

Les échangeurs :

- A contre courant
- A courant //
- A flux croisé (VMC)

La ventilation :

- 1) ventilation naturelle
 - entrée d'air naturelle
 - sortie d'air naturelle

Désavantage :

- dépend fortement des conditions extérieures (vent, été, hiver...)
 - bruit
 - aucun contrôle sur l'air, s'il fait -10°C on fera rentrer l'air à cette t°
 - on rejette de l'air de $+20^{\circ}\text{C}$, les biens énergétiques ne sont pas fameux
- 2) Ventilation mécanique contrôlée (VMC)
 - Simple flux : l'air extérieur rentre via des grilles naturellement et est repris mécaniquement
 - Deux flux : on a un ventilateur qui aspire l'air extérieur, on le pulse dans les locaux après l'avoir fait passer dans un échangeur. Un ventilo reprend l'air du local en partie puis injecté dans l'échangeur thermique.

VMC (ventilation mécanique contrôlée) :

Une VMC permet de faire un transfert d'énergie calorifique du plus chaud (haute h) au plus froid (basse h) à travers une paroi que les sépare, il n'y a donc aucun mélange possible.

Par contre l'air intérieur, en fonction de la t° de l'air extérieur et de l'efficacité, va subir une variation de son poids en humidité → l'évacuation des condensats est favorisée.

- En hiver ; l'air extérieur va se préchauffer par l'air repris dans le local. Le réchauffement a lieu en fonction de l'efficacité de l'échangeur. L'évolution est équivalente à une batterie chaude, il reçoit des calories et son poids en eau (humidité) ne varie pas.
- En été ; l'air extérieur va être pré-refroidi par l'air du local ayant une $t^{\circ} <$ à la t° extérieur. L'air repris du local va être réchauffé.

Les efficacités des échangeurs sont de l'ordre de 70% à 95%.

On récupère moins d'énergie en été qu'en hiver :

- Si on se trouve en hiver, ça permet d'économiser une batterie de chauffe de par sa puissance à installer. L'écart de t° entre air extérieur et air repris est grand.
- Si on se trouve en été, on gagne en puissance de batterie froide (quelques kw). L'écart de t° est moins important entre l'air extérieur et l'air repris.

1^{er} cas :

La ventilation directe ;

La CTA va être dimensionnée de telle manière qu'elle va souffler de l'air extérieur dans le local, on va reprendre l'air du local dans certaines conditions, cette air servira à faire une économie d'énergie, on a donc un mélange avec de l'air extérieure nécessaire au niveau de ventilation. La ventilation est de ce fait une charge supplémentaire pour le VC.

Dans ce cas ci on ventile et on assure le confort dans la même installation.

2^{ème} cas :

Ventilation via le VC par mélange ;

On a un circuit de ventilation qui assure une certaine hygiène et un autre circuit de confort assuré par chauffages au sol ou ventilo convecteur. On distribue l'air directement dans les VC. Il n'y a donc pas de charge supplémentaire. A partir de là, le VC fait un mélange entre l'air du local et l'air extérieur, et c'est ce mélange que le VC traite. Il faut une grille de reprise d'air qui rejette l'air à l'extérieur ou un échangeur en sortie du local. Il assure simultanément le confort et la ventilation.

Puissance d'un échangeur :

$$P = q_m \text{ primaire} \cdot C \cdot \Delta T$$

$$P = q_m \text{ secondaire} \cdot C \cdot \Delta T$$

$$P = K \cdot S \cdot \Delta T \text{ (\Delta T moyen)}$$

Les ventilo-convecteurs :

On retrouve dans un VC soit :

- 2 tubes ; on a une seule batterie.
- 3 tubes ; on a un circuit d'alimentation en eau chaude et un circuit d'alimentation en eau froide avec un retour commun.
- 4 tubes ; on a un circuit indépendant d'eau chaude et un circuit indépendant eau froide (aller et retour).
- 2 tubes – 2 fils ; on a un circuit d'eau glacé (2 tubes) et une batterie électrique (2 fils).

Un ventilo – convecteur est un système qui a la capacité d'aspirer l'air du local et de le filtré (filtre placé en début de ventilo), en fonction des besoins, on alimente via une électrovanne soit une batterie chaude, soit une batterie froide. Penser au silencieux niveau bruit et acoustique, très important.

L'avantage du VC :

- C'est un système normalement silencieux
- On peut installer ce système partout (en gainage, au plafond...)

L'inconvénient du VC :

- il ne sait pas régler l'humidité du local, ce n'est pas son but.

En fonction du bilan thermique qu'on réalise du local, on doit dans certains cas seulement chauffer le local ou le refroidir ou p-e en fonction des saisons chauffer et refroidir. Ce n'est pas la même chose qu'une CTA.

Certains VC n'ont pas de batterie froide dans le cas où on a un local avec des déperditions permanentes. D'autres n'ont pas de batterie chaude car les locaux sont toujours en apport.

→ Réseau d'eau glacé :

L'évaporateur refroidit une certaine quantité d'eau, et c'est ce même débit qui alimente les VC

→ Réseau d'eau chaude

La chaudière réalise un régime d'eau chaude qui alimente la batterie chaude. Pour réguler la puissance on peut installer une vanne 3 voie (batterie avec modulation)

La droite d'évolution de l'air d'un ventilo convecteur est pareille que la droite d'évolution de l'air dans le local. L'air repris = l'air soufflé.