

## Amadeo Avogadro (1776 - 1856) André-Marie Ampère (1775 - 1836)

La loi d'Avogadro, d'Ampère ou d'Avogadro-Ampère, énoncée par Amedeo Avogadro en 1811, et proposée indépendamment par André-Marie Ampère en 1814, spécifie que **des volumes égaux de gaz parfaits différents, aux mêmes conditions de température et de pression, contiennent le même nombre de molécules.**

-----

[...] Avogadro (1776-1850) en 1811 et Ampère (1775-1836) en 1814 é mirent une hypothèse devenue depuis une règle : « **tous les gaz considérés dans les mêmes conditions de température et de pression renferment à volumes égaux, le même nombre de molécules** ». Cette règle dite d'Avogadro-Ampère faisait pour la première fois la distinction claire entre atomes et molécules (atomes composés de Dalton). Son importance est considérable puisqu'elle permet la détermination des masses atomiques et des masses moléculaires. Cette hypothèse d'Avogadro et Ampère, expliquant les relations linéaires de compressibilité et de dilatation par l'existence de la même quantité de vides donc de molécules pour tous les gaz placés dans les mêmes conditions de P, T, V, fut fortement combattue pendant près de 50 ans à cause de la confusion persistant dans les esprits des concepts d'atomes et de molécules. Elle introduisait, en effet, la notion d'atomicité, c'est-à-dire le nombre d'atomes contenus dans une molécule. Ainsi, pour rendre compte de la synthèse de l'eau mettant en jeu deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène Gay-Lussac proposait d'écrire :  $2\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ .

Une telle écriture implique que, pour deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène, on obtienne un volume d'eau. Or l'expérience montre que pour deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène au départ, on obtient deux volumes d'eau, ce qui oblige à écrire le schéma de la réaction sous la forme  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ , schéma proposé pour la première fois par Gaudin en 1831. Ainsi étaient distingués des atomes et éléments hydrogène et oxygène les molécules d'hydrogène et d'oxygène qui sont diatomiques.

**Michel Treuil.** *Éléments chimiques. Emergence des concepts dans les développements de la pensée humaine et de la recherche scientifique.*

### La distinction atome/molécule chez Avogadro et Ampère.

[...] La loi volumique de Gay-Lussac dit que dans le cas de la formation de l'eau, par exemple, 2 volumes d'hydrogène + 1 volume d'oxygène = 2 volumes d'eau. Si volume est synonyme de particule (ou molécule intégrante), selon l'hypothèse d'Avogadro-Ampère, l'eau devrait être formée de deux particules (molécules intégrantes) d'hydrogène et d'une particule (molécule intégrante) d'oxygène et l'on devrait obtenir un seul volume d'eau ; or, on en obtient deux. Loin de contredire l'hypothèse, cette anomalie oblige les deux chercheurs à rechercher une explication plus approfondie; elle les amène à imaginer le partage d'une « molécule intégrante » et « constituante » pour Avogadro, d'une « particule » pour Ampère, lors de la réaction chimique.

Ainsi pour Avogadro, il suffit : « [...] de supposer que les molécules constituantes d'un gaz simple quelconque ne sont pas formées d'une seule molécule élémentaire, mais résultent d'un certain nombre de ces molécules réunies en une seule par attraction, et que lorsque des molécules d'une autre substance doivent se joindre à celles-là pour former des molécules composées, la molécule intégrante qui devrait en résulter se partage en deux ou plusieurs parties ou molécules intégrantes composées de la moitié, du quart, etc. du nombre de molécules élémentaires dont était formée la molécule constituante de la première substance, combinée avec la moitié, le quart, etc. du nombre des molécules constituantes de l'autre substance, qui devrait se combiner avec la molécule totale, ou, ce qui revient au même, avec un nombre égal à celui-ci de demi-molécules, de quart de molécule, etc. de cette deuxième substance; en sorte que le nombre de molécules intégrantes du composé devienne double, quadruple, etc. de ce qu'il devrait être sans se partager et tel qu'il le faut pour satisfaire au volume de gaz qui en résulte. »

Et, Avogadro d'ajouter en note : « Ainsi la molécule intégrante de l'eau, par exemple, sera composée d'une demi-molécule d'oxygène avec une molécule, ou, ce qui est la même chose, deux demi-molécules d'hydrogène. »  $2\text{H} + \text{O} = 2\text{HO}_{1/2}$ . On voit qu'Avogadro est amené à envisager le partage de la molécule constituante d'oxygène en deux après avoir remarqué « la duplication » de la molécule d'eau résultante. Il se forme deux molécules intégrantes d'eau, donc le partage de la molécule constituante d'oxygène est une nécessité. Il en est de même pour la formation du gaz ammoniac, du gaz nitreux, etc. : « En parcourant les différents composés gazeux plus connus, je ne trouve que des exemples de redoublement de volume relativement au volume de celui des composants qui s'adjoint une ou plusieurs fois son volume de l'autre [...] ».

**Myriam Scheidecker Chevallier.** *L'hypothèse d'Avogadro (1811) et d'Ampère (1814) : la distinction atome/molécule et la théorie de la combinaison chimique.*