

Pompes à chaleur: pour en finir avec le COP

Histoire censurée d'une confusion

par Louis Rougnon-Glasson, professeur agrégé en sciences physiques

Les rendements des pompes à chaleur étant supérieurs à 100%, au moment de leur découverte on les a appelés COP, et non "rendements", tout simplement parce qu'on croyait qu'un rendement énergétique ne peut pas dépasser 100%.

Actuellement, on continue de croire qu'un rendement énergétique ne peut pas dépasser 100%, et, pour cette raison, on considère comme excellents des systèmes de chauffage qui sont en réalité extrêmement médiocres.

Le **rendement énergétique** d'un appareil est défini par le rapport

r = énergie fournie / énergie consommée.

Dans ces conditions, le COP d'une pompe à chaleur est bel et bien un rendement. En effet:

COP = chaleur fournie / énergie électrique consommée

Si on n'a pas donné au rendement d'une pompe à chaleur le nom qu'il méritait, et qui n'a rien de déshonorant, c'est à cause d'une confusion héritée de l'histoire de la thermodynamique.

1°) Les premiers rendements énergétiques

Avec les premiers mécanismes où l'on transformait les propriétés de l'énergie, avant même les machines à vapeur, le mot rendement représentait à la fois un **bilan énergétique** et un **bilan de performance** pour des appareillages tels que treuil, engrenages, utilisation d'un plan incliné.

Par exemple, en actualisant les unités actuelles, si un monte-charge permettait de faire monter de 100 mètres une charge de 800 kilos, à condition de faire descendre d'une hauteur égale une masse d'eau de 1000 kilos, son rendement était de 80%.

Il devait être évident que ce genre de rendement était forcément inférieur à 100%, mais pouvait s'approcher de cette valeur.

2°) Les rendements des moteurs thermiques

Là-dessus, on découvre "l'équivalence (sic) du travail et de la chaleur", et le fameux rendement de Carnot.

Cette fois, le rendement **maximal théorique** d'un moteur ditherme est strictement inférieur à 100%. Naturellement, le rendement **réel** est encore plus faible. **Ainsi s'est trouvée confortée, dans la tête des physiciens, l'idée qu'un rendement était forcément inférieur à 100%.**

Et ils en ont fait un **dogme**.

3°) Etape suivante: on découvre un dispositif magique appelé pompe à chaleur.

Dans un premier temps on l'a utilisée pour produire du froid, et la grosse question de vocabulaire tournait autour du mot "frigorie". Difficile de remettre en question la notion de rendement dans ces conditions.

Depuis quelques dizaines d'années, on utilise la pompe à chaleur pour chauffer les maisons. **Là, pas de doute, le rapport:**

énergie fournie / énergie consommée,

qui est par définition un rendement énergétique, est

supérieur à 100%...

... mais, en raison du dogme bien ancré dans la tête des gens, selon lequel un rendement ne peut pas dépasser 100%, **on décrète que ce rendement supérieur à 100% ne peut pas être un rendement, et on décide de l'appeler COP: coefficient de performance.**

Par chance pour l'esprit cocorico, la France n'étant pas en pointe dans ce domaine, la gaffe de vocabulaire a été faite en anglais. Il est vrai que les physiciens français ont eu l'intelligence de reprendre le sigle anglais. Jacques Toubon, brandissant l'étendard de Jeanne d'Arc de la francophonie, n'y a vu que du bleu. Grâce à quoi **nous avons fait nôtre le sigle universel: COP.**

Il n'empêche que nous appelons COP ce qui devrait s'appeler rendement. Par les temps moroses actuels, ça devrait faire plaisir de savoir qu'un rendement peut très largement dépasser 100%.

Pour commencer par l'exemple le plus simple, **le rendement réel d'une pompe à chaleur est habituellement situé entre 300% et 400%, mais le rendement maximum théorique est encore couramment une dizaine de fois plus élevé.**

Pour les chauffages avec les **combustibles habituels**, le rendement maximum théorique est moins bon que le rendement maximum théorique des pompes à chaleur, mais **il reste très supérieur à 100%, et cette référence lance un magnifique défi à nos ingénieurs.** Sous leur forme actuelle, **tous nos chauffages traditionnels sont incompatibles avec une bonne gestion de l'énergie.**

Mais, en attendant, on préfère se cantonner dans **l'illusion qu'on a atteint la perfection** quand le rendement d'un chauffage approche 100%.

Sur cette même question, voir également:

1°) les sites "Ecologie-par-cogénération", et "Entropie = gaspillage", accessibles via: <http://ortograp.fr>
2°) la rubrique: "Physique: entropie", sur le site alfograp.net

**ORTOGRAF-FR, 5, rue Volta F- 25500-MONTLEBON
tél + (33)(0)3 81 67 43 64**