

Les trois rendements d'une pompe à chaleur

1°) Le rendement énergétique d'une pompe à chaleur est habituellement situé entre 300% et 400%.

A partir d'un joule d'énergie électrique qu'on lui fournit, la pompe à chaleur extrait environ trois joules dans l'air du temps, ce qui lui permet de fournir 4 joules à un appartement.

Dans ce cas, son rendement énergétique est de 400%.

2°) Le rendement maximum théorique de la pompe à chaleur est encore beaucoup plus élevé.

Ce rendement maximum théorique est très facile à calculer à partir de la température de l'air ambiant et de celle de l'appartement. Pour un appartement chauffé à 20°C alors que la température extérieure vaut 10°C, il est **voisin de 3000%, autrement dit 30 pour un**. Et il est encore multiplié par deux si la température ambiante passe à 15°C.

Ce rendement maximum théorique correspond au rendement d'une **pompe à chaleur "idéale"**, qui fonctionnerait **sans production d'entropie**.

3°) Le rendement relatif de la pompe à chaleur est fort médiocre.

Pour avoir une mesure de l'optimisation du fonctionnement d'une installation, comparer son rendement avec un rendement de 100% censé représenter la perfection, n'a aucun sens puisqu'on obtient couramment un rendement quatre fois meilleur.

Une bonne **mesure de l'optimisation du fonctionnement d'une installation** peut s'obtenir en calculant son rendement relatif, c'est à dire en comparant le rendement énergétique réel avec le rendement maximum théorique.

Rendement relatif = rendement réel / rendement maximal théorique

Naturellement, un rendement **relatif** est **toujours inférieur à 100%** parce que le fonctionnement d'un appareil réel est toujours moins bon que celui d'un appareil idéal.

Pour une température extérieure de 10°C, le rendement relatif de la pompe à chaleur vaut environ:
 $400 / 3000 = 13,3\%$
et avec une température extérieure de 15°C:
 $400 / 6000 = 6,7\%$.

La médiocrité de ces performances s'explique en faisant intervenir les différentes dégradations d'énergie (ou productions d'entropie) occasionnées par le fonctionnement de l'appareil:

a) les **frottements mécaniques et l'effet Joule** dans la pompe à chaleur

b) **les deux échanges de chaleur**, lorsque la pompe extrait de la chaleur du milieu ambiant et lorsqu'elle fournit de la chaleur à l'immeuble.

4°) Quelques conclusions:

a) Un rendement **relatif** est toujours inférieur à 100%, en revanche, le rendement **énergétique** d'une pompe à chaleur est **supérieur à 100%**.

b) Le fait d'appeler "COP" (coefficient de performance) le rendement énergétique d'une pompe à chaleur est dû à une lourde confusion entre rendement énergétique et rendement relatif, et il entretient cette confusion.

c) La cocasserie de la situation qui en résulte tient en une phrase: **un rendement énergétique ne peut pas dépasser 100% pour cette simple raison: quand il dépasse 100%, on décide de ne plus l'appeler rendement !!!**

d) Cette échappatoire de langage consistant à appeler COP ce qui est un rendement continue à **faire croire que le rendement 100% d'un chauffage traditionnel constitue une limite qu'on ne peut pas dépasser**.

Il empêche de voir que **la nouvelle référence à considérer en matière de chauffage n'est pas un rendement de 100%** qui correspond à une **absence de pertes d'énergie**, mais un rendement qui lui est couramment une vingtaine de fois supérieur, et qui correspond à une **absence de production d'entropie**.

e) Au niveau des moteurs, on sait depuis longtemps que toute production d'entropie fait diminuer le rendement. **Il faut maintenant appliquer ce principe au niveau du chauffage.**

Sur cette même question, voir également:

a) les sites "Ecologie-par-cogénération", et "Entropie = gaspillage", accessibles via: <http://ortograf.fr>

b) la rubrique: "Physique: entropie", sur le site alfograf.net

Ortograf-fr, F-25500-MONTLEBON

tél: +(33)(0)3 81 67 43 64 sites:

1°) <http://alrg.free.fr/ortograf>

2°) <http://www.alfograf.net>;

Voir aussi:

3°) "ortograf" dans " blogs nouvel obs"

4°) Recommandés:

forum parents-profs;

forum de chomduc;

forum interaldys