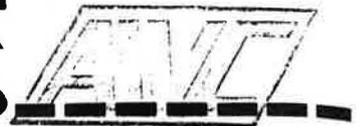


L'application du principe de diffusion d'air par déplacement offre de nouvelles possibilités techniques et économiques pour améliorer la qualité de l'air, sur le plan de la température et de la pollution, mais impose de nouveaux paramètres et contraintes que M. Benoist développe ici avant de donner la parole à un utilisateur du système Transf'Air.



**SPECIAL
VENTILATION**



Diffusion de l'air selon le principe du déplacement

Jacques BENOIST, Bahco Ventilation SA

Depuis peu, est apparu sur le marché français un nouveau système de ventilation basé sur un principe de diffusion très différent du principe de l'induction appliqué jusqu'ici.

Comparons les 2 systèmes.

Diffusion d'air par induction

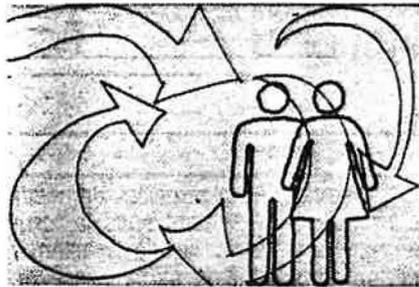
Pratiquement toutes les installations de ventilation, de climatisation ou de conditionnement d'air qui se réalisent aujourd'hui utilisent un système basé sur le principe de l'induction ou du mélange de l'air.

Chaque organe chargé de la diffusion de l'air (diffuseurs ou bouches de soufflage), sous l'effet de la vitesse de l'air, engendre un jet d'air dit « primaire » qui « induit » une certaine quantité d'air du local appelée « air secondaire », avec laquelle il se mélange afin d'obtenir un air ambiant le plus homogène possible ayant les caractéristiques exigées en température, hygrométrie, concentration en particules ou gaz, etc.

Ces organes de diffusion, sauf applications particulières, sont situés en partie supérieure du volume à traiter. Ceci pour permettre à l'air insufflé, en se mélangeant avec l'air du local, d'arriver dans la zone d'occupation avec des caractéristiques de vitesse et de température compatibles avec le confort des occupants ou le fonctionnement des appareils et machines.

Diffusion d'air par déplacement

Une installation de ventilation, de climatisation ou de conditionnement d'air est en général nécessitée pour combattre des dégagements calorifiques situés dans la zone d'occupation d'un local :



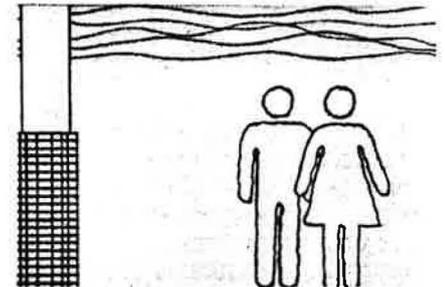
- salle de conférences, de répétition de spectacle, de concert,
 - cinémas, halls d'exposition,
 - restaurants, magasins, etc.
- ou pour créer des ambiances favorables à la préparation, fabrication ou transformation dans tous les secteurs d'activité possibles :
- ateliers,
 - halls de fabrication, de montage
 - blanchisseries industrielles
 - cuisines de collectivités, etc.

Or tout dégagement calorifique, qu'il s'accompagne ou non d'une pollution spécifique (gaz, odeurs, poussières, etc.), engendre un mouvement d'air vertical du bas vers le haut, l'air chaud plus léger que l'air froid ayant tendance à s'élever.

Ce phénomène naturel bien connu est le « tirage thermique ».

C'est en partant de l'idée d'utiliser ce phénomène naturel et de mettre au point un système de ventilation travaillant dans le même sens que les forces de la nature, que commencèrent, il y a plus de dix ans, les recherches chez Bahco Ventilation en Suède.

Elles se sont concrétisées par la découverte d'un nouveau concept, dit « à déplacement d'air », et la mise au point du système de ventilation qui en découle : le système Transf'Air (R)* ou Floormaster (R) dans les pays scandinaves et anglophones.

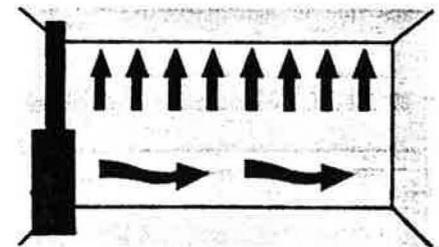


Le système Transf'Air (R)

Conception de base

L'air est introduit directement dans la zone d'occupation par l'intermédiaire de diffuseurs spéciaux.

La vitesse de sortie d'air des diffuseurs est faible, $0,2 \text{ m/s} < V < 0,5 \text{ m/s}$ et la conception des diffuseurs empêche toute induction au soufflage.



L'air soufflé à une température légèrement inférieure à celle de l'air ambiant se répand sur le sol, sans force ascensionnelle.

La notion de « portée » n'existe plus, puisque l'air n'est plus distribué selon sa vitesse mais selon son poids spécifique.

* Cf. CVC de mai 87, reportage de Roger Casari.

Une fois le « remplissage » du local effectué, sous l'effet du tirage thermique, la chaleur et la pollution produites dans la zone d'occupation sont « déplacées » vers la partie supérieure du local où elles sont évacuées d'une manière traditionnelle.

Caractéristiques

La mise en application de ce principe offre de nouvelles possibilités techniques et économiques pour améliorer la qualité de l'air, aussi bien sur le plan de la température que sur celui de la pollution. Il impose de nouveaux paramètres et contraintes dus aux caractéristiques propres du système.

• Implantation

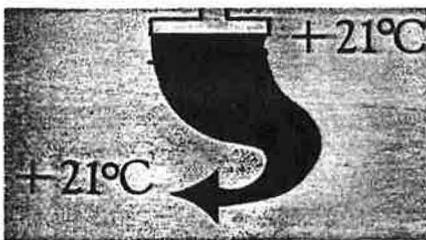
Le système nécessite impérativement l'implantation des diffuseurs au sol, dans la zone d'occupation, avec une arrivée d'air par le dessus ou le dessous, disposés directement dans le local ou dissimulés derrière des pare-closets décoratives spécialement étudiées.

Cela signifie que la zone d'occupation, toujours privilégiée, bénéficie d'une part d'air extérieur plus importante qu'avec un système à induction.

• Température

Pour fonctionner selon son principe de base, la température de soufflage du système doit être inférieure à la température ambiante, 0,5°C de moins étant suffisant.

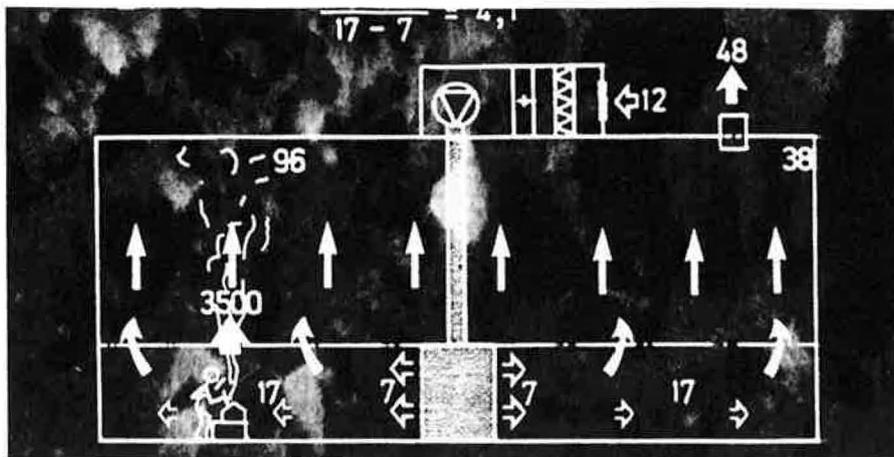
En été, quand la charge thermique interne est plus importante, cette différence sera plus grande, mais jamais autant qu'avec un système à induction.



En effet, si pour maintenir une température moyenne de 21°C dans la zone d'occupation d'un local avec un système à induction, l'air doit être insufflé à 14°C compte tenu des charges internes, l'air extrait est à la même température que l'ambiance, c'est-à-dire à 21°C.

Avec le système Transf'Air, pour maintenir la même température, dans les mêmes conditions de charge thermique et de débit d'air, il suffira d'introduire de l'air à 18°C, la température de l'air extrait étant de 25°C.

Les conséquences de ces caractéristiques, sur le plan de l'investissement et de l'exploitation, sont importantes. En effet, dans le cas de traitement thermique d'été, le système se satisfait de machines frigorifiques travaillant à



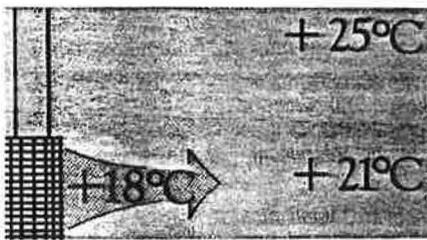
Concentration relative en particules.

$$\text{Efficacité de ventilation} : \frac{48 - 7}{17 - 7} = 4,1$$

un niveau thermique plus élevé, d'où une consommation électrique plus faible et des corps d'échange plus petits.

De plus, elles fonctionnent moins longtemps car il est possible d'utiliser les frigories gratuites de l'air extérieur jusqu'à des niveaux de températures plus élevés qu'avec les systèmes à induction (20°C à 22°C).

Enfin, le Transf'Air permet l'introduction d'un nouveau système de rafraîchissement sans machine frigorifique, le refroidissement par évaporation d'eau, qui vient se placer comme un moyen terme entre la ventilation sans traitement d'été et la climatisation, et ne présente pas les inconvénients, pour des applications de confort, des systèmes de refroidissement par évaporation d'eau directement en salle.



• Chauffage

Et si l'on doit chauffer les locaux ?

Le système Transf'Air n'est pas un système de chauffage aérodynamique mais son fonctionnement est parfaitement compatible avec tous les systèmes de chauffage statiques : convecteurs, radiateurs, planchers chauffants, panneaux radiants...

Dans certaines conditions, on peut admettre le chauffage par aérothermes (pour des hauteurs sous plafond supérieures à 5 m).

Enfin, pour faire face à des besoins de chauffage temporaires, n'ayant pas de rapport avec des conditions d'exploitation normales (fonctionnement de nuit ou de week-end), il est possible de souffler de l'air chaud par l'intermédiaire des diffuseurs.

• Concentration en pollution

Des mesures ont démontré que l'application de la ventilation par déplacement avait aussi des conséquences sur la qualité de l'air dans la zone d'occupation.

La figure ci-dessus montre les résultats de mesures effectuées dans un atelier de soudage.

La concentration en particules d'un certain diamètre a été mesurée en différents points de cet atelier, l'installation étant en régime permanent.

Elle était de 48 ppm dans l'air extrait, tandis que la valeur moyenne dans la zone d'occupation était de 17 ppm. L'air d'insufflation contenait 7 ppm.

Si la même installation avait été réalisée avec un système à induction, avec le même débit d'air et la même émission de particules, l'air extrait aussi bien que l'air de la zone d'occupation auraient eu une concentration de 48 ppm.

Dans ce cas, si on applique la notion d'efficacité de ventilation* au système à déplacement d'air :

$$E_{CTF} = \frac{C_{ae} - C_{an}}{C_{zo} - C_{an}} = \frac{48 - 7}{17 - 7} = 4,1$$

et si on le compare avec l'efficacité d'un système à induction :

$$E_{CSM} = \frac{C_{ae} - C_{an}}{C_{zo} - C_{an}} = \frac{48 - 7}{48 - 7} = 1$$

E_c = efficacité en terme de concentration

C_{ae} = concentration dans l'air extrait

C_{an} = concentration dans l'air neuf

C_{zo} = concentration dans la zone d'occupation.

on constate que le système par transfert d'air est 4 fois plus efficace.

* Voir article de M. Degrott.

D'autres séries de mesures réalisées en laboratoires avec du gaz traçant et en milieu hospitalier (blocs opératoires) ont permis de confirmer ces valeurs.

Pourquoi une telle efficacité ?

Dans un système à induction, une particule est obligée de circuler jusqu'à 50 fois dans le local avant d'être évacuée par l'air extrait, tandis qu'avec le système Transf'Air la même particule monte avec le tirage thermique, ne revenant pas dans la zone d'occupation avant d'être évacuée par le système d'extraction.

Cette nouvelle notion de ventilation permet de mesurer avec quelle efficacité on utilise l'air extérieur que l'on introduit dans les bâtiments.

Divers

Outre les caractéristiques principales développées plus avant, le système possède d'autres qualités, telle son adaptation au débit variable.

En effet, si la charge interne diminue, et par conséquent le besoin de ventilation, le débit d'air peut être diminué dans les mêmes proportions, tout en maintenant l'ambiance requise.

Ce système n'a pas de limites réelles de réduction de débit puisque l'air est

distribué selon son poids spécifique et non selon sa vitesse. Ainsi le résultat demandé est toujours obtenu à partir du moment où le débit d'air est en rapport avec la charge du moment.

Il améliore aussi l'efficacité de captation des hottes de toute nature, car les mouvements d'air réduits du système de transfert d'air ne perturbent pas les flux thermiques qui ont tendance à être éparpillés par le soufflage des systèmes à induction.

Technologie

Le matériel de base est le diffuseur de forme circulaire ou semi-circulaire convexe à génératrice verticale.

Cette forme de surface d'émission a été déterminée pour assurer un soufflage parfaitement homogène de l'air et éviter toute induction.

Des éléments internes de résistance aéraulique, dont certains détails ont fait l'objet d'une demande de brevets, concourent au bon fonctionnement du diffuseur.

Ces diffuseurs sont proposés dans des hauteurs allant de 0,5 m à 2,50 m afin d'assurer des débits d'air allant de 100 à 20 000 m³/h.

En amont, un réseau de gaines classiques, raccordé à des caissons de

traitement d'air spécialement étudiés, complètent la mise en œuvre du système.

Conclusions

Dans l'ensemble, le système Transf'Air constitue une avancée technologique dans le domaine de la diffusion d'air.

En effet, il permet une qualité de l'air supérieure à celle qui est possible avec un système à induction.

En Suède et dans les pays scandinaves, plusieurs milliers d'installations réalisées suivant ce principe témoignent de l'intérêt qu'il suscite.

Dans notre pays, après un an et demi d'introduction sur le marché, sous l'impulsion de professionnels dynamiques, on compte plus de 50 réalisations, dans tous les domaines d'activité, avec, entre autres :

— des restaurants : Chantegrill à Lille, Chez Blanc à Vonnas ;

— des magasins : FNAC à Strasbourg et Colmar, Halles aux vêtements à Paris ;

— des industriels : France Glace Findus à Beauvais, Bayer à Paris, Dentellerie Calais-Brunet à Calais ;

— des cinémas : UGC à Paris.

COMMUNIQUÉ BAHCO/VIM

BAHCO VENTILATION MÉCANIQUE CONTRÔLÉE-HABITAT REJOINT LA VIM

Devant l'important développement de son activité traitement d'air et le succès de son nouveau système de ventilation Transf'air, il a paru opportun à Bahco Ventilation de porter ses efforts, tant en force de vente qu'en production, sur ses gammes de centrales de traitement d'air ABK et ABX.

Pour ce faire, Bahco Ventilation a vendu son activité " Ventilation Mécanique Contrôlée - Habitat " à la société Vim, avec effet au 1^{er} novembre 1987.

Outre l'extension de la capacité de production de son usine de Goussainville (près de Paris) pour ses produits de traitement d'air, cette opération permettra une concentration des compétences de ses services commerciaux dans ce domaine afin d'assurer un meilleur service auprès des professionnels.

Bureaux et usines : 95 Goussainville, tél. : 39.88.00.20

Bureaux : 69 Décines, tél. : 78.49.82.83

59 Tourcoing, tél. : 20.01.66.49

13 Aubagne, nouveau n° tél. : 91.43.15.05

Agents et représentants

44 Nantes, ATIB, tél. : 40.25.61.49

33 Bordeaux, A. Sanso, tél. : 56.34.24.53

51 Reims, B. Terrier, tél. : 20.09.22.94

67 Strasbourg, P. Ehrmantraut, tél. : 88.26.81.14

58 Nevers, Technique et Applications, tél. : 86.36.96.00

76 Rouen/Orléans, J.P. Curato, tél. : 32.58.19.41



La VIM (Ventilation Industrielle et Minière), la société leader dans le domaine de la ventilation et de la climatisation, a racheté à la société Bahco sa division VMC-Habitat, qui est, depuis le 1^{er} novembre 1987, intégrée au réseau VIM.

La VIM entend ainsi renforcer sa position commerciale sur le marché de la VMC en mettant à la disposition de sa clientèle un réseau plus étendu et une gamme de produits et de services plus large.

La mise en commun des moyens techniques, commerciaux et industriels de VIM, Aéroplast et Bahco VMC assurera à ce groupe une position privilégiée sur le marché à l'horizon 1992.

BAHCO

VIM