**Texte 1. « Molécules »**

Maxwell J. C. (1873), « Molecules », *Nature*, Sept. 1873, p. 437-441. Trad. fra. Thomas Boyer-Kassem.

Prenons n'importe quelle quantité de matière, par exemple une goutte d'eau, et observons ses propriétés. Comme tout autre morceau de matière déjà rencontré, cette goutte est divisible. Si nous la divisons en deux, chaque moitié semble conserver toutes les propriétés de la goutte originale, et notamment celle d'être divisible. Les parties sont similaires au tout dans tous ses aspects, sauf pour la taille.

Maintenant, répétons le processus de division jusqu'à ce que les quantités d'eau obtenues soient si petites que nous ne puissions plus les percevoir ni les manipuler. Nous n'avons cependant aucun doute que la subdivision pourrait être poursuivie, si nos sens étaient plus précis et nos instruments plus délicats. Jusque-là, tout le monde s'accorde. Mais se présente alors la question suivante : cette subdivision peut-elle être répétée éternellement ?

D'après Démocrite et l'école atomiste, nous devons répondre par la négative. Après un certain nombre de subdivisions, la goutte serait divisée en un nombre de parties, chacune étant incapable de subdivision supplémentaire. Nous devrions ainsi, en imagination, arriver à l'atome, qui, comme son nom signifie littéralement, ne peut être coupé en deux. Telle est la doctrine atomiste de Démocrite, d'Épicure et de Lucrèce et, pourrais-je ajouter, de votre conférencier.

Selon Anaxagore, d'un autre côté, les parties en lesquelles la goutte est divisée sont similaires sous tous les aspects à la goutte entière, la taille d'un corps ne comptant en rien pour ce qui est de la nature de sa substance. Par conséquent, si la goutte entière est divisible, ses parties le sont également, aussi minuscules soient elles, et cela sans fin.

L'essence de la doctrine d'Anaxagore est que les parties d'un corps sont en tout aspect similaires au tout. Elle était par conséquent appelée la doctrine de l'homéomérie. Bien entendu, Anaxagore n'affirmait pas cela des parties des corps organisés tels que les hommes et les animaux, mais il soutenait que les substances inorganiques qui nous apparaissent comme étant homogènes le sont réellement, et que l'expérience universelle de l'humanité témoigne que chaque corps matériel, sans exception, est divisible.

La doctrine des atomes et celle de l'homogénéité sont ainsi en contradiction directe. […]

Une goutte d'eau, pour revenir à notre exemple initial, peut être divisée en un certain nombre, mais pas davantage, de parties similaires entre elles. Le chimiste moderne appelle chacune d'entre elles une molécule d'eau. Mais il ne s'agit en aucun cas d'un atome, car elle contient deux substances différentes, l'oxygène et l'hydrogène. La molécule pourrait d'ailleurs être divisée effectivement en deux parties, l'une étant de l'oxygène et l'autre de l'hydrogène. Selon la doctrine actuelle, il y a dans chaque molécule d'eau deux molécules d'hydrogène et une d'oxygène. Celles-ci sont-elles des atomes ultimes ? Je ne tenterai point de me prononcer.

Nous voyons maintenant ce qu'est une molécule, et en quoi elle diffère d'un atome. […]

Nous savons tous que de l'air ou n'importe quel autre gaz placé dans un récipient exerce une pression contre les parois du récipient, et contre la surface de n'importe quel corps placé au milieu de lui. Selon la théorie cinétique, cette pression est entièrement due aux molécules qui frappent contre ces surfaces, et ce faisant leur communiquent une série d'impulsions qui se suivent les unes les autres dans une succession si rapide qu'elles produisent un effet qui ne peut être distingué de celui d'une pression continue.

Si la vitesse des molécules est donnée, et que leur nombre varie, alors puisque chaque molécule frappe en moyenne la paroi du récipient le même nombre de fois et avec une impulsion de la même magnitude, chacune contribuera autant à la pression totale. La pression dans un récipient de taille donnée est par conséquent proportionnelle au nombre de molécules qu'il contient, c'est-à-dire à la quantité de gaz.

Ceci est l'explication dynamique complète du fait découvert par Robert Boyle selon lequel la pression de l'air est proportionnelle à sa densité. Elle montre aussi que, lorsque différentes quantités de gaz sont introduites dans un récipient, chacune produit sa propre contribution à la pression indépendamment des autres, et cela que les gaz soient identiques ou différents.

Supposons à présent que la vitesse des molécules augmente. Chaque molécule va désormais frapper contre les parois du récipient un plus grand nombre de fois chaque seconde, mais en plus de cela, l'impulsion de chaque coup sera augmenté dans la même proportion, de telle sorte que la contribution de chaque molécule à la pression variera comme le *carré* de la vitesse. Or l'augmentation du carré de la vitesse correspond, dans notre théorie, à une augmentation de la température, et de cette façon nous pouvons expliquer l'effet de l'échauffement du gaz, et également la loi découverte par Charles selon laquelle l'expansion relative de tous les gaz entre des températures données est la même.