



Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

FICHE SYSTEME ENERGIE VENTILO CONVECTEUR

Centre de Ressources >> Construction > Approche thématique > Energie - Eau - Déchets > Energie
> Maîtrise de la demande d'énergie



Nicolas Molle

21 Août 2007

CENTRE DE RESSOURCES « ENVIROBOITE »



www.envirobat-med.net/ - www.ville-amenagement-durable.org



VENTILO CONVECTEUR

SCOLAIRE	BUREAUX	RESIDENTIEL	HOPITAUX	HOTELLERIE RESTAURATION	AUTRES TYPES
----------	---------	-------------	----------	----------------------------	-----------------

GENERATEUR	EMETTEUR
------------	----------

CHAUFFAGE	RAFFRAICHISSEMENT	CLIMATISATION	VENTILATION	ECS
-----------	-------------------	---------------	-------------	-----

Pour assurer le refroidissement l'été mais aussi le chauffage en hiver, un ventilo-convecteur comprend :

- ✗ une prise d'air du local (à chauffer ou à refroidir),
- ✗ un filtre,
- ✗ un ou plusieurs ventilateurs, à faible vitesse,
- ✗ une ou deux batteries d'échange, de faible section, alimentées en eau chaude et/ou en eau glacée,
- ✗ éventuellement une résistance électrique d'appoint
- ✗ un bac inférieur pour récolter les condensats,
- ✗ une grille de soufflage de l'air traité
- ✗ et un habillage éventuel qui coiffe le tout pour l'intégrer au local.

2 positions possibles :

- verticale (en allège d'une fenêtre)
- horizontale (accroché au plafond, intégré dans un soffite ou encastré en faux plafond)

Dans chacun des cas ils peuvent être carrossés ou non (CV, CH, NCV et NCH)

Le ventilo convecteur suppose l'installation de 2 réseaux distincts :

- ✚ un réseau d'eau pour apporter chaleur et froid au local
- ✚ un réseau d'air pour assurer la pulsion minimale d'air traité

Cette séparation entre la fonction « thermique » et la fonction « ventilation » permet une facilité de régulation et l'absence de contamination par recyclage de l'air.

Dans certains cas, un caisson de mélange avec arrivée d'air neuf est intégré au ventilo convecteur. Cet air vient soit d'une prise directe en façade au dos du ventilo convecteur, soit d'un caisson de traitement d'air en centrale.

L'intégration d'une prise d'air neuf directement au dos du ventilo convecteur est une solution peu onéreuse mais :

- elle demande une protection vis-à-vis du gel
- elle peut réaliser un pont thermique avec l'extérieur
- le débit d'air neuf sera fonction de la pression du vent sur la façade ...

Si bien que dans la plupart des cas, on prévoit une installation de ventilation supplémentaire indépendante :

- soit une ventilation simple flux (avec extraction dans les pièces humides)
- soit une ventilation double flux (avec pulsion et extraction dans chaque local)


DETAILS TECHNOLOGIQUES :

Type de technologie	Descriptif	Domaine(s) d'application
Système « 2 tubes réversibles » ou « change-over »	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un seul échangeur, alimenté alternativement en eau chaude en hiver et en eau glacée en été. ➤ Risque d'inconfort chaud ou froid si les différentes zones desservies par le même réseau ont des besoins assez différents, ou si la même zone a des besoins alternatifs fréquents de chaud et de froid. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lorsque les besoins des locaux sont homogènes, et que l'inertie du bâtiment est élevée, ce qui évite d'avoir des besoins de froid en demi-saison lorsque le chauffage est sollicité en relance matinale.
Système « 4 tubes »	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 échangeurs pouvant être connectés en permanence soit au réseau d'eau chaude soit au réseau d'eau glacée. ➤ La taille (nombre de rangs) de l'échangeur de froid est + élevé que celui de la batterie chaude, suite au ΔT plus faible sous lequel travaille la batterie froide. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bâtiments dont les besoins simultanés sont différents d'un local à l'autre : cafétéria, local informatique, bureaux, salle d'archives ... ou lorsque l'on constate des besoins variables rapidement de chaud et de froid.
Système « 2 tubes – 2 fils »	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uniquement réseau d'eau glacée, résistance électrique d'appoint est prévue pour le chauffage d'hiver. (le ventilateur pulse l'air du local au travers de la résistance, comme dans le cas d'un convecteur électrique direct). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peut à la limite convenir lorsque le bâtiment est particulièrement bien isolé, et que les apports internes sont tels que le chauffage n'est déclenché qu'en période de très grand froid.
Système « 2 tubes réversibles + 2 fils »	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Même fonctionnement que le 2 tubes réversibles, la résistance ne servant d'appoint de chauffage qu'en mi saison, lorsque le réseau d'eau a basculé en mode « froid ». 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon compromis entre la solution 2 tubes réversibles et 4 tubes.

Régime eau hiver :

90-70 °C : chaudières. Possibilité d'écart plus grand (90-60°C) pour diminuer les consommations électriques des pompes de circulation.

50-40 °C : PAC. Possibilité d'un écart plus grand (55-40°C) pour diminuer les consommations électriques des pompes de circulation.

Régime eau été :

7-12°C : régime de température classique

6-14°C : régime de température avec une diminution de débit

13-18°C : climatisation douce. La déshumidification de l'air sur la batterie froide est moindre, ce qui diminue les consommations de froid.



AVANTAGES / INCONVENIENTS DES DIFFERENTES TECHNOLOGIES

Type de technologie	Avantages	Inconvénients
<p>Toutes les technologies</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Possibilité de faire du chaud et du froid avec le même appareil, et avec une puissance élevée ➤ Prix de revient raisonnable suite aux faibles surfaces des échangeurs à débit d'air forcé, et au faible coût de pose ➤ Intégration aisée en rénovation puisque seules des tuyauteries d'eau sont à placer ➤ Placement aisé en allège lorsque les hauteurs sous plafond sont trop faibles ➤ Possibilité de placer le ventilo en hauteur et de libérer la place au sol. ➤ Une facilité de régulation, local par local, et donc un bon confort pour les utilisateurs ➤ régulation souple puisque réalisée tant via le débit d'eau que le débit d'air et accessible par les utilisateurs ➤ liaison possible des différents appareils par bus de communication, d'où une régulation globale de qualité par GTC ➤ efficacité du transport thermique par eau ➤ arrêt possible de l'équipement, localement ➤ intégration possible d'une prise d'air neuf à l'arrière de l'équipement ➤ fiabilité de l'appareil et donc une longue durée de vie 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le niveau sonore peut être compris entre 35 et 65 dB, les valeurs élevées étant obtenues en cas d'appareil de mauvaise qualité, ou de sélection des appareils à une vitesse trop élevée. ➤ L'hygrométrie n'est pas contrôlée dans les locaux. L'alimentation en eau glacée entraîne une déshumidification non contrôlée de l'air traité, qui peut entraîner des consommations inutiles dans certaines conditions. ➤ La difficulté d'assurer un confort thermique correct est réelle par suite d'un brassage d'air insuffisant à basse vitesse., ➤ Curieusement, la facilité de fabrication et de pose peut devenir un inconvénient, surtout en marché public où le prix constitue le critère de sélection : la qualité des ventilos fournis et la qualité de l'installation est très variable ➤ Le ventilo convecteur dont une prise d'air est réalisée en façade est une solution peu adaptée aux critères de confort actuel ! Ses performances thermique et acoustique sont faibles. Sans oublier le risque de gel.
<p>Système « 4 tubes »</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La souplesse d'utilisation est totale puisque chaque ventilo est autonome : un local peut être refroidi lorsque son voisin est chauffé... ➤ Il y a la possibilité de récupérer la chaleur extraite dans un local pour la fournir au local en demande (concept de « thermofrigopompe »). ➤ Plus de circuits de zones d'où une régulation est plus simple 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le coût d'installation est plus élevé (+30€ HT/m²) puisque les ventilos contiennent deux échangeurs, les circuits sont dédoublés, de même que le nombre de vannes, de circulateurs,... ➤ L'encombrement est également plus important ➤ Durant toute une partie de l'année, maintien en fonctionnement des 2 réseaux avec des pertes énergétiques non négligeables
<p>Système « 2 tubes – 2 fils »</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le confort d'un système « 4 tubes » pour un prix intermédiaire entre le système 2 tubes et le système 4 tubes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pas de possibilité de transfert d'énergie entre zones. Et mauvaise efficacité du chauffage électrique en énergie primaire.
<p>Système « 2 tubes »</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solution la moins chère, adaptée à des bâtiments inertes n'ayant besoin ni de chaud ni de froid en demi saison. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risque de conflits en mi-saison pour le passage du chaud au froid.



		VENTILO CONVECTEUR
1	économie d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité d'utiliser les systèmes de récupération d'énergies Chaud/Froid pour la préparation d'eau chaude et d'eau glacée (système 4 tubes). - Débits d'air neuf optimisés par rapport aux besoins hygiéniques. - Consommation électrique moyenne des ventilateurs : 30 à 50 W/appareil
2	environnement	- sans objet
3	santé	
	nettoyabilité/hygiène	- filtration de l'air brassé (il existe différents niveaux de filtration possibles).
	infections nosocomiales transmission air/eau	- la séparation entre la fonction « thermique » et la fonction « ventilation » entraîne l'absence de contamination par recyclage centralisé de l'air
	renouvellement de l'air	- filtration de l'air entrant si l'air neuf est raccordé sur l'appareil
	maintenance liée à la santé	- nettoyer régulièrement les filtres
4	confort	
	hygrothermique	- le brassage d'air est souvent insuffisant pour assurer un confort optimal : stratification d'air chaud en hiver, effet de douche froide en été, sensation de courant d'air...
	acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - les normes : <ul style="list-style-type: none"> - exigeant : NR 30 - courant : NR 35 - bruyant : NR 40 et plus
	olfactif	- sans objet, si entretenu correctement.
	visuel	- Volumineux
5	pérennité	
	évolutivité	- sans objet
	durée de vie	- 35 000 à 45 000 h de fonctionnement, sur une base de \pm 2 000 h/an ceci représente une durée de vie de l'ordre de 17 à 20 ans
	entretien maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - les filtres doivent être régulièrement nettoyés & changés - vérification régulière de la bonne évacuation de l'eau résultant de la condensation de l'unité de l'air
6	eau	- sans objet
7	déchets	- sans objet
8	environnement immédiat	- sans objet
9	chantier	- sans objet
10	coût global	
	investissement	<ul style="list-style-type: none"> - 2 tubes : 110 €/m² à 140 €/m² HT - 4 tubes : 125 €/m² à 190 €/m² HT
	entretien maintenance	- 3 à 4,5 € / m ² selon la surface totale
11	autres critères matériaux	- sans objet