RECHERCHES SUR LA CAUSE ET LA NATURE
DE LA DÉGÉNÉRESCENCE DUVETEUSE
DES CHAMPIGNONS DES TEIGNES

Par H. HRUSZEK

C'est un fait connu qu'un certain nombre de champignons subissent, après un délai variable, une transformation très particulière, aussi bien au point de vue macroscopique que microscopique, et cela surtout, s'ils sont cultivés sur des milieux sucrés. Cette transformation curieuse est désignée sous le nom de dégénérescence pléomorphique ou duveteuse. Or, malgré les expériences nombreuses qui se rapportent à ce problème, la cause et la nature réelle de cette transformation ne sont pas encore complètement éclaircies. D'autre part, on n'est pas arrivé, jusqu'à ce jour, à ramener la souche véritablement duveteuse à sa forme prise généralement pour « typique », et l'on en déduit que la dégénérescence pléomorphique est un phénomène irréversible.

Dans cette publication, nous nous proposons de rapporter une série d'expériences où une souche pléomorphe d'*Achorion gypseum* a été cultivée dans différentes conditions. En dehors de la mutation, en la forme « typique », nous donnerons quelques observations sur la pathogénie et la nature de la dégénérescence duveteuse, en nous basant sur les résultats de nos expériences.

Nous avons utilisé une souche d'*Achorion gypseum* en dégénérescence duveteuse complète qui, avant nos expériences, s'est toujours montrée pléomorphe sur tous les milieux habituels (Grütz, etc.) et cela durant une série de passages successifs. Nous avonsensemencé cette souche sur des milieux « naturels », ou sur des milieux selon Grütz, additionnés ou non de certaines substances, enfin sous l'influence de différents facteurs.

I. Expériences personnelles

1. CULTURES SUR DES MILIEUX NATURELS

a) *Milieux naturels sans addition.* — Dans ces expériences, nous nous servions de fruits, comme des tomates pas trop mûres

ou des bananes, puis des citrons et des pommes. On les plongeait tout d'abord dans l'alcool pour les rendre stériles par flambage de l'écorce. Ensuite, on coupait des tranches en employant un couteau bien stérile et on mettait ces tranches dans des boîtes de Petri ou de Kolle ; le fond des boîtes avait été préalablement garni d'une couche de gaze bien imbibée de solution physiologique de chlorure de sodium, afin d'obtenir une « chambre humide ».

Résultat. — Sur le citron, on n'a remarqué aucune croissance, ce qu'on peut évidemment attribuer à l'acidité (voir aussi l'expérience 2, c). Par contre, on a pu constater une croissance du champignon sur tous les autres produits : sur la tomate, sur la moelle de la banane, sur le côté intérieur de l'écorce de la banane et enfin sur les tranches de pommes. Excepté la culture développée sur les tranches de pommes, toutes les cultures présentaient un caractère pléomorphe. En ce qui concerne la culture *sur tranches de pommes*, nous devons noter qu'il y avait là une culture dont l'aspect macroscopique et microscopique était tout à fait « faviforme ».

b) *Milieux naturels avec ou sans addition d'autres substances.* — Dans cette série d'expériences, nous avons utilisé les milieux suivants :

1° Le milieu de Hohn, qui est habituellement employé pour la culture du bacille de Koch.

2° Le contenu d'un œuf de poule préparé comme il suit : les œufs frais étaient trempés dans l'alcool et flambés. Puis, en opérant aussi stérilement que possible, on a mis, soit le blanc ou le jaune de l'œuf, soit l'œuf entier dans un récipient contenant des perles de verre, et on a mélangé à ces milieux une certaine quantité de vitamine A (Vogan) ou de vitamine D (Vigantol), tout en réservant de chacun des milieux une partie pour le contrôle. Versés dans des boîtes de Petri, ces milieux ont été solidifiés aux environs de 80° puis ensemencés.

Résultat. — Dans tous les cas, la croissance de la souche a eu lieu sous la forme duveteuse ; il n'y avait de différence qu'au point de vue des dimensions de la culture ; l'influence des vitamines n'avait produit qu'un ralentissement de la vitesse de croissance (voir les expériences avec les milieux contenant des hormones, 2, d).

2. CULTURES SUR DES MILIEUX HABITUELS (DE GRÜTZ), ETC.

Pour les expériences ci-dessous, nous avons toujours employé les milieux selon Grütz, en y ajoutant, selon les cas, soit un acide, soit une hormone. Dans les épreuves sur des milieux sans supplément

quelconque, on a exposé les cultures pendant leur croissance à des influences différentes, comme celle de la température.

a) *Effet d'un acide ou d'une base.* — Nous n'insisterons pas sur l'importance du pH des milieux cultureux et sur l'influence qu'il exerce sur le développement des germes pathogènes puisque nos expériences ne seront décrites que d'un manière générale.

Nous opérons, dans ce cas, de la façon suivante : Aux tubes contenant chaque fois 10 cm³ de milieu nutritif, nous avons ajouté, après la liquéfaction du milieu, des doses croissantes d'acide (5 % d'acide sulfurique à doses allant de 0,2 à 1,0 cm³) ou de base (10 % de lessive de soude aux mêmes doses que pour l'acide sulfurique). Les milieux auxquels on avait ajouté de la soude ont pris une apparence laiteuse, sans précipité, tandis que ceux qui contenaient de l'acide sulfurique prenaient une couleur jaune doré. Les milieux se solidifiaient plus lentement, surtout ceux qui contenaient de la lessive.

Le résultat de ces recherches a été négatif. C'est seulement dans le tube contenant 0 cm³ 2 de lessive de soude qu'on a noté une croissance, d'ailleurs minime et d'un caractère duveteux.

b) *Croissance sur des milieux contenant des hormones.* — Puisque nous avons déjà décrit ces expériences dans un autre travail, nous pouvons nous borner ici à la citation des résultats, en tant qu'ils se rapportent à notre sujet actuel. A part les autres souches de champignons, nous avons fait l'étude particulière de l'*Achorion gypseum* en état de dégénérescence duveteuse, et cela surtout au point de vue macroscopique. Pour cela, on a ajouté aux milieux nutritifs, préalablement liquéfiés au bain-marie à 100°, des doses croissantes, soit de Folliculin-Menformon, de l'adrénaline, du Prolan ou de l'Elityran (pour les détails, voir notre travail sur ce sujet).

Les hormones exercent une influence empêchante sur les cultures pléomorphiques de l'*Achorion gypseum*, mais, à doses égales, l'intensité de cette influence est variable suivant les hormones.

Ainsi, on a remarqué, par exemple, une différence considérable entre le premier tube, contenant 2 cm³ d'une solution d'adrénaline à 1 %, le deuxième contenant 2 cm³ de Prolan, le troisième contenant 2 cm³ d'Elityran et les tubes de contrôle (contenant le substrat nutritif et 2 cm³ de solution physiologique stérile). La croissance a été le moins gênée par l'adrénaline, déjà plus par le Prolan (hormone du lobe antérieur de l'hypophyse) et tout à fait par l'Elityran (hormone du corps thyroïde). Donc, l'influence empêchante des hormones employées a été différente, sans que la souche se transformât, par mutation, en sa forme de croissance « typique ». Car, s'il y a eu une croissance, la culture a toujours été duveteuse.

c) *Culture sur un milieu déjà ensemencé.* — Dans ce but, nous avons chauffé une série de tubes contenant des milieux ayant déjà été ensemencés d'une souche pléomorphe, c'est-à-dire nous avons liquéfié et ensuite filtré le contenu de ces tubes sur un filtre de coton stérile, puis nous l'avons *utilisé encore une fois comme milieu nutritif*. Dans une autre série d'expériences, c'étaient les corps des champignons qui nous ont servi de milieu, c'est-à-dire les colonies d'une souche pléomorphique duveteuse, débarrassées du milieu nutritif et stérilisées. Sur ces milieux, l'*Achorion gypseum* est encore resté pléomorphe, mais moins luxuriant en comparaison avec les cultures de contrôle.

d et e) *Influence de l'oxygène et de l'humidité.* — Le résultat a encore été négatif. Nous avons toujours obtenu des cultures duveteuses typiques.

f) *Influence de la température.* — Il y a quelque temps, Kadisch (Arch. f. Derm. 168, 1933), a étudié l'influence de différentes températures sur le volume des cultures. Nous nous sommes placé à un point de vue différent pour essayer l'influence de la température sur la *forme de croissance de l'Achorion gypseum pléomorphique*.

Pour tous les examens, nous avons utilisé la même quantité de milieu (10 cm³ par tube).

Nous avons d'abord étudié *l'influence des variations de température sur la croissance de la souche pléomorphe*. Nous avons ensemencé une série de tubes avec des parcelles de culture et, ensuite, nous les avons placés, les uns à la température fixe de 24° ; une deuxième série à la température fixe du réfrigérant (8°) ; une troisième série à la température fixe de 37° ; une quatrième à 24° et 8° (par périodes alternées de 48 heures) ; une cinquième, *alternant* aussi de 24° à 37°, et une sixième et dernière, *alternant* de 37° à 8° par périodes de 48 heures.

La fig. 2, pl. III, qui représente les résultats de ces expériences, montre que les variations de température ne modifient pas seulement le volume des colonies, mais aussi leur forme. Toutes les cultures sont du même âge (13 jours). Le premier tube a été cultivé à 8°, le deuxième transporté tous les 2 jours de 24° à 8°, le troisième cultivé à la température fixe de 24°, le quatrième transporté tous les 2 jours de 37° à 8°, le cinquième transporté tous les 2 jours de 24° à 37°, et enfin le sixième cultivé toujours à 37°.

Les résultats obtenus dans les tubes 4 et 6 (de gauche à droite) nous paraissent avoir une importance particulière.

Ces cultures présentent indubitablement un caractère *faviforme*.

Nous avons pu nous convaincre, par d'autres expériences, que cette forme singulière s'est conservée aussi après des passages successifs. Seulement, pour cet examen, il faut tenir les souches à la température fixe de l'étuve (37°). Les cultures présentent un aspect différent, si les passages de cette souche faviforme sont cultivés ensuite à une température de 24° (température du laboratoire) au

FIG. 1. — Morphologie microscopique d'une colonie faviforme de la souche pléomorphique duveteuse d'*Achorion gypseum* cultivée à 37°.

FIG. 2. — Morphologie microscopique d'une colonie faviforme d'*Achorion gypseum* non pléomorphique cultivée à 37°.

lieu de 37°. Alors, le caractère pléomorphe de la souche apparaît déjà au début et couvre rapidement tout le milieu.

Ce contraste ressort très bien dans la fig. 3, pl. III, dans laquelle le premier tube à gauche représente une culture ensemencée, en partant d'une colonie faviforme et développée à 24°, tandis que les six autres tubes montrent des passages de la même colonie maintenus à 37°. L'âge de ces repiquages diminue de gauche à droite.

Les colonies sont de couleur brun clair, sèches et très plissées. Le milieu de la colonie s'élève en forme de dôme. A la périphérie, il y a une marge de quelques millimètres adhérant fortement au

milieu nutritif et entaillée de quelques sillons rayonnants superficiels, émanant des plis de la culture. Les passages à la température fixe de l'étuve (37°) conservent ces caractères.

Si nous faisons un *examen microscopique de la culture faviforme*, nous trouvons une différence très frappante entre cette souche et celle qui a été cultivée à la température du laboratoire. Un fait, qui a pour nous une grande importance, est qu'un *Achorion gypseum non pléomorphe, cultivé à la température fixe de 37°, donne plus ou moins le même aspect macroscopique et microscopique que l'Achorion gypseum pléomorphe*. Les fig. 1 et 2 rendent compte de ce fait. La fig. 1 montre la morphologie d'une culture faviforme d'une souche pléomorphe d'*Achorion gypseum* et la fig. 2 celle d'un *Achorion gypseum non pléomorphe*, cultivés tous deux à la température fixe de 37°. Notons que l'*Achorion schoenleini* donne des résultats microscopiques semblables, lorsqu'il est cultivé dans les mêmes conditions.

Enfin la fig. 1, pl. III, nous paraît très démonstrative. Elle confirme très clairement ce que nous avons dit ci-dessus des souches non pléomorphes et duveteuses. De gauche à droite, le premier tube nous montre la culture à 24°, âgée de 15 jours, d'un *Achorion gypseum non pléomorphe*, la deuxième, la même souche après culture à la température fixe de 37°, le troisième une *souche pléomorphe* cultivée à 24° et le quatrième, cette même souche cultivée à 37°. Il est indiscutable que les colonies du deuxième tube (de gauche à droite) sont faviformes, ce qui correspond avec la morphologie microscopique représentée par la fig. 5.

II. Discussion des résultats

Au cours de ces expériences, on n'a constaté, *en aucun cas, une transformation de l'Achorion gypseum pléomorphe duveteux en sa forme considérée habituellement comme « typique »*, à cause de sa constitution microscopique et macroscopique. Nous voyons d'autre part que, sous l'influence de la température, la souche duveteuse revêt un aspect faviforme correspondant à une morphologie microscopique spéciale. Cela nous semble plus intéressant encore par le fait que cette même souche a pris les mêmes caractères microscopiques et macroscopiques faviformes sur des milieux naturels (tranches de pommes) (voir plus haut). Nous croyons avoir obtenu ainsi une forme de croissance, non encore connue pour cette espèce, et que nous avons entretenue pendant de nombreux passages. Cet aspect faviforme peut, à notre avis, justifier le maintien de cette

espèce dans le genre *Achorion*, à côté de l'*A. schoenleini*, bien qu'elle ait été récemment, et pour d'autres raisons, réunie aux *Microsporum*. En effet, Langeron et Milochevitch (1930), s'appuyant sur la morphologie microscopique de cette espèce, complétée par leurs cultures sur grains d'orge, l'ont incorporée, avec les anciens *Microsporum*, dans le genre *Sabouraudites* (Ota et Langeron, 1923). D'autre part, les recherches expérimentales de ces mêmes auteurs et celles, plus récentes, de Baudet (1932) et de Lebasque (1933) ont montré que beaucoup de champignons peuvent prendre ou perdre l'aspect faviforme sous des influences diverses, chimiques ou physiques.

Les résultats de nos expériences pourront peut-être jeter quelque lumière sur la cause et la nature réelle de la dégénérescence pléomorphique duveteuse. Nos résultats montrent qu'il existe trois formes de croissance très différentes pour l'*Achorion gypseum* : la première est la forme considérée jusqu'ici comme « typique », qui est caractérisée par son aspect plâtreux, et par de très nombreux fuseaux du type *Microsporum* ; la deuxième est la forme pléomorphique duveteuse, que nous considérons comme « atypique » ; enfin, la troisième, décrite ci-dessus, est caractérisée par son aspect faviforme et sa structure microscopique correspondante. L'apparition de cette dernière est conditionnée, soit par une température élevée (37°), soit par certains milieux naturels (tranches de pomme).

En ce qui concerne la cause de la dégénérescence pléomorphique duveteuse, il nous semble qu'on en soit toujours réduit à des hypothèses. Sabouraud et beaucoup d'autres auteurs supposent que le milieu ne convient plus aux champignons et que c'est cela qui cause le pléomorphisme. Langeron et Milochevitch (1930) ont été plus loin et concluent de leurs expériences que le pléomorphisme est principalement dû aux glycérides à petite molécule (monosaccharides), tandis que les polysaccharides à grosse molécule donnent des colonies normales.

D'après nos expériences, nous pensons que les milieux de culture habituels offrent, dès le début, à un certain nombre de champignons, un milieu nutritif défavorable, probablement trop riche, qui, dans les conditions ordinaires de culture (température du laboratoire, etc.), favorise la dégénérescence duveteuse ; il nous semble, en outre, que la croissance « atypique », qui caractérise la dégénérescence pléomorphe, montre maintes analogies avec la prolifération carcinomateuse des tissus animaux et nous croyons qu'il sera peut-être possible d'éclaircir le problème de la dégénérescence duveteuse en poussant les recherches dans ce sens.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUDET (E.-A.-R.-F.). — Recherches expérimentales sur les *Trichophyton*, animaux à cultures faviformes. *Ann. de paras.*, X, 1932, p. 520-541, pl. XXIV-XXX.
- LANGERON (M.) et MILOCHEVITCH (S.). — Morphologie des dermatophytes sur milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. *Ann. de paras.*, VIII, 1930, p. 422-436 et 465-508, pl. XVII-XXVI.
- LEBASQUE (J.). — *Les champignons des teignes du cheval et des bovidés*. Thèse Doct. sc. nat., Fac. sc. Paris, 1933, 132 p., 8 pl.
- Recherches morphologiques et biologiques sur les *Trichophyton* mégaspores du cheval et du bœuf. *Ann. de paras.*, XII, 1934, p. 418-444, pl. VIII-IX.
-

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

FIG. 1. — *Achorion gypseum*. De gauche à droite : souche normale cultivée à 24° (1^{er} tube) et à 37° (2^e tube) ; souche pléomorphique cultivée à 24° (3^e tube) et à 37° (4^e tube).

FIG. 2. — Influence de la température sur la croissance d'une souche pléomorphique duveteuse d'*Achorion gypseum* (voir le texte).

FIG. 3. — Souches pléomorphiques d'*Achorion gypseum* cultivées à 24° et à 37°. Six passages successifs à 37°.