

Moisissures et allergies des professions agricoles et de l'agroalimentaire

J.P. Chaumont^{1*}, J. Simeray¹, D. Mandin¹, B. Adessi²

¹Laboratoire de botanique et de cryptogamie, faculté de médecine et de pharmacie, place Saint-Jacques, 25030 Besançon cedex, France ; ²RAFT, 25030 Besançon, France

Résumé

Afin de mieux connaître les risques allergiques liés à l'inhalation de spores et/ou de propagules de champignons, une étude quantitative et qualitative a été réalisée dans quatre types de locaux professionnels : scieries, caves de vigneron, fromageries, boulangeries. Des encombrements sporadiques d'une grande diversité tant sur le plan quantitatif que qualitatif ont été mis en évidence. Dans certains cas, le nombre de particules vivantes par mètre cube est extrêmement élevé. Chaque local possède une aéromycoflore spécifique. De nombreuses espèces connues pour leur allergénicité sont présentes, ici ou là, et, parfois, en quantités très abondantes. On peut donc admettre que parmi les sites ruraux étudiés, certains présentent des risques importants pour les travailleurs concernés. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

spores fongiques / milieu rural / locaux professionnels

Summary – Moulds and agricultural and food-processing occupational allergies.

To improve our knowledge of allergic risks linked to fungal spore inhalation, a preliminary survey has been undertaken in four types of occupational workshops: sawmills, wine cellars, cheese dairies, and bakeries. Many spores have been listed with wide qualitative and quantitative variations. Sometimes, high concentrations of spores have been detected. Any workshop shelters a specific mycoflora. Many species known to be allergenic have been identified, sometimes at high levels. One may admit that in some workshops visited, workers are exposed to allergic risks. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

airborne spores / allergy / country environment / working environment

Moins connues du grand public que les pollinoses, les allergies dues à l'inhalation de spores fongiques constituent une réalité à prendre en considération [1]. On peut les mettre en évidence à partir d'analyses aéromycologiques effectuées dans le proche environnement du patient [2]. On fait la distinction entre les flores *outdoor* et *indoor* que celui-ci peut inhaler. Les premières sont caractéristiques d'une région donnée

et varient largement au fil des saisons [3]. Les secondes sont très particulières et localisées à des espaces confinés, comme les différentes pièces d'une habitation ou d'un lieu de travail. Dans ce dernier cas, les proliférations fongiques peuvent occasionner aux travailleurs des incapacités qui devraient être reconnues comme des maladies professionnelles ; c'est le cas, par exemple, des ouvriers boulangers.

Parmi les activités professionnelles mises en cause, il faut citer, en premier, celles liées à la vie rurale et au secteur agroalimentaire. Les biomasses traitées et

*Correspondance et tirés à part.

Adresse e-mail : jean-pierre.chaumont@univ-fcomt.fr (J.P. Chaumont).

stockées en milieu agricole constituent des niches écologiques très favorables au développement de moisissures ; ainsi le nombre de spores par mètre cube dans certains entrepôts, silos ou ateliers peut devenir considérable. Ces spores appartiennent souvent à des espèces hautement allergisantes et certains ouvriers sont très gravement atteints (expertises pour la médecine du travail non publiées).

Des prélèvements de spores fongiques ont été pratiqués sur un ensemble de sites liés à des activités agricoles ou agroalimentaires en Franche-Comté : scieries, caves de vigneron, fromageries, fournils de boulangeries.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les prélèvements ont été réalisés au moyen d'un bio-collecteur S A S volumétrique à un étage muni de boîtes de Petri de type Rodac de 84 mm de diamètre, chaque boîte recevant 60 litres d'air prélevés au centre du local à une hauteur de 1,20 m.

Les deux principaux milieux de culture utilisés sont : malt-agar à 1 % et malt-agar à 1 % enrichi de 20 % de saccharose (pour la détection des espèces homophiles) et, éventuellement, un milieu DG18 ou milieu DBRC, en cas de présence de mycéliums très envahissants. On a eu recours, exceptionnellement, à des milieux sélectifs à la créatinine pour l'identification de certains *Penicillium*.

Les boîtes sont mises à incuber à 22 °C, un deuxième lot identique est placé en étuve à 37 °C pour détecter d'éventuelles espèces thermotolérantes.

Le dénombrement et l'identification des colonies s'effectuent après une à deux semaines d'incubation suivant la vitesse de croissance des thalles. Les levures n'ont pas été prises en compte.

Les résultats sont exprimés en nombre de CFU (colonie formant unité) par mètre cube d'air.

RÉSULTATS

Aéromycoflore des scieries [4]

Les grumes constituent des niches écologiques très favorables au développement de moisissures. Les ouvriers travaillant dans ce secteur sont exposés à des bronchopneumopathies [5] et à des alvéolites d'origine allergique [6-8].

L'étude a porté sur 12 scieries de Franche-Comté afin de déterminer les risques encourus. Les établissements ont été sélectionnés en fonction de la nature des bois ouvrés : chêne, hêtre, épicéa, sapin, et en fonction de la modernité des installations.

Les *Penicillium* dominent dans les scieries de feuillus (*P. brevicompactum*, *P. aurantiogriseum*, en majorité). Dans les scieries traitant les bois de conifères, le genre *Cladosporium* est le plus représenté avec principalement *C. cladosporioides* et à un degré moindre *C. herbarum*. La densité des spores dans l'atmosphère des ateliers peut atteindre 3 000 CFU/m³ pour les scieries anciennes dépourvues de systèmes efficaces d'aspiration de particules. Dans une scierie moderne très bien équipée, le nombre de CFU avoisine 400 CFU/m³. On a pu remarquer, à plusieurs reprises, la présence en faible concentration de *Aspergillus fumigatus*, de divers *Mucor*, *Trichoderma* et *Phoma* dont la réputation d'allergénicité est bien établie [9].

Aéromycoflore de caves de vigneron [10, 11]

Douze sites ont été prospectés dans le vignoble d'Arbois. Une variation quantitative importante du nombre de spores d'une cave à l'autre a pu être constatée (60 à 2 500 CFU/m³) en fonction de la vétusté des locaux. Les espèces les plus couramment rencontrées sont *Cladosporium sphaerospermum*, *Aspergillus versicolor*, *A. restrictus* (espèce osmophile), plusieurs *Penicillium* dont *P. glabrum* et *P. dierckxii*. Ces deux dernières espèces sont relativement peu communes dans d'autres atmosphères indoor.

Ces variations importantes ont incité à étudier d'éventuelles variations saisonnières. Le choix s'est porté sur deux caves très différentes : l'une traditionnelle ancienne et l'autre moderne et récente. La première abrite une mycoflore riche en *Aspergillus* durant l'été et en *Cladosporium sphaerospermum* au printemps et en automne. Beaucoup plus ouverte au milieu extérieur, la cave moderne est caractérisée, elle aussi, par une dominance de *Cladosporium*, surtout en été, à laquelle s'ajoute une flore de *Penicillium* plus diversifiée.

Une originalité de la flore des celliers est la présence de *Zasmidium cellare*, moisissure noire, abondante, responsable en grande partie de l'aspect poussiéreux des vieilles bouteilles. Cette espèce apparaît rarement dans les prélèvements d'air, phénomène

sans doute dû soit à une sporulation réduite soit à des milieux de culture peu adaptés.

Aéromycoflore des fromageries*

Des prélèvements ont été réalisés dans des fromageries à Comté, Emmental et Mont d'Or. Dans tous les cas, un échantillonnage est réalisé en salle de fabrication et un autre en salle d'affinage.

Caves à Comté

Dans les salles de fabrication, le nombre de CFU/m³ peut varier largement dans des proportions de 1 à 10 pour des locaux apparemment assez semblables. Les espèces dominantes sont *Cladosporium herbarum* et *Aspergillus versicolor*. Dans les salles d'affinage froides (température inférieure à 10 °C), on peut rencontrer le genre *Scopulariopsis* largement dominant, alors que dans les salles plus chaudes (15 à 20 °C), s'ajoutent à ce dernier, *Aspergillus versicolor*. Lors du brossage des fromages, le nombre de CFU/m³ dépasse 25 000 !

Caves à Emmental

Dans les salles de fabrication, on retrouve des inventaires assez comparables aux précédents. Néanmoins, les *Penicillium* seraient plus abondants (*P. commune* et *P. restrictum*). En ce qui concerne les caves d'affinage, où le nombre de CFU peut atteindre 2 000/m³, la mycoflore est dominée par des *Penicillium* (*P. commune* et *P. solitum*).

Quelques *Cladosporium sphaerospermum* sont présents et quelques *Alternaria* apparaissent régulièrement en petite quantité.

Caves à Mont d'Or

Dans les salles de fabrication, souvent modernes, l'encombrement sporal est peu important avec des *Penicillium* dominants et une présence constante de Mucorales. Les *Cladosporium* sont peu représentatifs de la mycoflore. Dans les salles d'affinage, l'encombrement sporal est intense, jusqu'à 40 000 CFU/m³ dans un cas ! On rencontre essentiellement *Penicillium commune*, *Mucor plumbeus* et *Cladosporium sphaerospermum*.

Aéromycoflore des fournils de boulangers [12]

Cette étude est très importante : les allergies des boulangers et des pâtisseries étant connues de longue date. Elles sont très incapacitantes et classées dans les maladies professionnelles [13-15]. L'étude porte sur 14 fournils.

Le nombre de CFU/m³ varie de 40 à 5 000. Les genres dominants sont les *Cladosporium* représentant 80 % des CFU, avec surtout *C. sphaerospermum* et *C. cladosporioides*. Les *Penicillium* sont présents, en moyenne, à raison de 9 %, représentés essentiellement par *P. commune*, *P. aurantiogriseum* et *P. pallidum* (syn : *Geosmithia putterillii*). Parallèlement, une étude comparative de la mycoflore des farines nous a amenés à constater la présence de trois genres majoritaires : *Penicillium*, *Cladosporium* et *Aspergillus*. Contrairement à une étude menée dans l'Ouest de la France [15], la présence de Mucorales n'a pas été significative.

CONCLUSION

En milieu rural, sur les principaux lieux de travail sélectionnés, l'encombrement sporal peut s'avérer parfois très important. Il a été détecté, un peu partout, des espèces réputées allergisantes.

Les spores sont souvent associées à des particules inertes, sciures, poussières, farines qui peuvent renforcer l'effet allergisant.

Les problèmes d'allergies chez les ouvriers agricoles sont souvent relatés, à l'exception, semble-t-il, des vignerons qui ne semblent pas souffrir, au moins dans la région étudiée, de troubles importants.

RÉFÉRENCES

- 1 Charpin J. Allergologie, 2^e édition. Paris : Flammarion Médecine-Sciences ; 1986.
- 2 Adessi B, Oudet C, Chaumont JP, Simeray J, Léger D. Mise en évidence d'une allergie à *Trichothecium roseum*. J Mycol Med 1992 ; 2 : 226-8.
- 3 Simeray J, Chaumont JP, Léger D. Seasonal variations in the airborne fungal spore population of the East of France (Franche-Comté). Comparison between urban and rural environment during two years. Aerobiologia 1993 ; 9 : 201-6.
- 4 Simeray J, Mandin D, Chaumont JP. An aeromycological study of sawmills : effects of type of installation and timber on mycoflora and inhalation hazards for workers. Int Biodeter Biodegrad 1997 ; 40 : 11-7.
- 5 Maier A, Bronner J, Orion B, Wissler JC, Hammann M. Bronchopneumopathies des ouvriers du bois et sensibilisation aux moisissures. Rev Fr Allergol Immunol Clin 1981 ; 21 : 73-8.

*Travaux en cours non publiés.

- 6 Belin L. Clinical and immunological data on "wood trimmer's disease in Sweden". *Eur J Respir Dis* 1980 ; 61 : 169-76.
- 7 Belin L. Sawmill alveolitis in Sweden. *Int Arch Appl Immun* 1987 ; 82 : 440-3.
- 8 Lacey J, Crook B. Fungal and actinomycetes spores as pollutants of the workplace and occupational allergens. *Ann Occup Hyg* 1988 ; 32 : 515-33.
- 9 Van Bronswijk SEM, Rijckaert G, Van de Lustgraaf B. Indoor fungi, distribution and allergenicity. *Acta Bot Neerl* 1986 ; 35 : 329-45.
- 10 Simeray J, Mandin D, Chaumont JP. Annual variations of airborne fungal propagules in two wine cellars in French Jura. *Crypto Mycol* 2000 ; 21 : 163-9.
- 11 Simeray J, Mandin D, Chaumont JP. Survey of viable airborne fungal propagules in French wine cellars. *Aerobiologia* 2000 (sous presse).
- 12 Simeray J, Mandin D, Chaumont JP. Variations in the distribution of fungal spores in the atmosphere of bakehouses. Impact on the study of allergies. *Grana* 1995 ; 34 : 269-74.
- 13 Blamoutier P, Blamoutier J, Guibert L. L'asthme des boulangers, des pâtisseries et des meuniers. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 1966 ; 6 : 65-75.
- 14 Palmas F, Cosentino S, Cardra P. Fungal airborne spores as health risk factors among workers in alimentary industries. *Eur J Epidemiol* 1989 ; 5 : 229-43.
- 15 Larrose C, Morin O, Mollat F. Étude mycologique de la flore fongique des boulangeries pâtisseries. À propos de douze entreprises de la région nantaise. *J Mycol Med* 1993 ; 3 : 154-8.