Maintenance des installations de climatisation : le défi de la qualité de l'air

Françoise MOUSNY, Missenard-Quint Entreprise

Un siècle d'expérience a fait de la climatisation et de son corollaire industriel le conditionnement d'air, des techniques bien maîtrisées pourvu que les besoins aient été exprimés avec précision.

* * *

Historique de la climatisation

Depuis l'aube des temps, l'homme a éprouvé la nécessité pour sa survie d'agir sur son environnement. Il s'est d'abord créé un abri qu'il a ensuite chauffé de façon rudimentaire, puis ventilé à l'époque gréco-romaine. A la vérité, les progrès techniques dans ce domaine ont peu évolué jusqu'aux temps modernes. Les premières réalisations en climatisation datent de moins d'un siècle et la technique des allées propres, telles que nous la connaissons maintenant, de quelques décennies. Avec l'ère industrielle et la nécessité d'améliorer les rendements de production, se sont développées des exigences croissantes en matière de climats artificiels. Aujourd'hui, une notion affinée du confort et la floraison de tours et d'immeubles de grande hauteur rendent usuelles les installations de climatisation dans les milieux tertiaires.

Des techniques bien maîtrisées

Les paramètres relatifs à l'état de l'air sont nombreux et la plupart du temps interdépendants dans l'obtention du résultat final.

On se préoccupera, outre de la température et de l'humidité, de tous les facteurs définissant la diffusion de l'air, vitesse, direction et volume des flux, de qualités physiques telles que les niveaux sonores, et enfin de la qualité biochimique de l'air, « qualité de l'air », liée à toutes les questions de pollution et de contamination.

Dans l'industrie, les conséquences en termes de coûts ou de responsabilité juridique, induites par le mauvais fonctionnement d'une installation, peuvent être d'une telle importance que l'on recherche la plus grande précision et la fiabilité maximale dans la régulation des paramètres déterminants (quelques dixièmes de degrés en température, quelques pour-cent en humidité relative).

Dans les milieux tertiaires, les besoins, aujourd'hui bien définis, sont ceux du confort. Les recherches sur la question, initiées au début du siècle, ont abouti grâce aux travaux de Yaglou, Mac Intyre, Missenard, Fanger, aux spécifications de la norme ISO 7730.

Alors, pourquoi, ces dernières années, malgré les possibilités techniques actuelles, la climatisation dont la finalité est d'améliorer les ambiances intérieures a-t-elle été accusée d'avoir un rôle néfaste sur la santé des personnes ?

S'il existe, dans certains cas, une responsabilité des systèmes de climatisation, peut-on attribuer tous les maux à l'air conditionné ? N'a-t-on pas donné aux installations de conditionnement d'air le rôle du « bouc émissaire » ?

Pour le meilleur ou pour le pire ?

On recense, en effet, diverses maladies dont peuvent être atteintes les personnes travaillant dans des locaux fermés. Elles peuvent être classées en deux groupes :

– les maladies liées aux bâtiments qui représentent un risque reconnu pour la santé ;

– le syndrome des bâtiments malsains (Sick Building Syndrome, « SBS »). Cette deuxième catégorie se distingue de la première par l'absence de signes cliniques.

A ce propos, une remarque s'impose, à la décharge de la climatisation, cette terminologie concerne tous les types de bâtiments, climatisés ou non. Certaines causes de ces syndromes peuvent être liées à la climatisation, d'autres lui sont tout à fait étrangères.

Les affections du premier groupe ont une origine connue. Des agents pathogènes dont les sys-

tèmes de climatisation dans certains cas pourraient amplifier les effets ont été identifiés, entre autres, la fameuse légionnelle dont l'existence est connue depuis déjà deux décennies. Les cas graves de ces affections sont heureusement peu fréquents en milieu tertiaire.

Le SBS représente au contraire dans ces milieux, un problème important et créé les plus grandes difficultés aux propriétaires et exploitants.

Plus qu'une maladie individuelle, ce vocable évoque la maladie du bâtiment lui-même. Lorsqu'un bâtiment est malade, situation statistiquement reconnue si le nombre de plainte excède 20 % de la population des occupants, la pollution intérieure des locaux, dont la climatisation pourrait être en partie responsable, n'est pas seule en cause. D'autres éléments doivent être pris en considération, entre autres, les conditions de travail du personnel et certains facteurs psychologiques.

Points forts ou points faibles ?

Analyser les sources de pollution de locaux climatisés peut permettre, dans un premier temps, de démontrer les aspects positifs de la climatisation. On peut classer ces sources en trois groupes.

Air extérieur introduit dans les locaux

Les immeubles climatisés ont cette supériorité par rapport aux autres, qu'ils peuvent parer à ce type de pollution par une filtration adéquate. Dans la mesure du possible, les prises d'air sont situées à distance suffisance de tout rejet d'air vicié ou toute source de pollution.

Pollution engendrée dans les locaux

Les sources sont là assez diverses :

- Corps humain :

- particules porteuses de micro-organismes (squames cutanées ou gouttelettes de Flüge), émission jusqu'à trente millions de particules de dimensions supérieures à 0,5 µm par minute et par personne selon l'activité ;

- dioxyde de carbone, produit par la respiration au rythme de seize à quarante litres par heure et par personne selon l'activité ;

- « odeurs corporelles », composés organiques gazeux pouvant donner une sensation d'inconfort, même, comme c'est le cas en ambiance, à des concentrations extrêmement faibles.

- Fumées de tabac.
- Produits de nettoyage, insecticides.
- Machines ou installations (ex. : ozone produit au voisinage de photocopieuses ou d'éclairages).
- Matériaux :

- composés organiques volatils produits par les colles et liants des meubles, revêtements de sols et tapisseries et dont on a répertorié plusieurs centaines de composés différents parmi lesquels l'aldéhyde formique,

- particules fibreuses issues de matériaux d'isolation (verre, amiante),

- radon, gaz radioactif, produit de désintégration du radium contenu dans certaines roches telles que le granit.

L'apport d'air neuf dans ces locaux doit être suffisant pour diluer les polluants et les éliminer au fur et à mesure de leur formation. Des débits minimaux d'air neuf, calculés selon le taux d'occupation des locaux sont exigés.

La réglementation française impose sept litres par seconde et par personne au minimum. La norme 62 1089 de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) recommande dix litres par seconde et par personne. Cette norme restaure depuis 1989 les valeurs déjà en vigueur il y a vingt ans mais qui avaient été notablement diminuées lors de la crise de l'énergie. Ces débits excèdent ceux qui seraient nécessaires pour évacuer le dioxyde de carbone produit par la respiration humaine car ils tiennent compte de l'émission probable d'autres polluants dans les locaux.

Pollution provenant des organes de climatisation

Le risque, dans ce cas, est essentiellement de nature microbiologique. Une installation de climatisation qui n'est pas maintenue dans un bon état de propreté peut constituer un excellent milieu pour les proliférations de microorganismes vecteurs de maladies infectieuses ou allergiques. Il faut donc prêter une attention particulière à certains points sensibles.

- Les bacs de condensats ainsi que les humidificateurs à ruissellement et à pulvérisation doivent ainsi être nettoyés et désinfectés régulièrement. A noter que les systèmes d'humidification à vapeur présentent une plus grande sécurité que les systèmes adiabatiques.

- Les conduits, s'ils sont mal isolés, peuvent être le siège de condensation. On limitera les risques dans ce cas, en maintenant la propreté des conduits par une filtration adaptée.

On peut déduire de cet inventaire, qu'en matière de qualité d'air, la filtration et la ventilation constituent les points forts d'une installation de climatisation mais peuvent aussi bien devenir points faibles par défaut de conception ou d'exploitation.

Les premiers cas de SBS apparus dans les années 70, au début de la période de mise en œuvre des programmes d'économie d'énergie, ont mis en évidence la relation entre le confinement

des locaux dû à une insuffisance de ventilation et la fréquence des troubles.

Un autre argument, à l'appui de cette thèse, est donné par une étude statistique américaine réalisée ces dernières années par le National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) sur quatre cent quarante-six cas d'immeubles malsains. Cette étude aboutit à la conclusion que 52 % des cas de mauvaise qualité d'air distribué sont dus à une ventilation inadaptée.

Les installations sont en général bien conçues. Mais les défauts de qualité surviennent par suite d'un mauvais usage, soit par exemple déséquilibrage des débits d'air soufflé par changement de disposition des locaux ou restriction de ceux-ci en vue d'une économie d'énergie.

On constate aussi, dans bien des cas, une maintenance déficiente pouvant se manifester de façon variée, filtrations défectueuses, débits d'air neuf insuffisants, résultant d'un encrassement des réseaux de distribution et des composants de l'installation.

On entrevoit maintenant le rôle déterminant d'une maintenance et d'une exploitation bien conduites dans le maintien des performances d'une installation de climatisation.

Performance à maintenir !

Un plan de maintenance préventive cohérent consiste non seulement en des opérations d'entretien définies sur les appareils mais aussi en des contrôles permettant de vérifier la conformité des installations aux qualités initiales, de prévenir les dérives et d'adapter le système à son environnement en temps voulu. Dans ce sens, les opérations de maintenance ne doivent pas seulement être définies en termes de moyens, mais encore en termes de résultats.

La législation française prend en compte ce deuxième aspect. Les textes relatifs à l'aération des locaux de travail [1] font obligation aux chefs d'établissement de contrôler régulièrement les débits d'air distribués, l'état des éléments du système de ventilation, l'intégrité de la filtration et de tenir à jour un dossier descriptif de l'installation complété de tous les rapports de contrôle.

Le simple respect de ces dispositions essentielles devrait permettre de réduire de façon sensible la fréquence des cas de bâtiments climatisés malsains.

Dans le domaine de la qualité de l'air en maintenance, on peut encore aller plus loin à l'exemple des USA. Le ministère du Travail aux Etats-Unis, prévoit en effet, avec une réglementation qui paraîtrait dès 1997, la mise en œuvre de « programmes de conformité de qualité de l'air », assimilables à des plans d'assurance qualité dans lesquels serait prise en compte la maîtrise de toutes les sources de pollution intérieure des locaux.

(Revue Technique 274 - Apave).

---

(1) Décrets 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 complétés des arrêtés des 8 et 9 octobre 1987.