

La condensation et les matériels utilisés

5^e partie

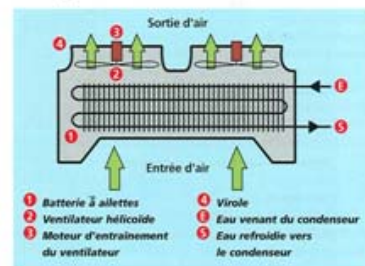
Les refroidisseurs secs ou dry-coolers ou aérorefrigérants

Le principe utilisé avec ces matériels consiste à faire circuler de l'eau en circuit fermé entre le condenseur de la machine frigorifique et un échangeur à air.

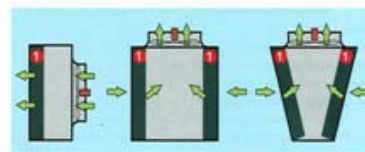
Description

Les principaux éléments constituant ces appareils sont :

- Une batterie à ailettes.
- Un ou plusieurs ventilateurs.
- Le ou les moteurs d'entraînement du ou des ventilateurs.
- Une virole.
- Les tuyauteries d'entrée et de sortie d'eau.



La disposition des échangeurs à air est le plus souvent horizontale, mais aussi parfois verticale ou en « V ».



Échangeurs à ailettes

Les batteries à ailettes sont fabriquées à partir de tubes en cuivre expansés mécaniquement dans des collerettes d'ailettes, généralement en aluminium. Cette méthode permet d'avoir un très bon contact entre les deux matériaux et donc un coefficient de transfert thermique optimal. D'autres combinaisons de matériaux existent :

- Tube en cuivre et ailettes en aluminium recouvertes d'un film vinyle.
- Tube en cuivre et ailettes en cuivre, etc.

Ventilateurs

Les ventilateurs utilisés sont sélectionnés pour obtenir la meilleure combinaison entre le débit d'air, le niveau sonore et le rendement. Certains constructeurs utilisent des ventilateurs avec des pales en aluminium moulé et un profil en forme de « faucille ».



Moteurs

Les moteurs utilisés peuvent fonctionner en petite ou grande vitesse.

La commutation peut se faire de façon manuelle ou automatique.

D'autres solutions peuvent être envisagées comme l'utilisation d'un variateur de fréquence pour permettre une vitesse variable, adaptée à la quantité de chaleur à évacuer. Cette solution permet d'ajuster l'énergie consommée au besoin strict.

Enveloppe

Les grilles de protection sont en général constituées de fils d'acier soudés et recouverts d'une finition synthétique pour éviter la corrosion.

La carrosserie est en général en acier galvanisé traité anticorrosion.

Principe de fonctionnement

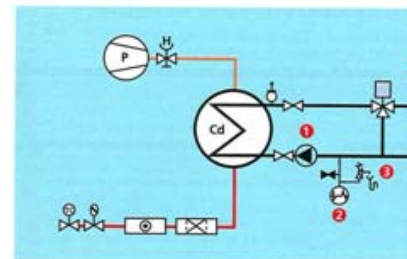
L'eau de refroidissement du condenseur circule dans un circuit fermé.

Cette eau peut être de l'eau de ville ou de l'eau glycolée. L'eau sortant du condenseur arrive en partie haute de la batterie à ailettes.

L'air traverse la batterie à ailettes à contre-courant et permet le refroidissement de l'eau.

La capacité de refroidissement de l'eau est fonction de la température extérieure.

Il n'y a ni entartrage, ni contamination bactérienne.



- Des vannes d'isolation (5).
- Une vanne de remplissage (6).
- Des vannes de vidange (7).

Classification énergétique

La plupart des fabricants adhèrent à la certification Eurovent avec les normes :

- EN 327 – Échangeurs thermiques. Guide de préparation des notices d'installation, de fonctionnement et de maintenance nécessaires au maintien des performances de tous les types d'échangeurs thermiques.
- EN 13 487 – Échangeurs thermiques. Aérocondenseurs à convection forcée et batterie froide. Mesurage du bruit.

Il existe une classe énergétique basée sur un indice R : rapport entre la puissance nominale calorifique (Pnc) et la puissance électrique absorbée (Pea).

$$R = \frac{Pnc}{Pea}$$

Cinq classes énergétiques, de A à E (très basse consommation A, à forte consommation E) ont été définies :

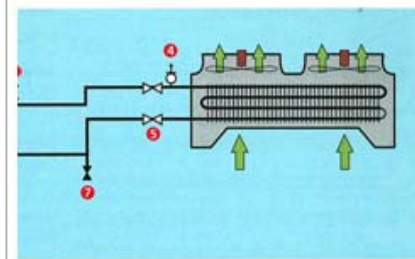
A	$R > 110$
B	$110 > R \geq 70$
C	$70 > R \geq 45$
D	$45 > R \geq 30$
E	$30 > R$

Maintenance

Avant toute intervention, l'appareil doit être isolé électriquement.

Ces appareils requièrent peu d'entretien.

- Si nécessaire :
 - Nettoyer la grille et la carrosserie.
 - Nettoyer avec précaution les ailettes (brosse souple et/ou une solution de détergent douce) afin de ne pas les endommager.



- Tous les ans :
 - Vérifier les fixations de l'aérorefrigérant et tout particulièrement celles des moteurs de ventilateur.
 - Vérifier la libre rotation des moteurs.
 - Vérifier le serrage des connexions électriques (borniers des moteurs, etc.).
 - Vérifier l'état des tuyauteries.
 - Vérifier l'état des surfaces extérieures afin de localiser les écaillures de peinture et la corrosion.

Calcul de la température de condensation

Il est possible de connaître la température de condensation en se servant de la température d'entrée d'air aspiré (θ_{ea}).

La relation utilisée est la suivante :

$$\theta_k = \theta_{ea} + 12 \text{ à } 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

L'écart de température entre la condensation et l'entrée d'air est de :

$$12 \text{ à } 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

θ_k : Température de condensation ($^{\circ}\text{C}$).
 θ_{ea} : Température d'entrée l'air ($^{\circ}\text{C}$).

Exemple

La température d'entrée d'air (θ_{ea}) au niveau de l'aérorefrigérant est de $30 \text{ } ^\circ\text{C}$.

La température de condensation est égale à :

$$\theta_k = 30 + 12 \text{ à } 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$42 \text{ } ^\circ\text{C} < \theta_k < 45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

