

La catalyse

Quelques textes qui en jalonnent l'histoire

Marika Blondel-Mégrelis

« J'ai réussi à montrer de la manière la plus brillante la réaction de la poussière de platine sur le gaz hydrogène... Lorsque, dans cette expérience, le courant du gaz est rapide, il s'enflamme, surtout si dans le granulomètre il est mêlé avec un peu d'air : c'est un phénomène vraiment surprenant pour l'observateur attentif qui le voit se produire par une réaction purement dynamique entre deux sortes de matière, dont l'une est la plus légère et l'autre la plus pesante parmi les corps connus. Je ne dois pas oublier de dire que j'ai déjà tiré parti de cette découverte pour l'établissement d'un nouveau briquet et la construction d'une lampe particulière... Parmi les autres métaux que j'ai essayés jusqu'à présent, je n'ai trouvé que le nickel... qui ait la propriété de transformer le mélange d'hydrogène et d'oxygène en eau, mais cela n'a lieu que très lentement. »

M. Doebereiner, Propriétés nouvelles et remarquables reconnues au sous-oxide de platine, au sulfure oxidé et à la poussière du même métal, *Ann. Chim.*, **1823**, 23, p. 91.

« Il s'ensuit donc des faits rapportés que l'alcool en présence d'acide sulfurique à une température d'environ 140° se divise en éther et en eau. Les décompositions et les combinaisons qui se produisent de cette façon sont très fréquentes ; nous les nommerons décompositions et combinaisons par contact. Le plus bel exemple est celui de l'eau oxygénée ; la moindre trace de peroxyde de manganèse, d'or, d'argent, ou d'une autre substance, provoque sa décomposition en eau et oxygène qui se produit sans que ces corps subissent la moindre modification. »

E. Mitscherlich, Ueber die Aetherbildung, *Pogg. Ann.*, **1834**, 31, p. 273.

« Tout bien considéré, la théorie que Mitscherlich a établie sur la formation de l'éther me semble être la bonne. Il se manifeste ici une nouvelle force à laquelle nous devons être très attentifs. Il me paraît tout à fait vraisemblable que cette force joue, dans la nature vivante, un rôle essentiel, et que les nombreuses transformations qui se produisent dans les organes de sécrétion des animaux et des plantes sont exclusivement dues à ce que les parois internes de leurs vaisseaux sont tapissées de substances qui provoquent la conversion des liquides qui circulent. Car il ne se passe rien qui pourrait produire, à proprement parler, une action chimique. Grâce à cette idée, on jette quelque lumière sur ces questions obscures. J'ai cherché à établir cette idée dans la nouvelle édition de mon Traité. J'appelle la nouvelle force (qu'elle soit ce que l'on veut), force catalytique des corps, et la décomposition par la force catalytique, par exemple celle du sucre par l'eau et le ferment, catalyse, ce qui me semble convenir car c'est un pendant à analyse qui est le résultat de l'affinité. »

Lettre de **Berzélius** à Liebig, Stockholm, 10 avril **1835**.

« Tu sais qu'un grand nombre de chimistes se sont complètement mépris sur ce que tu as dit concernant la

catalyse, qu'ils ont métamorphosé ta manière de voir les choses en une force particulière, différente de l'affinité et semblable à la force électrique ou magnétique. Dans le fond, tu voulais seulement relever et décrire un groupe de phénomènes singuliers, différents des autres phénomènes chimiques, et réunir une famille de phénomènes analogues, dont la cause dépend d'une activité différente de celle qui est la cause de la décomposition d'un sel. C'est du moins ainsi que je t'ai compris et c'est dans ce sens que je me suis exprimé dans mon livre contre la force catalytique comprise comme une force existant en soi. J'espère bien que nous partageons le même point de vue. »

Lettre de **Liebig** à Berzélius, Giessen, 3 septembre **1840**.

« Berzélius appelle cette force, force catalytique, de la même façon que l'on parle de force d'adhésion, de force de vaporisation, etc., et désigne ainsi une force dont l'activité consiste à décomposer des combinaisons chimiques, et qui est particulière aux diverses substances qui ne se modifient pas chimiquement dans ces réactions. Parce qu'il ne veut rien faire d'autre que décrire le déroulement de la réaction, l'auteur a nommé ces substances, substances de contact, et le processus lui-même, décomposition ou combinaison chimique par contact. »

E. Mitscherlich, Chemische Zersetzung und Verbindung, *Berl. Akad. Ber.*, **1841**, 396.

« J'ai fait connaître la possibilité d'obtenir artificiellement et à volonté de l'acide nitrique et par conséquent des nitrates sans avoir recours au procédé lent de la nitrification... On peut dire avec assurance que la connaissance des faits que j'ai constatés est de nature à tranquilliser complètement le pays sur les difficultés ou même l'impossibilité de se procurer du salpêtre en quantité suffisante dans le cas d'une guerre maritime, et à faire abandonner totalement le mode ancien d'approvisionnement de salpêtre pour les besoins de l'état. [...] »

Ce moyen d'action qui produit des combinaisons si nombreuses, des transformations si variées, donnera naissance à des produits nouveaux ; il deviendra pour le chimiste aussi utile et d'une application presque aussi générale que la chaleur et l'électricité. »

F. Kuhlmann, Note sur plusieurs réactions nouvelles déterminées par l'éponge de platine, *CR*, **1838**, 7, p. 1110.

« Nous avons fait agir l'éthylène sur le nickel obtenu en réduisant l'oxyde par l'hydrogène... Le gaz recueilli... est du méthane sensiblement pur... »

L'année dernière, MM. Moissan et Moureu ont observé une réaction analogue fournie par l'acétylène sur les divers métaux réduits : fer, nickel, cobalt, et aussi sur la mousse de platine, et ils ont attribué la cause à une action purement physique, due à l'absorption du gaz par le métal poreux : la chaleur qui en résulte suffit pour déterminer

l'incandescence de la masse et décomposer le gaz endothermique (sic).

Cette explication ne peut être admise pour le cas actuel, puisque le nickel est seul actif, qu'il l'est encore quand il a été chauffé au rouge... »

P. Sabatier, Action du nickel sur l'éthylène, *CR*, **1897**, 124, p. 617.

« La théorie de la catalyse par les réactions intermédiaires a le défaut de s'appuyer quelques fois sur la considération de composés hypothétiques ; mais en dehors d'elle, il est impossible de donner une explication générale des actions catalytiques. En ce qui me concerne, cette explication par des combinaisons temporaires instables a été le phare directeur de tous mes travaux sur la catalyse : sa lueur s'éteindra peut-être dans l'avenir, parce que des clartés encore insoupçonnées se lèveront plus puissantes dans le champ mieux défriché de nos connaissances chimiques. Actuellement telle qu'elle est, malgré ses imperfections et ses lacunes, la théorie nous paraît bonne parce qu'elle est féconde et permet de prévoir utilement des réactions. »

P. Sabatier, *La Catalyse en Chimie Organique*, **1913**.

« Dans une réaction chimique hétérogène, l'activité d'une surface dépend en général de la nature, de l'arrangement et de la distance entre les atomes qui constituent la couche superficielle. Les atomes formant la seconde couche sous la surface n'ont d'importance que dans la mesure où ils déterminent l'arrangement des atomes superficiels. »

I. Langmuir, The constitution and fundamental properties of solids and liquids, *J. Amer. Chem. Soc.*, **1916**, 38, p. 2286.

« Les forces responsables de l'adsorption sont typiquement chimiques et présentent, en qualité et en intensité, toutes les grandes différences caractéristiques des forces chimiques. »

I. Langmuir, The adsorption of gases on plane surfaces of glass, mica and platinum, *J. Amer. Chem. Soc.*, **1918**, 40, p. 1401.

« La catalyse est le plus souvent attribuée à la formation de composés intermédiaires instables. L'adsorption des gaz par les parois solides a reçu une explication de même nature. Les couches de passage sont de plus en plus étudiées comme des couches orientées, cristallines, donc de structure discontinue. Ces couches renferment des composés dont nous cherchons à écrire les formules chimiques, qui ont une chaleur de formation moléculaire et une tension de dissociation bien déterminées. Le caractère essentiel de toutes ces conceptions est de s'appuyer, à l'inverse des précédentes (à savoir les doctrines physiques qui supposent la continuité des forces agissant entre les différents points de la matière), sur la discontinuité de la matière et de ne rien supposer sur la continuité des forces. »

J. Duclaux, L'adsorption en relation avec la catalyse et les actions enzymatiques, 2^e conseil de Chimie Solvay, avril **1925**, p. 631.

« ... En présence de l'envahissement de plusieurs chapitres de la chimie par la physique, il faut saluer avec joie dans un auditoire de chimistes les réactions de ces derniers s'efforçant de conquérir des domaines admis comme appartenant à la physique. »

M. Briner (Professeur à la faculté des sciences de Genève), Discussion suivant la conférence précédente, **1925**.



Marika Blondel-Mégrelis

est présidente du Club Histoire de la chimie*.

* 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

E-mail : marika.blondel-megrelis@libertysurf.fr

« Ne sais-tu donc pas que les ânes qui écrivent des livres en Allemagne, s'emparent de son idée (celle de Berzélius, concernant la catalyse) sans la vérifier et vont la mettre dans la tête de nos enfants parce qu'elle va dans le sens de la facilité et encourage à la paresse. »

Lettre de **Liebig** à Wöhler, Giessen, 2 juin **1837**.