprises ; soit enfin réunies en glomérules entrelacés comme pour la masse des asques. Conidies allongées, en massue, incolores, mono ou bicellulaires, de $5\ \mu$, $5\ \text{à}\ 6\ \mu$, 5 sur $2-3\ \mu$.

Nous avons retrouvé, dans nos cultures de microïdes sur milieux naturels, la plupart des caractères si minutieusement étudiés dans cette description.

FIG. 1. — Vrilles et hyphes toruleuses et granuleuses de *Ctenomyces* (*Trichophyton*) *asteroides*. Culture d'un mois sur amidon-peptone.

Ctenomyces mentagrophytes (Ch. Robin, 1853). — Nous réunissons sous ce nom quatre espèces considérées jusqu'ici comme distinctes. Ce sont d'abord trois *Trichophyton* microïdes du groupe *gypseum* : *T. asteroides* Sab., 1909, *T. granulosum* Sab., 1908, *T. radiolatum* Sab., 1910, puis une espèce décrite par Priestley en 1917, *T. interdigitale*. Ces quatre espèces présentent macroscopiquement et microscopiquement une si grande ressemblance qu'elles

semblent être simplement quatre souches différentes du même type. Dans notre premier travail, nous avons déjà fait remarquer l'extrême analogie des *T. asteroides* et *T. granulosum*. De son côté, Y. Taniguchi, qui a étudié au Japon, pendant un an, de nombreux cas de dyshydrrose du pied, a constamment trouvé, dans 50 cas, un dermatophyte qu'il rapporte à *T. radiolatum* et qu'il considère comme identique à *T. asteroides* et à *T. interdigitale* ; lui-même propose de réunir ces espèces sous le nom de *T. mentagrophytes*.

FIG. 2. — Ornaments du périthèce du *Clenomyces (Trichophyton) interdigitalis*. Remarquer les hyphes de gros diamètre, toruleux et granuleux, terminées par une ou deux vrilles minces et lisses. Culture d'un mois sur avoine et a sur blé.

Périthèces. — Les cultures de ces quatre espèces sont remarquables par la présence de granulations ou grains poudreux, particulièrement distincts chez *T. granulosum*. Ces grains sont surtout apparents dans les cultures sur milieux naturels où ils deviennent très faciles à isoler, soit sur les brins de paille ou les épis, soit sur les filaments de coton qui servent, dans les tubes, de support aux grains de céréales, soit enfin sur ces derniers. Ces grains sont petits et blancs chez *T. asteroides*, petits et jaunâtres chez *T. interdigitale*, plus volumineux et jaunâtres chez *T. granulosum*.

Quand on examine une de ces granulations, après l'avoir légèrement dissociée avec les aiguilles sous le binoculaire, on voit qu'elle forme une petite masse floconneuse hérissée de vrilles et couverte de spores. Les vrilles sont le plus souvent attachées à des

filaments mycéliens recourbés en crosse et hérissés de verrues et de granulations (fig. 1 et 2 et fig. 1 et 2, pl. XVII) : ce sont les filaments toruleux décrits par Eidam. On aperçoit en outre le squelette robuste des grappes de spores et le mycélium nor-

FIG. 3. — Détails de l'appareil sporifère de *Ctenomyces* (*Trichophyton*) *asteroides* dans une culture d'un mois sur amidon peptone. On voit le passage du type *Acladium* (a et b) au début de la grappe composée. Les aleuries sont sessiles ou portées sur de courts rameaux, quelquefois renflés, mais naissant toujours à angle droit.

FIG. 4. — Début de l'appareil sporifère chez *Ctenomyces lacticolor* : a, d, f, sur amidon-peptone ; b, c, g, h, sur grains de blé ; e, i, j, k, l, sur épis de blé.

mal grêle, donnant naissance à des fuseaux. La ressemblance est donc très grande avec les glomérules ou périthèces des *Ctenomyces* dont nous avons donné plus haut les caractéristiques. Pour que ces périthèces soient complets, il ne manque que les asques et les ascospores. Nous devons avouer que nous avons cherché vainement dans nos cultures ces organes essentiels ; nous n'avons encore pu les apercevoir ni dans nos dilacérations, ni dans nos coupes, même dans les glomérules les mieux formés et

les plus caractéristiques, récoltés dans le coton de nos tubes. Il est fort possible que ces champignons, comme beaucoup d'ascomycètes, soient hétérothalliques : c'est probablement pourquoi, avec le peu de souches que nous possédons actuellement, nous ne pouvons obtenir de glomérules fertiles. Néanmoins, nous croyons pouvoir admettre que les grains ou granulations des cultures de ces quatre dermatophytes sont des périthèces de *Ctenomyces*, parfaitement caractérisés, quoique stériles.

Appareil conidien. — La structure particulière de l'appareil conidien de cette espèce a été bien décrite par Sabouraud, qui a vu le premier le dimorphisme mycélien de ce groupe de champignons. A côté des formes *Acladium*, qui constituent probablement l'appareil conidien typique des gymnoascacées, on trouve des touffes globuleuses formées par un mycélium volumineux, ramifié en croix et portant une infinité de spores le plus souvent arrondies et très caduques qui remplissent et obscurcissent les préparations. La ramification à angle droit, en croix, paraît bien caractéristique des gymnoascacées, comme Matruchot et Dassonville l'ont déjà fait remarquer. Les spores sont généralement sessiles, mais souvent pédiculées, comme l'a très bien vu et figuré Sabouraud ; il semble que ce pédicule, porté à angle droit par l'hyphe principale ou par ses branches, soit, lui aussi, une ébauche de rameau. Les spores elles-mêmes sont du type aleurie ou chlamydospore, puisqu'elles sont le siège d'une condensation protoplasmique aux dépens du filament qui les porte et qui se trouve entièrement vidé à leur maturité ; mais ces spores sont beaucoup plus caduques que les aleuries des aleuriosporés (*Aleurisma*), telles que Vuillemin les a décrites. Il y aura donc peut-être lieu, à ce point de vue, de modifier la définition de l'aleurie. D'ailleurs, Vuillemin, dans un récent travail (1), admet que les aleuries ne sont pas forcément isolées, mais peuvent former de courts chapelets, comme dans le cas du *Corethropsis puntonii*. Il semble aussi que les aleuriosporés soient des types très polymorphes.

Fuseaux. — Le *fuseau*, ou chlamydospore fuselée, est un organe constant chez un grand nombre d'hyphomycètes. Dans tous les anciens groupes : Sphéropsidales, Melanconiales, Tuberculariales, Stilbales, Dématiales, Mucédinales, il y a toujours une série de phragmosporés, c'est-à-dire de genres possédant des fuseaux à plusieurs loges : souvent ces séries sont doubles, c'est-à-dire qu'il y a des phragmosporés incolores ou de couleur claire et des phrag-

(1) VUILLEMIN (P.). — Une nouvelle espèce de *Corethropsis*, *C. puntonii* Vuill. provenant de l'homme. C. R. Acad. sc., CXC, 1930, p. 1334-1335.

mosporés fuligineux. Citer des exemples équivaldrait à donner une longue liste de genres possédant ces organes.

Il y a aussi des fuseaux chez les Ascomycètes, par exemple chez les *Gibberella* (Hypocréales), chez divers Sphérialés : *Amphisphaeria*, diverses Pléosporacées (*Metasphaeria*, *Pleospora*), chez les *Cryptospora*, *Pseudovalsa*, etc. Il y en a même chez les Basidiomycètes, car les téléutospores des Urédinales ne sont pas autre chose que des fuseaux ; ces organes sont particulièrement nets dans le genre *Phragmidium*.

FIG. 5. — Fuseaux de *Ctenomyces interdigitale* : rangée supérieure sur épis de blé ; rangée moyenne : b, sur grains de blé ; e, sur épis de blé ; rangée inférieure sur grains de blé.

Le fuseau n'est donc pas spécial aux dermatophytes : mais c'est pour eux un organe normal, dont la morphologie doit être utilisée pour la systématique.

Les fuseaux de *C. mentagrophytes* sont très allongés et divisés en 7 à 8 loges. Sabouraud a décrit leur forme en quenouille, leur paroi dessinant les logettes à l'extérieur, leur extrémité obtuse ou en bouton, leur gros pédicelle et enfin leur faculté de former des aleuries, phénomène qui ne s'est pas produit sur nos milieux.

Ils sont beaucoup mieux développés sur nos milieux que sur les milieux classiques, où ils se présentent le plus souvent à l'état d'ébauches, soit sous la forme de courts fuseaux avortés, ayant l'aspect de chlamydospores, soit sous l'aspect de filaments épais,

fuselés ou encore étirés en longues massues cloisonnées. Pour les souches de la collection Sabouraud, *T. asteroides* a donné des fuseaux sur milieux peptonés à l'amidon et à la dextrine et sur milieux classiques ; *T. granulosum* sur grains de blé et d'orge, sur paille et épis de blé, sur amidon-peptone et dextrine-peptone et même sur milieu d'épreuve glycosé ; *T. interdigitale* sur grains de blé et d'orge et sur épis de blé ; chez cette dernière espèce, les fuseaux coexistaient avec des vrilles bien développées, ce qui n'avait pas encore été vu, les auteurs qui utilisaient les milieux classiques ayant trouvé ces organes en petit nombre et sur des tubes différents.

Jusqu'ici, *T. asteroides* et *T. radiolatum* avaient seuls donné, sur milieux classiques, à la fois des fuseaux, des vrilles et des grappes sporifères très denses. Chez *T. granulosum*, on n'avait encore obtenu ni vrilles, ni fuseaux (1), tandis que chez *T. interdigitale* ces organes avaient été vus par Priestley et Ota.

Chez *T. asteroides*, Sabouraud a certainement vu les hyphes toruleuses caractéristiques du périthèce des *Ctenomyces*, car nous en trouvons une assez nettement représentée en I dans la figure 298, p. 611 (*Les Teignes*). De même pour *T. radiolatum*, les gros filaments courbés en crosse sont clairement figurés en M et N, fig. 307, p. 619 (*Les Teignes*). Malheureusement, les dessins ont été exécutés à un grossissement trop faible, ce qui a fait que ces détails de structure ont passé inaperçus.

Les meilleurs milieux d'étude, pour le *Ctenomyces mentagrophytes*, sont les grains de céréales, surtout les grains d'orge et de blé, et les milieux peptonés à l'amidon soluble et à la dextrine : tous donnent la morphologie complète de ce champignon. Le crotin donne des cultures abondantes, mais moins riches morphologiquement. Nous avons dit, dans notre précédent travail, que le milieu d'épreuve glycosé nous avait donné la morphologie complète du *T. granulosum*, y compris les fuseaux. Les cultures de *T. interdigitale* sur amidon-peptone et dextrine-peptone sont identiques à celles de *T. asteroides* ; sur milieux d'épreuve classiques, tous deux prennent une coloration rougeâtre au revers des colonies ; sur farine, ce pigment est plus rosé.

Ctenomyces lacticolor (Sabouraud, 1910). — Ce microïde est bien distinct des précédents par ses caractères macroscopiques et microscopiques et doit être conservé comme espèce séparée. Il s'est

(1) Sauf A. M. de Castro dont nous avons signalé plus haut (p. 466, note 1) les résultats récents et très intéressants.

comporté différemment du précédent sur nos divers milieux. C'est ainsi que le crottin de cheval a seul donné les hyphes épaisses et toruleuses caractéristiques des *Ctenomyces*. Tous les milieux naturels, notamment les grains de blé et d'orge, ont donné en abondance de longues vrilles et des grappes de spores très fournies avec

FIG. 6. — Divers types de fuseaux du *Ctenomyces lacticolor* : rangée supérieure sur colle de farine, rangée inférieure sur amidon-peptone salé. Remarquer l'aspect tronqué de ces derniers et les deux petites cornes latérales.

FIG. 7. — Mycelium à raquettes de *Ctenomyces lacticolor* sur crottin de cheval.

squelette à rameaux épais (pl. XXI et fig. 3, pl. XXV). Les fuseaux sont nombreux sur grains de blé et surtout sur grains d'orge. Fait curieux, la gélose dextrinée salée et non peptonée a fourni la morphologie complète y compris les fuseaux qui étaient nombreux. Nous avons déjà dit que nous n'avons pas retrouvé, dans les cultures effectuées sur nos milieux, les organes nodulaires décrits par Sabouraud chez cette espèce et considérés par lui comme caractéristiques. Notre impression est que ces organes ne sont qu'une des multiples formes de souffrance que les dermatophytes prennent sur les milieux à haute teneur en sucres. Dans le cas particulier, nous croyons qu'il s'agit seulement d'amas de chlamydospores comme ceux que nous avons obtenus en si grande abondance sur colle de farine aussi bien pour *C. mentagrophytes* que pour *C. lacticolor* (fig. 2, pl. XVIII).

**Genre SABOURAUDITES Ota et Langeron, 1923,
Langeron et Milochevitch emend.**

Les *Sabouraudites* ne forment pas de glomérules ou périthèces stériles, comme les *Ctenomyces*, mais ils présentent les mêmes organes caractéristiques, c'est-à-dire les vrilles, les fuseaux et l'appareil conidien, formé de filaments fertiles du type *Acladium* ou de grappes à ramification cruciale. Ce sont donc bien des gymnoascacées, mais qui ont perdu la faculté de former des périthèces, tout en conservant leurs autres organes. Mais, pour faire apparaître ces derniers, il faut employer des milieux propices. Grâce à nos milieux naturels, nous avons pu obtenir les vrilles qui n'avaient jamais encore été observées chez les champignons que nous rattachons à ce genre.

Le mycélium est caractérisé non seulement par ses articles renflés en raquette, mais encore par la présence de filaments très fins *corémiés*.

Les fuseaux des *Sabouraudites* sont bien différents de ceux des autres dermatophytes. Sabouraud a depuis longtemps décrit leur forme en navette à extrémité pointue, leur paroi mince et lisse, sans dessin extérieur des logettes, leur pédicule toujours grêle, leurs nombreuses loges (7 à 15), et enfin l'absence d'aleuries à leur surface. Nous avons remarqué que ces fuseaux présentent une réfringence et une coloration jaunâtre particulières. L'appareil conidien, généralement du type *Acladium*, est habituellement peu développé et les spores latérales sont excessivement caduques. Ces spores ou aleuries sont toujours piriformes et plus allongées que celles des *Ctenomyces*.

Le genre *Sabouraudites* ne comprend plus pour nous que les anciens *Microsporum* et les anciens *Achorion* à morphologie de *Microsporum*, c'est-à-dire *A. gypsum*, *A. gallinæ* et *A. quinckeum*.

Sabouraudites felineus (Fox et Blaxall, 1896), Ota et Langeron, 1923. — Les principaux caractères classiques de ce champignon ont été définis par Fox et Blaxall dès 1896 ; c'était jusqu'ici le type des *Microsporum* animaux vivaces, caractérisé par ses innombrables fuseaux et son appareil conidien du type *Acladium*, à spores très caduques et peu abondantes.

Sur grains d'avoine, ce champignon nous a montré, outre la morphologie classique, des vrilles parfaites à nombreuses spires. Sur grains de blé et d'orge et sur crottin de cheval nous avons

obtenu des vrilles moins développées. Sur tous nos milieux le développement est très bon et donne la quantité habituelle de fuseaux. Nous avons obtenu des *coremium* (fig. 2, pl. XXIV) sur divers milieux naturels, grains, crottin et amidon-peptone : ce caractère, que nous retrouverons chez *S. gypseus*, paraît devoir entrer dans la diagnose du genre.

On peut considérer comme identique à *S. felineus* l'espèce qui a été décrite par Sabouraud sous le nom de *Microsporum lanosum* et qui serait pour nous *Sabouraudites lanosus* (Sab., 1907). Nous croyons préférable de les réunir en une même espèce qui, en vertu de la loi de priorité, doit porter le nom de *S. felineus* (Fox et Blaxall, 1896). D'ailleurs Sabouraud lui-même convient qu'« en fait, rien ne saurait différencier mycologiquement le *Microsporum felineum* du *Microsporum lanosum* ; l'examen microscopique de leurs cultures les montre indifférenciables entre elles ». Nous avons obtenu, avec la souche de *M. lanosum* de la collection Sabouraud, des vrilles parfaites sur grains et paille de blé, sur farine et sur dextrine-peptone (fig. 1 et 2, pl. XXIII).

Sabouraudites gypseus (Bodin, 1907), Ota et Langeron, 1923. — Cette espèce est une de celles qui ont servi à nos premières recherches sur les milieux naturels ; elle nous a fourni une morphologie très riche et beaucoup plus complète que celle qu'on observe sur milieux classiques. Quels que soient les arguments cliniques que l'on puisse invoquer, ce champignon est botaniquement un *Microsporum*, par conséquent un *Sabouraudites*. Bodin et Sabouraud l'ont reconnu ; c'est seulement la loi dite de spécificité des dermatophytes qui empêche les dermatologistes de le considérer comme tel, parce que, dans les lésions naturelles ou expérimentales, il peut former des godets. La valeur de cette loi est sérieusement compromise depuis que les observations ont largement dépassé le milieu hospitalier parisien.

Sabouraudites gypseus est un parasite rare, mais tout ce qu'on sait du *Trichophyton violaceum* qui peut, suivant les circonstances, donner une tondante endothrix, un herpès circiné, des lésions suppurées allant presque jusqu'au kérion, des sycosis, des onychomycoses, des épidermomycoses et enfin des godets, montre que la spécificité est moins le fait du parasite que du tissu parasité qui réagit toujours à peu près de la même façon, quel que soit l'agent pathogène. Il y a bien une microsporie produite par un faviforme (*Microsporum ferrugineum*) ; on ne voit pas pourquoi il n'y aurait pas des favus produits par des *Microsporum*, comme c'est le cas pour *S. gypseus*, *S. gallinæ*, *S. quinckeanus*. La classification étio-

logique, excellente pour une pathologie locale, comme celle qu'on observait dans les hôpitaux parisiens, devient inadéquate pour la pathologie européenne et surtout pour la pathologie mondiale ; au contraire, la classification botanique rend compte des affinités réelles des types parasitaires et s'adapte aux observations effectuées sous toutes les latitudes. Ces remarques s'appliquent à tous les anciens *Achorion* à morphologie de *Microsporum*. On pourrait citer bien d'autres exemples qui mettent en échec la loi de spécificité des dermatophytes, mais ce serait sortir du cadre de ce travail.

FIG. 8. — Vrilles de *Sabouraudites gypseus* : a et b sur avoine ; c, d, e, sur crottin.

FIG. 9. — Appareil sporifère de *Sabouraudites gypseus* sur milieu d'éprouve glycosé à 6 p. 100 : a, sans coloration ; b, après coloration au bleu coton-soudan au lactophénol.

Comme les *Microsporum* animaux, *S. gypseus* donne des quantités de fuseaux et possède un mycélium à articles en raquette ; son appareil conidien est du type *Acladium* avec des spores piri-formes souvent très allongées, que Bodin avait déjà reconnues comme extrêmement caduques. Outre cet appareil simple, nous avons obtenu aussi des buissons conidiens très épais (fig. 1, pl. XXVI), notamment sur crottin, farine de blé et amidon-peptone. Enfin, sur nos milieux, cette espèce nous a donné des *vrilles parfaites*, particulièrement bien développées sur paille et épis de blé, sur crottin de cheval et sur dextrine peptonée.

Les fuseaux peuvent prendre des formes très compliquées (fig. 10 et 11) et donner naissance, soit à des spores très allongées, soit même à d'autres fuseaux, comme nous l'avons observé sur pain azyme et même sur milieux classiques (gélose glycosée à 6 0/0 ; ce

phénomène, qui donne aux fuseaux un aspect si particulier (fig. 12 ; fig. 3, pl. XXIV ; fig. 2, pl. XXVI), ne paraît avoir été observé jusqu'ici que sur les fuseaux des microïdes (Sabouraud).

Dans notre précédent travail, nous avons mentionné les *coremium* formés de filaments très grêles que cette espèce nous a donné sur divers milieux, notamment sur dextrine-peptone, colle de farine et même milieu d'épreuve glycosé (fig. 1, pl. XXIV).

FIG. 10. — Fuseaux du *Sabouraudites gypseus* portant des spores et des fuseaux. Milieu d'épreuve glycosé à 6 p. 100.

Sabouraudites quinckeanus (Zopf, 1890), Ota et Langeron, 1923. — La souche que nous avons étudiée (collection Sabouraud) ne nous a donné de fuseaux sur aucun milieu, même classique, mais beaucoup de chlamydospores sur milieu d'épreuve glycosé. Par contre, nous avons obtenu des vrilles sur crottin et surtout sur paille.

Sabouraudites gallinæ (Méglin, 1881), Ota et Langeron, 1923. — Cette espèce, outre la morphologie classique, nous a donné des ébauches de vrilles sur dextrine jaune peptonée et sur milieu d'épreuve maltosé.

Sabouraudites audouini (Gruby, 1843), Ota et Langeron, 1923. — On peut dire que, jusqu'à nos cultures sur milieux naturels, la morphologie de ce champignon était très mal connue. Tout ce qu'on avait vu sur les milieux classiques n'était guère que des formes de souffrance. Sur grains de blé, nous avons obtenu, en assez grand nombre, des fuseaux bien développés, du type *Microsporum*. Sur épis de blé, outre les fuseaux, nous avons vu apparaître des vrilles courtes, mais parfaites, que nous avons retrouvées sur dextrine blanche peptonée et sur farine de blé.

FIG. 11. — Fuseaux du *Sabouraudites gypseus* portant des spores et des fuseaux. Milieu d'épreuve glycosé à 6 p. 100.

FIG. 12. — Fuseau de *Sabouraudites gypseus* couvert de spores. Pain azyme.

Sabouraudites umbonatus (Sabouraud, 1907), Ota et Langeron, 1923. — Cette espèce, extrêmement intéressante, ne paraît pas avoir été revue depuis les premières études de Sabouraud. Nous avons été frappés de l'aspect des organes enroulés en crosse, denticulés et pectinés, figurés par Sabouraud. L'isolement de nouvelles souches et leur culture sur milieux naturels révélerait peut-être une morphologie très remarquable.

Genre EPIDERMOPHYTON Lang, 1879, Ota et Langeron emend.

Nous conservons ce genre, tel qu'il a été limité par Ota et Langeron, c'est-à-dire réduit à une seule espèce, l'ancien *Epidermophyton cruris* Castellani, 1905, qui devient *Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870), par application de la loi de priorité. Il n'est que

juste en effet de restituer à Harz la priorité de sa découverte, puisque c'est lui qui le premier a isolé et cultivé cette espèce dans un cas d'*eczema marginatum* en Allemagne et en a donné une diagnose et une représentation si précises que son identification ne laisse aucun doute. Sans connaître ce travail, Castellani, en 1905, puis Sabouraud, en 1907, ont décrit de nouveau cette espèce déjà nommée ; *E. cruris* Cast. et *E. inguinale* Sab., doivent donc tomber en synonymie. Considéré d'abord par Harz comme un *Acrothecium*, ce champignon a été placé par Berlese et Voglino dans le genre *Blastotrichum* et c'est sous ce nom qu'il figure dans le *Sylloge* de Saccardo et dans la *Rabenhorst's Kryptogamen Flora*. Nous ne pouvons le laisser dans ce genre qui comprend des éléments disparates, comme la plupart des anciens genres d'hyphomycètes.

La morphologie classique de ce champignon est tout à fait spéciale et permet de le distinguer facilement de tous les autres dermatophytes : sur les milieux classiques, il ne forme pas de vrilles, n'a pas d'appareil conidien, mais donne une quantité de fuseaux d'une forme particulière bien connue, tantôt solitaires, tantôt disposés en cymes.

Sur nos milieux naturels, nous avons retrouvé cette morphologie avec la même abondance de fuseaux et la même absence d'hyphes sporifères, mais, en plus, nous avons obtenu des vrilles longues et parfaites sur un certain nombre de milieux : grains de blé, d'orge et d'avoine, épis de blé, crottin de cheval, dextrine peptonée (fig. 4 et 6, pl. XXVI). La présence des vrilles rattache intimement ce champignon aux autres dermatophytes mais la morphologie très spéciale de ses fuseaux justifie son maintien dans un genre distinct.

La seule espèce qui pourrait prendre place à côté d'*E. floccosum* est *E. clypeiforme* Mac Carthy, 1925. L'étude minutieuse de la souche qui existe dans la collection Sabouraud ne nous a montré aucune différence macroscopique ou microscopique suffisante pour justifier le maintien de cette espèce qui, à notre avis, doit tomber en synonymie.

Les autres *Epidermophyton* ne présentent, avec *E. floccosum*, d'autre caractère commun que de se développer exclusivement sur la peau glabre. Botaniquement, ils en sont très différents, puisqu'ils présentent un appareil conidien et ne possèdent pas les fuseaux caractéristiques de cette espèce, mais des fuseaux d'un tout autre type. Nous avons vu qu'*E. gallinæ* est un *Sabouraudites* ; *E. interdigitale* un *Ctenomyces* ; *E. rubrum* Castellani, 1909, auquel se rattache le *Trichophyton purpureum* de Bang, 1910, n'est certainement pas non plus un *Epidermophyton*, à cause de ses grappes de

spores et de la forme de ses fuseaux ; la souche de la collection Sabouraud, cultivée sur milieux naturels, ne nous a pas montré d'organes nouveaux, mais seulement de longues hyphes sporifères avec des spores caduques bacilliformes. Nous ne savons donc pas si nous devons rattacher cette espèce aux microïdes, c'est-à-dire aux *Ctenomyces*, ou aux *Trichophyton*.

Les autres espèces décrites en 1925 par Mac Carthy ne sont certainement pas non plus des *Epidermophyton*. Son *E. gypseum* est probablement un microïde et prendrait alors place parmi les *Ctenomyces* ; quant aux *E. plurizoniforme*, *E. lanoroseum*, *E. niveum*, ce sont peut-être des *Trichophyton* ; leur culture sur milieux naturels ne nous a rien montré de caractéristique ; nous n'avons vu qu'un mycélium très fragile, se réduisant en courts bâtonnets et donnant de petites spores très caduques. Cette morphologie rappelle beaucoup celle du champignon que Sabouraud a décrit sous le nom de *Microsporum velveticum*. Tous ces types sont très mal définis et leur étude devrait être reprise avec de nouvelles souches.

Genre TRICHOPHYTON Malmsten, 1848

Langeron et Milochevitch emend., nec Ota et Langeron, 1923

Comme nous l'avons dit plus haut, le genre *Trichophyton* comprendra pour nous tous les dermatophytes qui ne rentrent pas dans les genres précédents, c'est-à-dire les endothrix et les mégaspores de Sabouraud auxquels il faut joindre quelques espèces qui présentent les mêmes caractères mycologiques. Ainsi, les anciens *Endodermophyton* deviennent des *Trichophyton*, puisque nos cultures sur milieux naturels ont montré que jusqu'ici on ne connaissait, pour ces champignons, que des formes de souffrance. Nos milieux naturels, notamment les grains d'orge et d'avoine, nous ont donné l'appareil sporifère normal des dermatophytes parfaitement développé ; cet appareil était toujours présent, mais plus ou moins bien caractérisé sur nos autres milieux naturels ou artificiels. Sur aucun nous n'avons vu apparaître les arthrospores classiques, mais seulement des filaments portant plus ou moins d'aleuries et formant des *Acladium* plus ou moins parfaits. Nous n'avons obtenu les arthrospores que dans nos cultures en cellules en bouillon glycosé, mais nous savons que ce procédé est défavorable pour l'étude des dermatophytes. Toutefois, les anciens *Endodermophyton* formeront, au moins provisoirement, un groupe à part dans le genre *Trichophyton*, puisqu'ils n'ont donné encore ni vrilles, ni fuseaux.

Les genres *Bodinia* et *Grubyella* disparaissent aussi et leurs représentants prennent place parmi les *Trichophyton*. En effet, nos milieux naturels ont montré que leurs anciens caractères morphologiques n'étaient que des formes de souffrance, dues à l'emploi de milieux défavorables.

Pour nous rapprocher autant que possible de la classification de Sabouraud, nous garderons, comme sections du genre *Trichophyton*, les groupes que Sabouraud a établis pour ces dermatophytes. Nous distinguerons donc : les endothrix, les mégaspores et les épidermophytes, mais sans donner à ces termes la valeur d'unités systématiques.

Le genre *Trichophyton*, tel que nous le comprenons, peut être caractérisé comme il suit : mycélium fin, rarement plus épais au niveau des appareils conidiens, ne formant pas d'hyphes en crosse, toruleuses ou pectinées comme chez les *Ctenomyces*. Ce mycélium est souvent fragile et se fragmente en bâtonnets ; ces arthrospores sont bien différentes des formes de souffrance toruleuses qui ont été décrites sur les milieux classiques. Vrilles presque toujours présentes, naissant à l'extrémité des filaments mycéliens normaux. Fuseaux toujours peu abondants, petits, étroits, souvent tronqués à l'extrémité, attachés par un pédicule volumineux. Appareil conidial normal des dermatophytes, généralement du type *Acladium*, plus rarement en grappes composées et peu ramifiées. Spores petites, arrondies, généralement sessiles, plus rarement pédiculées, plus ou moins caduques, mais toujours du type aleurie ou chlamydospore.

Cette diagnose montre que notre conception du genre *Trichophyton* est bien différente de celle d'Ota et Langeron. Pour ces auteurs, les *Trichophyton* étaient caractérisés seulement par la présence d'aleuries en grappes simples ou composées, tandis que pour nous ils possèdent en outre des fuseaux et des vrilles, comme les autres dermatophytes. L'existence de ces organes a été révélée par nos cultures sur milieux naturels.

Première section. — Les endothrix

Ces dermatophytes sont ceux qui donnent, dans les cheveux ou les poils, une lésion purement endothrix. Sur milieux classiques, ces champignons ne produisent que des appareils conidiens, mais jamais de vrilles ni de fuseaux. Parmi les endothrix types, nous n'avons étudié que *T. crateriforme*, pour lequel on ne connaissait jusqu'ici que des grappes de spores. Or ce champignon nous a

donné des fuseaux bien typiques (fig. 3, pl. XX ; fig. 4, pl. XXV) sur grains d'orge, de blé et d'avoine ; nous avons même trouvé des fuseaux dans des cultures de 4 mois 1/2 sur milieux d'épreuve glycosé à 6 p. 100 et maltosé à 4 p. 100 ; nous avons vu des ébauches de vrilles sur amidon-peptone et dextrine-peptone.

T. cerebriforme, qui est un néo-endothrix dans la classification de Sabouraud, nous a fourni une morphologie complète (vrilles, fuseaux et grappes de spores) (fig. 3, pl. XXIII ; fig. 2, pl. XXV), très différente des données classiques. Les formes de souffrance, indiquées comme caractères classiques, ont complètement disparu sur nos milieux. Un autre néo-endothrix, *T. plicatile*, nous a donné aussi des fuseaux sur milieux naturels (grains d'orge et de blé). Ces fuseaux sont minces, allongés et coupés carrément à l'extrémité (fig. 2, pl. XX).

T. violaceum occupe une place à part, à cause de ses cultures faviformes, de sa distribution géographique et de son aptitude à donner les lésions les plus variées. Cette espèce, ou du moins la souche de la collection Sabouraud que nous avons entre les mains, ne se développe pas sur milieux naturels. Nous ne pouvons donc rien ajouter ni modifier à la morphologie classique actuellement connue pour ce champignon. Par ses cultures faviformes et par son caractère endothrix pur dans le poil, il constitue un terme de passage entre le groupe des endothrix et celui des mégaspores.

Deuxième section. — Les mégaspores

Les mégaspores nous ont montré en général, sur milieux naturels, la morphologie classique décrite par Sabouraud, à l'exception des formes de souffrance qui disparaissent sur ces milieux.

Les mégaspores duveteux sont ceux qui nous ont fourni les meilleurs résultats. *T. rosaceum* a donné sur grains d'orge et sur grains et épis de blé la morphologie classique ; sur géloses à la farine de blé et à l'amidon-peptone, nous avons obtenu des vrilles véritables, mais courtes. *T. equinum* n'a donné, sur crottin de cheval, qu'un mycélium fin, avec une quantité de petites spores arrondies et très caduques, c'est-à-dire le type *Acladium* classique déjà connu.

Les mégaspores faviformes sont, de tous les dermatophytes, ceux qui végètent le plus difficilement sur milieux naturels. Les résultats obtenus par nous sont médiocres et ne nous apportent pas beaucoup de lumière sur leurs affinités. C'est surtout avec eux que le vieillissement des souches s'est fait sentir d'une façon fâcheuse. Il est certain que, pour obtenir des résultats, il faudra cultiver des souches récemment isolées et non accoutumées à la

vie sur milieux sucrés. Nous n'avons rien obtenu de caractéristique avec les vieilles souches de la collection Sabouraud. Grâce au matériel récolté en Normandie par le Prof. Brumpt et qu'il a bien voulu nous confier, nous avons pu isoler, sur nos milieux nouveaux, une souche de *Trichophyton album* provenant d'un veau (veau normand n° 2). Sur dextrine jaune-peptone et amidon-peptone, nous avons eu un mycélium à articles en raquettes et des vrilles (fig. 4, pl. XXIII). Le repiquage sur milieux naturels a donné un duvet blanc pauvre, formé de filaments avec massues et ébauches de spores. Il n'y avait pas de formes de souffrance, mais le mycélium normal d'un *Trichophyton* sans organes de fructification bien développés. Sur crottin, nous avons rencontré une seule fois un seul fuseau jeune, accompagné de quelques vrilles. Sur grains de blé, nous avons vu quelques rares aleuries.

Troisième section. — Les épidermophytes

Nous pouvons réunir dans cette section tous les dermatophytes à morphologie de *Trichophyton* qui n'attaquent pas les poils et restent localisés à la peau glabre et à l'épiderme. Nous y placerons donc les anciens *Endodermophyton* et les anciens *Epidermophyton* autres que *E. floccosum* (= *E. cruris* = *E. inguinale*).

Trichophyton concentricum R. Blanchard, 1895 (= *Endodermophyton concentricum* Castellani, 1911 = *E. tropicale* Cast., 1914). — Nous avons dit plus haut que nous avons obtenu avec cette espèce, sur milieux naturels, une culture duveteuse analogue à celle des mégaspoires duveteux, avec une quantité d'hyphe sporifères, du type *Acladium* (fig. 3, pl. XXII). Ces appareils conidiens étaient particulièrement bien développés sur grains d'orge et d'avoine ; les spores, très nombreuses, arrondies ou piriformes, étaient très caduques. Nous n'avons vu ni vrilles, ni fuseaux, ni les arthrospores classiques, ni aucune forme de souffrance. Sur milieux artificiels inclinés, les colonies étaient faviformes et humides, avec un duvet rare et court et des spores moins caduques. Ce champignon est donc sûrement un *Trichophyton* et il paraît voisin mycologiquement des mégaspoires duveteux.

Trichophyton rubrum (Castellani, 1909) (= *Epidermophyton rubrum* Cast., 1909 = *Trichophyton purpureum* Bang, 1910). — Ce champignon doit prendre place dans cette section. Sur nos milieux, il n'a pas donné d'organes nouveaux, mais seulement de longues hyphe sporifères (*Acladium*) avec spores caduques bacilliformes. Notre souche était probablement trop ancienne pour produire les

fuseaux obtenus par Ota au Japon. En tous cas, nous n'avons eu aucune forme de souffrance.

Nous avons dit plus haut ce que nous pensions des *Epidermophyton* décrits par Mac Carthy en 1925 ; ces souches ne nous ont rien donné de caractéristique, à part l'extrême fragilité du mycélium qui se fragmente en une multitude de bâtonnets.

4° Deux champignons restent en dehors de cette classification : *Achorion schönleini* et *Microsporum ferrugineum*, qui faisaient partie du genre *Grubyella* Ota et Langeron, 1923. Ici encore, nous pensons que le vieillissement des souches est la cause de notre insuccès. En effet, avec une souche de *M. ferrugineum*, récemment isolée en Uruguay, R. Talice a obtenu, avec nos milieux, des résultats remarquables qui feront l'objet d'un prochain mémoire ; ce champignon est très certainement un *Trichophyton*. *Achorion schönleini* (Lebert, 1845) prendra place aussi dans ce genre. En effet, Sabouraud et Negroni sont arrivés à déceler dans cette espèce, sur des cultures de sept mois sur gélose au miel, des aleuries et des fuseaux rudimentaires. Nous-mêmes avons obtenu avec la même souche (souche du Dr Payenneville, Rouen, 1928) un mycélium dimorphe et des ébauches de vrilles sur gélose à la dextrine salée et gélose à la farine. Nous ne doutons pas qu'avec des souches récentes il ne soit possible d'arriver à constater, chez ce champignon, les caractères d'un vrai *Trichophyton*.

LES PÉRITHÈCES DES DERMATOPHYTES

Avant nos recherches, des périthèces ont été signalés chez les dermatophytes par Matruchot et Dassonville, Chalmers et Marshall et par Nannizzi.

1. Cas de Matruchot et Dassonville. — Il s'agit des périthèces de l'*Eidamella spinosa* Matruchot et Dassonville (n. g. n. sp.). Ce champignon, qui est incontestablement une gymnoascacée, a été isolé de lésions teigneuses d'un chien et a donné abondamment des périthèces dans les cultures. Ces périthèces étaient des glomérules buissonneux, formés de filaments fuligineux portant des branches courtes à pointe incolore et effilée, quelquefois terminées par une ou plusieurs courtes vrilles. Les asques nombreux renfermaient 8 ascospores fusiformes, incolores.

Malheureusement, ce champignon ne s'est pas montré pathogène expérimentalement et il reste fort douteux qu'il ait été l'agent de la teigne du chien ; son rôle pathogène est donc très hypothétique.

De plus, il a donné lieu à une fâcheuse méprise, déjà signalée par Ota et Langeron (1923, p. 333). En effet, Sabouraud (*Les Teignes*, p. 643) attribue au *Trichophyton caninum* la morphologie et par conséquent les périthèces de l'*Eidamella spinosa*. Or, Matruchot et Dassonville affirment de la façon la plus formelle (1902, p. 57-58) que *T. caninum* ne donne pas de périthèces. Les derniers alinéas du paragraphe consacré par Sabouraud à *T. caninum* doivent donc être considérés comme se rapportant à *Eidamella spinosa*. Aucun périthèce n'est connu chez *Trichophyton caninum*.

2. Cas de Chalmers et Marshall. — Il s'agit du *Trichophyton currii* Chalmers et Marshall, 1914, pour lequel Ota et Langeron ont créé le genre *Ateleothylox* Ota et Langeron, 1923. Comme il est difficile de concilier les faits nouveaux que nous venons d'exposer avec la description, donnée par Chalmers et Marshall, du périthèce qu'ils ont observé, nous avons, à défaut de la souche originale, étudié de nouveau le texte de ces deux auteurs.

Les cultures de *T. currii* sur gélose maltosée sont blanches au début, mais deviennent *noires* au bout de plusieurs mois. On voit alors apparaître, dans les cultures en matras, des points ou grains noirs d'un demi-millimètre de diamètre environ. La paroi de ces grains est formée de filaments entrelacés ; le contenu est une substance grasseuse, dans laquelle se trouvent des filaments et des corps ovoïdes à contenu clair entouré d'une enveloppe à double contour. Chalmers et Marshall considèrent les grains noirâtres comme des périthèces et les corps ovoïdes comme des asques avortés avant la formation des ascospores. L'examen des microphotographies données par les auteurs montre qu'il s'agit probablement d'un périthèce de périsporiacée, mais certainement pas d'un fruit de gymnoascacée. En effet, ces grains ont une paroi bien distincte, épaisse, formée de filaments fortement cutinisés et leur structure interne rappelle celle des périthèces des *Penicillium*, *Aspergillus*, *Sterigmatocystis*. Les prétendus asques, dont la dimension n'est pas donnée, sont peut-être simplement des ascospores. Il s'agirait donc d'une impureté qui aurait envahi les cultures en matras et qui aurait formé ces périthèces. Le fait est très possible, étant donnée la facilité avec laquelle s'infectent les cultures en récipients un peu spacieux, même dans les pays tempérés, à plus forte raison sous le climat de Khartoum. Il ne nous paraît donc plus possible maintenant d'admettre que ces périthèces appartiennent à un dermatophyte et nous pensons que le genre *Ateleothylox* doit être rayé de la nomenclature. Le *Trichophyton currii* prendra donc place parmi les endothrix ; sa morphologie est d'ailleurs mal connue, les

auteurs ayant insisté surtout sur les caractères macroscopiques des cultures ; ils n'ont figuré qu'une aleurie et un début de vrille.

3. Expériences de Nannizzi (1926-1927). — Si ces expériences avaient été faites en cultures pures, Nannizzi aurait été le premier à avoir obtenu des périthèces fertiles avec un dermatophyte. Mais il paraît avoir cultivé sa souche d'*Achorion gypseum* sur un mélange non stérilisé de terreau de forêt et de fragments de plumes de volailles et de vieux cuir. Le premier mémoire de Nannizzi ne donne, pour les dermatophytes, aucune figure autre que des schémas théoriques des peridium qu'il aurait obtenus avec *Trichophyton radiolatum*, *T. asteroides*, *T. denticulatum* et *T. radians*. Dans son second mémoire sur *Achorion gypseum* (qui devient pour lui *Gymnoascus gypseum*), la figure du périthèce est aussi par trop schématique. Les seuls éléments conformes à la réalité sont les filaments épaissis, toruleux et contournés en crosse, tels que ceux que Sabouraud a vus chez *Microsporum umbonatum*. Cet ensemble de documents incomplets n'entraîne pas la conviction. Néanmoins, c'est Nannizzi qui, après Matruchot et Dassonville, semble avoir approché le plus près de la vérité.

En résumé, aucun périthèce complet, fertile, n'a encore été vu, à notre connaissance, chez un dermatophyte en culture pure.

PLÉOMORPHISME

Nous pouvons admettre qu'au bout de six mois le véritable pléomorphisme, c'est-à-dire le duvet stérile et envahissant, n'est pas encore apparu sur nos *milieux naturels*. Quelquefois, il se forme des taches de duvet blanc, mais dont les filaments sont encore sporifères ; ce sont les duvets dits de sénilité, dont Sabouraud a parlé à plusieurs reprises en montrant leur différence avec le véritable duvet pléomorphique. (*Les Teignes*, p. 302, 315, 689-691 en note).

Sur nos *milieux artificiels*, on peut voir apparaître un pléomorphisme partiel, mais beaucoup plus tardif que sur les milieux classiques. En six mois, nous n'avons encore jamais vu de pléomorphisme total envahissant toute la culture. Les cultures peuvent toujours être régénérées sur milieux neufs avec les éléments non pléomorphisés.

Nous avons déjà dit que, suivant la dimension des molécules, il y avait de grandes différences entre l'action des divers glycodes sur les dermatophytes et nous avons montré que le maltose, dont la molécule est plus volumineuse que celle du glucose, est moins

dangereux que ce dernier au point de vue de l'apparition du pléomorphisme. Il y a de même une grande différence entre les milieux à l'amidon ou à la dextrine et le milieu à la farine : sur ce dernier, le duvet apparaît encore beaucoup plus tard et c'est certainement, parmi nos milieux artificiels, celui qui est le plus favorable à la conservation des souches sans altération pléomorphique. On peut expliquer en partie cette propriété par le fait que la farine est peut-être le milieu le plus propice à la production des chlamydospores ; or, il y a antagonisme entre les chlamydospores et le pléomorphisme, car cet état pathologique est dû précisément à l'inhibition de la condensation protoplasmique sur laquelle Sabouraud a tant de fois insisté et qui est l'essence de la sporulation chez les dermatophytes. Les milieux qui favoriseront le plus la production des aleuries et surtout celle des chlamydospores, ainsi que la réduction du mycélium, sont ceux qui s'opposeront le plus efficacement au pléomorphisme.

RÉSUMÉ

Dans ce second mémoire, nous indiquons une série de milieux types que nous estimons les plus favorables pour l'étude de la morphologie microscopique des dermatophytes et pour empêcher l'apparition du pléomorphisme. Nous recherchons en même temps les raisons chimiques et physiologiques qui régissent l'action de ces milieux.

Nos milieux types sont : pour les *milieux naturels*, les grains de céréales, le crottin de cheval, le champignon de couche ; pour les *milieux artificiels*, les géloses à la farine de blé et aux polysaccharides (amidon soluble ou dextrine ordinaire) : ces milieux sont les meilleurs pour l'isolement des dermatophytes à partir des lésions. Nos milieux ne dispensent pas de l'emploi des milieux classiques qui restent nécessaires pour les comparaisons avec les types établis par Sabouraud.

L'étude de 25 espèces sur 13 milieux différents et la découverte de données morphologiques nouvelles nous ont conduit à proposer un nouveau groupement des dermatophytes. Les périthèces stériles que nous avons obtenus sur milieux naturels avec les microïdes nous permettent de confirmer l'hypothèse de Matruchot et Dassonville et de rattacher définitivement les dermatophytes à la famille des Gymnoascacées. Nous les répartissons dans les genres suivants :

1. *Ctenomyces* qui comprend les microïdes caractérisés par leurs périthèces stériles ou glomérules formés d'hyphes toruleuses cour-

bées en crosse et terminées par des vrilles, par leur appareil sporifère en grappes composées et par leurs fuseaux en forme de quenouille.

2. *Sabouraudites* qui rassemble tous les dermatophytes à morphologie de *Microsporum*, c'est-à-dire possédant des vrilles, de très nombreux fuseaux en navette, de couleur jaunâtre, et un appareil conidien moins compliqué que celui des *Ctenomyces*.

3. *Epidermophyton* ne renfermant qu'une seule espèce, *E. floccosum*, qui est l'ancien *E. cruris* ou *inguinale* ; on ne connaît pas encore son appareil conidien, mais il donne des vrilles et surtout une quantité de fuseaux d'une forme très spéciale.

4. *Trichophyton*, qui comprend tous les autres dermatophytes. On peut subdiviser ce genre en sections correspondant aux divisions récemment établies par Sabouraud : a) *endothrix* ; b) *mégasporos* ; c) *epidermophytes*, correspondant aux anciens *Endodermophyton* et *Epidermophyton* autres que *E. floccosum* ; d) deux espèces qui restent encore en dehors de ce groupement, faute de données morphologiques suffisantes : *Achorion schönleini* et *Microsporum ferrugineum* ; tout nous porte à croire que ce sont aussi des *Trichophyton*.

Les genres *Microsporum*, *Endodermophyton*, *Bodinia*, *Grubyella*, *Ateleothylix*, tombent en synonymie ou disparaissent de la nomenclature.

BIBLIOGRAPHIE

- BERLESE et VOGLINO. — *Additamenta vol. I-IV* P. A. Saccardo, *Sylloge fungorum*, Padua, 1886.
- CHALMERS et MARSHALL. — *Tinea capitis tropicalis in the Anglo-Egyptian Sudan. Journ. of trop. med. and hyg.*, XVII, 1914, p. 257-265, 2 pl.
- The systematic position of the genus *Trichophyton* Malmsten, 1845. *Journ. of trop. med. and hyg.*, XVII, 1914, p. 289-291, 1 pl.
- DUCLAUX (E.). — In FEULARD (H.). — *Teignes et teigneux. Thèse de Paris*, 1886. Cf. p. 96-99.
- EIDAM. — Beitrag zur Kenntniss der Gymnoasceen. *Cohn's Beiträge zur Biologie*, III, 1880.
- HARZ. — *Bull. Soc. Imp. naturalistes de Moscou*, XLIV, 1, 1871, p. 124, pl. IV, fig. 9.
- KAUFMANN-WOLFF. — Ueber Pilzkrankungen der Hände und Füße. *Dermat. Zeitschr.*, XXI, 1914, p. 385-396, pl. VIII-IX.
- LAPICQUE (L.). — *C. R. Soc. biol.*, LXXXIV, 1921, p. 855-859 ; LXXXV, 1921, p. 207-210 ; LXXXVI, 1922, p. 726-729.
- Sur l'absorption des sels par les cellules végétales : épictèse et sélection. *Bull. Soc. chimie biol.*, VII, 1925, p. 621-637 ; *Ann. de physiol.*, I, 1925, p. 85-104.
- LINDAU (G.). — *Rabenhorst's Kryptogamen Flora, Pilze*, VIII, Leipzig, 1907.
- LINET (L.). — Sur le pouvoir électif des cellules végétales vis-à-vis du dextrose et du lévulose. *C. R. Acad. sc.*, CLII, 1911, p. 775 ; *Ann. Inst. national agron.* (2), X, 1911.

- MAC CARTHY (L.). — Contribution à l'étude des épidermomycoses avec présentation de six parasites nouveaux. *Ann. de dermat. et syphil.*, VI, 1925, p. 19-54, pl. I-VI.
- MATRUCHOT et DASSONVILLE. — Sur le champignon de l'herpès et les formes voisines et sur la classification des ascomycètes. *Bull. Soc. mycol. de France*, XV, 1899, p. 240.
- Sur *Ctenomyces serratus* Eidam, comparé aux champignons des teignes. *Bull. Soc. mycol. de France*, XV, 1899, p. 305.
- Sur une forme de reproduction d'ordre élevé chez les *Trichophyton*. *Bull. Soc. mycol. de France*, XVI, 1900, p. 201.
- *Eidamella spinosa*, dermatophyte produisant des périthèces. *Bull. Soc. mycol. de France*, XVII, 1901, p. 123-132, pl. V.
- Problème mycologique relatif aux teignes. *Bull. Soc. centr. med. vétér.*, 1901, p. 347-361, 1 pl.
- Sur les teignes du chien. *Bull. Soc. centr. med. vétér.*, 1902, p. 50-71, 3 pl.
- MOLLIARD (M.). — *Nutrition de la plante, III, Utilisation des substances ternaires*. Paris, Doin, *Encyclopédie scientifique*, 1923. — IV, Cycle de l'azole. *Ibid.*, 1925.
- Production d'acide citrique par le *Sterigmatocystis nigra*. *C. R. Acad. sc.*, CLXVIII, 1919, p. 360.
- Influence d'une dose réduite de potassium sur les caractères physiologiques du *Sterigmatocystis nigra*. *C. R. Acad. sc.*, CLXX, 1920, p. 949.
- Sur une nouvelle fermentation produite par le *Sterigmatocystis nigra*. *C. R. Acad. sc.*, CLXXIV, 1922, p. 881.
- NANNIZZI (A.). — Ricerche sui rapporti morfologici e biologici tra *Gymnoascaceæ* e *DermatOMICETI*. *Annales mycologice*, XXIV, 1926, p. 85-129, pl. IX-XIV.
- Ricerche sul l'origine saprofita dei funghi delle tigne. II *Gymnoascus gypseum* n. sp., forma ascofita del *Sabouraudites gypseum* (Bodin) Ota et Langeron. *R. Accad. dei Fisiocritici*, Siena, 29 avril 1927.
- OTA (M.). — Ueber das Wesen der Dysidrosis (II Mitteilung). *Japan. Zeitschr. für Dermat. und Urol.*, XX, 1920 (en japonais, résumé en allemand).
- Recherches sur les trichophyties en Mandchourie. *Japan. Zeitschr. für Dermat. und Urol.*, XXI, 1921 (en japonais, résumé en français).
- Contribution to the study of *Trichophyton purpureum* Bang, *T. interdigitale* Priestley and *T. B* Hodges, also on *T. « α »* and *T. « β »* of the author. *Arch. of dermat. and syphil.*, V, 1922, p. 693-713.
- OTA (M.) et KAWASAKI (Y.). — Ueber Eczema marginatum in Japan, mit besonderer Berücksichtigung der Ätiologie. *Japan. Zeitschr. für Dermat. und Urol.*, XXII, 1922 (en japonais, résumé en allemand).
- OTA et LANGERON. — 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. Six mémoires. *Ann. de dermat. et syphil.*, IX, 1928, p. 656-669, 769-777 et X, 1929, p. 236-245, 345-353, 481-486, 569-580.
- SABOURAUD (R.) et NEGRONI (P.). — Aleuries et rudiments de fuseaux obtenus sur la culture d'*Achorion schönleini*. *Ann. de dermat. et syphil.* (6), X, 1929, p. 232-235.
- TANIGUCHI (Y.). — Beiträge zur Studie der Dyshidrosis. *Japan. journ. med. sc. Trans.*, XIII, *Dermat. and urol.*, I, 1927, p. 43-74, 2 pl.
- TERROINE (E.-F.) et WURMSER (R.). — *Bull. Soc. chimie biol.*, IV, 1922, p. 519-567.

TERROINE (E.-F.), TRAUTMANN (Mlle S.), BONNET (R.) et JACQUOT. *Bull. Soc. chimie biol.*, VII, 1925, p. 351-379.

WINTER (G.). — *Rabenhorst's Kryptogamen Flora. Pilze, II, Ascomyceten.* Leipzig. 1887.

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

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XVII

FIG. 1. — Périthèces stériles de *Ctenomyces granulosus*. Culture d'un mois sur grains de blé. Périthèces développés dans le coton qui supportait les grains de blé (X 150).

FIG. 2. — Portion de la figure précédente plus grossie (X 300), montrant les hyphes toruleuses et granuleuses recourbées en crosse et terminées par des vrilles minces et lisses.

PLANCHE XVIII

FIG. 1. — Portion de périthèce de *Ctenomyces asteroides* développé sur gélose-amidon-peptone. Hyphes toruleuses et granuleuses, recourbées en crosse et terminées par de longues vrilles (X 300).

FIG. 2. — *Ctenomyces asteroides*. Masse de chlamydospores développées sur colle de farine (X 300).

PLANCHE XIX

FIG. 1. — *Ctenomyces interdigitalis*. Portion de l'enveloppe du périthèce développé sur épis de blé. Hyphes toruleuses et granuleuses, recourbées en crosse et terminées par des vrilles (X 300).

FIG. 2. — *Ctenomyces interdigitalis*. Hyphes toruleuses, vrilles et amas d'aleuries (X 300). Culture sur épis de blé.

PLANCHE XX

FIG. 1. — *Ctenomyces granulosus*. Culture sur avoine. Microphotographie montrant l'abondance et la longueur des vrilles, ainsi que le polymorphisme mycélien (X 150).

FIG. 2. — Fuseau et appareil sporifère du type *Acladium* chez *Trichophyton plicatile* (culture sur grains d'orge). Remarquer la forme du fuseau qui est mince, allongé et coupé carrément à l'extrémité (X 300).

FIG. 3. — Fuseau de *Trichophyton crateriforme*, développé sur milieu d'épreuve maltosé (X 300).

FIG. 4. — Hyphe toruleuse, pectinée et en crosse, vrilles et amas d'aleurie dans une culture sur grains d'avoine de *Ctenomyces interdigitalis* (X 300).

PLANCHE XXI

FIG. 1 et 2. — Vrilles et aleuries de *Ctenomyces lacticolor* sur épis de blé (X 300).

PLANCHE XXII

- FIG. 1. — Fuseaux et vrille de *Sabouraudites felineus*. Culture sur grains d'avoine (X 300).
- FIG. 2. — Fuseaux et vrille de *Sabouraudites felineus*. Culture sur grains d'orge (X 300).
- FIG. 3. — *Trichophyton (Endodermophyton) concentricum*. Appareil sporifère du type *Acladium*. Culture sur grains d'avoine (X 300).

PLANCHE XXIII

- FIG. 1 et 2. — Fuseaux et vrilles de *Sabouraudites lanosus*. Culture sur épis de blé (X 300).
- FIG. 3. — Fuseau de *Trichophyton cerebriforme*. Culture sur grains d'orge (X 300).
- FIG. 4. — Vrille de *Trichophyton album*. Souche du veau normand n° 2 (E. Brumpt). Culture sur gélose à la dextrine jaune peptone (X 300).

PLANCHE XXIV

- FIG. 1. — Mycelium corémié, appareil sporifère et fuseaux de *Sabouraudites gypseus*. Culture sur milieu d'épreuve glycosé, après passage sur grains d'avoine (X 150).
- FIG. 2. — Mycelium corémié et fuseaux de *Sabouraudites felineus*. Culture sur grains d'avoine ($\times 70$).
- FIG. 3. — Fuseaux couverts de spores. Culture de *Sabouraudites gypseus* sur grains de blé (X 300).

PLANCHE XXV

- FIG. 1. — Vrilles et appareil sporifère simple (*Acladium*) du *Trichophyton cerebriforme*. Culture sur gélose-amidon-peptone salée (X 300).
- FIG. 2. — Vrilles et fuseau de *Trichophyton cerebriforme*. Culture sur gélose-amidon-peptone salée (X 300).
- FIG. 3. — *Acladium* et grappes composées de *Ctenomyces laticolor* sur colle de farine (X 300).
- FIG. 4. — Fuseau de *Trichophyton crateriforme*. Culture sur grains de blé (X 300).

PLANCHE XXVI

- FIG. 1. — *Sabouraudites gypseus*. Buissons conidiens et fuseaux très allongés. Culture sur gélose-amidon-peptone salée (X 150).
- FIG. 2. — Fuseaux de *Sabouraudites gypseus* couverts de spores. Culture sur milieu d'épreuve glycosé, après passage sur grains d'avoine (X 300).
- FIG. 3. — Fuseau de *Trichophyton cerebriforme*. Culture sur grains d'orge (X 300).
- FIG. 4 et 6. — Fuseaux et vrilles d'*Epidermophyton floccosum*. Culture sur grains d'orge (X 300).
- FIG. 5. — Début de la formation d'un périthèce de *Ctenomyces granulosus* dans les brins de coton d'une culture sur grains de blé (X 300).

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 4.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 1.

FIG. 3.

FIG. 2.

FIG. 4.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 4.

FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 4.

FIG. 5.

FIG. 6.