

Top models...

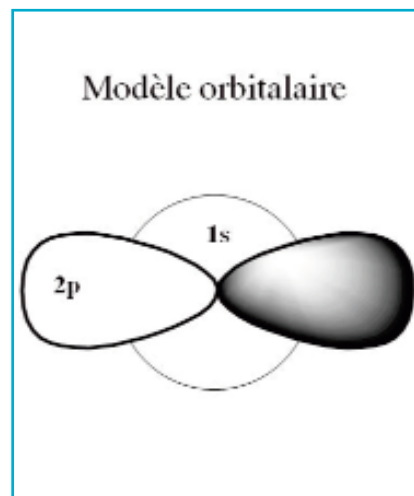
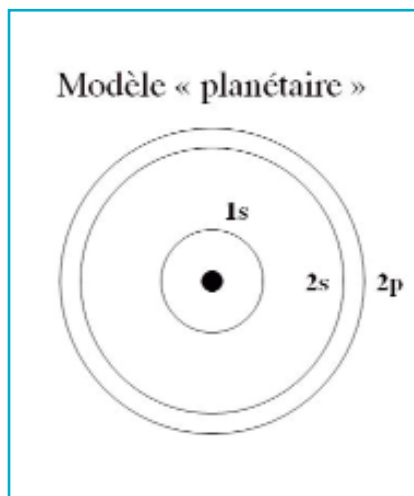
Dans notre dernière chronique⁽¹⁾, nous analysons un défaut d'ordre didactique relativement fréquent en matière de communication de la chimie : la confusion dans l'emploi des notions de *molécule* et de *substance*. Pour l'illustrer, nous suggérons notamment qu'il était possible de formuler plus adroitement, et de manière moins ambiguë, la proposition : « *Les chimistes font réagir des molécules chimiques entre elles pour fabriquer de nouveaux matériaux.* » C'est ainsi que certains de nos lecteurs nous ont proposé, à juste raison, de remplacer l'emploi de *molécules chimiques* par des expressions telles que « substances réactives », « réactifs chimiques » ou « composés chimiques ».

Certains, au contraire plus sceptiques, nous ont rétorqué avec étonnement : « *Composé chimique et molécule ne sont-ils pourtant pas synonymes ?* » Nous répondrons par la négative, en leur faisant remarquer que les deux termes se placent à des niveaux de description totalement différents : 1/ les notions de composé moléculaire, de mélange, de substance, de propriété chimique, etc. sont macroscopiques et tangibles ; 2/ les notions d'atome, de molécule, de site actif, d'orbitale, de couche électronique, de charge partielle, etc. sont microscopiques⁽²⁾ et le plus souvent abstraites.

Pourquoi les chimistes oublient-ils si facilement cette distinction ? Probablement parce qu'ils sont habitués à expliciter les propriétés macroscopiques de la matière par ses caractéristiques microscopiques, exercice dans lequel ils excellent d'ailleurs. Que l'on songe simplement aux pKa des acides organiques : parce que ce sont des grandeurs thermodynamiques macroscopiques, elles n'ont aucun sens au niveau moléculaire ; les chimistes en explicitent pourtant les différences et variations en comparant les structures des molécules correspondantes.

Non, composé chimique et molécule ne sont pas synonymes. Ils sont parents, ou homologues, mais dans des registres incommensurables, comme le sont le génotype et le phénotype d'un être vivant.

D'autres écueils du même type existent d'ailleurs dans le domaine de la



Différents modèles de l'atome.

De l'électron 1s et de l'électron 2p, lequel est le plus proche du noyau ?

communication de la chimie. Au-delà de l'incessante alternance entre les mondes du réel et de l'abstrait, le scientifique peut en effet être amené à utiliser simultanément différents modèles théoriques pour illustrer une même réalité⁽³⁾. Et de ce fait, son aisance et son habitude de jongler avec eux peuvent là encore l'amener à passer inconsidérément de l'un à l'autre, voire à les mélanger dans son discours. On verra ainsi très souvent, dans un même exposé, le modèle de Rutherford côtoyer des modèles quantiques de l'atome (*figure*), sans que le communicant ne prenne la peine de s'attarder (ou simplement de s'étonner) sur le fait que dans le premier modèle, les électrons qui possèdent l'énergie potentielle la plus élevée sont les plus éloignés du noyau, alors que cette règle est continuellement transgressée dans le second modèle.

Cette constatation est vraie pour les modèles, mais elle l'est aussi pour les représentations graphiques et schématiques. Des molécules organiques sont ainsi souvent représentées sur un même document selon des formalismes très variés, mais adaptés au propos du moment : formule « brute » pour la composition de la molécule,

formule « semi-développée plane » pour les groupes fonctionnels, formule « spatiale » en représentations de Cram, Newman ou Haworth pour la stéréochimie, formule « en bâtonnets » pour la structure électronique... Là encore, le manque de passerelles entre les différentes représentations est préjudiciable à la compréhension du non-chimiste.

Ou, pour reprendre la métaphore du langage du mois dernier, qu'il nous suffise de dire qu'il ne viendrait à l'idée de personne d'enseigner deux langues étrangères en même temps, en en mélangeant les outils (c'est-à-dire le vocabulaire) et les conditions d'utilisation (les règles de grammaire)...

Richard-Emmanuel Eastes,
le 14 avril 2009

(1) Retrouvez l'intégralité de ces chroniques sur le blog *Parlez-vous chimie ?* (www.parlezvouschimie.org).

(2) La notion de « corps pur », simple ou composé, est à cet égard particulièrement intéressante car elle fait le lien entre ces deux catégories. Elle désigne en effet une substance pure (macroscopique) tout en faisant référence à la nature des molécules (microscopiques) qui la composent.

(3) Eastes R.-E., Les pièges de la médiation scientifique – Propositions de « bonnes pratiques », *L'Act. Chim., Le chimiste et le profane : partager, dialoguer, communiquer, vulgariser, enseigner*, 2004, 280-281, p. 63.



Photo : S. Querbes

Richard-Emmanuel Eastes est agrégé de chimie, responsable du programme Communication-Éducation-Valorisation-Éthique du Département d'Études cognitives à l'École normale supérieure, Président de l'association Les Atomes Crochus et membre du Bureau de la Commission Chimie et Société.