

POLLUANTS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DE L'HABITAT RESPONSABLES DE MALADIES RESPIRATOIRES ET ALLERGIQUES

Frédéric de Blay

Si l'environnement extérieur peut être parfois un milieu toxique, celui qui règne à l'intérieur des habitations peut l'être réellement plus, d'autant qu'un occidental passe près de 80 % de son temps à l'intérieur.

L'habitat joue un rôle majeur dans le déterminisme des affections allergiques respiratoires. On peut distinguer plusieurs pollutions de l'habitat : la pollution chimique domestique et la pollution biologique.

POLLUTION CHIMIQUE DOMESTIQUE

Le NO₂

Les sources principales de NO₂ sont les cuisinières à gaz, les veilleuses des chauffe-eau et des poêles, les poêles à bois, les cheminées à foyer ouvert, les radiateurs à gaz ou à kérosène, et la fumée de tabac. L'absence de ventilation mécanique dans la cuisine conduit à une augmentation des niveaux d'exposition au NO₂. Chez les asthmatiques, des symptômes peuvent apparaître pour des concentrations de NO₂ trouvées dans certaines habitations.

Les COV (composés organiques volatils) et le formaldéhyde

Leurs sources sont nombreuses et diverses : matériaux des bâtiments, produits de décoration, activités d'entretien et de bricolage. Le formaldéhyde, également retrouvé dans les fumées de tabac, et dans des agents nettoyants et désinfectants, provient cependant essentiellement d'isolants à base de mousse urée-formol et de meubles en panneaux de particules. Chez l'asthmatique, une étude récente a mis en évidence une relation entre symptômes d'asthme et concentration de COV.

L'ozone

L'ozone présent à l'intérieur des locaux résulte surtout des sources extérieures ; les concentrations intérieures d'ozone sont inférieures de plus de 50 % à celles de l'air extérieur.

Le dioxyde de soufre

Le SO₂ est un gaz émis principalement à l'extérieur des habitats ; il y pénètre assez faiblement et y subit une décroissance notable.

Le tabagisme passif

Il est une source importante de très nombreux polluants, notamment des oxydes d'azote, des aldéhydes... Il est à l'origine à la fois d'une augmentation de l'hyperréactivité bronchique et du degré de sévérité des symptômes chez les enfants asthmatiques soumis à un tabagisme passif.

Moyens de lutte contre ces différents polluants chimiques

Pour éviter des taux élevés de NO₂ à l'intérieur des habitats, il est conseillé d'augmenter le niveau de ventilation notamment par l'utilisation de la ventilation mécanique, et de réduire l'utilisation du chauffage au gaz, en particulier par la suppression des chauffe-eau et des cuisinières à gaz, des poêles à bois et des cheminées.

POLLUTION BIOLOGIQUES

Les endotoxines bactériennes

En-dehors des allergènes, des endotoxines bactériennes ont été impliquées dans la survenue de crises d'asthme au domicile. Produites par des bactéries gram (-), elles sont présentes dans l'air ambiant de l'habitat et la sévérité de certains asthmes à la poussière domestique a pu être corrélée avec les taux d'endotoxines mesurées dans la poussière.

Les allergènes

Les acariens

Certains allergènes respiratoires sont produits préférentiellement dans l'environnement domestique. Le dosage des protéines allergisantes dans la poussière déposée et dans l'air ambiant, a permis de mieux cerner leur importance. Les acariens domestiques comprennent principalement les espèces *Dermatophagoïdes pteronyssinus* et *Dermatophagoïdes farinae*, mais également dans certaines circonstances les acariens de stockage (glyciphages, tyrophages) lorsque l'hygrométrie est particulière-

ment élevée. Les acariens et leurs allergènes se trouvent essentiellement au niveau des matelas, ainsi que sur tous les substrats textiles tels que meubles capitonnés, tapis... Les allergènes des acariens s'accumulent pendant des années, et leur éviction complète est particulièrement difficile. Ils peuvent être détectés par l'utilisation d'anticorps monoclonaux spécifiques des allergènes majeurs du groupe I et du groupe II. Un test simple (le dosage semi-quantitatif de la guanine), l'Acarex-test[®] permet d'obtenir des données objectives quant à la présence des allergènes majeurs des acariens, et est applicable à l'étude de tout habitat. L'Acarex-test[®], permet une évaluation semi-quantitative de la guanine en quatre classes (0, 1, 2, 3). Un Acarex-test[®], de classe 3 permet d'affirmer qu'il y a plus de 10 mg d'allergènes d'acariens par gramme de poussière, alors qu'un Acarex-test[®], de classe 0 permet d'éliminer une contamination par les allergènes d'acariens. Les allergènes des acariens n'ont été retrouvés dans l'air ambiant qu'après des perturbations, et sont associés à des particules ayant plus de 10 µm de diamètre.

En France, les concentrations d'allergènes d'acariens sont peu importantes dans des domiciles d'enfants vivant en altitude (briançonnais par exemple). Dans la région strasbourgeoise, 10 % des prélèvements contiennent moins de 2 µg d'allergènes d'acariens par gramme de poussière, et 66 % des échantillons prélevés contiennent plus de 10 µg/g d'allergènes majeurs d'acariens. On observe également une répartition plus importante des allergènes d'acariens dans les chambres à coucher que dans les salles de séjour, et dans les chambres à coucher une répartition plus importante au niveau des matelas qu'au niveau des sols.

Les méthodes d'éviction des acariens découlent de la connaissance des facteurs qui influencent leur développement. Les facteurs favorables à leur développement sont une humidité relativement élevée (66 à 80 % à 25°C pour *Dermatophagoïdes pteronyssinus*, et 50 à 60 % à 25°C pour *Dermatophagoïdes farinae*), et une température optimale de 25 à 28°C. L'humidité relative est le paramètre essentiel du développement des acariens : elle dépend de la température, de l'humidité absolue et du taux de renouvellement d'air par la ventilation.

Méthodes permettant de diminuer l'humidité relative dans l'environnement domestique

Des mesures simples peuvent être préconisées : ouverture des fenêtres, extraction de l'air des pièces les plus humides (cuisine, salle de bains...). Elles sont d'autant plus efficaces que l'air extérieur est relativement sec et froid, son réchauffement permettant d'obtenir un degré hygrométrique bas. D'autres procédés permettent d'obtenir une dessiccation de l'air : cristaux absorbants de phosphate de calcium, utilisation de dessiccateurs électriques aspirant l'air ambiant qui vient

s'impacter sur des colonnes réfrigérées et se condenser. L'efficacité de ces appareils doit encore être validée. Il convient également d'isoler du reste de l'habitation les pièces dans lesquelles se déroulent les activités domestiques génératrices de vapeur d'eau comme les bains, les douches, la cuisine à la vapeur et le lavage. De même, le séchage du linge dans les pièces de séjour (salon, chambre à coucher) est à éviter. Différents facteurs liés à la construction peuvent également être responsables de l'augmentation de l'humidité relative à l'intérieur de l'habitat : humidité ascendante par effet capillaire lié à l'absence d'assise perméable, condensation intramurale, infiltration d'eau de pluie, obturation des systèmes de ventilation... L'efficacité d'un système de ventilation mécanique permettant un renouvellement d'air pouvant aller jusqu'à 1,3 par heure a été démontrée dans une étude danoise, dans des appartements expérimentaux, où l'on observait une réduction de l'humidité relative, une réduction du nombre d'acariens, une amélioration des symptômes chez des patients ayant une allergie respiratoire aux acariens. Ces méthodes cependant, peuvent ne pas être efficaces dans des pays où les hivers sont plus humides et tempérés

Autres méthodes physiques

L'aspiration ne permet qu'une réduction du nombre des acariens, au maximum de 20 % après 40 minutes d'aspiration. Le lavage à l'eau chaude, au-dessus de 55°C, permet de tuer les acariens de la literie et de dégrader partiellement les allergènes. Cependant, les allergènes des acariens du groupe II ne sont dénaturés qu'à plus de 100°C. Le lavage à basse température permet une élimination des acariens et des fèces, qui sont entraînés par l'eau. L'utilisation de housses anti-acariens, perméables à la sudation, permet d'obtenir une réduction de la charge allergénique des acariens à la surface des housses (réduction de 99 % des taux de Der p 1 dans la poussière prélevée à la surface de la housse). Les sommiers tapissiers peuvent être des réservoirs importants d'allergènes, qu'il faudrait également éliminer si l'on met en place une housse anti-acariens sur le matelas. Le remplacement de la literie n'est que transitoirement efficace. En effet, il faut moins de 6 mois d'utilisation d'une literie pour qu'une population importante d'acariens réinfeste des substrats textiles s'il existe dans l'habitat des conditions favorisant le développement des acariens.

Méthodes chimiques

Les acaricides ont démontré leur efficacité sur des cultures d'acariens, où ils entraînent une réduction des acariens vivants de 80 à 100 %. Les méthodes d'application des acaricides dans l'habitat doivent encore être améliorées ; lorsque les matelas sont très infestés l'efficacité des acaricides n'est pas suffisante.

Les animaux domestiques

Les animaux domestiques sont également une source d'allergènes importante de l'environnement intérieur. Dans une maison abritant un chat, les deux sources de l'allergène de chat dispersé dans l'air ambiant sont le chat lui-même, ainsi que les moquettes et les meubles capitonnés qui constituent un réservoir secondaire. Les allergènes de chat restent en suspension dans l'air en l'absence de l'animal, et sont portés à près de 40 % par des particules qui ont un diamètre aérodynamique inférieur à 5 µm et sont donc facilement inhalables. L'allergène du chat, Fel d 1 est très ubiquitaire et des taux mesurables de Fel d 1 ont été retrouvés dans la poussière de salles de classe, dans des bureaux d'allergologues, dans des centres commerciaux. D'autres allergènes d'origine animale sont retrouvés à l'intérieur des habitats : allergènes du chien, allergènes des rongeurs, allergènes des blattes. Pour les blattes, les poussières des sols et des placards des cuisines contiennent les concentrations les plus élevées d'allergènes.

Pour les allergènes des mammifères, l'éviction complète de l'animal, ou son maintien à l'extérieur de l'habitation, est la mesure de réduction de l'exposition la plus simple. Cependant, après le départ d'un chat, il faut 16 à 24 semaines pour atteindre des taux d'allergènes Fel d 1 dans la poussière identiques à ceux de maisons sans chat.

Les blattes

L'éviction peut être très difficile à mettre en œuvre. L'idéal consiste à réaliser un traitement commun à tous les appartements lorsqu'il s'agit d'un immeuble collectif. Ce traitement comporte plusieurs étapes : élimination des blattes adultes par fumigation, élimination des nouvelles éclosions par l'utilisation d'un insecticide de contact sur les plinthes et les tuyauteries, mesures préventives avec suppression des fuites d'eau et emballage des aliments et détritux.

Les moisissures

Aucun environnement intérieur n'est dépourvu de spores de moisissures, et les concentrations des moisissures de l'environnement intérieur sont habituellement corrélées à celles de l'environnement extérieur. Cependant, certaines espèces telles que *Penicillium* et *Aspergillus* se développent préférentiellement dans des substrats de l'intérieur de l'habitation. Les méthodes d'éviction les plus efficaces consistent à diminuer l'humidité relative dans l'habitation. En cas d'infestation majeure en raison d'un vice de construction, il faudra faire appel à des professionnels du bâtiment qui proposeront des solutions pour assécher l'habitation.

CONCLUSIONS

Les caractéristiques et le mode de vie des habitants influencent la charge allergénique d'un domicile. Cependant, ce n'est pas le caractère d'insalubrité qui est prédominant, mais plutôt le défaut de ventilation qui conditionne l'accumulation de polluants et le développement des acariens et des moisissures. La relation entre exposition vis à vis des principaux allergènes de l'environnement domestique et l'apparition de maladies respiratoires allergiques est bien établie. Par contre, la relation entre polluants chimiques de l'habitat et survenue de pathologies respiratoires allergiques ou de manifestations asthmatiques est encore incertaine, malgré de multiples travaux parus dans la littérature.

Frédéric de Blay

Service de Pneumologie
Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
BP 426
67091 Strasbourg Cedex

Bibliographie

de Blay F, Krieger P, Spirlet F, Bessot J.C., Ott M., Pauli G. Eviction of allergens. In : Lung Biology in Health and Disease, Immunotherapy in asthma. J. Bousquet, H. Yssels Eds. marcel Dekker Publisher, in press.

Krieger P, de Blay F, Pauli G., Kopferschmitt M. C. Asthme et polluants chimiques domestiques (à l'exception du tabac). Rev. Mal. Resp., 1998, 15, 11-24.