

## Activité modèle de l'atome

Dès l'Antiquité, les premiers "scientifiques" grecs croyaient que la matière était constituée de quatre éléments : la terre, l'eau, le feu et l'air. Cette théorie quoique simple était le résultat d'observations de philosophes tels que Thalès et Empédocle lors de la combustion d'un morceau de bois (pendant la combustion, il y a production de fumée (air), de vapeur d'eau (eau) et de cendre (terre))



La théorie atomique la plus originale de l'époque fut proposée au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère par Démocrite. Ce savant philosophe énonça que la matière était constituée de particules infiniment petites et indivisibles appelées *atomos*. Entre ces particules existait un espace vide : la matière était donc discontinue.



Démocrite n'étant pas un philosophe très populaire en son temps, sa théorie ne trouva aucun appui et fut donc rejetée au profit d'une théorie de la continuité de la matière proposée par Aristote. Aristote s'appuyait sur le concept des quatre éléments de base de Thalès et affirmait que les *atomos* ne pouvaient exister puisque invisibles à ses yeux. La conception aristotélicienne de la matière reçut l'appui des religieux de l'époque et traversa les siècles qui suivirent jusqu'au 18<sup>ème</sup>.



Vers le 15<sup>e</sup> siècle, des savants commencèrent à progresser dans la connaissance de la matière et à mettre en doute les concepts aristotéliciens du monde et de la matière.



Pour Robert Boyle (1627-1691), chimiste anglais, la matière était faite de quelques substances simples appelées éléments.

Dans les années 1780, Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) réussit à décomposer l'oxyde de mercure et énonça la loi de la conservation de la masse : "rien ne se perd, rien ne se crée, mais tout se transforme".



Lorsqu'en 1803 le chimiste britannique John Dalton (1766-1844) étudia les réactions chimiques, il fonda sa théorie sur l'existence de petites particules insécables, les atomes. La théorie atomique de Dalton ne fut pas acceptée tout de suite dans la communauté scientifique. Elle ne découlait pas d'une observation expérimentale directe comme les lois précédentes, elle était plutôt le fruit d'une déduction logique. Personne n'avait jamais vu d'atomes... alors comment y croire?



Avec les scientifiques suivants commençait un nouvel âge pour la science, plus axé sur la recherche et l'expérimentation.

Sir Joseph John Thomson, (1856-1940), physicien anglais, reçut en 1906 le prix Nobel de physique pour son travail sur la conduction de l'électricité par les gaz.

S'appuyant sur les travaux du britannique Crookes (1832-1919), Thomson est à l'origine de la découverte de l'électron par ses expérimentations sur les flux de particules (électrons) créés par des rayons cathodiques. Théoricien et expérimentateur, Thomson avança en 1898 la théorie du « plum-pudding » ou « pain aux raisins » sur la structure atomique, dans laquelle les électrons sont considérés comme



Lord Ernest Rutherford, (1871-1937), physicien britannique, fut, en 1908, lauréat du prix Nobel de chimie pour ses découvertes sur la structure de l'atome. En bombardant une mince feuille d'or avec des particules neutres, il observa que la plupart des particules traversaient la feuille sans être déviées, alors que certaines étaient détournées.

Le nouveau modèle de l'atome avait les caractéristiques suivantes :

- L'atome est surtout constitué de vide (la plupart des particules traversent la feuille d'or comme s'il n'y avait pas d'obstacle)
- Au centre de l'atome doit se trouver une masse importante positive (que Rutherford appela noyau) puisque les particules sont déviées en traversant la feuille d'or ( + et + se repoussent). Ce noyau doit être extrêmement petit et dense puisqu'une très petite proportion des particules rebondit directement.
- L'atome est neutre, il y a autant de charges positives que de charges négatives. Les charges négatives gravitent autour du noyau comme les planètes autour du soleil.



Le modèle de Rutherford fut modifié par Niels Bohr (1885-1962), physicien danois, afin de le rendre conforme aux nouvelles découvertes.

Bohr obtint le prix Nobel en 1922, pour sa contribution à la physique nucléaire et à la compréhension de la structure atomique. Son travail s'inspira du modèle nucléaire de l'atome de Rutherford, dans lequel l'atome est considéré comme un noyau compact entouré d'un essaim d'électrons.

Depuis, d'autres modèles plus complexes ont été élaborés permettant ainsi d'expliquer de nombreux phénomènes chimiques.

### Questions sur le document :

- 1 . Tracer ci-dessous un axe gradué chronologiquement dans le temps et y faire figurer les différents scientifiques cités dans le texte (à partir de Boyle) :
- 2 . Qui fut le premier à parler d'atome?..
- 3 . Qui a découvert l'électron ?
- 4 . Qui a repris plusieurs siècles plus tard, l'idée de Démocrite : .
- 5 . Quel est le modèle d'atome proposé par J.J. Thomson ?
- 6 . Que déduit Rutherford de son expérience ?
- 7 . Quel est le modèle d'atome proposé par Rutherford ?
- 8 . Y'a -t-il eu d'autres modèles depuis Rutherford ? Citez un scientifique ayant repris et approfondi ce modèle .
- 9 . D'une manière générale, un modèle est-il conforme à la réalité ? Quel est son intérêt ?