

Activité et entropie

*Marc Halévy
Janvier 2008*

Définition

Si l'on part de la définition thermodynamique originelle de l'entropie, celle-ci est, au sein d'un système, une variable extensive (qui concerne statistiquement le tout du système indépendamment des parties qui le composent). La variation de l'entropie se calcule comme le quotient de la quantité δQ d'énergie échangée par le système avec son milieu par la température T moyenne du système.

Cela donne, pour les systèmes réversibles : $\delta S = \delta Q/T$ (l'unité de mesure de l'entropie est donc le joule par kelvin [J/K]) et pour les systèmes irréversibles (c'est-à-dire TOUS les systèmes réels) : $\delta S > \delta Q/T$.

Il est à remarquer que, dans cette approche, on caractérise l'état d'un système par trois variables corrélées qui sont l'énergie, l'entropie et la température, c'est-à-dire, en généralisant, son massivité (sa densité énergétique), sa complexivité (sa densité néguentropique) et son activité (sa densité dynamique).

Généralisation

La température T mesure la quantité de mouvement ou l'énergie cinétique moyenne des molécules prisonnières du système étudié. On pourrait donc définir une méta-température qui mesurerait, plus généralement, le **taux d'activité** T à l'intérieur du système.

La grandeur δQ mesure la quantité d'énergie thermique échangée entre le système et son milieu au cours de la transaction étudiée. Si cette quantité est positive (donc si le système absorbe de l'énergie), son entropie croît. Elle décroît dans le cas contraire. Ici aussi on pourrait définir plus généralement un **taux de massivité** M qui mesurerait le bilan métabolique énergétique global du système en réponse à sa propension volumique.

Enfin, l'énergie résorbée par le système (c'est le cas d'un $\delta Q < 0$) peut être utilisée soit pour diminuer la température globale, soit pour engendrer des structures nouvelles à température constante (c'est le cas, par exemple, pour une cristallisation). A nouveau, on pourrait définir un **taux de complexivité** E qui mesurerait la propension du système à transformer les variations énergétiques en structures néguentropiques c'est-à-dire en hétérogénéité.

A en croire la relation de Carnot-Clausius, il faudrait écrire quelque chose qui ressemblerait à $-\delta E > \delta M/T$ (le signe - indique seulement que, E mesurant l'hétérogénéité et S mesurant l'homogénéité, elles doivent nécessairement être de signes opposés).

Si l'on part de mon équation de premier niveau : $\delta \ln MET = 0$, il vient que : $-\delta E = \gamma \cdot \delta M/T$ où : $\gamma = E \cdot (\delta T / \delta M + T/M)$... ce qui est bien de la même eau.

*

* *