

« Chimique comment ? »

Des différentes façons d'être chimique

« Mais Papa, c'est ma chaise ! » me dit un matin ma fille de 2 ans ½ qui avait l'habitude de prendre son petit déjeuner sur le siège que je venais de choisir. Voulant profiter de l'occasion pour lui enseigner les premiers rudiments philosophiques relatifs à la notion de propriété, je lui répondis : « Oui, lorsque tu y es assise, c'est la tienne ; mais c'est aussi la mienne, car c'est moi qui l'ai achetée. Et on peut même dire que c'est celle du menuisier qui

l'a fabriquée. C'est donc la chaise de plusieurs personnes, mais à chaque fois pour une raison différente... »

En m'entendant lui répondre de la sorte, je trouvai soudain la solution à une question qui me résistait depuis des semaines et que nous évoquions dans la chronique du numéro de juin-juillet 2008 : « Y aurait-il également plusieurs manières d'être chimique ? ». Car à bien y réfléchir, parce que les chimistes qualifient de « chimique » ce qui relève de la chimie (productions, mais aussi concepts et mécanismes), l'adjectif revêt bien une dimension d'appropriation, instaurant par cet usage une relation d'appartenance à la chimie.

Comme pour la chaise de ma fille, il est alors possible de distinguer plusieurs niveaux caractérisant cette appartenance ; nous en proposons ici trois principaux, chaque nouvelle catégorie élargissant un peu plus l'acception du terme *chimique*, comme autant de disques concentriques :

1. Est *chimique* ce qui est *produit* par la chimie (substances synthétiques, installations industrielles...);
2. Est *chimique* ce qui est *conceptualisé* par la chimie (notions de mole, d'orbitale, nomenclatures...);
3. Est *chimique* ce qui appartient au champ d'étude et d'interprétation de la chimie (pollution, vie...).

Selon le cadre dans lequel on le considérera, un même objet, un même

concept, pourra donc être chimique... ou ne pas l'être (voir *tableau*).

Le même traitement peut être appliqué à chaque discipline, en redéfinissant convenablement à chaque fois les différents degrés d'appartenance. « Mathématique », « physique », « biologique », « chimique »..., chaque entrée du *tableau* peut alors être considérée à l'aune de sa position dans les différents disques concentriques disciplinaires, c'est-à-dire de ses degrés d'appartenance aux mathématiques, à la physique, à la biologie ou à la chimie. Ainsi, si le corps humain est chimique, il est assurément (et entre autres) également biologique et physique, mais pour des raisons différentes (voir *figure*).

Savoir s'il est plus l'un ou l'autre a peu de sens et peu d'intérêt ; en revanche, savoir « de quelle façon » il est l'un ou l'autre nous semble absolument fondamental pour la pratique de communication de la science en général, et de la chimie en particulier. Nous verrons ainsi prochainement comment il est possible de lever, par cette distinction, la plupart des ambiguïtés que nous avons relevées dans nos chroniques passées.

« *Tout est chimique* », peut-être... mais comment ?

Richard-Emmanuel Eastes,
le 29 septembre 2008

	Synthétique	Conceptualisé par la chimie	Appartient au champ d'étude de la chimie
Chimique	Le polystyrène L'aluminium Le diamant artificiel	H ₂ O Les gaz nobles Les orbitales moléculaires	La pollution des volcans, des voitures Les processus mis en œuvre au cours de la digestion
Non chimique	L'ozone de la stratosphère L'eau de la comète de Halley	Le vin La pensée L'action de l'aspirine sur la migraine	La fusion nucléaire L'acupuncture La crise des subprimes

Tableau - « Chimique » : trois différents degrés d'appartenance.

Ce qui n'est pas chimique dans une catégorie peut l'être dans une autre (l'ozone de la stratosphère n'est pas synthétisé par les chimistes, mais il est conceptualisé par la chimie ; le vin ne peut être défini chimiquement, mais la chimie est capable d'en décrire les divers composants, etc.).

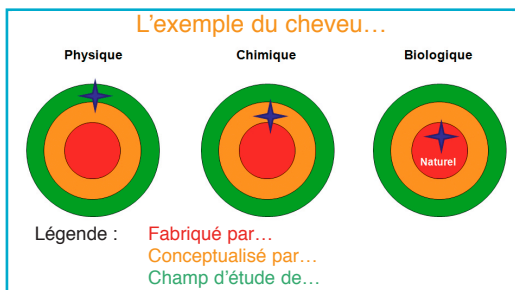


Figure - Le corps humain est-il chimique ? L'exemple du cheveu, objet naturel (biologique) dont on peut étudier la composition (chimique) et qui possède une élasticité (physique) mesurable.



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.

Des précisions relatives à ce texte figurent dans sa version en ligne sur le blog *Parlez-vous chimie ?*
www.sfc.fr/blogs.php

La chimie pour un développement durable

L'innovation chimique dans la perspective de REACH

La réflexion sur « l'innovation chimique et ses risques » entre dans le cadre des expertises « Substances chimiques : quels enjeux scientifiques dans le contexte de REACH ? » et « ProREACH » confiées respectivement au CNRS et à l'INERIS et conduites en collaboration entre les deux organismes.

Sur le thème de l'innovation chimique, la réglementation REACH va demander des réponses à plusieurs niveaux de compétences, avec diverses échelles de temps, et impliquer diverses communautés industrielles et académiques. Dans un premier temps, l'industrie va devoir faire enregistrer 30 000 sub-

stances jusqu'en 2018, obtenir des autorisations pour certains produits et faire face à des restrictions pour certains autres. On voit la nécessité d'un outil administratif pour le renseignement des dossiers et leur suivi ; cet outil se créera sans trop de problèmes à l'intérieur des grands groupes mais devra sans doute

être organisé de manière collective pour les petites sociétés. En amont du dossier administratif, la collecte des informations techniques suppose l'existence d'une infrastructure en matière de toxicologie et d'écotoxicologie capable, avec les connaissances actuelles, de fournir les informations nécessaires pour la procédure d'enregistrement qui débute actuellement. À partir du bilan de ces connaissances, il sera possible de définir les verrous scientifiques et donc de préciser des axes de recherches permettant de simplifier et/ou de rendre plus fiables les procédures applicables pour définir l'innocuité des produits chimiques.

Comment peut intervenir l'innovation chimique pour soutenir l'application de REACH ?

On peut aborder cette question par domaines industriels, mais aussi par disciplines scientifiques. L'industrie doit répondre à court terme à deux objectifs de REACH qui concernent la santé humaine et la protection de l'environnement.

Pour les risques sur la santé humaine, le premier questionnement qui implique la chimie dans les domaines industriels est celui qui vient de la nécessité de substituer les produits CMR, PBT ou

vPvB⁽¹⁻³⁾ ; cela va toucher des domaines importants dont celui des polymères par la nature de certains monomères ou agents de formulation.

Un deuxième problème pour lequel la chimie doit apporter des solutions est celui de l'impact sur l'environnement. Cela ne concerne pas les produits utilisés en circuits bien contrôlés dans l'industrie, mais surtout la grande masse de produits ménagers, solvants..., etc. dont il est difficile de connaître la fin de vie et pour cela, le développement de formulations éco-compatibles sera nécessaire.

Les disciplines scientifiques seront sollicitées, mais sans doute avec des degrés d'urgence différents. La physico-chimie analytique, qui intervient pour caractériser et quantifier les espèces polluantes à différentes concentrations et dans différents milieux, est le support de tous les travaux en toxicologie et écotoxicologie et devra faire face très rapidement aux demandes de ces deux disciplines. Mais toutes les autres disciplines de la chimie et du génie des procédés interviendront pour développer une production plus efficace basée sur des économies d'atomes, d'énergie consommée et de diminution de rejets, pour assurer le

développement de produits de substitution ou de formulations plus compatibles avec l'environnement. En amont, l'éco-conception, la recherche « in silico » des relations entre structures et propriétés et le développement de méthodes de criblages rapides contribueront à un passage plus rapide de l'expérimentation de laboratoire à la production industrielle.

L'innovation en chimie a toujours été un moteur pour l'amélioration des conditions de vie ; l'application du règlement REACH offre à la chimie la chance d'améliorer sa perception par la société.

Bernard Sillion,
le 2 octobre 2008

- (1) CMR : cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques.
(2) PBT : « persistent, bioaccumulative and toxic ».
(3) vPvB : « very persistent, very bioaccumulative ».



Bernard Sillion a été directeur de recherche à l'IFP, puis directeur du Laboratoire des matériaux organiques du CNRS à Solaize, président du Groupe

Français des Polymères, vice-président de la SFC et rédacteur en chef de *L'Actualité Chimique*.

Innover les énergies

L'IFP est un organisme public de recherche et de formation, à l'expertise internationalement reconnue, dont la mission est de développer les technologies et matériaux du futur dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Il apporte aux acteurs publics et à l'industrie des solutions innovantes pour une transition maîtrisée vers les énergies et matériaux de demain, plus performants, plus économiques, plus propres et durables.

IFP
1 et 4 avenue de Bois Préau
92852 Huell-Malmaison Cedex - France
Tél. : +33 1 47 52 80 00 - Fax : +33 1 47 52 70 00 - www.ifp.fr

IFP-Lyon
Hond point de l'échangeur de Solaize
BP 13 - 69090 Solaize - France
Tél. : +33 4 78 02 20 20 - Fax : +33 4 78 02 20 15 - www.ifp.fr