

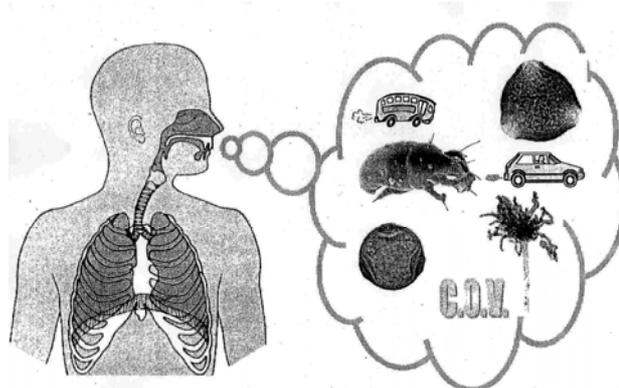
LES POLLUTIONS DE L'AIR A L'INTERIEUR DES LOCAUX

leur origine :

- L'extérieur

Elles peuvent être apportées par l'air extérieur (dérivés du Benzène et oxyde d'azote, notamment et des matériaux de construction (composition et effet de leurs mises en œuvre).

- L'activité humaine
- Cuisine, chauffage, produits d'entretien ;
- Présence d'animaux domestiques, notamment le chat et les oiseaux, ou d'insectes, notamment les blattes ;
- Mobiliers ; sous-sol d'immeubles
- Fumée de tabac ;
- Un renouvellement d'air insuffisant



L'air que nous respirons

Source : CEMBREU

Types d'effet sur la santé

Ceux-ci peuvent être aigus ou chroniques. Ils se traduisent par des sensations d'inconfort, des malaises, des fatigues.

Dans certains cas de pollutions majeures, les légionelloses, par exemple, il peut y avoir maladie et même décès.

L'étude écologique temporelle

Celle-ci s'appuie sur **des indicateurs métrologiques** : ils permettent de lier les mesures de morbidité et de mortalité aux mesures de pollution.

Les polluants à surveiller en priorité :

- Particules fines : amiante ...
- Ozone
- Benzène
- Aldéhydes
- Dioxyde d'azote

Les acariens des poussières des maisons

10 à 15 % de la population française présente une sensibilité aux acariens ; la moitié des asthmatiques est concernée.

Ils ont une taille de 300µ. Ils se nourrissent de la desquamation humaine (pellicules, poils et autres déchets) qui représente 70 à 140 mg par personne et par jour, ce qui représente 3 mois de nourriture pour quelques milliers d'acariens.

La présence et le développement des acariens sont dépendants de quatre facteurs principaux : la température, l'action dynamique, l'action chimique, la météorologie.

Les acariens se développent dans les poussières de maison particulièrement au niveau des matelas, sommiers, couvertures et également moquettes, tissus et en moindre quantité au niveau des sols. 80% des matelas peuvent être infestés avec la présence de 2 000 à 30 000 acariens par gramme de poussière, 80 % étant morts.

Les allergènes majeurs sont présents dans les excréments, et il existe une relation quantitative entre l'apparition des symptômes chez l'asthmatique allergique aux acariens et la quantité de ces allergènes majeurs.

Le taux de quelques microgrammes peut suffire pour déclencher des crises d'asthme chez le sujet allergique.

Le rythme saisonnier de pullulation fait apparaître un maximum en automne et un minimum au printemps, les acariens disparaissent avec l'altitude en raison de la baisse de température et surtout de l'humidité relative.

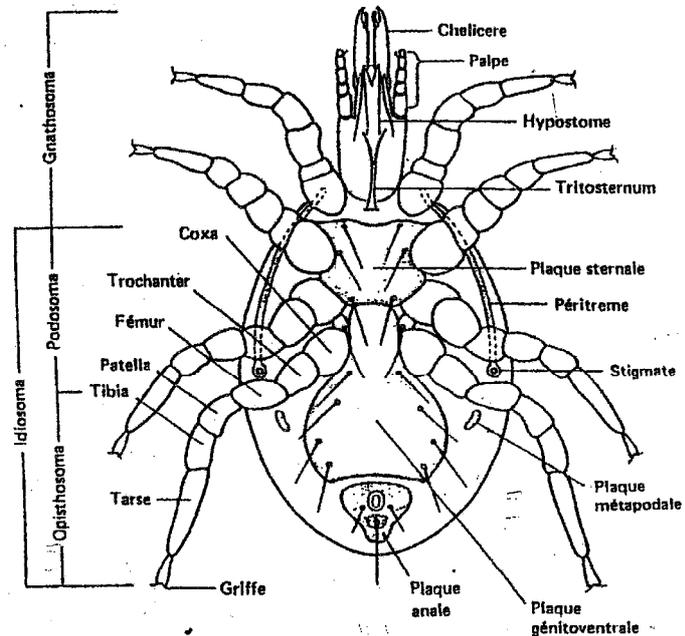


Fig. 14.1. Morphologie générale schématique d'un acarien (d'après CDC, 1966).

Source.: CEMBREU

Les moyens de lutte contre les acariens sont les suivants :

- Dépoussiérage régulier
- Humidité relative inférieure à 60 %
- Exposition de la literie
- Changement de matelas
- Housse anti acariens
- Blanchissage de literie fréquent
- Utilisation d'acaricides
- Nettoyage des pièces à l'eau savonneuse
- Recours au rayonnement ultra violet

L'éradication est impossible, mais l'objectif est de réduire leur nombre en dessous du seuil de sensibilisation.

Les moisissures : Les acariens vivent en symbiose avec des moisissures (*Aspergillus penicilloides*, ...) qui leur servent entre autres à pré digérer les squames.

Les émissions cutanées

La surface cutanée de l'homme d'environ 1,75 m² est composée de squames ayant un diamètre voisin de 30 microns. Cette surface contiendrait près de 10⁸ squames et on considère qu'un homme émet entre 20 et 50 millions de particules par jour.

Si l'on considère un rapport bio contamination / squames de 1/1000, l'émission serait de 100 à 1000 particules pouvant donner naissance à une colonie. Ce phénomène correspond à la « bio-émission ».

Les pollens :

Les caractéristiques des pollens diffèrent d'une essence végétale à l'autre. Ces variations rendent certains pollens plus allergisants que d'autres. Par ailleurs, des essences végétales, soit sous l'action de l'homme, soit naturellement, se retrouvent en plus grand nombre en certains lieux. Ce qui concentrera des pollens potentiellement allergisants.

Index d'allergénicité des pollens			
Arbres et arbustes		Tilleul	2
		Troène	3
Aubépine	4	Thuya	3
Aulne	2	Herbacées	
Bouleau	1		
Cèdre	4	Amarante	4
Charme	2	Armoise	1
Châtaigner	4	Absinthe	4
Chêne	2	Ambrosia	1
Cyprès	1	Arroche	4
Génévrier	2	Betterave	4
Eglantier	4	Chenopode	2
Erable	2	Colza	2
Frêne	2	Moutarde	3
Genêt	4	Houblon	3
Hêtre	2	Lampourde	3
If	4	Luzerne	2
Lilas	4	Marguerite	4
Marronnier	2	Mercuriale	3
Mélèze	4	Ortie	3
Murier blanc	3	Oseille	2
Murier à papier	2	Parlétaire	1
Noisetier	2	Pissenlit	3
Noyer	1	Plantain	1
Olivier	1	Soja	2
Orme	2	Trèfle	2
Palmier	4	Tournesol	3
Peuplier	1	Céréales	
Pin	3		
Platane	1	Avoine	2
Robinier	4	Blé	2
Sapin	4	Orge	1
Saule	1	Seigle	1
Sureau	3	Maïs	2

L'Index d'allergénicité des pollens fixe les particularités des végétaux selon une échelle de 1 à 4 : 1 = fort, 2 = moyen, 3 = rare, 4 = exceptionnel.

L'allergie est provoquée par les pollens transportés par le vent, les plus lourds nécessitant d'être transporté par les insectes. Les pollens sont des bio marqueurs de leur zone d'émission ou de passage, ils captent les polluants typiques de l'endroit ou ils ont été exposés.

Source : CEMBREU

Les gouttelettes de flügge



Il s'agit de particules émises lors de la parole, de la toux ou de l'éternuement, et dont la taille est comprise entre quelques microns et deux millimètres. Ces gouttelettes sont produites à la manière d'un aérosol

Dans une atmosphère non saturée en humidité, ces gouttelettes sont vont être soumises à deux phénomènes : la sédimentation et l'évaporation.

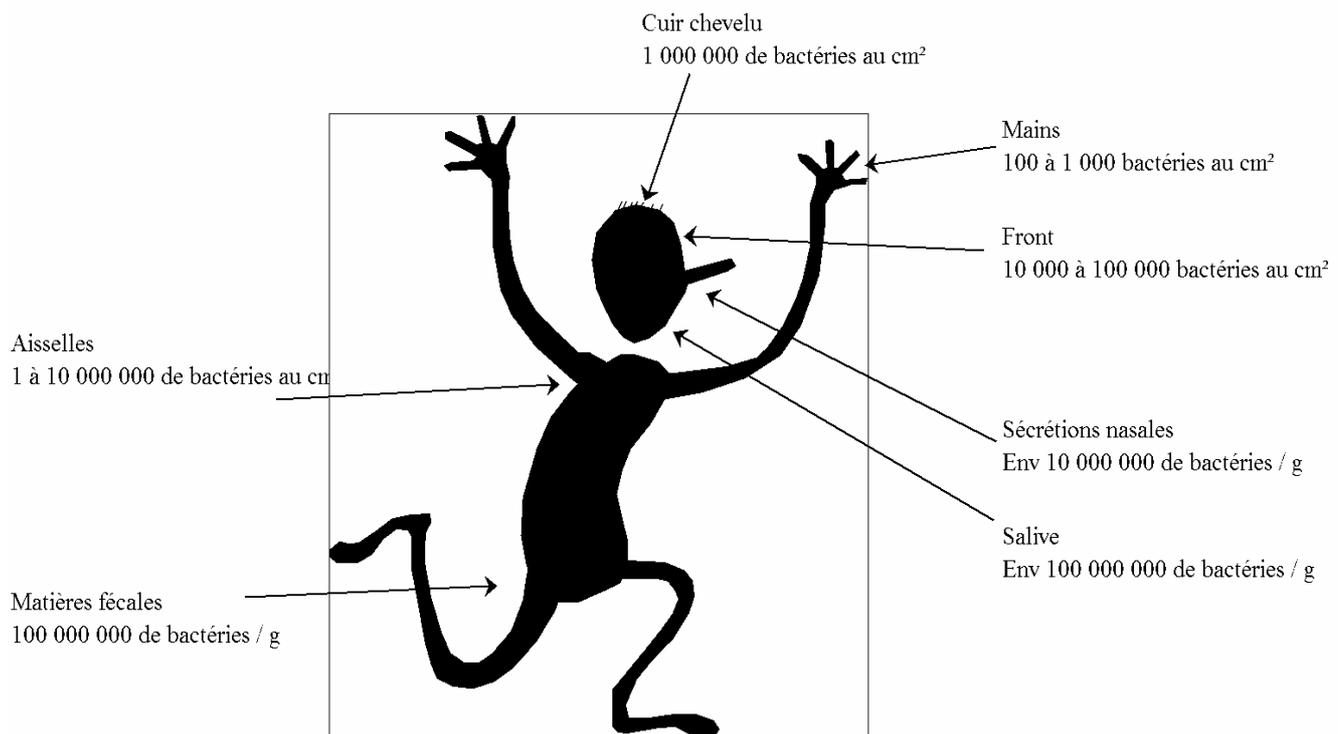
L'activité humaine

Un individu peut émettre ou brasser une quantité de particules de diamètre 0,3 μ selon son activité :

Repos	< 1 000 000 / mn
Exercice moyen	1 à 5 000 000 / mn
Exercice physique	> 7 000 000 / mn

Contamination bactérienne transportée par l'homme :

Mains	100 à 1 000 bactéries / cm ²
Front	10 000 à 100 000 bactéries / cm ²
Cuir chevelu	1 000 000 bactéries / cm ²
Aisselles	1 à 10 000 000 bactéries / cm ²
Sécrétions nasales	10 000 000 env. bactéries / g.
Salive	100 000 000 env. bactéries / g.
Matières fécales	100 000 000 bactéries / g.



Source : CEMBREU

Sources de contamination corporelles, agent de transfert :

- Cheveux, système pileux
- Région pharyngée
- Mains

Aisselles
Région pubienne
Pieds

Les agents pathogènes aériens

Rentrent dans cette catégorie, un certain nombre de micro-organismes capables de provoquer des maladies contagieuses. Ils se propagent par l'intermédiaire de particules des poussières contenues dans l'air et par les aérosols. Leur temps de vie est très variable, de quelques secondes à plusieurs mois. Les petites particules peuvent rester en suspension dans l'air pendant près de deux heures. Elles peuvent être propagées d'une pièce à l'autre par les mouvements d'air.

L'éternuement, la toux, la parole génèrent des gouttelettes dans l'air et, éventuellement, des microbes. Le propagateur d'aérosols le plus actif est l'éternuement ; il peut expulser jusqu'à un million de gouttelettes de moins de 100µm, accompagnées de plusieurs milliers de gouttelettes de plus grande dimension. Ces grandes gouttelettes atteignent les parois ou les personnes voisines, à moins d'un mètre, en quelques secondes. Les petites gouttelettes s'évaporent en gardant en suspension de minuscules organismes tels que les bactéries, les virus, les acariens, les spores de champignons, des particules de poussière. Un certain nombre de maladies sont provoquées par de l'air insalubre.

Toutes ces particules stagnent avant d'être soulevées dans l'air, sur des parois, des tissus, des vêtements. La poussière peut être soulevée par des mouvements d'air dus à la marche jusqu'à 50 cm au-dessus du sol. La lumière ou l'ensoleillement sont des conditions létales pour certaines bactéries.

Les allergènes

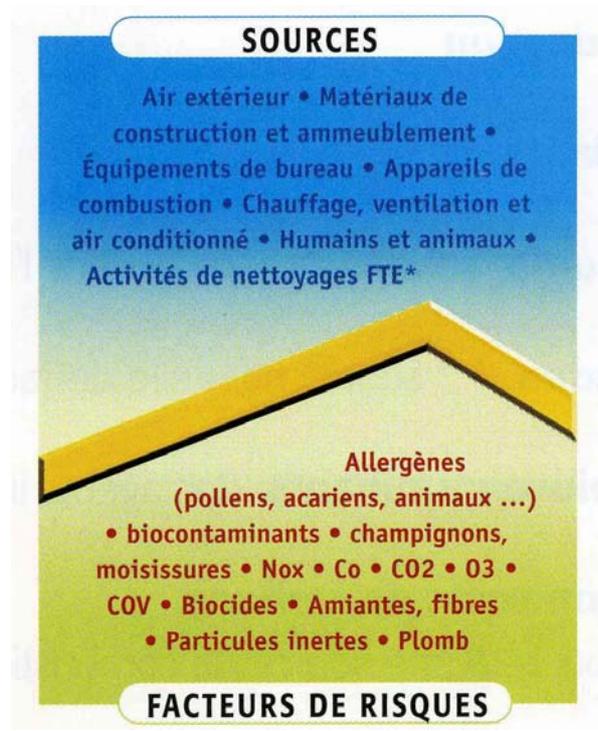
Les allergènes sont des substances qui provoquent une réaction immunologique excessive chez des individus. Nous avons déjà vu que l'humidité relative élevée favorise le développement d'allergènes, de spores de moisissures et d'acariens. Par exemple, certaines moisissures se développent lorsque l'humidité relative est proche de 70% et qu'elles sont en présence de cellulose, du papier peint, par exemple, et d'amidon : de l'amidon peut être contenu dans les colles de papiers peints. La poussière contribue aussi à augmenter les quantités de spores, d'acariens et de pneumallergènes.

Il existe un grand nombre de d'autres allergènes qui peuvent être présents dans l'air. Ils peuvent provenir d'animaux, animaux familiers, insectes ou rongeurs, de matériaux de construction. Ce sont notamment des métaux à base de chrome ou de nickel, des matières plastiques, des peintures, des vernis, des produits contenant du formaldéhyde (voir plus haut). Environ 10% de la population, et 15 à 20 % des patients sont sujets à des syndromes ou des maladies allergiques. Des maladies allergiques comme l'asthme sont en développement. Il est donc important de prendre des dispositions pour éviter le développement des allergènes :

- réduction de l'humidité ambiante permanente ;
- choix des matériaux ;
- facilité de nettoyage et de dépoussiérage ;
- lutte contre les invasions d'insectes et de rongeurs.

LES POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES URBAINES SPECIFIQUES

- Les sources principales extérieures :
 - Procédés industriels
 - Métallurgie (hydrocarbures, mercaptans)
 - Pétrochimie
 - Cimenteries
 - Sidérurgie
 - Automobile :
 - Hydrocarbures imbrûlés
 - CO, NOX, O3
 - Particules (suie)
 - Plomb (additifs des carburants)
 - Installations fixes de combustion
 - Foyers domestiques et industriels
 - Centrales thermiques
 - Incinérateurs
- Facteurs et cofacteurs
 - Météorologiques (inversion de température)
 - Régime des vents :
 - Brise de terre nocturne (vent faible et inversion de température) peut entraîner l'accumulation des polluants.
 - Brise de mer le jour (flux de sud, vent faible, fort ensoleillement) favorise la pollution photochimique (O3).
- Episodes aigus de pollution : SMOG acide SO2 ou SMOG oxydant NO, HC, O3
- Trois types de normes pour l'air extérieur :
 - Air ambiant extérieur
 - Emissions (indications venant de la DRIRE)
 - Valeurs limites et moyennes d'exposition
 -



Source : R.F.

LES RISQUES DE POLLUTION PAR LES EQUIPEMENTS

Les équipements sont facilement des nids à poussières et à développement de contaminants. Ils peuvent aussi contribuer à laisser des zones non ventilées dans les locaux.

L'existence de contaminants dans les réseaux de gaines de ventilation est la conséquence directe de l'insuffisance de la filtration. Il est nécessaire d'avoir une bonne filtration et d'éviter qu'après cette filtration des contaminants puissent pénétrer dans les équipements. Ceci implique que les réseaux soient étanches et que l'air intérieur du local soit mélangé à l'air soufflé par induction sans passer par des éléments de traitement où pourraient se faire des rétentions de poussières et des condensats.

Dans un bâtiment de soins, il est préférable de **ne pas recycler de l'air**. Le tableau dressé par l'AICVF donnée en Annexe, indique en fonction des locaux les pressions relatives à observer, les **classes de filtration minimales à appliquer** et les impossibilités de recyclage.

Ceci a pour conséquence que **l'air ne peut être l'unique vecteur d'apport d'énergie.**

Une des sources de contamination vient des dépôts de condensats dans les réseaux ou les appareils. Il est donc important de s'assurer que l'élimination des condensats sera immédiate dans l'ensemble de l'installation.

Les tours de refroidissement ouvertes ont été la source de graves contaminations. Elles sont maintenant interdites ou en voie de l'être.

Les coudes horizontaux ou verticaux dans les gaines sont des lieux où les poussières peuvent se déposer : des trappes de visites accessibles doivent permettre le nettoyage. Ces trappes ne doivent pas nuire à l'étanchéité des réseaux.

Par ailleurs, pour ne pas laisser des zones « mortes » dans les locaux, il est nécessaire que le débit d'air globalement en circulation soit important. Pour cela, il est nécessaire de brasser l'air des locaux tout en maîtrisant les mouvements d'air

par :

- une localisation étudiée des moyens de diffusion de l'air évitant des « courants d'air » gênants ;
- une diffusion de l'air intéressant tout le local.