

ÉCHANGEURS : DES ÉVOLUTIONS PORTÉES PAR LA CERTIFICATION

EQUIPEMENTS Les échangeurs thermiques sur air, objets de cet article, ont vu leurs performances techniques évoluer au cours de ces dernières décennies. Il est d'autant plus facile de l'affirmer qu'elles peuvent être globalement certifiées.

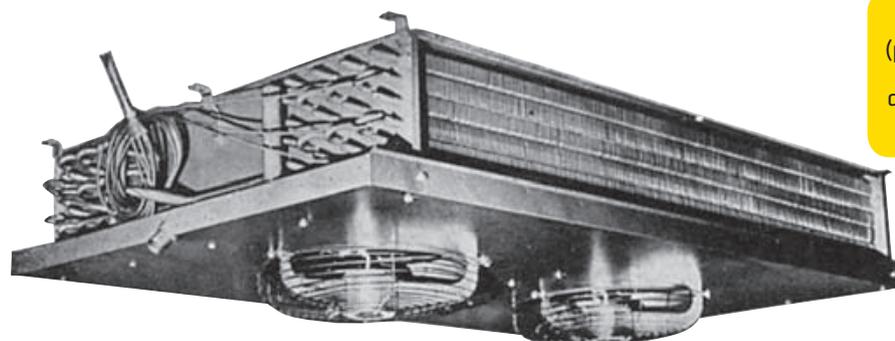
PAR MICHEL PONSOT
CHAIRMAN DU COMPLIANCE
COMMITTEE « ECHANGEURS »
À EUROVENT CERTIFICATION CY

Le terme « échangeur » couvre un très vaste domaine et il ne serait vraisemblablement pas possible à un seul auteur d'en parler en toutes bonnes connaissances. Je me limiterai à ce que je connais le mieux et qui, a priori pourrait intéresser les lecteurs de *La Revue pratique du froid*, à savoir les échangeurs thermiques sur air en réfrigération tels que les évaporateurs à détente directe et air forcé, les condenseurs à air forcé.

Au rythme des évolutions

Quelles sont les évolutions constatées depuis environ 40 années et les raisons essentielles de celles-ci? Dans les années 70 subsistent des technologies anciennes avec des moyens de production des années 50. Des recherches sont entreprises dans toute l'Europe et nous avons vu apparaître des produits nouveaux, en rupture avec la technologie classique du tube cuivre et ailettes en aluminium, comme par exemple le tout alu ou le tout acier dit « sans tubes ». Globalement cependant, la technologie de base comprenant des tubes cuivre et des ailettes en aluminium a dominé largement et domine encore.

La période des « gourous » se basant sur des expérimentations anciennes



Depuis les années 60 (photo), c'est au niveau des performances que les échangeurs ont le plus évolué.

est révolue. Le 10, 10, 10 ne domine plus certains pays (DT 10K, Coefficient $K=10$, écartement 10 mm ou encore $X m^2$ de surface d'échange par wagon de pommes). Tout comme la formule trop basique $Q=K.S.DT$ qui ne permettait qu'une approche comparative entre deux échangeurs rigoureusement de même structure et de mêmes conditions d'utilisation.

Qu'observons-nous aujourd'hui ?

- Une amélioration constante des performances pour répondre aux objectifs des utilisateurs finaux : moins de place occupée, moindre coût d'acquisition et de maintenance, moindre niveau sonore, forte réduction des coûts d'énergie...
- Une constante amélioration de la

qualité tant intrinsèquement qu'en applications dédiées et en durée de vie.

- Une réduction constante des poids des matières utilisées car coûteuses et de prix d'acquisition extrêmement variables, comme le cuivre par exemple.
- Une réduction forte des charges de fluides frigorigènes,

Les normes : Gage de progrès en performance et sécurité.

Les normes sont très nombreuses et c'est bien !

Elles sont porteuses de progrès en performances et sécurité. Je crois que nous pouvons constater que jamais l'étanchéité n'a fait l'objet d'autant d'attention en même temps que la réduction des charges de fluides frigorigènes par des volumes internes de plus en plus faibles à puissances égales.

Au plan des performances, deux normes européennes existent : EN 328 pour les évaporateurs à détente directe et air forcé, EN 327 pour les condenseurs à air forcé.

Elles définissent les conditions très strictes de vérification. Les principaux constructeurs d'échangeurs se réfèrent à celles-ci, mais sans obligation légale et,

avec des publications librement interprétées.

Ce qui laisse le « sélectionneur » empêtré dans un écheveau d'explications plus ou moins fiables, alors que l'adhésion à un organisme de certification est simple et garantit non plus un produit plus ou moins isolé mais tous les produits du catalogue. C'est le « Certify All » de Eurovent Certification Company.

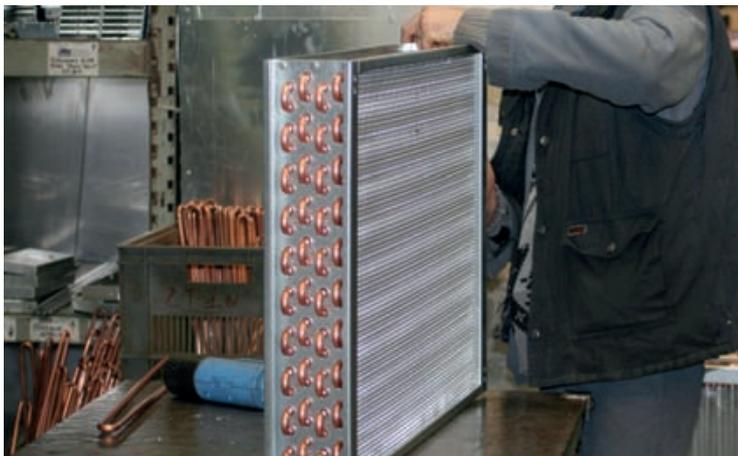
Le web site www.eurovent-certification.com donne la liste des constructeurs certifiés et les performances mesurées de leurs produits, qu'il s'agisse des puissances thermiques, des énergies consommées, ou encore des niveaux et puissances sonores.

- la disparition d'anciens réflexes sur la surface d'échange et sur l'écartement des ailettes
- l'apparition de nouvelles données, comme l'efficacité énergétique, le niveau sonore, le confort dans les salles de travail,
- la certification des valeurs essentielles comme la puissance, la consommation d'énergie, le niveau sonore et la puissance sonore selon les normes européennes en vigueur.

Éléments déterminants

Les éléments déterminants d'un échangeur actuel sont très nombreux.

- **L'application:** Selon les températures de chambres et les produits à refroidir, à conserver, à congeler.
- **Les fluides frigorigènes:** les



La technologie de base comprenant des tubes cuivre et des ailettes en aluminium a dominé largement et domine encore le marché.

adaptations aux nouveaux fluides et vérifications des facteurs (comme les coefficients fluides-tubes utilisés en détente directe ont conduit à de nombreuses recherches en diverses applications et type

de produits de lubrification des compresseurs),

- **Les tubes** se déterminent en fonction de leur diamètre, leur épaisseur de paroi, leur type de rainurage interne, leur disposition générale (en quinconce plus ou moins rapproché), leur qualité de plus en plus sophistiquée et leurs distributeurs de liquide réfrigérant sous pression. Les tubes sont très généralement en cuivre de très haute qualité, élaborés par quelques grands groupes qui font des recherches tant en échange thermique qu'en qualité. Si dans les années 70 nous trouvions encore des tubes de grand diamètre (16 voire 19 mm pour des évaporateurs à air forcé de faible puissance), aujourd'hui, la très bonne maîtrise des pertes de charges ●●●

7-9.2.2012

Moscou, Russie - Crocus Expo International Exhibition Center

CHILLVENTA ROSSIJA 2012

Russia's International Trade Fair
Refrigeration, Air Conditioning & Heat Pumps for Commercial and Industrial Applications

Meet me in Moscow!

Chillventa Rossija est idéal pour vous permettre de pénétrer le marché russe avec ses bonnes perspectives de croissance. Spécialisé dans les pompes à chaleur, les techniques frigorifiques et climatiques, il réunit les experts et décideurs de la branche sous un même toit : il n'est donc pas étonnant que 80 pour cent des exposants du Chillventa Rossija 2011 aient pu nouer de nouvelles relations d'affaires durant le salon !

www.chillventa-rossija.com

Informations

BCFA
Tel +33 (0) 9.77 19 77 52
Fax +33 (0) 1.70 24 82 18
france@nuernbergmesse.com

NÜRNBERG MESSE

●●● dans les circuits du fluide frigorigène et la recherche d'efficacité de chaque gramme de matière conduit à des tubes de diamètre de plus en plus petit (de l'ordre de 8 mm voire 5 mm), avec rainurages hélicoïdaux internes que nous baptiserons mini canaux (application en condenseurs à air forcé de petites à moyennes puissances)

- **Les ailettes** peuvent être planes faciles à réaliser avec des outils simples mais aussi gaufrées voire persiennées. Ce qui est avant tout déterminant c'est la réalisation par des outils hyperprécis de collets assurant un très bon contact thermique entre tube et ailette par des moyens de sertissage performants et quasi automatisés. On constate une amélioration constante des caractéristiques chimiques et physiques des aluminiums utilisés avec le paradoxe de disposer d'une ailette rigide avec un matériau facilement emboutissable.

- **La disposition générale** des tubes et des ailettes. Celle-ci est à considérer comme un tout pour une vitesse d'air donnée. Combien de tubes en hauteur, combien en profondeur? Les anciens produits qui pouvaient présenter une surface d'échange apparemment attractive ne présentaient-ils pas un nombre de rangées de tubes n'apportant strictement rien en capacité d'échange, mais créant seulement des pertes de charge pour les ventilateurs?

- **Les ventilateurs**: partie importante d'un échangeur actuel (chez les grands professionnels), ils sont déterminés avec précision et



Certify All par Eurovent Certification assure des performances fiables, contrôlées en laboratoire.

font l'objet de nombreux tests. Ils intègrent des moteurs asynchrones classiques ou de plus en plus de moteurs dits « électroniques » à basse consommation d'énergie. Ils peuvent bénéficier aussi d'hélices de grandes performances demandant moins d'énergie pour un même volume d'air véhiculé et générant moins de bruit. Les améliorations sont très nettes et l'on ne peut que se réjouir de la complicité entre les constructeurs inventifs, ambitieux et très attentifs aux demandes des clients.

- **La régulation de puissance en condenseurs à air** par HP flottante est synonyme de niveaux de pression de condensation plus bas pour l'essentiel des jours de fonctionnement.



L'évolution va vers la réduction de la taille des canaux.

Pour faire le bon choix

Trois points à respecter pour les prescripteurs et installateurs soucieux d'un meilleur service pour les clients finaux :

- 1 • **Choisir le produit** correspondant aux critères d'application. Ce sont les produits à réfrigérer, à conserver qui doivent dicter les types d'échangeurs les mieux appropriés (Il convient de se poser la question du rapport financier entre celui d'un évaporateur et celui des marchandises entreposées au cours du cycle de vie de cet échangeur).

- 2 • **Rechercher ce produit** parmi les produits certifiés « Certify All » par Eurovent Certification Company.

- 3 • **Faire confiance aux constructeurs** majeurs certifiés dont les catalogues et notices définissent parfaitement les produits.

Grâce aux variations électroniques de vitesse des ventilateurs, cette régulation a pleinement trouvé sa place en climatisation et de plus en plus en réfrigération.

- **Les systèmes hybrides** avec vaporisation d'eau. Très contrôlée en condenseurs à air, cette vaporisation permet une sélection mieux adaptée à la moyenne des températures extérieures locales grâce à une réserve de puissance pour passer les journées très chaudes.

- **Les carrosseries** contribuent pour une part non négligeable à l'amélioration globale grâce aux matières utilisées. Le sens pratique de l'installateur tant au moment de la pose que lors d'opérations de maintenance, y est aussi pour beaucoup. L'esthétique n'est pas en reste. Les anciennes grilles de protection sont devenues de plus en plus des systèmes complexes de guidage de flux d'air, de projection d'air, d'atténuateurs sonores. ●