
L'enseignement de la thermodynamique chimique par Henry Le Chatelier, une source d'intuitions rigoureuses à exploiter.

Clément Gandon-Mitai^{*1}

¹Cofap-Ifom – Académie de Nantes – 17 blvd des Martyrs, 44200 Nantes, France

Résumé

L'enseignement de la thermodynamique chimique est souvent rendu difficile par le caractère très mathématique et abstrait qu'il revêt. La fonction *entropie*, introduite par Clausius en 1865 pour formuler le second principe de la thermodynamique, pourrait l'expliquer en partie, car sa définition et son sens physique précis ne laissent pas d'être équivoques.

Ce reproche à l'égard de l'entropie fut exprimé à plusieurs reprises par Henry le Chatelier. En particulier lorsqu'en 1891, à partir d'une extension de la notion de *puissance motrice* héritée de Sadi Carnot, il commença à élaborer une formulation nouvelle et plus générale de la thermodynamique. C'est ainsi qu'en 1894 il publia au *Journal de Physiques Principes fondamentaux de l'énergétique et leur application aux équilibres chimiques*. Dès lors son enseignement de la *mécanique chimique* (ainsi que la thermodynamique chimique pouvait alors être nommée) reposa toujours sur la base de ces nouveaux principes. La leçon inaugurale du cours de Chimie minérale, qu'il professa au Collège de France à partir de 1898, annonce par exemple que " les questions de la puissance motrice et de la dissociation feront l'objet des vingt premières leçons ". Faisant suite au cours de Chimie industrielle qu'il dispensait à l'école des Mines de Paris depuis 1887, Le Chatelier souhaitait garder pour son enseignement une orientation pratique et appliquée. Son nouveau cours portait ainsi sur " les phénomènes de combustion et la production de la puissance mécanique, de la chaleur et de l'électricité ". Mais toujours le savant professeur se souciait d'en poser les fondements théoriques : " pour résoudre scientifiquement le problème de l'utilisation des combustibles (...), il nous faudra auparavant étudier une question d'ordre tout à fait général : la définition et la mesure de la puissance motrice et les lois qui la régissent, dont l'ensemble constitue la science appelée énergétique ".

La puissance motrice se présente donc, contrairement à l'entropie, comme une grandeur mesurable dont la détermination expérimentale est parfaitement définie. Elle correspond au travail maximum pouvant être extrait d'un système hors d'équilibre. Elle englobe ainsi l'énergie utilisable de Maxwell et de Gouy (dont l'exergie est l'appellation moderne) avec laquelle elle se confond pour une configuration monotherme (système en contact avec un thermostat).

Dans cette communication nous voudrions rappeler comment Henry le Chatelier parvint à édifier une énergétique autour de la notion concrète de puissance motrice. En parcourant ensuite certaines de ses leçons, nous pourrions alors suivre les raisonnements par lesquels il y rattacha " toutes les lois rigoureuses de la mécanique chimique ". Nous aurions ainsi, pour

*Intervenant

inspirer d'éventuelles réflexions sur l'enseignement de la thermodynamique chimique, le bel exemple d'une théorie dans laquelle le lien avec des opérations expérimentales est toujours maintenu.

Bibliographie :

Henry Le Chatelier :

Les principes fondamentaux de l'énergétique et leur application aux phénomènes chimique,

Journal de Physique, 3e série, 1894, III, p. 289 et p. 352

Les phénomènes de combustion et la production de la puissance mécanique, de la chaleur et de

L'électricité. *Revue Scientifique*, 1898, p.225-231

Leçons sur le carbone, la combustion, les lois chimiques, 456 p., Hermann, 1908; 2e éd., 1926.

Principes fondamentaux

Mots-Clés: Thermodynamique chimique, Henry Le Chatelier, Entropie, Énergie utilisable, Exergie