

Dis-moi quelle entropie tu produis et je te dirai combien de ressources énergétiques tu détruis.

Le présent article vise à rendre plus accessible la notion d'entropie... et à montrer une piste prometteuse pour la recherche des économies d'énergie

Plus de 95% de nos ressources utilisées pour le chauffage sont perdues par production d'entropie, comme si elles étaient utilisées pour chauffer l'air du temps.

*Avec l'exigence d'une gestion rigoureuse de nos ressources énergétiques, on devrait être amené à s'intéresser de plus en plus au second principe de la thermodynamique, parce que **les dégradations d'énergie, autrement dit les productions d'entropie, sont équivalentes à des consommations de ressources énergétiques.***

Dès l'apparition des moteurs thermiques et des pompes à chaleur, ceux qui cherchaient à optimiser les rendements essayaient en fait de minimiser les productions d'entropie.

*Pour nos immeubles, les **chauffages à faible production d'entropie** sont appelés à détrôner tous les autres chauffages traditionnels. Ils mettent en oeuvre essentiellement, soit des pompes à chaleur, soit, encore mieux, la cogénération.*

.....

Pour trouver une **signification pratique** à l'entropie produite dans une transformation quelconque, il suffit d'imaginer une transformation **réversible** qui ferait passer du **même état initial** au **même état final**, en faisant intervenir 1°) le **milieu ambiant** dont la température sera supposée uniforme 2°) une **source d'énergie mécanique** ou électrique 3°) une **machine thermique réversible**: pompe à chaleur idéale ou moteur thermique idéal.

Prenons l'exemple simple du chauffage électrique traditionnel d'un appartement maintenu à 20°C, soit 293K, alors qu'il fait à l'extérieur une température de 12°C, soit 285K.

Quand dQ=100 joules d'énergie électrique sont transformés en chaleur, la production d'entropie vaut

$$dS = dQ / T = 100/293 = 0.3413 \text{ (J/K)}$$

Si ces 100 joules étaient fournis par une pompe à chaleur idéale **puisant de la chaleur**

gratuite dans l'air du temps, d'après le théorème de Carnot, la consommation d'électricité serait de:

$$dQ \cdot r = 100 \times ((293-285) / 293) = 2.73 \text{ (J)}$$

On a donc perdu, en relation avec l'irréversibilité autrement dit en relation avec la production d'entropie:

$$100 - 2.73 = 97.27 \text{ joules}$$

On peut démontrer que cette perte a pour expression:

$$dW = dS \cdot T_{\text{ambient}}$$

On peut vérifier: $0.3413 \times 285 = 97.27$ joules.

En conséquence de cette constatation, **la recherche des "économies d'énergie" doit impérativement s'orienter vers les "chauffages à faible production d'entropie"**.

Notamment tous les **échanges de chaleur** doivent se faire en réduisant autant que possible **l'inévitable écart de température** entre le corps qui fournit la chaleur et celui qui la reçoit. *La chaleur "basse température" de nos immeubles doit donc être obtenue à partir de chaleur "basse température"*, c'est à dire typiquement par des **rejets thermiques**. Le procédé correspondant, c'est la **cogénération**.

La cogénération n'est pas seulement une aubaine qui permet de se chauffer gratuitement avec des rejets thermiques, c'est une nécessité si l'on veut réellement économiser au maximum nos ressources énergétiques.

.....

Toutes ces considérations ont eu de maigres échos depuis une bonne vingtaine d'années. Elles sont maintenant exposées sur les deux sites:

- 1°) **"Ecologie-par-cogénération"**, destiné au public le plus large,
- 2°) **"Entropie = gaspillage"**, destiné à un public spécialisé: physiciens, thermodynamiciens et chauffagistes.

<http://alrg.free.fr/ortograf/ecogeneration>

<http://alrg.free.fr/ortograf/entropiegaspi>

.....

Voir sur "entropiegaspi" un article de six pages intitulé:

"Signification concrète de l'entropie, comme conséquence du théorème de Carnot",
par Louis Rougnon-Glasson