

*Avec les nattes KaRo il n'y a aucun recyclage d'air, que ce soit en centrale de traitement d'air ou dans le local (ventilo-convecteurs,...). Les seuls besoins de circulation d'air sont limités à l'air hygiénique.*

*Les nattes KaRo conduisent donc à une qualité d'air intérieure sans commune mesure avec les autres systèmes de climatisation, mais il reste nécessaire de respecter certaines dispositions afin de ne pas dégrader la qualité de l'air :*

#### SOMMAIRE

1 Les polluants de l'air.....	1
2 Quelques règles de conception pour assurer la qualité de l'air.....	3

## 1 Les polluants de l'air

*Historiquement, les bâtiments ont toujours été une cause d'insalubrité, qu'il s'agisse des odeurs de cuisson, difficiles à évacuer, de l'abri donné à des maladies contagieuses comme la peste bubonique, ou encore des émanations de certains matériaux de construction ou d'ameublement. Plus récemment, les bâtiments modernes, équipés de façades de plus en plus étanches à l'air, de locaux de second jour et d'installations de conditionnement d'air ont modifié les données du problème, avec ce qu'il est à présent convenu d'appeler le Syndrome des bâtiments malsains, encore connu sous l'appellation de SBS ou Sick Building Syndrome. Parmi les facteurs à l'origine de ce syndrome, on peut citer ceux en relation directe avec les systèmes de climatisation ou le bâtiment lui-même :*

### Les facteurs liés à l'humidité de l'air

L'humidité est responsable de deux types de pathologies : celles liées aux rétentions d'eau dans les installations de distribution d'air, à l'origine de la légionellose, et celles liées à l'humidité de l'air intérieur qui est un polluant tout à fait particulier car il peut avoir des effets non seulement sur la santé mais également sur la sensation de confort et l'état du bâti.

Pour éviter les désordres sur le bâti (moisissures,...), l'humidité relative de l'air intérieur, (ramenée à la température intérieure de la paroi), doit, en moyenne temporelle, rester inférieure à environ 85%.

Pour ce qui concerne les effets directs sur la santé, on considère généralement que l'humidité relative doit rester dans une certaine plage (environ 40%-70%)

de façon à prévenir les affections respiratoires telles les rhinites, mais aussi les pathologies d'hyperréactivité bronchique (asthme) qui peuvent être induites par la présence d'acariens dont la prolifération est d'autant plus importante que l'humidité est élevée.

### **Légionellose et rétentions d'eau dans les installations**

*Les légionelloses sont des maladies provoquées par un bacille Gram négatif. Cette bactérie fut identifiée en 1976 à l'occasion du 58ème congrès de l'American Legion à Philadelphie au cours duquel 182 des 4400 participants furent atteints d'une pneumopathie fébrile qui donna lieu à une trentaine de décès. Ces bactéries se développent préférentiellement dans les eaux chaudes stagnantes ; ainsi, elles peuvent être isolées dans les lacs d'eau douce, dans les distributions d'eau chaude sanitaire ou même dans l'eau de boisson. L'épidémie de Philadelphie avait quant à elle probablement pour origine le système de conditionnement d'air.*

Dans les bâtiments, les sources principales de contamination sont les systèmes de conditionnement d'air et les réseaux d'eau chaude sanitaire :

Les systèmes de conditionnement d'air, et plus particulièrement les dispositifs d'humidification de l'air ainsi que les tours aérorefrigérantes, sont le premier réservoir de légionelles. Le mécanisme de la contamination est le suivant : les légionelles présentes dans les gouttelettes en suspension des tours sont véhiculées par l'air de balayage, et peuvent être reprises par les grilles d'aspiration d'une installation voisine si la tour n'est pas équipée de dispositif efficace pare-gouttelette.

Les réseaux d'eau sanitaire n'ont été identifiés que plus récemment comme une source de légionelles, responsable également de nombreuses pathologies: Une enquête menée par le Laboratoire d'Hygiène Publique de la Ville de Paris a montré que la bactérie ne se développait que dans les installations intérieures des immeubles où les possibilités de stagnation d'eau sont les plus importantes. La prévention technique est dans son principe simple puisqu'elle consiste à éliminer toute possibilité d'eaux stagnantes ; pour cela, on peut citer, parmi les dispositions à prendre :

- Collecte des eaux résiduaires en canalisations fermées au plus près de leur source, avec acheminement direct aux égouts ; traitement de ces collectes contre l'invasion de mousses et d'algues,
- Visite périodique et nettoyage des pulvérisateurs et aérateurs.

### **Matériaux de construction et mobilier**

Les matériaux utilisés pour le mobilier, les revêtements ou lors de la construction peuvent donner lieu à émanation de contaminants chimiques évacués par la ventilation. Il est cependant essentiel de réduire les émissions de polluants. Parmi ceux-ci, le formaldéhyde est une cause majeure d'insalubrité en raison de sa présence dans certaines résines (bois, contre-plaqué, colles,...), même plusieurs années après l'installation de ces produits. On peut également citer les isolants fibreux qui peuvent laisser s'échapper des poussières de fibre de verre, ou de laine minérale. Dans les immeubles tertiaires, les machines (photocopieuses, tireuses de plan,... ) émettent fréquemment de l'ozone, de l'ammoniac ou des solvants volatils nuisibles à la santé. Les locaux qui les abritent doivent donc être classés dans la catégorie des locaux à pollution spécifique et ne peuvent en tous cas donner lieu à recyclage.

### **Effet du recyclage d'air**

*Le recyclage d'air consiste à réintroduire dans les locaux, pour en récupérer l'énergie, une partie de l'air extrait. Cette pratique, suscitée par la crise de l'énergie, est aujourd'hui déconseillée par les hygiénistes car, malgré la filtration et le traitement de l'air recyclé, certains contaminants et notamment les contaminants gazeux ne peuvent être éliminés. Il y a de plus possibilité de contamination de la surface intérieure des conduits tout particulièrement dans le cas où il y a possibilité de fumer.*

Si, néanmoins, des installations à recyclage d'air sont prévues, il convient de respecter un minimum de dispositions :

- proscrire les chambres maçonnées, sources de pollution et d'empoussièrement de l'air,
- en exploitation, réserver de préférence le recyclage aux périodes de non-occupation, en privilégiant le tout air neuf durant les périodes d'occupation,
- en maintenance, vérifier régulièrement le bon fonctionnement des volets d'admission d'air neuf,
- prohiber tout recyclage d'air en provenance des locaux à pollution spécifique, ce qui signifie que, au cours de la vie du bâtiment, les affectations de locaux ne doivent pas être modifiées sans précautions.

## **2 Quelques règles de conception pour assurer la qualité de l'air**

### **Prises d'air neuf**

Les prises d'air ne doivent pas permettre l'introduction d'air contaminé. Elles ne doivent donc être situées ni trop près du sol, de façon à éviter l'introduction

Climatiser naturellement... ...avec KaRo!

de gaz d'échappements, ni trop près des rejets d'air du bâtiment ou d'un bâtiment voisin. Les prises d'air doivent en outre être conçues pour arrêter la pluie et la neige tout en évacuant l'eau stagnante.

Les CTA doivent être implantées dans des locaux spécifiques. Ces locaux ne peuvent servir de passage ou de stockage. De façon à limiter les entrées d'air vicié, il est conseillé que ces locaux soient mis en légère surpression par rapport aux locaux environnants. Les CTA, y compris les portes de visite doivent présenter des caractéristiques d'étanchéité à l'air conformes à la récente norme européenne EN 1886.

### **Humidification et déshumidification de l'air**

L'humidification de l'air doit dans toute la mesure du possible être évitée. En effet, selon des sources scandinaves (NKB juin 1991), l'humidification centralisée peut avoir des effets secondaires tels que le développement d'acariens favorisant les pathologies asthmatiques, la maladie du légionnaire ou d'autres pathologies. Toutefois, pour certains environnements ou process, des spécifications particulières en humidité nécessitant des techniques adaptées peuvent être requises.

Il est souvent opportun de prévoir une batterie de déshumidification. Il convient alors de prévoir un drainage efficace accompagné d'un système pare-gouttelette lorsque la vitesse d'air est supérieure à 2,5 m/s.

### **Filtration d'air**

*En diminuant la concentration en particules dans l'air, la filtration protège d'une part les occupants des locaux climatisés contre les poussières ou aérosols porteurs de particules biologiques et d'autre part les équipements contre leur encrassement ou l'introduction de particules nuisibles à leur bon fonctionnement.*

*Les bactéries, ainsi que les spores de certains champignons mesurent moins d'un micromètre et se déplacent avec l'air, soit portés par des particules allergènes ou toxiques relativement grosses (plus de 5 microns), soit dans des aérosols dont la dimension n'excède en général pas 1 micron.*

La qualité d'une filtration dépend du choix des filtres mais aussi de leur installation : le point faible que constitue l'étanchéité latérale doit faire l'objet d'une réalisation soignée (cf. EN 1886); il est en effet fréquent qu'une mauvaise installation conduit à des fuites latérales qui réduisent à néant la qualité de la filtration.

Les filtres doivent impérativement être protégés de l'humidité en provenance des humidificateurs, batteries froides, pluie ou neige  
filtration de l'air neuf :

- en 1er rang, en entrée d'air : EU6 ou EU7,
- en 2nd rang, en sortie de CTA, EU8 à EU13 selon les besoins en aval.

L'air recyclé, s'il y en a, est généralement traité comme l'air neuf : EU6 à EU7 par des filtres disposés au niveau de la reprise d'air elle-même. On notera cependant que, sauf à mettre en place d'éventuels absorbeurs du type charbon actif, cette disposition ne protège ni contre les particules de fumée, ni contre les polluants gazeux recyclés.

### **Matériaux constitutifs et accessibilité**

Les composants qui nécessitent des opérations de maintenance doivent être facilement accessibles et remplaçables. Outre les parties constitutives des réseaux de soufflage et d'extraction, ceci concerne notamment les batteries froides ainsi que les ventilateurs centrifuges pour lesquels des ouvertures doivent permettre le nettoyage des parois internes du caisson de façon à éviter le développement de bactéries ou moisissures,

Les composants des installations doivent être en matériaux non émissifs de polluants et ne pas constituer un terrain propice au développement de micro-organismes. Ceci concerne plus particulièrement les constituants suivants :

- matériaux fibreux pouvant par exemple provenir de silencieux,
- relargage de polluants par filtres mal entretenus,
- huiles résiduelles de fabrication de certains conduits d'air,
- parois internes des conduits d'air qui doivent être lisses, résistantes à l'abrasion et ne pas comporter de zones avec possibilité de rétention d'air.

### **Récupérateurs de chaleur**

*On distingue usuellement quatre types d'échangeur :*

- *les batteries air-eau qui peuvent être séparées l'une de l'autre sans limite de distance et reliées par un conduit de fluide caloporteur, généralement : eau glycolée,*
- *les pompes à chaleur air extrait, air neuf fonctionnent de façon similaire avec interposition d'une machine thermodynamique destinée à augmenter les échanges.*

- *Les échangeurs à plaque présentent de bonnes performances mais exigent la mitoyenneté des deux flux d'air et ne sont donc pas totalement exempts de risque de fuite*
- *Les échangeurs rotatifs dont le rotor passe alternativement dans les deux conduits, conduisent à un certain recyclage d'air qui peut être combattu en respectant la bonne hiérarchie des pressions.*

En cas de présence de récupérateur de chaleur sur l'air extrait, la conception de l'installation doit permettre de se prémunir du risque de recirculation d'air extrait vers l'air de soufflage: ceci peut être obtenu soit par un circuit de transfert comportant un double échangeur air/eau, soit, en cas d'échangeur air/air, en concevant l'installation de façon à ce que la pression de l'air soufflé reste en permanence supérieure à celle de l'air extrait ; on évite ainsi la pollution de l'air due aux défauts d'étanchéité de l'échangeur de chaleur qui peuvent être particulièrement importants pour certains types de matériel, par ex. les échangeurs à roue.

### **Efficacité de la ventilation**

Les différents principes de ventilation (ouverture des fenêtres, brassage, déplacement) évacuent les polluants avec une plus ou moins grande efficacité: se reporter au chapitre 6 où figurent quelques indications.