

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 3 (1972)

**Artikel:** Applications de la sérologie à la mycologie expérimentale  
**Autor:** Peduzzi, Raffaele  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099319>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Applications de la sérologie à la mycologie expérimentale

RAFFAELE PEDUZZI

### RÉSUMÉ

Nous avons donné un bref aperçu des possibilités offertes par la sérologie à l'étude des problèmes de mycologie expérimentale. Avec les techniques de la double diffusion et de l'immunoélectrophorèse nous avons touché à différents aspects; génétique: une souche de type sauvage de *Neurospora crassa* a été comparée immunologiquement avec deux mutants morphologiques aconidiens; taxonomique: mise en évidence d'un degré de corrélation plus élevé entre une souche isolée de la nature du genre *Neurospora* (albinos-Changins) et le type sauvage de *N. crassa* qu'avec celui de *N. sitophila*; morphogénétique: signification dans la différenciation conidienne des modifications antigéniques dépendantes de l'âge physiologique des cultures.

### SUMMARY

The author reviews briefly the possibilities of serology in the study of experimental mycology. Using double diffusion and immunoelectrophoresis he dealt with various aspects; genetics: a wild strain of *Neurospora crassa* was compared immunologically with two aconidian morphological mutants; taxonomy: the existence of a higher degree of relationship between a strain of *Neurospora* (albinos-Changins) isolated from nature and the wild type of *N. crassa* than with that of *N. sitophila*; morphogenesis: the significance within conidial differentiation of antigenic modifications depending on the physiological age of the cultures.

### ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben in einem kurzen Überblick gezeigt, welche Möglichkeiten uns die Serologie in der Erforschung experimentell-mycologischer Fragestellungen bietet. Mit den Techniken der Doppeldiffusion und der Immunelektrophorese haben wir folgende Gebiete gestreift; Genetik: ein Wildstamm von *Neurospora crassa* wird immunologisch mit zwei konidienlosen Mutanten verglichen; Taxonomie: eine bedeutend nähere Verwandtschaft wurde zwischen einem aus der Natur isolierten Stamm der Gattung *Neurospora* (Albinos-Changins) und dem Wildtyp von *N. crassa* als dem Wildtyp von *N. sitophila* gefunden; Morphogenetik: die vom physiologischen Alter der Kulturen abhängigen Modifikationen der Antigenreaktionen der Konidien wurde gezeigt.

Depuis quelques années la sérologie est appliquée avec succès au matériel fongique. L'analyse immuno-chimique en mycologie touche à quatre aspects fondamentaux: médical, taxonomique, génétique et morphogénétique. D'une façon générale les méthodes sérologiques nous permettent de considérer les fractions chimiques de la cellule possédant une propriété antigénique.

Les premiers auteurs à avoir étudié des antigènes d'origine fongique ont été Biguet (1959) et Seeliger (1955), leurs applications orientées surtout vers les mycoses pathogènes étaient dictées par un souci pratique: trouver une nouvelle possibilité de diagnostic. De plus, ces travaux sérologiques d'application médicale, soulèvent souvent des problèmes taxonomiques en rapport avec les nécessités du diagnostic (Biguet & coll. 1966; Seeliger 1968).

Plus tard l'extension de la sérologie avec des techniques toujours plus sensibles a permis d'examiner différents problèmes de mycologie concernant par exemple:

- a) la taxonomie des Polyporacées (Cheung & Marshall 1967), des Levures (Tsuchiya & coll. 1965), des Dermatophytes (Andrieu & coll. 1968), des Phytopathogènes (Preece 1968), dans ces cas, les propriétés antigéniques viennent compléter les critères classiques de la systématique;
- b) la phylogénie des *Neurospora* (Williams & Tatum 1966);
- c) l'incompatibilité tétrapolaire de *Schizophyllum commune* (Raper & Esser 1961) en mettant en évidence un facteur antigénique qui est lié;
- d) la morphogénèse des Myxomycètes avec *Dictyostelium discoideum* (Gregg 1968 et Sonneborn & coll. 1964) et avec *Dictyostelium mucoroides* (Takeuchi 1963).

Avec la ligne de recherche que nous avons développée depuis 1967 dans le Laboratoire de microbiologie générale, nous avons eu l'occasion d'examiner des problèmes de génétique, de taxonomie et de morphogénèse. Nous avons premièrement abordé un problème génétique ayant pour objet de mettre en corrélation les aberrations morphologiques de deux mutants de *Neurospora crassa* avec des changements biochimiques. Le résultat fut concluant, la variation biochimique due aux différences génétiques pouvait être mise en évidence par les propriétés antigéniques. A cet effet, nous avons utilisé les techniques de la double diffusion et de l'immunoélectrophorèse. Parallèlement à cette investigation nous avons eu l'occasion de vérifier l'utilité de la sérologie en taxonomie dans un cas où les caractères morphologiques et physiologiques se montraient insuffisants. En 1969, à la Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, lors d'un test de routine destiné au contrôle de l'état sanitaire de lots de semence de mâche, il fut isolé un mutant albinos du genre *Neurospora*. Malgré l'application des méthodes classiques de classification fongique, dans le cas spécifique: mensuration des spores, détermination du type de compatibilité par croisement, recherche des carotènes, effet de la température sur la croissance, il ne fut pas possible de préciser ultérieurement la position taxonomique de notre mutant isolé de la nature. La question restait ouverte: s'agissait-il d'un mutant albinos de *Neurospora crassa* ou plutôt de *Neurospora sitophila*? En plus il fallait exclure l'identité avec une autre souche albinos de *N. crassa* al-2 (15.300a) maintenue dans la collection de notre laboratoire. L'analyse immunoélectrophorétique des structures antigéniques constituait à ce moment le critère taxonomique supplémentaire intervenant au niveau de l'espèce (*N. crassa* ou *N. sitophila*) et au niveau des

souches (différencier albinos-2 (15.300) de la souche albinos-Changins). L'analyse des antigènes solubles fut appliquée aux souches suivantes: *N. crassa* type sauvage, *N. crassa* albinos-2 (15.300), *N. sitophila* type sauvage et *Neurospora* albinos-Changins isolé de la nature et de position taxonomique incertaine. Les différentes réactions croisées obtenues mettaient en évidence le degré beaucoup plus élevé de corrélation (fractions antigéniques communes) entre les mutants albinos (albinos-Changins, albinos-2) et le type sauvage de *N. crassa* qu'avec celui de *N. sitophila*. Les deux espèces ne partageaient que 3 fractions sur les 15 composants du diagramme complet de *N. crassa* sauvage en réaction homologue. La différenciation des 2 souches albinos entre elles fut aussi possible par comparaison de leurs extraits protéiniques (pl. Ia).

La conidiation de *Neurospora crassa* fourni depuis plusieurs années au laboratoire du Prof. Turian, l'outil pour aborder le problème de la différenciation cellulaire (Turian & coll. 1961-1972). Après les résultats positifs obtenus dans notre première étude génétique nous avons été stimulé d'aborder avec la même technique immunoélectrophorétique cet aspect plus dynamique des facteurs de contrôle de la macroconidiation. Les deux mutants morphologiques employés étaient aconidiens et présentaient des blocages à différents stades de la différenciation conidienne. Le degré de déficience dans la fonction conidiogène pouvait être résumé ainsi:

- mutant "fluffy" à seule croissance végétative;
- mutant "amycelial" capable de former des macroconidies internes sans désarticulation en éléments libres.

Les différences antigéniques mises en évidence reflétaient donc les conditions métaboliques et physiologiques de deux étapes distinctes de la différenciation conidienne. La mutation "amycelial" (à sporulation abortive) présentait moins de conséquences biochimiques que la mutation "fluffy" (à seule croissance végétative). L'équipement des protéines-antigènes des deux mutants pouvait être comparé avec la différenciation protéique pendant la conidiogenèse chez le sauvage. Il s'agissait de mettre en évidence par l'immunoélectrophorèse les modifications antigéniques dépendant du temps de croissance. L'apparition progressive des différents constituants caractéristiques des cultures de 96 heures du sauvage à conidiation accomplie est présentée schématiquement dans la planche I (b, c).

Nous avons pu établir plusieurs analogies en comparant les diagrammes immunoélectrophorétiques des cultures jeunes du sauvage de 36, 48 et 72 heures avec les diagrammes des structures antigéniques des deux mutants.

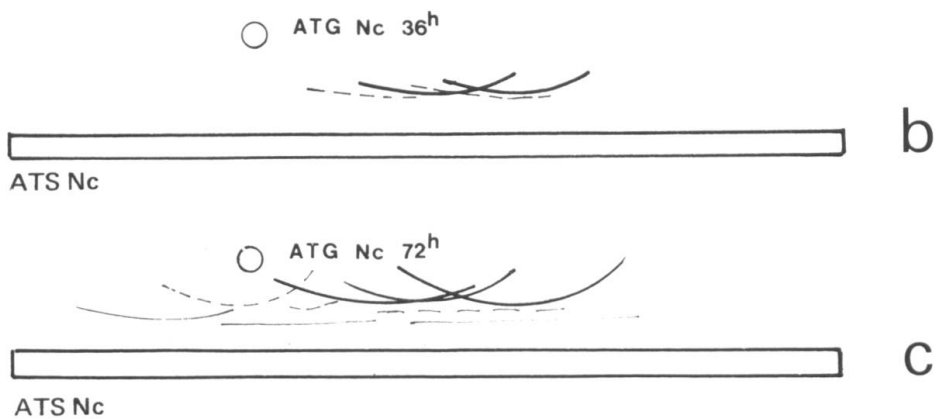
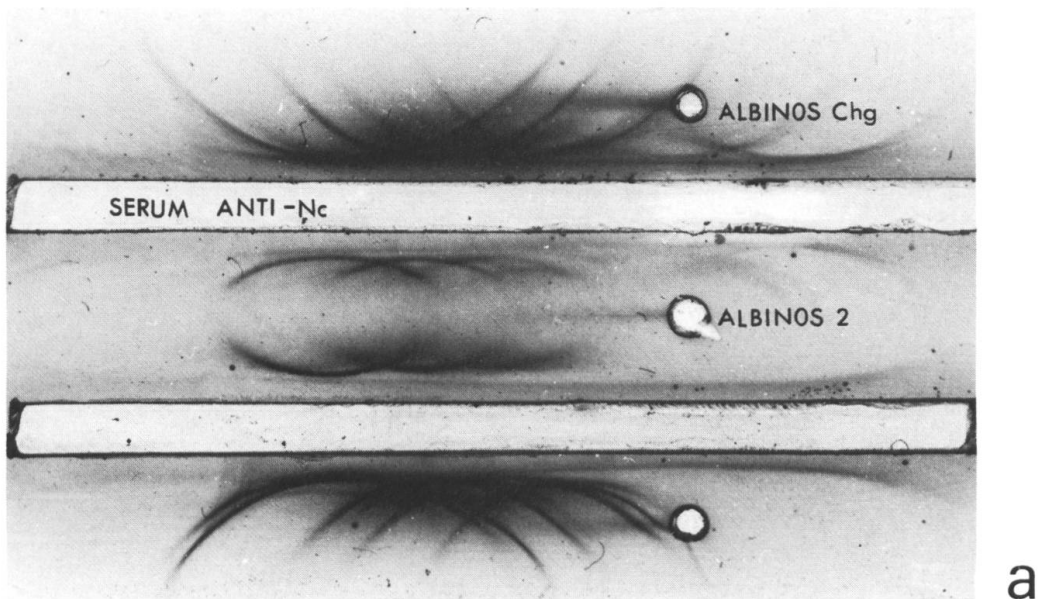
L'extension des méthodes sérologiques nous a permis d'aborder d'autres aspects intéressants de la morphogenèse conidienne: signification physiologique d'antigènes actifs enzymatiquement (Peduzzi & Turian 1969-1972); mise en évidence de l'inhibition de la synthèse protéinique accompagnant la différenciation (Turian & coll. 1972).

Nous pensons pouvoir conclure du bref exposé ci-dessus que les méthodes de la sérologie et de l'immunoélectrophorèse en particulier contribuent à l'éclaircissement de nombreux aspects de la mycologie expérimentale.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andrieu, S., J. Biguet & B. Lalouch (1968) Analyse immunoélectrophorétique comparée des structures antigéniques de 17 espèces de dermatophytes. *Mycopath. Mycol. Appl.* 34: 161-185.
- Biguet, J., R. Havez & P. Tran Van Ky (1959) Les possibilités d'application aux champignons pathogènes de la méthode d'Ouchterlony et de l'immunoélectrophorèse. Résultats encourageants d'une première tentative concernant l'étude des antigènes de *Candida albicans*. *Mycosen* 2: 115-119.
- P. Tran Van Ky & S. Andrieu (1966) L'analyse immunoélectrophorétique des structures antigéniques fongiques. Répercussions d'ordre taxonomique et diagnostique. *Bull. Soc. Pharm. Lille* 71: 6-25.
- Cheung, D. S. M. & K. C. Marshall (1967) Antigenic similarity between isolates of *Trametes versicolor* (Linnaeus ex Fries) Lloyd and other related species. *Arch. Mikrobiol.* 57: 232-238.
- Gregg, H. J. (1968) *Organization and synthesis in the cellular slime molds, Antigen synthesis and fate*. In: *The Fungi* II, Ainsworth G. C. & Sussman A. S. edit., Acad. Press, New York and London.
- Peduzzi, R. (1970) *Recherche immunochimique et électrophorétique sur la différenciation biochimique des Neurospora*. Thèse, Université de Genève.
- & G. Turian (1969) Etude immunochimique et électrophorétique de la conidiation de *Neurospora crassa*. *Experientia (Basel)* 25: 1178-1180.
- & G. Turian (1969) Conidiation antigen and malate dehydrogenase isoenzyme activities. *Neurospora Newsl.* 15: 24.
- & G. Turian (1970) Analyse électrophorétique des protéines endocellulaires solubles du type sauvage de *Neurospora crassa* comparées à celles de l'un de ses mutants morphologiques. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 270: 196-198.
- & G. Turian (1972) Recherches sur la différenciation conidienne de *Neurospora crassa*. II. Comparaison immunologique des structures antigéniques du type sauvage conidiogène avec celles de deux mutants aconidiens. *Ann. Inst. Pasteur* 122: 923-942.
- & G. Turian (1972) Recherches sur la différenciation conidienne de *Neurospora crassa*. III. Activité malico-deshydrogénasique de structures antigéniques et ses relations avec la compétence conidienne. *Ann. Inst. Pasteur* 122: 1081-1097.
- Preece, T. F. (1968) *The fluorescent antibody technique for the identification of plant pathogenic fungi*. In: *Chemotaxonomy and Serotaxonomy*, Hawkes J. G. edit., Acad. Press, New York and London.
- Raper, J. R. & K. Esser (1961) Antigenic difference due to incompatibility factors in *Schizophyllum commune*. *Z. Vererbungslehre* 92: 439-444.
- Seeliger, H. P. R. (1955) Zur Anwendungsmöglichkeit der Präcipitation in Agar Gel bei Antigenanalyse von Bakterien und Pilzen. *Z. Hyg. Infektkrankh.* 141: 110-121.
- (1968) *Serology as an aid to taxonomy*. In: *The Fungi* III, Ainsworth G. C. & Sussman A. S. edit., Acad. Press, New York and London.
- Sonneborn, D. R., M. Sussman & L. Levine (1964) Serological analyses of cellular slime-mold development. I. Changes in antigenic activity during cell aggregation. *J. Bacteriol.* 87: 1321-1329.
- Takeuchi, I. (1963) Immunochemical and immunohistochemical studies on the development of the cellular slime mold *Dictyostelium mucoroides*. *Develop. Biol.* 8: 1-26.

- Tsuchiya, T., Y. Fukazawa & S. Kawakita (1965) Significance of serological studies on yeasts. *Mycopath. Mycol. Appl.* 26: 1-15.
- Turian, G. (1961) L'acétate et son double effet d'induction isocitratasique et de différenciation conidienne chez les *Neurospora*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 252: 1374-1376.
- (1966) *The genesis of macroconidia of Neurospora*. In: *Colston Papers*, No. 18, Madelin M. F., edit., Butterworths, London.
  - (1969) *Différenciation fongique*. Ed. Masson & Cie., Paris.
  - & N. Matikian (1966) Conidiation of *Neurospora crassa*. *Nature* 212: 1067-1068.
  - R. Peduzzi & B. T. Lingappa (1972) Conidial repression by phenethyl alcohol and its serological consequences in *Neurospora crassa*. *Arch. Mikrobiol.* (sous presse).
- Williams, C. A. & E. L. Tatum (1966) Immunoelectrophoretic analysis of cytoplasmic proteins of *Neurospora crassa*. *J. Gen. Microbiol.* 44: 59-68.



a, immunoélectrophorégramme sur lame des extraits des 2 souches: albinos-Changins (al-Chg) et albinos de *Neurospora crassa* (al-2). Les arcs de précipitation ont été colorés au rouge de thiazine R (Fluka). Extraits antigéniques de al-Chg (déposé dans les puits externes et de al-2 (déposé dans le puits central) révélés: en haut par l'immunosérum anti-*N. crassa*, en bas par l'immunosérum anti-amyc (mutant de *N. crassa*). Cette comparaison des structures antigéniques des 2 extraits démontre nettement la non identité des 2 souches albinos, donnant des diagrammes complètement différents.

b, c, schéma de l'analyse immunoélectrophorétique des antigènes de *Neurospora crassa* type sauvage appartenants à des cultures d'âge différents.

b, extrait antigénique d'une culture de 36 heures révélé par l'immunosérum anti-Nc type sauvage (anticorps produits contre une culture de 96 heures).

c, extrait antigénique d'une culture de 72 heures révélé par le même immunosérum anti-Nc. Observer l'augmentation du nombre d'arcs de précipitation antigène-anticorps avec l'âge de la culture comportant le passage de la phase végétative (36 h.) à celle de première différenciation (72 h.).