



REVUE GENERALE

Les pneumallergènes : allergènes inhalés

The pneumallergens : inhaled allergens

M. Raffard

Centre Médical de l'Institut Pasteur - Paris
75 rue de l'Eglise - 75015, Paris. France

SUMMARY

The pneumallergens are found principally from the environment of house indoors. Outside of houses, there are mold and pollen of plants spreading by the wind.

A little less than fifty house dust mites is sensitizing to humans. They need heat and moisture. Their distribution is world-wide with particularity according to latitudes.

The sensitization to *Blattella germanica* predominates in Europe, *Periplaneta americana* in USA, and *Blattella orientalis* in Asia. They are common allergens but no cross-reactivity with house dust mites.

Allergens are also found in hair, dander, but also saliva, sebum, urine and feces of all animals including: cat, dog, mouse, rat. There are also sensitization to other mammals: horses, cattle. The feathers of birds previously implicated in allergic manifestations are rarely sensitizing. Spores, the reproductive organs of mold disperse outdoors or indoors are causing allergic symptoms.

The sensitizing pollen is dispersed by wind in quantity more or less important on a regular basis throughout the year in the tropics.

KEYWORDS: Pneumallergens, house dust mites, mold, sensitizing, pollens, allergy

RESUME

Les pneumallergènes proviennent de l'environnement de l'intérieur des habitations pour la plupart. A l'extérieur il existe des moisissures et le pollen des plantes disséminé par le vent.

Un peu moins d'une cinquantaine d'acariens est sensibilisante pour l'homme. Ils ont besoin de chaleur et d'humidité, leur répartition est mondiale avec des particularités selon les latitudes.

La sensibilisation à *Blattella germanica* prédomine en Europe, *Periplaneta americana* aux USA et *Blattella orientalis* en Asie. Elles ont des allergènes communs mais pas d'allergie croisée avec les acariens.

Les allergènes se trouvent aussi dans les poils, les squames, mais aussi la salive, le sébum, les urines et les déjections de tous les animaux tels: chat, chien, souris, rat. Il existe également des sensibilisations à d'autres mammifères: chevaux, bovins. Les plumes des oiseaux autrefois mis en cause dans les manifestations allergiques sont rarement sensibilisantes. Les spores, organes de reproduction des moisissures se dispersent à l'extérieur ou à l'intérieur des habitations sont à l'origine des symptômes allergiques.

Le pollen sensibilisant est disséminé par le vent en quantité plus ou moins importante et de façon régulière tout au long de l'année sous les tropiques.

MOTS CLES: Pneumallergènes, acariens, moisissures, sensibilisation, pollens, allergie

Auteur correspondant: Dr. Michèle RAFFARD. Centre Médical de l'Institut Pasteur. 75 Rue de l'Eglise - 75015, Paris.
E-mail: mraffard@free.fr

INTRODUCTION

Les pneumallergènes [1] proviennent de l'environnement de l'intérieur des habitations pour la plupart. A l'extérieur il existe des moisissures et le pollen des plantes disséminé par le vent.

TABLEAU 1 Principaux pneumallergènes	
Acariens	Autres allergènes
Domestiques	Insectes
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	<i>Blattes germanique, orientale et américaine</i>
<i>Dermatophagoides farinae</i>	Animaux
<i>Blomia tropicalis</i>	Chat, chien, rat, souris, cheval, oiseaux
Acariens de stockage	Moisissures
<i>Acarus siro</i>	<i>Alternaria alternata, Botrytis cinerea, Stemphylium botryosum</i>
<i>Gliciphagus domesticus</i>	
<i>Leptidoglyphus destructor</i>	
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Plantes d'intérieur

LES ACARIENS

En 1964 Voorhorst cherche les allergènes majeurs de la poussière de maison et met en évidence l'existence d'acariens et leur rôle spécifique, ce qui est officiellement admis en 1967 après la présentation de Pepys au congrès Européen d'Allergie de Genève.

Un peu moins d'une cinquantaine d'acariens, ordre des *Acari* (sur 50 000 espèces dans le monde) est sensibilisante pour l'homme. Ils appartiennent à la classe des *Arachnides* (araignées), de l'embranchement des *Arthropodes* [2-4].

Les acariens sont invisibles à l'œil nu (150 à 500 µm) ils ont 4 paires de pattes, comme les araignées alors que les insectes en ont 3 (Figure 1). Ils ont besoin de chaleur (20 à 35°C) et d'humidité (>60%), leur répartition est mondiale avec des particularités selon les latitudes.

On distingue les acariens *domestiques* (photo Stallergènes) dont les 2 principaux représentants sont du genre *Dermatophagoides*, famille des *Pyroglyphides*: *Dermatophagoides pteronyssinus* et *Dermatophagoides farinae* qui se nourrissent de squames humaines trouvées dans la literie, où ils sont au chaud et à l'abri de la dessiccation, ce qui en fait leur principale niche écologique. Ils se réfugient également dans les moquettes et tous les textiles à leur portée.

Sous les tropiques un 3^{ème} acarien *Acarus siro*, est fréquemment retrouvé en grande quantité dans les habitations et en particulier les cuisines car il se nourrit surtout de débris de cellulose. Il est plus abondant sous l'équateur et se raréfie avec l'éloignement de celui-ci.



FIGURE 1. 3 acariens (Photo Stallergènes).

Même morts les acariens sont sensibilisants car les principaux allergènes qu'ils contiennent sont des enzymes somatiques ou métaboliques issues de tout leur organisme ainsi que de leurs déjections. Ces allergènes sont pour la plus part identifiés, autant leur fonction que leur structure. Les allergènes majeurs de *Dermatophagoides pteronyssinus* (Der p1) et *Dermatophagoides farinae* (Der f1) sont des cystéines protéases et ont une très forte homologie de structure et donnent des *réactions croisées*. D'autres acariens dits « acariens de stockage » (Tableau 1) sont retrouvés dans certaines cuisines et les lieux de stockage de réserves alimentaires ou de céréales, où ils pullulent en se nourrissant de débris végétaux et de moisissures [5-7].

LES BLATTES

Parmi les blattes ou cafards, ordre des *Blattoptera* (ou *Blattaria*) qui comprennent 3500 espèces dans le monde, d'origine tropicale sont devenues anthropophiles, une dizaine est sensibilisante pour l'homme. La sensibilisation à *Blattella germanica* (Figure 2) prédomine en Europe, *Periplaneta americana* aux USA [8] et *Blattella orientalis* en Asie. Elles ont des allergènes *communs* mais pas d'allergie croisée avec les acariens. Les blattes sont omnivores, se nourrissant de débris végétaux et alimentaires et ont besoin d'humidité, elles se trouvent donc plutôt dans les cuisines. La sensibilisation, est moins fréquente que pour les acariens.



FIGURE 2. *Blattella germanica*.

LES MAMMIFERES

Animaux domestiques

Les animaux à poils qui vivent à l'intérieur des maisons, même de façon occasionnelle, sont potentiellement sensibilisants. Les habitants inhalent les poils et les squames, en suspension dans l'air des pièces surtout si elles sont peu ventilées et/ou s'il existe un revêtement à type de moquette qui retient les poils.

Les allergènes se trouvent dans les poils, les squames, mais aussi la salive, le sébum, les urines et les déjections de tous les animaux, à des degrés divers, tels: chat, chien, souris, rat. Il existe également des sensibilisations à d'autres mammifères: chevaux, lors de contacts répétés (équitation), bovins (chez les vétérinaires) [9].

Les albumines de mammifères (chat: Fel d 2, chien: Can f 3) sont sensibilisantes et peuvent induire des réactions croisées, ce qui explique les réactions allergiques à plusieurs animaux. Mais chaque animal a aussi des allergènes spécifiques.

L'allergie aux poils de chat (*Felis domesticus*) est la plus fréquente dans le monde entier et se manifeste souvent par de l'asthme plus ou moins associé à une rhinoconjonctivite. Les symptômes surviennent très rapidement, en quelques minutes chez un patient allergique. La sensibilisation est plus ou moins longue au contact de l'animal (plusieurs semaines ou plusieurs mois) elle peut aussi se déclencher brutalement lors de l'arrivée d'un 2^{ème} ou 3^{ème} chat, alors qu'il n'y avait pas de symptômes auparavant.

Certaines études ont par contre mis en évidence un certain rôle protecteur contre l'allergie, de la présence de plusieurs chats au domicile de jeunes enfants. Mais une fois l'allergie enclenchée le contact avec un chat donnera des signes cliniques. Les poils de chat sont très fragiles, fins et cassants et sont continuellement en suspension dans l'air et donc facilement au contact des muqueuses oculaire, nasale et bronchique. Tous les sécrétions du chat contiennent l'allergène majeur le *Fel d1*. Après l'éviction de l'animal les poils sont encore présents dans les logements pendant 3 à 4 ans, ils sont également transportés par les vêtements.

Les poils et squames de chien (*Canis familiaris*) sont plus rarement en cause mais les symptômes sont souvent violents (*Can f1*).

Les rongeurs tels que rats et souris, parfois hôtes cachés des habitations ou animaux de laboratoires (cobaye) sont très fortement sensibilisants surtout par leurs urines qui contiennent des lipocalines,

allergènes majeurs sensibilisants qui transmettent les odeurs.

Les oiseaux

Les plumes des oiseaux autrefois mis en cause dans les manifestations allergiques sont rarement sensibilisantes. L'allergie aux plumes fait partie de l'exceptionnel syndrome appelé *Cœuf-oiseau*. Il s'agit d'un asthme par allergie aux plumes d'oiseau en cage, associée à une allergie alimentaire au *jaune d'œuf* et plus rarement à la viande de volaille par un allergène croisant (alpha-lévitine), qui déclenche des crises d'urticaire.

Par contre un eczéma allergique alimentaire au *blanc d'œuf de poule* chez le nourrisson peut être un signe précoce de terrain allergique atopique et évoluer vers une allergie aux acariens, avec ou sans allergie alimentaire associée.

LES PLANTES D'INTERIEUR

Les plantes à l'intérieur des logements peuvent déclencher asthme, rhino-conjonctivites et lésions cutanées à type d'urticaire. La sève ou le latex desséchés se trouve en suspension dans l'air intérieur. L'interrogatoire permet d'identifier les plantes en cause et le patient peut être testé avec les feuilles fraîches de ses plantes qu'il apportera à la consultation d'allergie, pour confirmer le diagnostic. Les prick-test sont effectués à travers la feuille posée sur le bras, ou à travers les grains de pollen, si elle est en fleur ou pour une plante grasse par prick de prick, en piquant d'abord la feuille puis le patient.

Un autre latex, celui du caoutchouc naturel, *Hevea brasiliensis* induit des réactions oculo-nasales et respiratoires en occident, particulièrement chez le personnel hospitalier lors de la manipulation de gants en latex poudrés (amidon de maïs qui véhicule les protéines du latex). Ces réactions sont en diminution depuis le lavage prolongé du latex lors de la fabrication des gants et de l'abandon du poudrage.

Ce latex est à l'origine de réaction anaphylactique au cours d'interventions chirurgicales lors du contact des gants du chirurgien avec les organes du patient. Ces patients peuvent présenter également des allergies cutanées lors de l'ingestion de divers aliments par allergie croisée (avocat, banane, kiwi, poivron, châtaigne, sarrasin).

LES MOISSURES

Les moisissures sont des micro-organismes qui

produisent à partir du mycélium, des spores en suspension dans l'air. Les spores, organes de reproduction se dispersent à l'extérieur ou à l'intérieur des habitations et au contact des muqueuses conjonctivale, nasale et bronchique des patients sensibilisés sont à l'origine des symptômes allergiques [10-12].

Le mycélium se multiplie sur des substrats organiques très divers mais spécifiques dans certaines conditions de chaleur et d'humidité: fruits ou légumes, céréales, cellulose du bois et du papier peint, textiles et sur le sol.

Il existe des centaines d'espèces de moisissures et leur identification est parfois difficile, encore plus leur rôle dans les maladies allergiques qui est encore controversé et peu étudié mis à part pour *Aspergillus fumigatus*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* et *Cladosporium herbarum*.

L'Aspergillus fumigatus peut induire soit la production d'IgE (rhinoconjonctivite et asthme) soit la production d'IgG (pneumopathies d'hypersensibilité), soit les 2 (ABPA: Alvéolite BronchoPulmonaire Allergique). Il s'agit d'un asthme à expression spécifique avec fièvre dans le cas des pneumopathies d'hypersensibilité. Il peut exister également une colonisation aspergillaire des cavités pulmonaires dues à la tuberculose: on parle alors d'aspergillome et il n'y a pas de réaction allergique mais une infestation que l'on peut retrouver, mais alors diffuse, chez l'immuno-déprimé.

L'Alternaria est une moisissure qui aime la chaleur et est fréquemment asthmogène (Figure 3). A l'intérieur des logements, diverses moisissures, peuvent se développer, sur les murs, les menuiseries des fenêtres des pièces mal ventilées ou dans les salles de douche et même sous les matelas. Leur éradication complète est nécessaire mais peut être difficile. Toutefois la preuve de la sensibilisation par les tests cutanés est délicate car nous ne disposons que de très peu d'allergènes depuis les récentes réformes européennes.

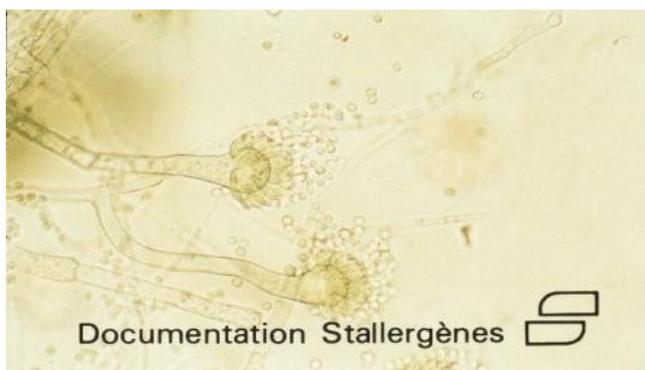


FIGURE 3. *Alternaria*.

LE POLLEN

Le pollen sensibilisant est disséminé par le vent en quantité plus ou moins importante et de façon régulière tout au long de l'année sous les tropiques. Dans ces conditions l'absence de pic polliniques avérés induit peu de symptômes allergiques à part lors de production pollinique spécifique de proximité.

Les grains de pollen, organes mâle des plantes à fleurs, sont libérés pour la fécondation. Seul le pollen transporté par le vent, anémophile, peut se combiner aux IgE spécifiques des muqueuses du patient sensibilisé. Les grains de pollen des plantes anémophiles, qui ont entre 20 et 100 μm de diamètre se déposent sur la muqueuse nasale et la conjonctive. Au contact de l'humidité ambiante ils libèrent leurs allergènes à travers les pores de l'exine. Cette enveloppe externe protège le grain, elle comporte des ornements très spécifiques pour chaque famille ou genre de plantes et en permet l'identification (Figure 5). Le pollen et le nectar des plantes fleuries et odorantes attirent les insectes, abeilles, papillons mais aussi petits oiseaux et chauve-souris qui en les butinant transportent sur leur corps les grains de pollen. Ces plantes peuvent parfois déclencher une sensibilisation de proximité.

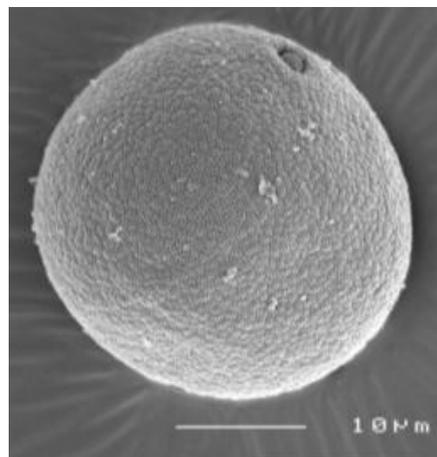


FIGURE 4. Photo de M. Thibaudon de pollen de *Poaceae monoaperturé*, avec échelle.

Ce sont les graminées (*Poaceae*), les palmiers (cocotier) et certaines *Asteraceae* comme les armoises.

Les *Poaceae* sont ubiquitaires et les plantes les plus sensibilisantes sous les tropiques elles le sont peu mais dans certaines régions le chiendent digité *Cynodon dactylon* [6] joue un rôle notable, en particulier en Australie. Par contre le pollen de canne à sucre *Saccharum officinarum* et de riz *Oriz sativa* n'ont qu'un faible impact local. Les bambous ayant une pollinisation peu fréquente n'ont aucun impact allergisant.

Les palmiers *Aréaceae* ont été beaucoup étudiés par les Indiens (comptes polliniques et tests cutanés) : l'aréquier (*Areca catechu*), le cocotier (*Cocos nucifera* - photo ci-contre) et le palmier à sucre *Borassus flabelifer* (très présent au Cambodge), sont sensibilisants. Les comptes polliniques à Singapour, lors de la mousson sont dominés par le pollen du palmier à huile (*Elaeis guinensis*) cultivé sur de très grandes étendues en Indonésie.



FIGURE 5. *Palmier.*

Un arbre sensibilisant, le *filao* ou *Casuarina equisetifolia* (de la famille des Casuarinacées), près des rivages tropicaux pollinise de novembre à février (photo ci-contre).

Il ressemble un peu à un conifère. Il peut être taillé pour l'ornementation des rues.

Certains acacias peuvent être sensibilisants.



FIGURE 6. *Filao.*

CONFLIT D'INTERÊTS

Aucun.

REFERENCES

1. De Blay F et al. Éviction des pneumallergènes de l'environnement domestique. *Rev Mal Respir* 2000;17:29-30.
2. Custovic A, Green R, Smith A, Chapman MD, Woodcock A. New mattresses: how fast do they become a significant source of exposure to house dust mite allergens? *Clin Exp Allergy* 1996;26:1243-5.
3. Hyndman SJ, Vickers LM, Htut T, Maunder JW, Peock A, Higenbottal TW. A randomized trial of dehumidification in the control of house dust mite. *Clin Exp Allergy* 2000;30:1172-80.
4. Colloff MJ et al. The use of domestic steam cleaning for the control of house dust mites. *Clin Exp Allergy* 1995;25:1061-1066.
5. Colloff MJ et al. Distribution and abundance of dust mites within homes. *Allergy* 1998;53 (supp 48):24-27.
6. Goodman N, Hughes JF. Long-range destruction of Der p 1 using experimental and commercially available ionizers. *Clin Exp Allergy* 2002;32:1613-1619.
7. Hyndman SJ, Vickers LM, Htut T, Maunder JW, et al. A randomized trial of dehumidification in the control of house dust mite. *Clin Exp Allergy* 2000;30:1172-1180.
8. Gergen PJ et al. Results of the National Cooperative Inner-City Asthma Study (NCICAS) environmental intervention to reduce cockroach allergen exposure in inner-city homes. *J Allergy Clin Immunol* 1999;103:501-506.
9. Simpson A, Simpson B, Custovic A, Craven M and Woodcock A. Stringent environmental control in pregnancy and early life: the long-term effects on mite, cat and dog allergen. *Clin Exp Allergy* 2003;33:1183-1189.
10. Garrett MH et al. Indoor airborne fungal spores, house dampness and associations with environmental factors and respiratory health in children. *Clin Exp Allergy* 1997;28:459-467.
11. De Blay F et al. Éviction des pneumallergènes de l'environnement domestique. *Rev Mal Respir* 2000;17:29-30.
12. Zureik M, Neukirch C, Leynaert B, Liard R, Bousquet J, Neukirch F European Community Respiratory Health. Sensitisation to airborne moulds and severity of asthma: cross sectional study from European Community respiratory health survey. *BMJ* 2002;325:411-4