Ann. Soc. belge Méd. trop.
1972, **52**, 4/5, 315-328

EPIDEMIOLOGIE DE LA BASIDIOBOLOMYCOSE

par

J. COREMANS-PELSENEER (*)

Le terme de basidiobolomycose (R. Vanbreuseghem, 1966) est utilisé pour désigner une zygomycose dont l'agent causal est un Basidiobolus.

Cette mycose est encore dénommée phycomycose sous-cutanée (L. K. Joe, N. I. T. Eng, A. Pohan, H. Vander Meulen et C. W. Emmons, 1956) ou entomophthoromycose par Basidiobolus (B. Clark, 1968).

L'agent de la basidiobolomycose a été successivement identifiée comme appartenant aux espèces *Basidiobolus ranarum* par L. K. Joe *et al.* (1956) *Basidiobolus haptosporus* par M. C. Srinivasan et M. J. Thirumalachar (1955) et *Basidiobolus meristosporus* par D. L. Greer et L. Friedman (1966) et par J. Coremans-Pelseneer (1966).

L'espèce *B. ranarum* Eidam 1886, présente des zygospores à parois ondulées, *B. haptosporus* Drechsler 1955 et *B. meristosporus* Drechsler 1947-1956 possèdent des zygospores à parois lisses. Ces deux dernières espèces se différencient entre elles par la possibilité pour *B. meristosporus* de croître à 37° C.

Les 26 souches, isolées de cas humains de basidiobolomycose, que nous avons observées produisent des zygospores à parois lisses et poussent à 37° C. Nous les identifions comme appartenant à l'espèce *B. meristosporus.*

Vie saprophytique

Toutes les espèces de Basidiobolus sont saprophytes. *B. ranarum* a été isolé pour la première fois de fientes de grenouilles par E. Eidam (1886). Par la suite, il a été mis en évidence dans les fientes de divers Batraciens et Reptiles, tant en Europe qu'aux Etats-Unis et en Afrique. I. Levishon (1927) considère que ce champignon réalise un véritable cycle biologique : les prosporanges seraient avalés par des insectes coprophages, eux mêmes dévorés par des grenouilles. Le sporange se résoudrait en spores dans le tube digestif du Batracien, celles-ci s'y multiplieraient par scissiparité. Le cycle serait bouclé par l'ingestion des fientes par un insecte coprophage.

(*) Laboratoire de Parasitologie, Université Libre de Bruxelles, boulevard de Waterloo 115, 1000 Bruxelles, Belgique.

C. Drechsler (1955) isole *B. ranarum* de détritus végétaux. C'est bien ce que nous avons pu observer. En Belgique : *B. ranarum* est présent dans la nature aussi bien dans le tube digestif des grenouilles que dans le « sol ».

Cette espèce, bien que cosmopolite, ne semble pas avoir été isolée de cas de basidiobolomycose.

Drechsler 1956 isole *B. meristosporus* de détritus végétaux aux U. S. A. (Maryland).

Comme *B. ranarum*, cette espèce se retrouve dans les déjections de différents Reptiles et Batraciens.

B. meristosporus à pu être mis en évidence, entre autre, aux Etats-Unis chez des caméléons, des lézards et des tortues (D. L. Greer et L. Friedman, 1966), en Afrique chez des caméléons, des crapauds et dans le sol (B. Clark, 1968).

Voici les résultats que nous avons obtenus à partir de déjections ou de tubes digestifs de lézards de l'espèce *Agama agama* ainsi que de crapauds et de geckos *(Hemidactylus mabouia)* provenant de Kinshasa.

Isolement de *Basidiobolus sp.* à partir de matériel provenant de Kinshasa

	no	no positifs	*B. meristo-sporus*	*B. ranarum*
Fientes				
Agama agama L.	32	23	22	1
Gecko	6	1	1	—
Buffo sp.	9	1	1	—
Tube digestif				
Agama agama L.				
estomac	6	0	—	—
intestin	6	6	6	—

Jusqu'ici *B. meristosporus* n'avait pas pu être isolé à partir d'insectes.

Deux essais successifs d'isolements effectués à partir de termites *Cubitermes exiguus*, *Macrotermes natalensis* et Nasutitermes sp., n'ont pas pu mettre en évidence la présence de Basidiobolus.

Nous avons pu cultiver *Basidiobolus meristosporus* et Basidiobolus sp. à partir de fourmis appartenant aux genres Tetramorium, Monomorium et Pheidole provenant de Kinshasa.

Les fourmis constituent 90 p. cent de la nourriture des Agames (Thijs van den Audenaerde, 1964).

Les fourmis comme les agames ont été récoltées aux abords des habitations.

En conclusions : Les Basidiobolus sont des exosaprophytes du sol.

Ils peuvent présenter une phase de multiplication dans le tube digestif de Batraciens et de Reptiles; ceux-ci agiraient donc comme des réservoirs.

B. ranarum et *B. meristosporus* occupent les mêmes niches écologiques.

En pays tropicaux, *B. meristosporus* est plus souvent présent tandis qu'en pays tempérés on isole plus souvent *B. ranarum.*

Ce phénomène est probablement imputable, au moins partiellement aux températures optimales de croissance de ces deux champignons.

Nous ne pouvons pas encore conclure de nos isolements à partir de fourmis que celles-ci hébergent ou transportent le champignon. En effet de la terre prélevée en même temps contenait également Basidiobolus. Des isolements ultérieurs nous permettront de préciser les rapports qui lient fourmis et champignon.

Vie parasitaire

La basidiobolomycose est localisée aux tissus sous-cutanés. Le champignon envahit exceptionnellement les organes profonds.

La peau recouvrant le nodule sous-cutané est généralement intacte mais elle peut présenter de petites ulcérations. Les limites de la tuméfaction sont abruptes. Histologiquement on observe un granulome éosinophile avec un phénomène de Hoeppli. L. K. Joe, N. I. T. Eng, A. Pohan, H. Vander Meulen et C. W. Emmons ont identifié cette mycose pour la première fois en Indonésie en 1956. Nous avons retrouvé 104 cas décrits depuis cette date.

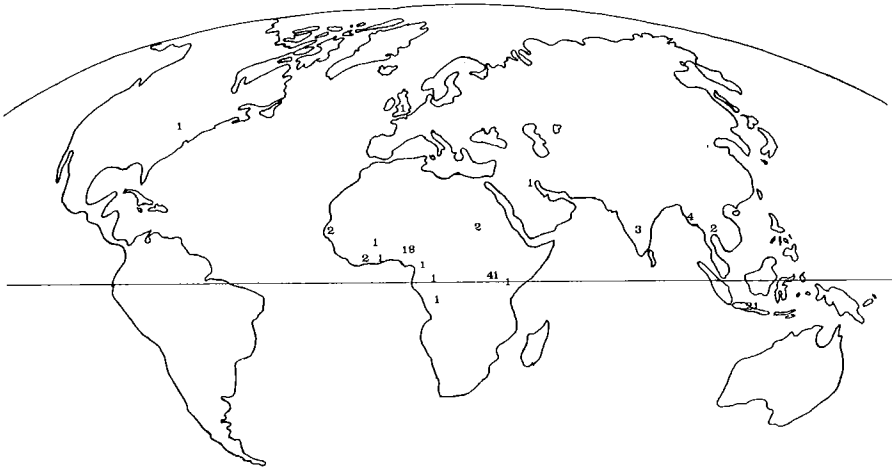

Figure 1

Répartition géographique de 104 cas de basidiobolomycose.

La répartition géographique de ces 104 cas est la suivante (figure 1) :

72 cas en Afrique dont 41 en Uganda, 18 au Nigéria, 2 en Côte d'Ivoire, 2 au Sénégal, 2 au Soudan, 1 au Cameroun, 1 au Ghana, 1 en Haute Volta, 1 au Kenya, 1 en Rép. pop. Congo et 1 au Zaïre.

31 cas en Asie dont 21 en Indonésie, 4 en Birmanie, 3 en Inde, 2 en Thaïlande et 1 en Irak.

1 cas en Europe : Grande Bretagne.

1 cas aux Etats-Unis : Ohio.

Tous les cas de basidiobolomycose, sauf un, sont donc localisés au sud du 40me degré de latitude nord et au nord du 10me degré de latitude sud.

Figure 2
Carte de distribution des Agamidae (Gadow)

102 cas sont africains et asiatiques.

Il est curieux de remarquer que cette répartition géographique, hormis l'Australie ou aucun cas de zygomycose n'a été décrit jusqu'à présent, correspond à la distribution des Agamidae. Ce fait, mis en rapport avec l'abondance de Basidiobolus observée chez les agames, pourrait indiquer que ces derniers interviennent, au moins, comme réservoirs de ce champignon (figure 2).

A l'examen de la littérature, nous n'avons pas pu mettre en évidence de saison ni d'habitat plus favorable au passage du champignon du saprophytisme vers le parasitisme.

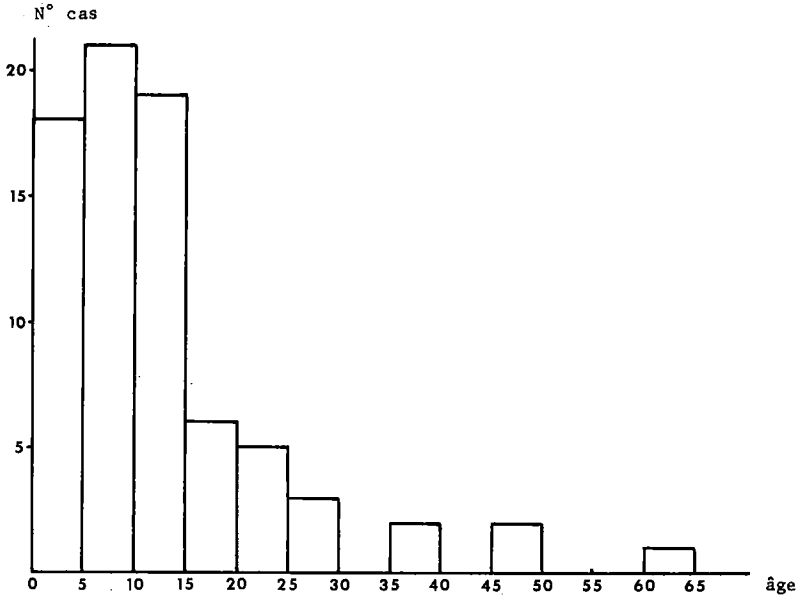

Figure 3
Répartition selon l'âge de 77 cas de basidiobolomycose

La répartition de la basidiobolomycose selon les âges chez les 77 malades dont l'âge est connu est la suivante (histogramme) (figure 3).

Nous avons exprimé la répartition selon des classes d'âge de 5 ans.

La classe la plus représentée est celle des enfants de 5 à 9 ans; ils représentent plus du quart des cas.

3/4 des patients ont moins de 15 ans, ce rapport atteint 4/5 en Afrique.

Il semble donc, soit que les enfants sont plus sensibles soit qu'ils ont plus de possibilités de s'infecter. A. O. Lucas (1968), pour expliquer ce phénomène n'exclut pas la possibilité d'une immunisation. Le nombre d'enfants atteints de lésions subcliniques serait important; ceux-ci seraient immunisés par la suite.

Nous n'avons jamais observé de phénomène d'immunisation chez la souris blanche. De plus il nous semble que le type de réaction histologique dans les tissus exclut cette hypothèse. Le rapport du nombre d'infections selon le sexe est de 2 garçons pour 1 fille; tant en Asie qu'en Afrique.

D. P. Burkitt, A. M. Wilson et D. B. Jelliffe (1964) estiment que l'incidence 3 à 2 qu'ils ont observé en Uganda serait due à une répartition semblable des sexes dans la fréquentation des hôpitaux.

Si on considère l'ensemble des naissances on estime généralement le rapport du nombre de garçons à celui des filles à 1,1 à 1.

B. Clark (1968) estime à 1,4 à 1 le sex ratio des consultations pédiatriques au Nigéria.

La localisation des lésions est toujours sous-cutanée bien que secondairement on puisse observer des atteintes musculaires et même un envahissement profond : 4 cas : J. B. Lynck et A. D. Husband (1962), G. M. Edington (1964), D. S. Ridley et M. S. Wise (1965), T. H. Tio, M. Djojopranoto et N. I. T. Eng (1966).

Les localisations aux différentes parties du corps sont les suivantes :

Localisation des lésions (77 cas) :

Face	7	Fesse	21
Cou	5	Périné	8
Tronc	13	Jambe (non précisé)	5
Bras (non précisé)	7	partie distale	5
partie distale	9	partie proximale	29
partie proximale	6	Généralisé	2

N. B. : Le total des localisations observées est supérieur à 77, plusieurs sites peuvent être simultanément atteints.

Toutes les parties du corps peuvent donc être atteintes, les localisations préférentielles sont les cuisses, les fesses et le tronc. La face est rarement atteinte ou l'est secondairement.

Les localisations : fesses, périné, cuisses s'observent chez les enfants, ceux-ci sont généralement nus sous les latitudes où la maladie est observée.

La durée d'évolution de la maladie n'est pas connue, elle varie de 1 mois à plusieurs années. Certaines lésions semblent évoluer vers une guérison spontanée ou régresser après exérèse chirurgicale. Divers traitements ont été appliqués. Quoiqu'il en soit la mortalité est faible 6 morts sont survenus. Elles semblaient dues soit à des obstructions mécaniques : 3 cas (G. M. Edington, 1964; D. S. Ridley et M. Wise, 1965; Th. Tio, M. Djojopranoto et N. I. T. Eng, 1966) soit à des causes multiples peut-être indépendantes de la mycose : 3 cas (T. T. Hoo, N. I. T. Eng et L. K. Joe, 1962; L. K. Joe, T. H. Rukmono et N. I. T. Eng, 1962; A. Basset, R. Camain et M. Larivière, 1963).

Des modifications du terrain ne semblent jamais intervenir lors de l'installation d'une basidiobolomycose; les patients observés sont en bonne santé exception faite de parasitoses intestinales communes en régions tropicales.

Diverses « portes d'entrée » ont été envisagées pour expliquer la pénétration du champignon dans les tissus sous-cutanés.

1. Une inoculation mécanique par l'intermédiaire d'une épine. Cette voie de pénétration semble la plus vraisemblable dans certains cas; par exemple chez le patient de W. St. Symmers (1964), chez qui une basidiobolomycose s'est développée après une chute dans les ronces.

Cependant si ce mode d'inoculation était toujours réalisé il nous semble que les localisations primaires aux extrémités des membres seraient plus fréquentes. Ces localisations existent néanmoins (ex A. H. Klokke, C. K. Job, P. F. Warlow, 1966).

2. Une inoculation par l'intermédiaire d'un insecte a été envisagée par différents auteurs : D. B. Jelliffe, D. P. Burkitt, G. T. O'Connor et P. C. Beaver (1961) et par L. K. Joe, T. H. Rukmono et N. I. T. Eng (1962).

Jusqu'à présent *B. meristosporus* n'avait jamais été isolé à partir d'insectes. Nos récents isolements à partir de fourmis pourraient faire envisager celles-ci comme des « transporteuses » de spores si non comme des « inoculatrices ».

3. C. W. Emmons (1968) suggère la possibilité d'une ingestion buccale du champignon. Celui-ci migrerait ensuite vers les tissus adipeux sous-cutanés. A l'appui de cette théorie nous pourrions citer C. Casagrandi (1931) et R. Cifferri (1957) qui ont isolé Basidiobolus l'un à partir d'un ulcère gastrique, l'autre à partir de l'intestin chez l'homme. Cette hypothèse n'a jamais pu être vérifiée.

4. Nous pensons plutôt à une contamination. Tout le monde pourrait s'infecter pour autant que des contacts avec le sol existent.

Cette hypothèse n'exclut pas un transport de spores par des insectes, ni un réservoir vertébré. Les spores, particulièrement les conidies adhésives, adhéreraient à la peau et pénétreraient soit activement dans les tissus, soit lors d'un grattage ou d'un léger traumatisme.

Les enfants seraient plus souvent atteints que les adultes vu leurs contacts nombreux, répétés et variés avec le « sol ».

Le nombre relativement discret de cas diagnostiqués par rapport à la grande répartition géographique du champignon serait dû à la faible virulence de Basidiobolus et à la faible morbidité de la basidiobolomycose. Ce phénomène est vérifié lors de l'inoculation à l'animal.

Le seul point qui nous semble en contradiction avec cette hypothèse est le plus grand nombre de cas décrits dans les zones urbaines que dans les zones rurales. B. Clark (1968) explique ce phénomène par la faible morbidité de la basidiobolomycose : Le diagnostic ne serait posé que chez des patients soumis à un contrôle médical régulier.

Conclusions

B. meristosporus peut se développer à 37° C, et peut, de ce fait, passer du saprophytisme au parasitisme.

Cette espèce semble principalement localisée dans les régions tropicales. On l'isole du sol et également de déjections de Batraciens et de Reptiles comme c'est le cas pour *B. ranarum.*

Les agames constituent un réservoir important pour le champignon.

D'après nos résultats expérimentaux, on observe le champignon chez 7 sur 10 à 10 sur 10 d'entre eux. De plus la répartition géographique des cas de basidiobolomycose se superpose à la répartition des agames.

Les fourmis ingérées par les agames pourraient ensemencer le tube digestif de ceux-ci et jouer un rôle dans la mise en contact entre le champignon et l'homme.

Les enfants de moins de 15 ans représentent 3/4 des patients atteints de basidiobolomycose. Nous expliquons ce phénomène par les grandes possibilités qu'ont les enfants de s'infecter. Leurs contacts avec la nature sont plus nombreux et plus fréquents.

Comme pour la plupart des mycoses, les garçons sont plus souvent atteints que les filles. Le rapport est de 2 à 1.

Les localisations sont sous-cutanées, un envahissement profond n'a été observé que chez 4 patients.

Les régions préférentiellement atteintes, du moins chez les enfants, sont les fesses, le périné et les cuisses, les zones sont celles dont le contact avec le sol est le plus fréquent. Chez les adultes, les localisations au tronc sont plus courantes.

L'invasion primaire des extrémités des membres sont rares, nous l'attribuons à une plus grande résistance de la peau dans ces régions.

Nous pensons donc qu'on s'infecte de basidiobolomycose par des contacts répétés avec le « sol ». Les Batraciens et les Reptiles agiraient comme des réservoirs de la phase saprophytique du champignon.

REFERENCES

Angate, Y., Ouedrago, H., Diarra, S. et Camain, R. (1963) : Sur un cas de phycomycose en Côte d'Ivoire. Bull. Soc. Path. Exot., **56**, 112-114.

Baker, R. D., Seabury, J. H. et Schneidau, J. H. (1962) : Subcutaneous mucormycosis and subcutaneous phycomycosis. Lab. Invest., **11**, 1091-1102.

Basset, A., Camain, R. et Larivière, M. (1963) : Trois cas sénégalais de phycomycose. Bull. Soc. Path. Exot., **56**, 108-112.

Burkitt, D. P., Wilson, A. M. et Jelliffe, D. B. (1963) : Subcutaneous phycomycosis. E. Afr. Med. J., **40**, 34-38.

Burkitt, D. P., Wilson, A. M. et Jelliffe, D. B. (1964) : Subcutaneous phycomycosis : a review of 31 cases seen in Uganda. Brit. Med. J., **1**, 5399, 1669-1672.

Casagrandi, C. (1931) : Sulla presenza di Basidiobolus nell'uomo. Riv. Biol., **13**, 1-8.

Ciferri, R. (1957) : Isolamento del *Basidiobolus ranarum* de feci umane. Atti. Ist. Bot. Pavia, **5**, 73-79.

Clark, B. M. (1968) : The epidemiology of phycomycosis. Systemic Mycosis Ciba Foundation Symposium, 179-192.

Coremans-Pelseneer, J. (1966) : Contribution à l'étude du genre Basidiobolus Eidam 1886. Bull. Acad. Royale Belgique, **52**, 775-780.

Coremans-Pelseneer, J. (1966) : Contribution à l'étude du genre Basidiobolus Eidam 1886. Ann. Soc. belge Méd. trop., **46**, 433-444.

Coremans-Pelseneer, J. (1971) : Les Phycomycètes pathogènes pour l'homme et les animaux en régions tropicales. Mémoire Acad. Royale Sc. Outre-Mer, sous presse.

Drechsler, C. A. (1947) : A Basidiobolus producing elongated secondary conidia with adhesive beaks. Bull. Torrey Bot. Club, **74**, 403-413.

Drechsler, C. A. (1955) : A Southern Basidiobolus forming many sporangia from globose and from elongated adhesive conidia. J. Washington Acad. Sc., **45**, 49-56.

Drechsler, C. A. (1956) : Supplementary development stages of *Basidiobolus ranarum* and *Basidiobolus haptosporus*. Mycologia, **48**, 655-676.

Drechsler, C. A. (1958) : Formation of sporangia from conidia and hyphal segments in an Indonesian Basidiobolus. Amer. J. Bot., **45**, 632-638.

Edington, G. M. (1964) : Phycomycosis in Ibadan Western Nigeria. Two post mortem reports. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., **58**, 242-245.

Eidam, E. (1886) : Basidiobolus eine neue Gattung der Entomophthoraceen. Beitrage Biol. Pflanzen, **4**, 181-251.

Elebute, E. A. et Okubadejo, O. A. (1962) : Subcutaneous phycomycosis in a Nigerian. W. Afr. Med. J., **11**, 217-220.

El Hassan, A. M., Arbab, B., Maggoub, E. S. et Wahab, S. (1970) : Phycomycosis. Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg., **64**, 134-137.

Emmons, C. W., Joe, L. K., Eng, N. I. T., Pohan, A. et Kertopati, S. (1957) : Basidiobolus and Cercospora from human infections. Mycologia, **49**, 1-10.

Gamet, A. et Brottes, H. (1963) : Processus pseudo-tumoral dû à un phycomycète : *Basidiobolus ranarum*. Bull. Soc. Pathol. Exot., **56**, 285-287.

Gatti, F., Renoirte, P., Nootens, J. et Seynhaeve, V. (1968) : Premier cas de phycomycose sous-cutanée due à *Basidiobolus meristosporus* observé en République Démocratique du Congo. Ann. Soc. belge Méd. trop., **48**, 455-462.

Greer, D. L. et Friedman, L. (1964) : Effect of temperature on growth as a differenciating characteristic between human and non human isolates of Basidiobolus sp. J. Bact., **88**, 812-813.

Greer, D. L. et Friedman, L. (1966) : Studies on the genus Basidiobolus with reclassification of the species pathogenic for man. Sabouraudia, **4**, 231-241.

Grueber, H. L. (1966) : Subcutaneous phycomycosis in India. J. Christian Med. Ass. India, **41**, 284-290.

Harman, R. R., Jackson, H. et Willis, A. J. (1964) : Subcutaneous phycomycosis in Nigeria. Brit. J. Dermat., **76**, 408-420.

Hoo, T. T., Eng, N. I. T. et Joe, L. K. (1962) : Two new cases of subcutaneous phycomycosis found in Indonesia. Derm. Trop., **1**, 23-29.

Hutt, M. S. (1966) : Pathol. A., **1**, 241-256, *rapporté par* Hutt, M., Ciba Foundation, Symposium on Systemic Mycoses, 1968.

Ive, F. A. (1966) : Subcutaneous phycomycosis. Report of a case and assessment of treatment with Ampho B. Derm. Int., **5**, 203-205.

Jeliffe, D. B., Burkitt, D. P., O'Connor, G. T. et Beaver, P. C. (1961) : Subcutaneous phycomycosis responding by oral iodid therapy. J. Pediatrics, **59**, 124.

Joe, L. K. et Eng, N. I. T. (1960) : Subcutaneous phycomycosis : a new disease found in Indonesia. Ann. New-York Acad. Sc., **89**, 4-

Joe, L. K. et Eng, N. I. T. (1962) : Phycomycosis in tropical countries. Med. J. Malaya, **16**, 206-213.

Joe, L. K., Eng, N. I. T., Pohan, A., Vander Meulen, H. et Emmons, C. W. (1956) : *Basidiobolus ranarum* as a cause of subcutaneous mycosis in Indonesia. Arch. Derm. Syph. Chicago, **74**, 378-383.

Joe, L. K., Eng, N. I. T., Tiokronegro, S. et Emmons, C. W. (1960) : Phycomycosis in Indonesia description of a case affecting the subcutaneous tissues. Am. J. Trop. Med. Hyg., **9**, 143-148.

Joe, L. K., Topo Harsono, Rukmono, T. H. et Eng, N. I. T. (1962) : Subcutaneous phycomycosis in man in Indonesia : description of three new cases. J. Trop. Med. Hyg., **65**, 38-

Klokke, A. H., Job, C. K. et Warlow, P. F. (1966) : Subcutaneous phycomycosis in India. Report of four patients with a review of the disease. Trop. geogr. Med., **18**, 20-25.

Lasch, E. E., Luong, N'G. T. et Romani, J. (1965) : A propos d'un cas de phycomycose en République de Haute Volta. Med. Trop., **25**, 642-645.

Levisohn, I. (1927) : Beitrage zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Basidiobolus ranarum* Eidam. Jahrb. wiss. Bot., **66**, 513-555.

Lynch, J. B. et Husband, A. D. (1962) : Subcutaneous phycomycosis. J. Clin. Path., **15**, 126-132.

Martinson, F. D. et Clark, B. M. (1967) : Rhinophycomycosis Entomophtora in Nigeria. Am. J. Trop. Med. Hyg., **16**, 40-47.

Mukerji, S., Gore, S. B., Mansukhan, S. N. et Kivi, V. D. (1962) : Subcutaneous phycomycosis. Indian J. Child. Health, **11**, 502-504.

Mukerji, S. (1963) : *Basidiobolus ranarum* as a cause of subcutaneous phycomycosis in India. Proc. 6th Indian Microbiological congress Bombay.

Mukerji, S. (1964) : Subcutaneous phycomycosis. Brit. Med. J., **5415**, 1009-1010.

Neville, G. et Miller, R. (1964) : rapportés par Burkitt, D. P., Wilson, A. M., Jelliffe, D. B., 1964.

Olufemi, W. A. (1969) : Pathology of phycomycosis due to Entomophthora and Basidiobolus sp. Arch. Pathol., **87**, 13-20.

Olufemi, W. A., von Lichtenberg, F., Smith, J. H. et Martinson, F. D. (1969) : Ultrastructure of phycomycosis due to Entomophthora and Basidiobolus and associated to Splendore Hoeppli phenomenon. Arch. Pathol., **87**, 459-468.

Raper, A. (1956) : A subcutaneous granuloma of unknown aetiology. E. Afr. Med. J., **33**, 365.

Ridley, D. S., Wise, M. (1965) : Unusual disseminated infection with a phycomycete. J. Path. Bact., **90**, 675-679.

Segretain, G. et Destombes, P. (1964) : Les phycomycoses africaines à Basidiobolus. Bull. Soc. française Mycologie Médicale, **7**.

Srinivasan, M. C. et Thirumalachar, M. J. (1965) : Basidiobolus sp. pathogenic for men. Sabouraudia, **4**, 32-34.

Srinivasan, M. C. et Thirumalachar, M. J. (1967) : Studies on Basidiobolus species from India with discussion on some of the caracters used on the speciation of the genus. Mycopath. Mycol. Appl., **33**, 56-64.

Srinivasan, M. C. et Thirumalachar, M. J. (1968) : On the identity of human pathogenic Basidiobolus. Hindustan Antibiot. Bull., **10**, 191-193.

Straatsma, B. R., Zimmerman, L. E. et Gass, J. D. (1962) : Phycomycosis : A clinicopathologic study of fifty-one cases. Lab. Invest., **11**, 963-985.

Stublier, R., Fillaudeau, G. et Ravisse, P. (1970) : Premier cas de phycomycose observé au Congo-Brazzaville avec isolement de *Basidiobolus meristosporus*. Bull. Soc. Pathol. Exot., **63**, 28-35.

Symmers, W. St. (1960) : Mucormycotic granuloma possibily due to *Basidiobolus ranarum*. Brit. Med. J., **1**, 1331-1333.

Symmers, W. St. (1962) : Histopathologic aspects of the pathogenesis of some opportunistic fungal infections as an exemplified in the pathology of Aspergillosis and Phycomycosis. Lab. Invest., **11**, 1073-1090.

Symmers, W. St. (1964) : Fungi in human and animal diseases. Proc. Roy. Soc. Med., **57**, 405-411.

Thasnakorn, P., Sribooma, V., Chantarakul, N. et Bhadrakom, S. (1969) : Subcutaneous mycosis due to *Basidiobolus meristosporus*. Report of a case. J. Med. Ass. Thailand, **52**, 372-377.

Thys van den Audenaerde, D. F. (1964) : Les Agames de l'Afrique centrale. Africa Tervuren, **10**, 103-106.

Tio, T. H., Eng, N. I. T. et Joe, L. K. (1962) : Two new cases of subcutaneous phycomycosis found in Indonesia. Derm. Trop., **1**, 23.

Tio, T. H. (1965) : Subkutane Phycomycose. Aesthet. Med. (Berlin), **14**, 111-116.

Tio, T. H., Djojopranoto, M. et Eng, N. I. T. (1966) : Subcutaneous phycomycosis. Arch. Derm., **93**, 550-553.

Tunnell, N., Grueber, H. L. et Samuel, I. (1968) : Subcutaneous phycomycosis. J. Indian Med. Ass., **51**, 355-357.

Vanbreuseghem, R. (1966) : Guide pratique de Mycologie Médicale et Vétérinaire. Masson & Cie.

Van Overeem (1925) : Maladie granulomateuse par *Basidiobolus ranarum* chez un cheval. Bull. Jard. Bot. Buitenz. ser., 423-431.

Villasco, J., Camain, R., Mazere, J. et Segretain, G. (1966) : Isolement d'un deuxième cas de phycomycose en Côte d'Ivoire avec isolement de la souche. Bull. Soc. Path. Exot., **59**, 781-786.

Welchman, J. M. (1964) : Subcutaneous phycomycosis. Brit. J., **2**, 5402, 191.

Williams, A. O. (1969) : Pathology of phycomycosis due to Entomophthora and Basidiobolus species. Arch. path., 87, 13-20.

Wilson, A. M. (1961) : Two phycomycetes isolated from subcutaneous phycomycosis in Uganda. Nature, **191**, 612-613.

Woicicki, Z. (1907) : Einige erklärende Worte zur Kritik meiner Abhandllung : Neue Beitrage zur Entwicklungeschichte von *Basidiobolus ranarum* Eidam. Flora bd. 93.

Yang Bao-Yu (1962) : *Basidiobolus meristosporus* of Taiwan. Taiwana **8**, 17-27.

DISCUSSION

J. P. Bastin : A plusieurs reprises, vous avez paru dire, Madame, que puisque les enfants sont nus et préférentiellement atteints aux membres inférieurs, on peut conclure que sont préférentiellement atteintes les parties découvertes. Mais si les enfants sont entièrement nus, leur face, leur tronc, leurs membres supérieurs sont également découverts ?

J. Coremans-Pelseneer : En effet toutes ces parties du corps sont découvertes mais elles n'ont que peu de contact avec le sol.

J. P. Bastin : Oui, je crois que cela est important et à rapprocher de votre hypothèse en relation avec les fourmis, car lorsqu'on a le malheur de mettre le pied dans une colonne de fourmis, c'est généralement à l'aine que les soldats sont arrivés avant qu'on ait le temps d'intervenir.

J. Coremans-Pelseneer : L'hypothèse des fourmis transporteuses de spores est séduisante. Elle mériterait d'être vérifiée sur un plus grand échantillonnage. Il faudrait également dissocier ce qu'on isole du sol et des fourmis. Or, dans nos isolements tant les fourmis que la terre qui les accompagnait étaient infectées par Basidiobolus.

H. Götz : M. Basset a dit qu'on a trouvé cet agent dans les intestins; et vous avez montré aussi un tableau qu'on a trouvé cet agent dans les intestins.

J. Coremans-Pelseneer : Nous avons cité 6 cas où la mort est intervenue. Elle semblait due dans 3 cas à une obstruction intestinale [G. M. Edington (1964), D. S. Ridley et M. Wise (1965), T. H. Tio, M. Djojopranoto et N. I. T. Eng (1966)], dans les 3 autres cas à des causes multiples peut-être indépendantes de la mycose [T. T. Hoo, N. I. T. Eng et L. K. Joe (1962), L. K. Joe, T. H. Rukmono et N. I. T. Eng (1962), A. Basset, R. Camain et M. Larivière (1963)].

H. Götz : Mais alors votre tableau : si l'on regarde le nombre de ces localisations des lésions cutanées, elles se trouvent presque toujours autour de l'anus, les fesses, le tronc, les parties supérieures des jambes. Est-ce qu'il ne serait pas possible que les intestins soient la source dans ces cas.

J. Coremans-Pelseneer : D'après ce que nous avons trouvé dans la littérature la localisation primaire est toujours sous-cutanée quelque soit son site. Les localisations intestinales sont toujours secondaires. Le seul cas de localisation primaire possible au tube digestif est un cas cité par C. Casagrandi (1931). Chez ce patient Basidiobolus sp. a été isolé d'un ulcère digestif. Il n'est pas fait mention d'autre localisation ni d'autre agent causal. Vu le manque de renseignement concernant cette observation, nous ne l'avons pas reprise dans le tableau des 104 cas de basidiobolomycose.

H. Götz : Encore une autre question : pour isoler l'agent, y a-t-il un milieu de culture spécial ?

J. Coremans-Pelseneer : Tous les milieux conviennent. Nous utilisons généralement le synthetic mucor agar ou le milieu de Sabouraud glucosé à 2 %.

Pour les isolements à partir de fientes, de tubes digestifs ou de sol, nous avons mis au point la technique suivante : environ 500 mg de prélèvement sont broyés, dans un Griffith, dans 5 ml d'eau distillée stérile. Nous préparons 5 boîtes de Pétri par prélèvement, elles contiennent 10 ml de milieu de Sabouraud, lorsque le milieu est solidifié, les boîtes sont retournées, nous disposons le papier filtre dans le couvercle de chaque boîte. Un ml du broyat est placé sur le papier filtre dans le couvercle de chaque boîte de Pétri. L'incubation se fait à 25 °C. Le champignon pousse sur le substrat (fientes ou terre). Les conidies sphériques sont projetées sur le milieu de Sabouraud et y germent. Le comptage du nombre de colonies de Basidiobolus isolées se fait après 7 jours.

J. Vandepitte : Je pense que vos travaux sur l'écologie de ces champignons sont extrêmement intéressants et qu'ils ouvrent une nouvelle voie pour la prophylaxie de cette maladie. Vous avez donc découvert qu'il y a régulièrement présence de *Basidiobolus meristosporus* dans l'intestin des agames et d'autres lézards. Mais vous évitez de vous prononcer sur le statut biologique de ce champignon. Pourtant, il serait intéressant de

savoir si c'est un habitant du sol, un véritable saprophyte qui simplement se concentre ou se recycle dans l'intestin des animaux, ou s'il s'agit au contraire d'un commensal, un parasite de ces lézards ?

J. Coremans-Pelseneer : Nous pensons que Basidiobolus est un commensal, ou endosaprophyte, dans le tube digestif de l'agame. Nous n'avons jamais mis en évidence de lésion histologique dans le tube digestif du lézard. Cependant nous n'avons jamais examiné de tube digestif de lézard à jeun puisque ceux-ci ont la possibilité de se nourrir continuellement.

Nous avons isolé *B. ranarum* de tubes digestifs de grenouilles (*Rana esculenta)* en Belgique. Les grenouilles à jeun n'hébergeaient pas le champignon.

Nous considérons que les Amphibiens et les Reptiles comme des réservoirs du champignon en sous entendant par là que Basidiobolus peut se multiplier dans leur tube digestif sans y causer de lésion. Le champignon est un saprophyte du sol.

J. Vandepitte : J'ai peut-être une suggestion à faire à ce sujet. Les agames sont considérés comme des animaux péri-domestiques, comme des animaux liés à la présence de l'homme. Est-ce qu'on ne pourrait pas par exemple examiner des échantillons de terre, dans des endroits où il n'y a ni agames ni hommes pour voir si c'est un véritable saprophyte du sol en dehors de toute présence d'agames.

J. Coremans-Pelseneer : Nous ne pouvons pas encore répondre en ce qui concerne *B. meristosporus.* Les échantillons de sol prélevés avec les fourmis ont permis d'isoler le champignon, mais ces prélèvements sont trop peu nombreux pour conclure.

En Belgique, nous avons pu isoler *B. ranarum* à partir de sol provenant d'endroits où nous n'avons pas de raison de suspecter la présence de grenouilles comme le montre le tableau suivant :

Isolation of *B. ranarum* in Belgium

	n°	n° positive
captive frogs		
Rana esculenta		
dung	20	13
intestine	5	3
captive Reptiles (Zoo)		
dung	105	0
litter inside frog cage	30	6
litter outside frog cage	20	2
forest litter	10	2

A. Basset : Je me suis beaucoup instruit car votre documentation est très complète. Le cas anglais je crois venait d'Indonésie. Mais combien y a-t-il de cas américains et latino-américains.

J. Coremans-Pelseneer : Deux cas de basidiobolomycose ont été décrits en Grande Bretagne (W. St. Symmers 1960 et 1964). Le premier chez un enfant venant d'Indonésie, nous l'avons placé parmi les cas indonésiens. Le deuxième, également chez un enfant, qui n'avait pas quitté l'Europe, c'est à notre connaissance le seul cas européen rapporté. Un cas nord-américain a été décrit en Ohio [B. R. Straatma, L. E. Zimmerman et J. D. M. Gass (1962)].

Nous n'avons pas trouvé trace de cas latino-américains de basidiobolomycose. En Amérique du sud l'entomophtoromycose a été observée.