Une nouvelle forme sexuée du complexe *Trichophyton mentagrophytes*, *Arthroderma vanbreuseghemii* sp. nov.

par M. TAKASHIO

Département de Mycologie (Directeur : P^r D^r R. VANBREUSEGHEM)
de l'Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold (Directeur : P^r D^r P. G. JANSSENS)
Anvers, Belgique

Résumé

L'obtention de 2 souches test, SA181 « + » et SA187 « — », de « *Trichophyton mentagrophytes* » douées d'un pouvoir sexué très élevé permet de décrire une nouvelle espèce sexuée de dermatophyte : *Arthroderma vanbreuseghemii*.

En confrontant 82 souches du complexe *T. mentagrophytes* à ces 2 souches test, nous y avons trouvé 30 souches compatibles.

L'étude morphologique de ces souches montre que *A. vanbreuseghemii* a, mis à part les « pléomorphes », 4 formes conidiennes : forme sauvage, forme *granulosum-asteroides*, forme couleur de pêche et forme *radians*. Toutes ces formes conidiennes sont distinctes de celles de *Arthroderma benhamiae* ou de *Arthroderma simii*.

Aucune des souches de *A. vanbreuseghemii* n'est compatible ni avec *A. benhamiae*, ni avec *A. simii*.

A. vanbreuseghemii est bien pathogène pour l'homme et pour des animaux.

Tous ces faits indiquent que *A. vanbreuseghemii* doit occuper la place centrale au sein du complexe *T. mentagrophytes*.

Une courte note intitulée « Les formes sexuées de *Trichophyton mentagrophytes* : " *Arthroderma vanbreuseghemii* " sp. nov., *Arthroderma benhamiae* (races et variétés) et *Arthroderma simii* » a été présentée à la réunion de la Société française de Mycologie tenue à Lille les 18 et 19 mai 1973.

Summary

A new perfect state of the complex Trichophyton mentagrophytes, Arthroderma vanbreuseghemii sp. nov.

Acquisition of 2 tester strains of «*Trichophyton mentagrophytes*», SA181 «+» et SA187 «—», having a high sexual power, enabled to describe a new perfect species *Arthroderma vanbreuseghemii*.

By mating these 2 tester strains to 82 strains of the complex *T. mentagrophytes*, 30 strains proved to be compatible with *A. vanbreuseghemii*.

Morphological study of these strains revealed that *A. vanbreuseghemii* has, except «pleomorphic» strains, 4 conidial forms: wild, *granulosum-asteroides*, *couleur de pêche* and *radians*. These conidial forms are distinct from those of *Arthroderma benhamiae* or *Arthroderma simii*, and *A. vanbreuseghemii* is incompatible with *A. benhamiae* and with *A. simii*.

A. vanbreuseghemii is pathogenic to man and animals.

All these facts suggest that *A. vanbreuseghemii* has to occupy the central place in the *T. mentagrophytes* complex.

Les recherches que nous poursuivons depuis plusieurs années sur la sexualité des dermatophytes nous ont conduit à revoir l'espèce *Trichophyton mentagrophytes*. Son histoire est fort compliquée et nous tentons de la dire telle qu'elle nous apparaît.

En 1910, Sabouraud décrit, parmi les agents des teignes, un genre (1) ou un groupe qu'il nomme trichophytons microides. Il le définit principalement par sa morphologie à l'état parasitaire: la présence autour du cheveu de chaînettes de petites spores en est l'élément le plus caractéristique. Sabouraud place parmi les trichophytons microides huit espèces ou variétés*:

Trichophyton asteroides, *Trichophyton radiolatum*, *Trichophyton laticolor*, *Trichophyton granulosum*, *Trichophyton farinulentum*, *Trichophyton persicolor*, *Trichophyton radians* et *Trichophyton denticulatum*. Elles se distinguent les unes des autres par la morphologie des cultures.

En 1930, Langeron et Milochévitch, puis en 1952, Langeron et Vanbreuseghem rangent les trichophytons microides sur la base de leurs caractères botaniques dans le genre *Ctenomyces* Eidam, et ils placent à peu près toutes les espèces des trichophytons microides dans une seule espèce *Ctenomyces mentagrophytes*.

De Vroey (1970) dénonce, après d'autres, la validité du genre *Ctenomyces* sensu Langeron, Milochévitch et Vanbreuseghem, son utilisation étant devenue injustifiable

(1) Comme Rivalier (1966) le signale, Sabouraud ne donnait explicitement aucune signification générique aux 6 groupes dans lesquels il avait réparti les champignons des teignes, et notamment aux trichophytons microides. Sabouraud considérait également *T. asteroides*, *T. radiolatum*, etc..., comme espèce ou comme variété.

depuis les travaux de Benjamin (1956), et il propose de le remplacer par le genre *Microides*.

Dans l'entre-temps aux Etats-Unis Emmons (1934, 1940), refaisant la systématique des dermatophytes, l'a simplifiée considérablement et la ramène à 3 genres : *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton*. Il place dans une espèce unique *Trichophyton mentagrophytes*, non seulement les espèces du groupe trichophytons microides de Sabouraud, mais encore des espèces voisines. Sa classification est généralement suivie par les auteurs anglo-saxons.

Récemment, Stockdale et al. (1965) et Stockdale (1967) ont découvert deux formes sexuées de dermatophyte : *Arthroderma simii* et *Nannizzia persicolor*, correspondant respectivement aux formes conidiennes *Trichophyton simii* et *Trichophyton persicolor*, qu'ils soustraient à l'espèce *T. mentagrophytes*. Dès ce moment, l'espèce *T. mentagrophytes* de Emmons nous apparaît comme un complexe.

Cependant, Ajello et Cheng (1967) décrivent *Arthroderma benhamiae*, qui pour Ajello (1968) est la forme sexuée de *T. mentagrophytes* considéré comme une espèce valable.

Nous-mêmes avons étudié (1972 c) plusieurs souches de *A. benhamiae* isolées en Europe ou en Afrique ainsi que les souches types. De nos recherches nous avons conclu que les souches de *A. benhamiae* correspondent, tant du point de vue de leur compatibilité sexuée que du point de vue de leur morphologie en culture, à une espèce distincte dans le complexe *T. mentagrophytes*.

De plus, nous avons démontré (1971, 1972 b) qu'il existe dans ce complexe au minimum une forme sexuée autre que *A. benhamiae*. Nous lui avons trouvé des souches « + » et « — » à pouvoir sexué très élevé, qui nous ont servi de souches test ('tester strains'). Sur la base de ces souches, nous décrirons aujourd'hui une nouvelle espèce *Arthroderma vanbreuseghemii*, que nous isolons également du complexe *T. mentagrophytes*.

Les cleistothèces de *A. vanbreuseghemii* ressemblent à ceux de *A. simii* ou de *A. benhamiae*, mais il existe de légères différences dans la morphologie ou la structure du péricidium chez les 3 espèces. Par contre, les états conidiens des 3 espèces sont bien distincts l'un de l'autre. La différence la plus importante est cependant l'incompatibilité totale entre *A. vanbreuseghemii* et *A. simii* ou *A. benhamiae*. En fait, les souches test de *A. vanbreuseghemii* (SA181 « + » et SA187 « — ») et les 30 souches qui se sont montrées compatibles avec une de ces souches test sont toutes incompatibles avec *A. simii* (RV25472 « + » et RV25473 « — ») et avec *A. benhamiae* (RV26678 « + », RV26680 « — », RV27926 « + » et RV25293 « — »).

Ces faits constituent un ensemble d'arguments suffisants pour admettre que *A. vanbreuseghemii* est une forme sexuée valable au sein du complexe *T. mentagrophytes*.

On verra plus loin que sa forme conidienne correspond à des espèces de la classification de Sabouraud qui avaient perdu, pour beaucoup, leur identité. Nous sommes heureux de la leur rendre.

Matériel et méthodes

a) SOUCHES.

1. Souches test de *A. vanbreuseghemii*, *A. simii* et *A. benhamiae* :

Tableau I

Espèce	Souche	Origine
<i>Arthroderma vanbreuseghemii</i> sp. nov.	SA 181 « + » (= RV 27 960) SA 187 « — » (= RV 27 961)	voir le texte.
<i>Arthroderma simii</i> Stockdale et al. 1965	RV 25 472 « + » RV 25 473 « — »	
<i>Arthroderma benhamiae</i>	RV 26 678 « + » RV 26 680 « — »	souches monoascospores à partir de RV 15 726 (= I.M.I. 101 693) × RV 15 727 (= I.M.I. 101 695) *.
Ajello et Cheng, 1967	RV 27 926 « + » RV 25 293 « — »	souches africaines (Takashio, 1972 c)

(2) I.M.I. 101693 « + » et I.M.I. 101695 « — » sont les souches monoascospores compatibles, de *A. simii* (Stockdale et al., 1965).
X 798 a et X 797 A sont les souches monascospores de *A. benhamiae* (Ajello et Cheng, 1967).

2. Souches de *T. mentagrophytes* : nous avons étudié au total 82 souches du complexe *T. mentagrophytes*, d'origines différentes. Nous décrivons seulement les souches qui se sont montrées compatibles avec les souches test de *A. vanbreuseghemii* (tableau 3).

b) MILIEUX.

1. Sabouraud glucosé à 2 % (3). Ce milieu est utilisé pour l'étude morphologique des souches de *T. mentagrophytes* en culture.

2. Sabouraud 1/10 + sels (3) (Takashio, 1971, 1972 a, 1972 b). Ce milieu est utilisé uniquement pour les confrontations.

c) DÉTERMINATION DU SIGNE « + » OU « — » (« MATING TYPE ») DES SOUCHES.

Elle est faite suivant une modification de la technique de Stockdale (1968). La technique originale consiste à confronter *A. simii* « + » et « — » avec la souche à tester sur le milieu de Sabouraud. La modification consiste à utiliser, à la place du milieu de Sabouraud, un milieu de Sabouraud dilué, par exemple, milieu composé d'une part de Sabouraud et de deux parts d'eau gélosée (Takashio, 1972 b). Elle permet de déceler non seulement le signe, mais aussi la compatibilité entre *A. simii* et la souche testée.

(3) La formule de Sabouraud glucosé à 2 % a la composition suivante : 1 g de Neopeptone Difco, 2 g de glucose pur et 2 g d'agar-agar Difco dans de l'eau de ville q.s. 100 ml.

La formule de Sabouraud 1/10 + sels est : 0,1 g de Neopeptone Difco, 0,2 g de glucose pur, 0,1 g de $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0,1 g de KH_2PO_4 et 2 g d'agar-agar Difco dans de l'eau distillée q.s. 100 ml.

d) MÉTHODE DE CONFRONTATION.

Les 2 souches à confronter sont ensemencées près du centre de la boîte de Petri, en deux points distants d'environ 0,5 cm l'un de l'autre. La boîte est mise en incubation à 25° C et elle est examinée à la 4^e ou à la 5^e semaine. Tous les essais sont effectués au minimum en triple.

Résultats

Confrontations des souches test de *A. vanbreuseghemii* SA181 « + » ou SA187 « — » avec des souches de "*T. mentagrophytes*".

Des 82 souches de "*T. mentagrophytes*" utilisées, 30 souches se sont montrées compatibles avec une des 2 souches SA181 « + » ou SA187 « — ».

Confrontées, elles donnent lieu à la production de nombreux cleistothèces fertiles. On peut, d'autre part, d'après la morphologie de leurs colonies, les classer en 5 formes différentes, que nous rangeons dans le tableau II et que l'on peut voir dans les figures 1 et 2, mais que nous décrivons plus loin.

Tableau II

Souches de *T. mentagrophytes*, compatibles avec SA 181 « + » ou SA 187 « — », classées selon leur morphologie

Forme de culture	Nombre de souches
<i>sauvage</i>	2
<i>granulosum-asteroides</i>	18
<i>couleur de pêche</i>	3
<i>radians</i>	1
<i>duveteuse</i> ou « <i>pléomorphe</i> »	6
Total	30

Le tableau III résume les informations que nous possédons sur ces différentes souches : le nom des auteurs qui les ont décrites ou qui nous les ont procurées, celui des pays où elles furent isolées, la nature de leur hôte ou celle de leur substrat quand elles furent isolées à l'état de saprophyte.

Nous donnons en outre l'année de l'isolement ou de la publication et le « mating type ».

Tableau III

Souches de *T. mentagrophytes*, compatibles avec une des souches test SA 181 « + » ou SA 187 « — » de *Arthroderma vanbreuseghemii*

Souches	« mating type »	Origine auteurs	Pays	Année	Hôte ou substrat
<i>Forme sauvage</i>					
RV 28 833 ..	« — »	Midgley	Royaume-Uni	1972	homme
RV 28 834 ..	« — »	»	»	»	homme (cheveux sains)
<i>Forme granuloso-asteroides</i>					
RV 13 174 ..	« + »	Vanbreuseghem	Belgique	1962	homme
RV 13 931 ..	« + »	»	»	»	souris
RV 14 099 ..	« + »	Lapière	»	1963	homme
RV 14 101 ..	« + »	»	»	1963	»
RV 14 157 ..	« + »	Vanbreuseghem	»	»	»
? RV 25 060 ..	« + »	Maes	»	1968	»
RV 25 378 ..	« + »	Dufait	»	1969	fiente de pigeon
RV 14 126 ..	« + »	Mackenzie	Royaume-Uni	1963	—
? RV 27 435 ..	« + »	Badillet et Rivalier	France	1971	homme
RV 27 436 ..	« — »	»	»	»	»
RV 28 781 ..	« — »	M. Basset	»	1972	»
RV 28 791 ..	« + »	»	»	1972	homme
RV 28 912 ..	« + »	»	»	»	»
RV 18 893 ..	« + »	Floch	Guyane Française	1966	»
RV 24 720 ..	« + »	Campos Magalhaes	Mozambique	1968	»
RV 28 112 ..	« + »	Brown-Kaminski	Australie	1971	—
RV 28 113 ..	« + »	»	»	»	—
? RV 28 114 ..	« + »	»	»	»	—
<i>Forme couleur de pêche.</i>					
RV 238	« + »	Vanbreuseghem	Belgique	1949	homme-cobaye
RV 5 564 ..	« + »	Cajcovic	Yougoslavie	1954	homme
RV 14 141 ..	« + »	Vanbreuseghem	Belgique	1963	»
<i>Forme raliens.</i>					
RV 27 438 ..	« + »	Rivalier (d'après Badillet, 1971)	France	1944	—
<i>Forme duveteuse ou pléomorphique.</i>					
RV 6 124 ..	« + »	Vanbreuseghem	Belgique	1949	souris
RV 12 953 ..	« + »	»	»	1961	homme
RV 25 645 ..	« — »	»	»	1969	chinchilla
RV 7 236 ...	« — »	Rivalier	France	1956	—
RV 28 913 ..	« + »	M. Basset	»	1972	homme
RV 10 159 ..	« — »	Cajcovic	Yougoslavie	1959	»

Note : Les souches affectées du signe « ? » n'ont produit que des cleistothèces dont la majorité des ascospores sont pauvres en protoplasme.

— : inconnu.

Morphologie des souches test de *Arthroderma vanbreuseghemii* et des souches de "*T. mentagrophytes*" compatibles avec elles.

Comme nous le signalions ci-dessus, les souches que nous avons identifiées à *Arthroderma vanbreuseghemii* peuvent se présenter sous cinq formes différentes :

1. La forme *sauvage* (fig. 1) est représentée par la souche test SA181 « + » (= RV27960) et la souche test SA187 « — » (= RV27961). Ces 2 souches ont été obtenues après analyse de 149 souches monoascospores. Elles ont comme ancêtres lointains 3 souches

FIG. 1. — *A. vanbreuseghemii*. Souches mères et souches test

mères dont deux avaient été identifiées à la forme *granulosum-asteroides* (voir infra : RV24720 « + » et RV27436 « — ») tandis que la troisième était considérée comme pléomorphe (RV25645 « — ») (figure 1). Mais la morphologie des souches test est très différente de celles de leurs souches mères.

Au début, la colonie se présente sous l'aspect d'un court duvet blanc. Ensuite apparaissent de nombreuses formations poudreuses de couleur chamois pâle à chamois, qui rappellent vaguement les cleistothèces, et qui donnent à la surface de la colonie un aspect granuleux et grumeleux. Microscopiquement, ces 2 souches sont caractérisées, plus particulièrement, par des organes en bois de cerf et des vrilles très nombreux.

Parmi les souches de *T. mentagrophytes* isolées à partir de lésions teigneuses ou d'ailleurs, nous n'en avons trouvé que deux (RV28833 et RV28834) semblables assez bien aux précédentes.

2. La forme *granulosum-asteroides* (fig. 2). Le *Trichophyton granulosum* selon Sabouraud est caractérisé par la production en culture d'un disque de poudre d'un blanc jaunâtre semé de granulations plus grosses (Sabouraud, 1910). La colonie de *Trichophyton asteroides* est entourée de rayons lancéolés (asteroïde) et de consistance poudreuse (Sabouraud, 1910).

L'existence fréquente déjà signalée par Rivalier (1966) de souches intermédiaires entre *T. granulorum* et *T. asteroides*, nous rangeons ces 2 espèces et les souches intermédiaires en une seule forme « *granulosum-asteroides* ».

3. La forme *couleur de pêche* (fig. 2) est caractérisée par sa morphologie sur Sabou-
raud : la surface de la colonie prend une couleur de pêche. Elle fut décrite jadis sous le
nom de *Trichophyton persicolor* par Vanbreuseghem (1949). Mais les 3 souches de cette
forme que nous possédons sont distinctes de *Nannizzia persicolor* Stockdale, 1967, du point

FIG. 2. — *A. vanbreuseghemii*. Formes morphologiques de l'état conidien

de vue de leur morphologie en culture, et selon Stockdale (1967) se sont montrées incompatibles avec *N. persicolor*.

4. La forme *radians* (fig. 2). Nous ne disposons que d'une seule souche RV27438 identifiée *Trichophyton radians* par Rivalier en 1944 (Badillet, 1971 ; Rivalier, 1966).

5. La forme *duveteuse* ou *pléomorphe* (fig. 2). Les souches de cette forme sont celles qui ont subi le vieillissement ou la dégénérescence pléomorphe et dont l'identification n'est plus possible sur la base de leur morphologie culturelle. Elles ont été identifiées lors de leur isolement, comme *T. mentagrophytes* ou un quelconque de ses variants.

Mis à part les souches pléomorphiques, toutes ces souches ont les caractères microscopiques de "*T. mentagrophytes*" (cf. Vanbreuseghem, 1966). Notons simplement que les macroconidies sont nombreuses dans les souches de *T. asteroides* et de la forme *couleur de pêche*.

Notons encore que les souches originales de *T. granulosum*, *T. asteroides*, etc..., de la collection du Docteur Sabouraud, sont aujourd'hui toutes perdues. Dès lors, leur étude comparative ou la confrontation sexuée avec nos souches test était impossible.

Toutefois, nous avons reçu une souche de *T. granulosum* (RV27436), une de *T. asteroides* (RV27435) et une de *T. radians* (RV27438), toutes identifiées par le D^r Badillet (4) et le D^r Rivalier de l'Hôpital St-Louis de Paris (Badillet, 1971). Elles nous ont servi de souches de référence.

FERTILITÉ DES CONFRONTATIONS ENTRE DES SOUCHES DE *A. vanbreuseghemii*.

La confrontation entre les 2 souches test SA181 « + » et SA187 « — » est très fertile (fig. 3). De très nombreux cleistothèces sont produits sur les faces d'affrontement des 2 souches. C'est ce qu'on observe généralement entre souches « + » et « — » très fertiles d'autres espèces de *Arthroderma* ou de *Nannizzia*.

La fertilité des confrontations entre la souche SA181 « + » ou SA187 « — » et les souches de "*T. mentagrophytes*" compatibles, varie selon les souches de "*T. mentagrophytes*".

FIG. 3. — *A. vanbreuseghemii*
souche test × souche test
SA181 « + » SA187 « — »

(4) Nous remercions tout particulièrement le D^r Badillet de nous les avoir fait parvenir.

Quelques souches, identifiées *T. granulosum*, sont les plus fertiles. Les confrontations avec ces souches sont à peu près semblables à celles observées entre les 2 souches test.

Ensuite viennent les 2 souches *sauvages* « — », provenant de Londres. Leur confrontation avec la souche test « + » donne aussi de nombreux cleistothèces, mais dans ceux-ci la maturité des ascospores est beaucoup plus lente à se produire.

Dans les autres confrontations, des cleistothèces sont produits en moins grand nombre que dans les précédentes et les cleistothèces ne sont produits que du côté de la colonie SA181 « + » ou SA187 « — », alors que du côté de la colonie du "*T. mentagrophytes*" testé, il n'y a que des pseudocleistothèces (fig. 4 et 5). Le degré de fertilité de ces confrontations varie non seulement du point de vue quantitatif (nombre de cleistothèces par boîte), mais aussi du point de vue qualitatif (maturité des cleistothèces). Les confrontations les moins fertiles ont été observées entre certaines souches « + » de *T. granulosum-asteroides* et SA187 « — ». Les cleistothèces de ces confrontations contiennent une majorité d'ascospores pauvres en protoplasme.

POUVOIR PATHOGÈNE DES SOUCHES DE *A. vanbreuseghemii*.

Sauf quelques rares souches provenant de substrats naturels ou celles d'origine inconnue, les souches proviennent de lésions teigneuses humaines ou animales. L'ino-

FIG. 4. — *A. vanbreuseghemii*
forme *granulosum-asteroides* × souche test
RV13931 « + » SA187 « — »

FIG. 5. — *A. vanbreuseghemii*
 forme couleur de pêche × souche test
 RV238 « + » SA187 « — »

culation expérimentale des souches de *A. vanbreuseghemii* fera l'objet d'un autre travail.

Toutefois, d'après nos expériences préliminaires, avec les souches SA181 « + », SA187 « — » et leurs trois souches mères (cf. *supra*), ces souches sont toutes pathogènes pour le cobaye et produisent toujours un parasitisme pilaire.

Arthroderma vanbreuseghemii sp. nov.

Fungus heterothallus.

Cleistothecia globosa (200-) 300-650 μ diametro, coloratio straminea vel buballina.

Hyphae peridii hyalinae vel modice buballinae. Paries earum tenuis verrucis parvulis oblecta. Ramificatio hypharum peridii complexa. Cellulae peridii unum ad tres subramos distales producent.

Ramificatio distalis versus cleistotheciam saepe dextrorsum torta est.

Rami apicales 1, 2 vel 3 cellulares sunt.

Cellulae exteriores hypharum peridii quasi in medio constrictae sunt, 8-14 μ longae, 4-6,5 μ crassae maxime.

Cellulae interiores autem 13-18 μ longae, 3-5 μ crassae non sunt in medio constrictae sed pars sua distalis usque ad 5-7,5 μ tumescens.

Aliquae hyphae peridii appendice cellulas spirales 10-15 convolutas, laxas vel densas, 15 μ crassas ostendentes. Hyphae spiralium basi 2,5-3 μ crassae, 1,5 μ extremitate. Asci

octospori ovali, 5-7 μ parute tenue et evanescente. Ascosporae aureae, lenticulares vel ovalae 2-3,5 μ pariete tenue et leve.

Statu agamico vel conidico congruens pro parte *Tenomyces mentagrophytes* sensu Langeron, Milochevitch et Vanbreuseghem (Langeron et Milochevitch, 1930; Langeron et Vanbreuseghem, 1952).

Quattuor formae: 1° forma sylvestris, congruens duo culturis «+» (SA181) et «—» (SA187). Colonia primum alba et breve lanuginosa; deinde multae massae, cleistotheciis

FIG. 6. — *A. vanbreuseghemii* Cleistothèces. $\times 135$

vage similis, superficiem coloniae granulosam et grumosam, luteam pallidam ad luteam facient.

Per microscopium haec duae culturae eandem morfologiam ac *Trichophyton mentagrophytes* et numerosissimas ramiformes hyphae et spirae praebent.

2° forma granulosum-asteroides. Haec forma est congruens *Trichophyton granulosum* Sabouraud 1908, *Trichophyton asteroides* Sabouraud 1893 et intermediis formis eorum.

3° forma persinica vel «couleur de pêche» primum sensu Sabouraud 1910 demum Vanbreuseghem minute studeto 1949.

4° forma radians congruens *Trichophyton radians* Sabouraud 1894.

Homini, muri, caviae et chinchillae pathogenicus. Saprophyticus cultura et naturalibus substratis (*Fimo columbae*).

Typus: RV29500 (*Cleistothecia producta* per RV27960 «+» (= SA181 «+») $\times$ RV27961 «—» (SA187 «—»)]. RV29500 depositi atque RV27960 «+» et RV27961 «—» in Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Holland.

Description de *Arthroderma vanbreuseghemii* sp. nov.**HÉTÉROTHALLE.**

Les cleistothèces sont globuleux, mesurent (200-) 300-650 μ de diamètre, et leur couleur est jaune paille à chamois (fig. 6).

Les hyphes du périidium sont hyalines à légèrement chamois et septées. Leur paroi est mince et garnie de nombreuses petites verrucosités (fig. 7). Les hyphes du périidium font des ramifications compliquées et les cellules périidiales portent à leur partie distale une à trois ramifications secondaires (fig. 11).

Les ramifications distales se recourbent vers le cleistothèce, tout en effectuant une torsion, souvent dextrogyre (5), par rapport à la branche principale dont elles sont issues (figure 11). Les branches terminales sont composées d'une à trois cellules.

Les cellules des hyphes périidiales, se trouvant à la surface extérieure du périidium, présentent une constriction à peu près symétrique dans leur partie médiane. Elles mesurent 8-14 μ de longueur $\times$ 4-6,5 μ de largeur maximum.

Les cellules des hyphes périidiales, se trouvant à l'intérieur du périidium, ont de 13-18 μ de longueur $\times$ 3-5 μ de largeur. Elles n'ont pas de constriction nette, mais présentent à leur partie distale un élargissement qui peut atteindre 5 à 7,5 μ .

Certaines hyphes périidiales portent comme appendice des vrilles à spires lâches ou serrées. On compte 10-15 spires d'environ 15 μ de diamètre par vrille. Les hyphes formant ces vrilles ont 2,5-3 μ de large à leur base et s'amincissent distalement jusqu'à 1,5 μ .

Les ascus quasi ronds à ovales mesurent de 5-7 μ et ont une paroi mince évanescence (figure 8). Ils contiennent 8 ascospores. Les ascospores, lenticulaires à ovales de 2-3,5 μ , sont hyalines et ont une paroi mince et lisse. Leur couleur est jaune doré en masse.

Etat conidien. *Pro parte Ctenomyces mentagrophytes sensu* Langeron, Milochevitch et Vanbreuseghem (Langeron et Milochevitch, 1930; Langeron et Vanbreuseghem, 1952). Nous pouvons reconnaître quatre formes :

1. forme sauvage (fig. 1), qui correspond aux 2 souches test « + » (SA181) et « — » (SA187). Au début, la colonie se présente sous l'aspect d'un court duvet blanc; ensuite apparaissent de nombreuses masses poudreuses, qui rappellent vaguement les cleistothèces, et qui donnent à la surface de la colonie un aspect granuleux et grumeleux, de chamois pâle à chamois. Microscopiquement ces deux souches ont tous les caractères du « *T. mentagrophytes* » (Vanbreuseghem, 1966), et produisent notamment de très nombreux organes en bois de cerf et des vrilles.

2. forme *granulosum-asteroides* (fig. 2), qui correspond à *Trichophyton granulosum* Sabouraud, 1908, *Trichophyton asteroides* Sabouraud, 1893 et à leurs formes intermédiaires.

3. forme *couleur de pêche* (fig. 2), selon la description de Sabouraud (1010), que Vanbreuseghem (1949) a étudiée de façon plus détaillée.

4. forme *radians* (fig. 2), qui correspond à *Trichophyton radians* Sabouraud, 1894.

Pathogène pour l'homme, la souris, le cobaye et le chinchilla. Saprophyte sur substrat naturel (fiente de pigeon) et en culture.

Type : RV29500 [Des cleistothèces produits par RV27960 « + » (= SA181 « + ») $\times$ RV27961 « — » (= SA187 « — »)]. RV29500 ainsi que RV27960 « + » et RV27961 « — » ont été déposées au Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Hollande.

Des subcultures de ces souches sont conservées au Laboratoire de Mycologie de l'Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, Antwerpen, Belgique.

(5) Sous le microscope « Ortholux » (E. Leitz et Wetzlar).

FIG. 7. — *A. vanbreuseghemii*. Hyphes périthiales. X 1350

FIG. 8. — *A. vanbreuseghemii*. Asques et ascospores. X 1350

Arthroderma vanbreuseghemii sp. nov.

Heterothallic.

Cleistothecia are globose (200-), 300-650 μ in diameter, straw to buff (fig. 6).

The peridial hyphae are hyaline to pale buff, septate, with thin, densely verruculose walls (fig. 7.) The peridial hyphae have complicated ramifications, and up to three secondary branches may arise from the apex of the same cell of a peridial hypha (fig. 11).

Distal branches curve over the cleistothecium, doing at the same time a torsion, often dextrogyre towards the main branch, from which they arise (fig. 11). The ultimate branches are composed of one to three cells.

Cells of the hyphae of the exterior part of the peridium are constricted almost symmetrically in the middle, and measure 8-14 μ in length $\times$ 4-6.5 μ at their widest part.

Cells of the inner parts of the peridium are 13-18 μ in length $\times$ 3-5 μ in width, not constricted, but towards the apex from which the branches arise swell up to 5-7.5 μ .

Some peridial hyphae carry as appendages slender, smooth-walled, septate, spiral hyphae, loosely or tightly coiled with 10-15 turns of about 15 μ in diameter. The hyphae forming the spirals are 2.5-3 μ at the basis, tapering to 1.5 μ in diameter.

Asci are sub-globose to oval, thin-walled, evanescent, 5-7 μ in diameter, and contain 8 ascospores (fig. 8). Ascospores are hyaline, smooth-walled, lenticular to oval, 2-3.5 μ in diameter, golden yellow in mass.

Conidial state. *Pro parte Ctenomyces mentagrophytes sensu* Langeron, Milochévitch and Vanbreuseghem (Langeron and Milochévitch, 1930; Langeron and Vanbreuseghem, 1952). Four conidial forms can be recognized:

1. The *wild* form (figure 1), which corresponds to the 2 tester strains «+» (SA181) and «-» (SA187). At first the colony has a white velvety surface; then appear numerous granules, reminding vaguely of cleistothecia and giving to the surface a granular and grumous pale buff to buff aspect. The 2 strains have from a microscopic point of view all the characters of «*T. mentagrophytes*» (Vanbreuseghem, 1966) and produce a large number of antler-like hyphae and spirals.

2. The *granulosum-asteroides* form (figure 2), which corresponds to *Trichophyton granulosum* Sabouraud, 1908, *Trichophyton asteroides* Sabouraud, 1908 and their intermediate forms.

3. The «*couleur de pêche*» (*peach coloured*) form (fig. 2), according to the description of Sabouraud (1910), which has been studied in details by Vanbreuseghem (1949).

4. The *radians* form (fig. 2), which corresponds to *Trichophyton radians* Sabouraud, 1894.

Pathogenic to man, mouse, guinea pig and chinchilla. Saprophyte on natural substrate (pigeon droppings) and in culture.

Type: RV29500 [Cleistothecia produced by RV27960 «+» (= SA181 «+») $\times$ RV27961 «-» (= SA187 «-»)]. RV29500 as well as RV27960 «+» and RV27961 «-» have been deposited at the Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Holland.

Subcultures of these strains are maintained at the Department of Mycology, Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Antwerp, Belgium.

Discussion et conclusions

Nous avons décrit une nouvelle espèce parfaite de dermatophyte *Arthroderma vanbreuseghemii* qui correspond à la forme conidienne de certains dermatophytes décrits sous le nom de *T. mentagrophytes*.

Parmi 82 souches identifiées "*T. mentagrophytes*" ou "*T. interdigitale*", nous avons trouvé 30 souches compatibles avec une des souches test (SA181 «+» et SA187 «-») de *A. vanbreuseghemii*. Nous avons constaté l'incompatibilité entre les souches de *A. vanbreuseghemii* et celles de *A. simii* ou de *A. benhamiae*. Ces faits indiquent que ces trois espèces parfaites sont bien distinctes l'une de l'autre. Cette conclusion est en contradiction avec l'opinion de Padhye et Carmichael (1969), qui prétendent que la plupart des souches de *T. mentagrophytes* et de *T. interdigitale* sont

compatibles avec *A. benhamiae*, et avec celle de Ajello (1968) qui affirme que *A. benhamiae* est la forme sexuée de *T. mentagrophytes*. *A. benhamiae* n'est la forme sexuée que d'une petite partie du complexe *T. mentagrophytes*.

Les 24 souches non-pléomorphisées de *A. vanbreuseghemii* peuvent être classées selon leur morphologie en culture en 4 formes : forme *sauvage*, forme *granulosum-asteroides*, forme *couleur de pêche* et forme *radians*. A une exception près (RV23778 « + » ; voir plus loin), toutes les souches correspondant à une de ces 4 formes, se sont montrées compatibles avec les souches test de *A. vanbreuseghemii*.

Le degré de fertilité des confrontations entre les souches test et les souches isolées de lésions teigneuses ou d'ailleurs varie fort. Dès maintenant, nous avons l'impression qu'il existe une relation entre la fertilité vis-à-vis des souches test et la morphologie à l'état conidien des souches de *A. vanbreuseghemii*.

Des souches ayant la morphologie de *T. granulosum* sont les plus réactives ; par contre, celles ayant la morphologie de *T. asteroides* sont les moins réactives.

Signalons ici qu'une souche de la forme *granulosum-asteroides* (RV23778 « + »), qui s'est montrée incompatible avec la souche test SA187 « — », était cependant compatible avec une des souches monoascospores (SA5 « — ») de *A. vanbreuseghemii* (Takashio, 1972 b). Puisque SA5 « — » est compatible avec SA181 « + », la souche RV23778 « + » est indirectement compatible avec la souche SA187 « — ».

Nous avons déjà démontré chez *A. benhamiae* l'existence de races (Takashio, 1972 c). Chez cette espèce, la fertilité des confrontations est médiocre ou très faible si les 2 souches confrontées sont de différentes races, tandis qu'elle est très bonne si les 2 souches sont d'une même race. Des groupes subsppécifiques semblables sont prévisibles dès maintenant chez *A. vanbreuseghemii*, mais nous en ferons l'objet d'une étude ultérieure.

Les cleistothèces produits dans les confrontations entre SA181 « + » et SA187 « — » (souches test de *A. vanbreuseghemii*), ou entre celles-ci et de nombreuses souches de *A. vanbreuseghemii* ont une allure normale.

Leur péricidium est constitué d'un réseau assez compact d'hyphe fortement échinulées et correspond à celui du genre *Arthroderma*. Par contre, cela n'était pas le cas lors des confrontations entre les souches mères et les premières souches monoascospores (Takashio, 1972 b).

Nous pensons que seuls des cleistothèces produits par les confrontations de bonnes souches, de souches très fertiles, peuvent représenter l'espèce.

La différence morphologique entre les cleistothèces de *A. simii*, de *A. benhamiae* et de *A. vanbreuseghemii* concerne surtout la structure des branches terminales du péricidium. Chez *A. simii* et chez *A. benhamiae* (fig. 9 et 10), les cellules péricidiales ont une constriction nettement asymétrique. Les branches terminales sont composées de 1 à 3 cellules chez *A. simii*, tandis que chez *A. benhamiae* elles sont souvent composées de 3 cellules ou même plus.

Chez *A. vanbreuseghemii* (fig. 11), les cellules péricidiales ont une constriction à peu près symétrique et les branches terminales sont généralement composées de 1 à 3 cellules. De plus, les branches terminales effectuent une torsion par rapport à la

FIG. 9. — *Arthroderma simii* : hyphes péridiales

FIG. 10. — *Arthroderma benhamiae* : hyphes péridiales

FIG. 11. — *Arthroderma vanbreuseghemii* : hyphes périthéciales

branche principale dont elles sont issues, tandis que cette tendance n'existe pratiquement pas chez les deux autres espèces.

La morphologie de l'état conidien de *A. vanbreuseghemii* correspond à celle des espèces les plus importantes et les plus typiques du groupe des trichophytons microïdes de Sabouraud. Ce sont ces « espèces » imparfaites — *T. granulosum*, *T. asteroides* et *T. radians* — que la plupart des mycologues considèrent comme les souches les plus importantes de *T. mentagrophytes* (Vanbreuseghem, 1966). Dès lors, selon nous, c'est *A. vanbreuseghemii* qui doit prendre la place centrale au sein du complexe *T. mentagrophytes*.

En ce qui concerne la pathogénicité de *A. vanbreuseghemii*, les informations fournies et nos premières expériences montrent que *A. vanbreuseghemii* est pathogène pour l'homme et pour des animaux. Des inoculations aux cobayes des souches types et de leurs souches mères montrent que ces souches envahissent aisément les poils de cobayes. Mais de ces résultats nous ne pouvons pas encore conclure que *A. vanbreuseghemii* envahisse toujours les cheveux ou les poils, puisque une souche de cette espèce RV238, de la forme *couleur de pêche*, s'est montrée incapable d'envahir les poils de cobaye (Vanbreuseghem, 1949). Nous pensons que les études ultérieures peuvent mettre en lumière le problème de la pathogénicité de *A. vanbreuseghemii*.

Il faut signaler que parmi les 82 souches de "*T. mentagrophytes*" étudiées, nous avons 26 souches de *Trichophyton interdigitale* Priestley, 1917, et qu'aucune de celles-ci ne s'est montrée compatible ni avec *A. vanbreuseghemii*, ni avec *A. benhamiae*, ni avec *A. simii*.

T. interdigitale, qui est considéré comme synonyme de *T. mentagrophytes* par Emmons (1934) et par les auteurs américains, doit être, selon nous, distingué de ces

3 espèces de *Arthroderma* et retenu comme tel jusqu'au jour où son rattachement à un *Arthroderma* aura été démontré.

Il est évident, après ce que nous venons de dire, que l'espèce *T. mentagrophytes* n'existe pas réellement. Ce binôme représente un complexe d'espèces, c'est-à-dire qu'il correspond aux formes conidiennes de *A. benhamiae*, *A. vanbreuseghemii*, *A. simii* et peut-être à d'autres espèces encore inconnues du genre *Arthroderma*.

Dès lors, l'utilisation du binôme *T. mentagrophytes* n'est plus admissible comme tel. Toutefois, il ne sera pas facile, dans les laboratoires non spécialisés, d'identifier les souches du complexe *T. mentagrophytes* à une des espèces d'*Arthroderma*. C'est pourquoi nous proposons de nommer : souche du complexe *Trichophyton mentagrophytes* les souches appartenant manifestement à ce groupe, s'il s'avère impossible de pousser l'identification jusqu'à l'espèce réelle.

REMERCIEMENTS.

J'ai eu le plaisir de dédier cette nouvelle espèce à mon Maître le P^r R. Vanbreuseghem que je remercie vivement pour ses encouragements et ses critiques.

Je remercie aussi mon collègue, le D^r Ch. De Vroey, pour son aide dans la rédaction de ce texte.

Je remercie également tous les mycologues à qui je dois les souches de *T. mentagrophytes*.

Bibliographie

- AJELLO (L.), 1968. — A taxonomic review of the dermatophytes and related species. *Sabouraudia*, 6, 147-159.
- et CHENG (Shu-Lan), 1967. — The perfect state of *Trichophyton mentagrophytes*. *Sabouraudia*, 5, 230-234.
- BADILLET (G.), 1971. — Communication personnelle.
- DE VROEY (C.), 1970. — Contribution à l'étude des dermatophytes et d'autres Gymnoascacées. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 50, 1-174.
- EMMONS (C. W.), 1934. — Natural grouping based on the form of the spores and accessory organs. *Arch. Derm. Syph.*, 30, 337-362.
- , 1940. — *Trichophyton mentagrophytes* (*Pinoyella simii*) isolated from dermatophytosis in the monkey. *Mycopathologia*, 2, 317-319.
- LANGERON (M.) et MILOCHEVITCH (S.), 1930. — Morphologie des dermatophytes sur milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 8, 422-436 ; 465-508.
- et VANBREUSEGHEM (R.), 1952. — *Précis de Mycologie*, Masson et C^{ie}, Paris.
- PADHYE (A. A.) et CARMICHAEL (J. W.), 1969. — Mating behaviour of *Trichophyton mentagrophytes* varieties paired with *Arthroderma benhamiae* mating types. *Sabouraudia*, 7, 178-181.

- RIVALIER (E.), 1966. — Sur la taxonomie des dermatophytes. *Ann. Inst. Pasteur*, 110, 877-887.
- SABOURAUD (R.), 1910. — *Les Teignes*, Masson et C^{ie}, Paris.
- STOCKDALE (P. M.), 1967. — *Nannizzia persicolor* sp. nov., the perfect state of *Trichophyton persicolor* Sabouraud. *Sabouraudia*, 5, 355-359.
- , 1968. — Sexual stimulation between *Arthroderma simii* Stockd., Mackenzie and Austwick and related species. *Sabouraudia*, 6, 176-181.
- , MACKENZIE (D. W. R.) et AUSTWICK (P. K. C.), 1965. — *Arthroderma simii* sp. nov., the perfect state of *Trichophyton simii* (Pinoy) comb. nov. *Sabouraudia*, 4, 112-123.
- TAKASHIO (M.), 1971. — Doit-on distinguer plusieurs formes sexuées chez le « complexe » *Trichophyton mentagrophytes*? *Comptes rendus des Communications. V^e Congrès de la Société Internationale de Mycologie Humaine et Animale*, Paris, 5-10 juillet 1971, 45-46. *Ann. Parasit. hum. comp.* 46, 133.
- , 1972 a. — Sexual reproduction of some *Arthroderma* and *Nannizzia* on diluted Sabouraud agar with or without salts. *Mykosen*, 15, 11-17.
- , 1972 b. — Is *Arthroderma benhamiae* the perfect state of *Trichophyton mentagrophytes*? *Sabouraudia*, 10, 122-127.
- , 1972 c. — Observations on African and European strains of *Arthroderma benhamiae*. *Intern. J. Derm.*, (à paraître).
- VANBREUSEGHEM (R.), 1949. — Contribution à la connaissance de *Ctenomyces persicolor*. Apport d'un cas personnel. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 24, 243-251.
- , 1966. — *Guide Pratique de Mycologie Médicale et Vétérinaire*, Masson et C^{ie}, Paris.
-