
L'EXPERTISE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Hassan RAZZOUK

et le collège du Cembreu (Centre européen médical bioclimatique de recherche et d'enseignement universitaire)

Briançon – Hautes-Alpes - France

Introduction

1. L'environnement général

L'environnement en général peut être défini par :

- les caractéristiques météorologiques conventionnelles et non conventionnelles de l'atmosphère ;
- le contenu de l'air en allergènes, polluants et agents infectieux et toxiques ;
- l'aménagement à proximité et à distance modérée ;
- l'écosystème en général ;
- l'indicateur épidémiologique.

2. Micro-environnement de l'habitat

Le micro-environnement de l'habitat est en relation étroite avec l'environnement en général. Il est fonction :

- du site d'implantation de l'habitat, de la disposition géographique et topographique, de la proximité ou non des voies d'eau, de l'aménagement paysagiste de l'environnement ;
- des matériaux de construction utilisés, de la qualité de l'ameublement, de la présence ou non d'animaux domestiques, de la présence ou non de plantes intérieures ;
- de la ventilation, du chauffage, de l'hygrométrie et de la température intérieure en différentes saisons.

Relation entre l'asthme et le micro-environnement

Cette relation est fonction du micro-environnement en général et du micro-environnement de l'habitat en particulier, c'est-à-dire de « l'index de bio-contamination de l'environnement »

L'évolution de l'asthme est souvent liée à :

- la qualité de l'environnement en général et le contenu de l'air en allergènes (pollens, moisissures), polluants (NO, NO₂, Nox, SO₂, CO, O₃, particules et fumées) et agents infectieux ;
- le micro-environnement de l'habitat : la micro-météorologie (température, hygrométrie, ensoleillement, ventilation, chauffage), et la présence ou non d'allergènes

domestiques : acariens, moisissures, poils d'animaux notamment le chat, endotoxines, polluants intérieurs.

Indications d'expertise du micro-environnement dans l'asthme bronchique :

Dans ce contexte, il convient de citer quelques indications prioritaires :

- asthme bronchique persistant instable malgré le traitement protecteur administré avec une bonne observance thérapeutique ;
- asthme bronchique allergique persistant dont les crises surviennent le plus souvent la nuit (asthme nocturne) ;
- asthme bronchique des sujets dont l'habitat est vieux et disposé le long des voies d'eau ;
- l'asthme ou rhinite dont l'exacerbation correspond le plus souvent au retour à la maison.

En réalité, tout asthme justifie une expertise de l'habitat.

Procédures d'expertise

1. L'environnement extérieur est évalué par :

- la mesure des polluants : capteurs spécifiques fixes ou laboratoire mobile qui permettent la mesure continue des polluants majeurs : NO, NO₂, Nox, CO, SO₂, ozone, particules et fumées ;
- le recensement des pollens et moisissures : installation d'un capteur de type Burkard dans nos études, la lecture étant assurée par l'opérateur avec la méthode du C-Scope mise au point par le Cembreu.

2. Le micro-environnement de l'habitat est évalué par :

- les observations macroscopiques,
- les prélèvements,
- les analyses microscopiques.

Observations macroscopiques

- Enquête préliminaire par questionnaire.
- Nombre d'habitants, d'animaux, troubles allergiques, mode de vie, date de la construction, nature et état des matériaux... Environnement à proximité de la maison.

Visite de l'habitat

- Disposition géographique : exposition, proximité environnante (jardin, boisement...),
- Matériaux de construction.
- Chauffage, ventilation, climatisation, état des murs (tapisseries, salles de bains, zones d'infiltration et de moisissure invisible aussi sous le papier peint), inspection endoscopique si nécessaire.
- État des meubles, qualité des matelas, coussins et couvertures, animaux domestiques, plantes domestiques, matériaux divers.

Prélèvements divers à l'intérieur de l'habitat

- Air, poussières, surfaces, matériaux, ventilation et climatisation.
- Les prélèvements d'air peuvent se faire : par impacteur sur logettes contenant des

milieux sélectifs (appareil Rcs), par impacteur directement sur boîte de Pétri contenant des milieux sélectifs (appareil Speri) ou par filtration avec appareil Arelco.

- Les prélèvements de poussières par filtration se font : au niveau des bouches de ventilation, des climatisations, sur les matelas avec aspirateur à embout spécifique portant un filtre pour l'identification des acariens, des moisissures, des bactéries et des endotoxines.
- Résultats comparatifs.
- Recensement des moisissures atmosphériques (lecture C-Scope).

L'analyse microscopique

Les différents prélèvements sont traités après une incubation à des températures différentes (25°, 37° et 52°). Une étude microscopique précise est effectuée pour identifier la qualité et la quantité des différents allergènes, bactéries et endotoxines.

Recherches comparatives et résultats

A l'extérieur

Pollens

Installation d'un capteur de type Burkard volumétrique. La méthode de lecture utilisée est le C-Scope mis au point par le Cembreu. Le résultat observé pour 1999 démontre que la concentration des pollens totaux est forte à Nice par rapport à Gap et cette concentration est largement moins importante au niveau de Briançon en altitude.

Moisissures

Le recueil des spores est réalisé par le même Burkard volumétrique. Le recensement comparatif (pour Bruxelles, Nice et Briançon) démontre pour *Alternaria*, *Cladosporium* et *Botrytis*, une concentration négligeable en altitude par rapport à une forte concentration à Bruxelles et Nice, respectivement $P < 10^{-2}$ pour *Alternaria*, $P < 10^{-6}$ pour *Cladosporium* et $P < 10^{-6}$ pour *Botrytis*. Ceci est lié à une hygrométrie relative inférieure à 60% en altitude contre une hygrométrie supérieure à 70% en plaine ou en bord de mer.

Pollution

Elle a été mesurée au moyen d'un laboratoire mobile. Les taux de NO, NO₂, CO, SO₂, O₃... ont été très faibles dans les zones protégées (altitude) par rapport aux zones urbanisées. A titre comparatif, nous citons pour le SO₂ les chiffres comparatifs entre Briançon (10 ppb), Gênes (230 ppb), Lyon (260 ppb), Paris (1000 ppb) et Londres (1400 ppb),

A l'intérieur

Acariens

Les prélèvements de poussières de matelas ont été effectués au moyen d'un aspirateur portant un filtre. Les prélèvements sont traités au Cembreu avec le dosage des antigènes majeurs en utilisant les anticorps monoclonaux. Le résultat est exprimé par µg/1 g de poussière. L'étude comparative Martigues (bord de mer) et Briançon (altitude) montre un taux de 17,8 µg/1 g de poussière à Martigues contre 0,35 µg/1 g de poussière à Briançon. La différence est hautement significative ($p < 0,0001$).

Moisissures

Les prélèvements de l'air sur les logettes de culture sont incubés à différentes températures (25°, 37° et 52°) pour déterminer les différentes variétés de moisissures : Mésophiles, Xérophiles et Thermophiles. L'identification qualitative et quantitative se fait à la loupe binoculaire et au microscope. Le résultat est exprimé par unité formant colonie par m³. Les résultats comparatifs montrent que 70% des prélèvements sont fortement positifs à Bruxelles, contre 10% des prélèvements à Briançon.

Bactéries

Les prélèvements sont effectués par un impacteur sur une grande boîte de Petri qui seront conservés à 25 et 36° pendant quelques jours. Le dénombrement des colonies est à effectuer d'une façon visuelle. Les résultats sont à exprimer par une unité formant colonie par cm² de surface.

Endotoxines

Le prélèvement d'air se fait par filtration avec appareil Arelco. La quantification est réalisée par une méthode immunologique (Elisa) utilisant un kit Lumulus, soit en prélèvement de poussières traité avec dilution variée et dosage par méthode immunologique ; les résultats sont exprimés en ng/mg de poussière.

La recherche comparative montre un taux plus important de l'endotoxine dans les habitats de Nice : $4,13 \pm 3,9$ ng/mg par poussière contre $3,07 \pm 0,25$ à Briançon ($P < 0,05$) et $16,95 \pm 0,93$ à Alger ($P < 0,001$).

Conclusion

L'expertise de l'environnement de l'asthmatique n'est pas, à ce jour, une pratique courante. Cependant son intérêt n'échappe actuellement à personne, mais sa prise en charge reste incertaine au niveau administratif.

Une telle expertise permet :

- d'établir des relations directes entre l'évolution de l'asthme et la qualité du micro-environnement ;
- de faire un état allergénique de l'environnement en général, du micro-environnement et de l'habitat en particulier ;
- de conseiller les malades sur les méthodes d'éviction des allergènes et les mesures à prendre immédiatement et à moyenne échéance ;
- d'améliorer la qualité de vie des patients allergiques au sein de leur demeure ;
- de proposer éventuellement le changement périodique du micro-environnement permettant d'améliorer l'état du patient et de diminuer le traitement d'une façon optimale.

