

LE COEFFICIENT DE RENTABILITE DE PUISSANCE

I- Généralité :

La **rentabilité** de toute machine est caractérisée par le rapport de la quantité d'énergie utile à la quantité d'énergie absorbée, rapport que l'on désigne en général par le terme **rendement** et qui est toujours inférieur à 1. Mais par suite de l'apport calorifique sur le côté froid, ce rapport de la quantité d'énergie utile à la quantité d'énergie absorbée est dans le cas d'une pompe à chaleur toujours supérieure à 1 et dans le cas d'une machine frigorifique presque toujours supérieur à l'unité et c'est pourquoi on ne le désigne plus sous le terme général de rendement mais plus précisément comme un **coefficient de performance**. Ce dernier est souvent appelé **coefficient d'effet thermique** lorsqu'il s'agit d'une machine frigorifique ; le coefficient de performance est normalement désigné par ϵ , ou encore par les pompes à chaleur par **COP**.

Pour une machine frigorifique

$$\epsilon_F = \frac{Q_0}{P}$$

Pour une pompe à chaleur

$$\epsilon_C = \frac{Q}{P}$$

Si dans une installation avec pompe à chaleur on utilise en partie simultanément aussi bien la puissance frigorifique que la chaleur rejetée, on obtient d'après la définition énergie utile sur énergie absorbée des coefficients de performances encore plus élevés, à savoir :

en fonctionnement refroidissement

$$\epsilon = \frac{Q_0 + Q_{\text{utile}}}{P}$$

en fonctionnement chauffage

$$\epsilon = \frac{Q + Q_0}{P}$$

En introduisant la relation idéale $Q = Q_0 + P$, il vient des deux premières relations :

émission calorifique maximale
de la machine frigorifique

$$Q = Q_0 \cdot \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_F}\right)$$

coefficient de performance maximale
de la pompe à chaleur

$$\varepsilon_C = \varepsilon_F + 1$$

Pour comparer facilement entre elles des machines frigorifiques ou des pompes à chaleur, le meilleur procédé consiste à utiliser le cycle thermodynamique de **Carnot** :

la machine frigorifique

$$\varepsilon_{Fc} = \frac{T_0}{T - T_0}$$

la pompe à chaleur

$$\varepsilon_{Cc} = \frac{T}{T - T_0}$$