

La chimie n'est pas partout

Depuis quelques mois, les aliments font l'objet d'attaques, surtout quand ils sont d'origine industrielle, dans une terrible confusion technique et politique. Ce sont d'abord les aliments prétendument « ultra-transformés » qui sont contestés, sur la base d'une classification qui n'a pas fait ses preuves scientifiques [1]. Puis, plus récemment, ce sont les additifs qui sont mis en cause par un député qui réclame leur taxation, avant que ce même député n'attaque les produits de charcuterie. Chaque fois, il y a cette terrible confusion entre la chimie et ses applications.

La chimie ? Elle est née de l'alchimie, comme l'a bien montré Didier Kahn dans son excellent livre *Le fixe et le volatil* [2]. La transition entre alchimie et chimie avait été discutée par Bernard Joly, professeur émérite de l'Université de Lille et auteur d'une *Histoire de l'alchimie* [3], qui rappelait bien que l'alchimie était et reste la proie des fantasmes [4]. Elle est populairement opposée à la chimie, avec d'un côté des divagations irrationnelles, et, de l'autre, le sérieux de la science. Nos collègues montrent très justement que, jusqu'au début du XVIII^e siècle, l'alchimie était le nom de la chimie.

Quel rapport entre tout cela ? La question essentielle des noms ! Qu'est-ce que l'alchimie ? La chimie ? La science ? Ayant beaucoup erré à ce propos, ayant beaucoup hésité, ayant parfois opté pour des positions intenable, j'en suis aujourd'hui arrivé à signer mes courriels d'un automatique « Vive la chimie, cette science merveilleuse qui ne se confond pas avec ses applications » et à militer pour que l'on ne dise pas que la chimie est partout.

Car je maintiens que cela n'est pas exact : la chimie est la science de la nature qui explore les réarrangements d'atomes, et, comme toute science de la nature, elle a un objectif et une méthode. L'objectif : comprendre les mécanismes de ces transformations. Sa méthode : l'identification d'un phénomène ; la caractérisation quantitative de celui-ci ; la réunion en lois synthétiques des résultats de mesure ; la production de théories compatibles avec les lois ; la recherche de conséquences testables des théories ; le test expérimental des conséquences testables ; et ainsi de suite, sans fin, parce que les théories, étant des modèles réduits de la réalité, sont sans cesse perfectibles.

Et c'est ainsi que la chimie n'est pas partout : un individu qui respire ou qui marche met en œuvre des transformations moléculaires, certes, mais il ne met pas en œuvre cette méthode des sciences de la nature, et il n'a d'ailleurs pas l'objectif scientifique d'élucider les mécanismes des phénomènes. De même, l'utilisation d'un savon ou la cuisson d'un aliment n'ont rien de scientifique, de sorte que, si la chimie est une science, alors se laver ou cuire des aliments ne sont pas de la chimie ! Non, la chimie n'est pas partout, mais oui, ses applications sont partout. Et la différence est essentielle pour qui ne veut pas tout confondre, pour qui

veut aider ses amis à comprendre plutôt qu'à être dans la confusion.

Mais il faut s'arrêter à cette hypothèse : « si la chimie est une science ». Car c'est là qu'il y a la question. Au départ, il y a la technique. Puis il y a de la technologie, qui vise à améliorer les techniques, et l'on se souviendra alors d'Antoine Laurent de Lavoisier qui distinguait bien son étude des bouillons de viande (technologique) de celle de Claude Joseph Geoffroy, dit Geoffroy le Cadet (Paris, 8 août 1685-Paris, 9 mars 1752) qui, lui, avait fait une étude véritablement chimique, scientifique. Cette position qui consiste à distinguer les trois champs (ce qui conduit à ne reconnaître pour chimie que la partie scientifique) a été très énergiquement soutenue par Louis Pasteur, qui insistait pour distinguer la science de ses applications et voyait comme la plus grande des incohérences la terminologie de « science appliquée » : l'arbre n'est pas le fruit.

Derrière tout cela, il y a la question du mot « science », que les sciences de la nature ont tendance à vouloir confisquer, alors que l'on parle depuis toujours de « science du cuisinier » ou « science du maître d'hôtel », par exemple, pour désigner un savoir. Mêmes confusions quand le cuisinier Auguste Escoffier prédit que la cuisine deviendra scientifique : s'il pense à une science de la nature, alors ce n'est plus de la cuisine, puisque c'est une production de connaissances (la « gastronomie moléculaire ») et non pas une production de mets (la « cuisine ») ; et s'il pense à un savoir, alors la cuisine de son temps était déjà une science. D'ailleurs, il faut signaler que cet homme confondait science et rigueur... en ayant d'étranges notions, puisque ses ouvrages prescrivent par exemple d'utiliser 0,222 gramme de sel dans certaines recettes, ce qui est à la fois impossible à peser avec des balances au gramme, et idiot, le goût de chacun changeant.

Mais il nous faut revenir au livre de Didier Kahn, à la dénomination de ces pratiques qui ont été parfois nommées alchimiques, et parfois chimiques. Comme la question est complexe, nous commencerons par nous souvenir que les sciences de la nature tiennent sur deux pieds : l'expérimentation, qui est supérieure à toute autorité disait Galilée, et le calcul. La merveilleuse expérimentation... En voici une pour nous replacer en plein cœur des questions qui ont contribué à l'avènement de la chimie moderne, à la naissance de la chimie à partir de l'alchimie : posons de la laine de fer sur une balance et faisons-la brûler, pour constater que, contrairement à l'intuition, qui voudrait que le fer soit débarrassé d'un « principe », la masse affichée par la balance augmente, le fer ayant « fixé » l'oxygène. Ceux qui connaissent l'histoire des travaux d'Antoine Laurent de Lavoisier ne manqueront pas de penser à ses études sur la calcination des métaux, grâce auxquelles il combattit l'hypothèse erronée de phlogistique.



D'ailleurs, Lavoisier... Avec Paracelse, il est l'un des deux personnages principaux du livre de Didier Kahn, ce dernier utilisant métaphoriquement l'idée alchimique du fixe et du volatil pour structurer son propos : il y a de fixes les faits établis par la recherche historique, et de volatiles, les légendes, préjugés qui obscurcissent l'appréciation de l'alchimie.

Ce qui est étonnant, pour en revenir au tout début de cette discussion, c'est que ni les travaux et publications de Bernard Joly, ni ceux du remarquable Robert Halleux, en Belgique, n'ont abattu les idées fausses à propos de l'alchimie. Nos collègues historiens se répéteraient-ils vainement, à dire que l'alchimie et la chimie ne sont pas opposées ? Aurions-nous ici une énième tentative inutile ? Certainement pas, car l'histoire de la chimie avance, met au jour les faits, affine les idées, au point que l'on prend mieux, progressivement, la mesure exacte de la transition entre alchimie et chimie. On voit mieux les évolutions, entre des Petrus Bonus (début du XIV^e siècle), pour qui « l'alchimie est la science par laquelle sont entièrement connus les principes de tous les métaux, leurs causes, leurs propriétés et leurs maladies, afin que ceux qui sont imparfaits, inachevés, mêlés et corrompus soient transmutés en or véritable », et des Paracelse, pour qui « les procédés de laboratoire n'étaient pas orientés vers la recherche de la pierre philosophale, mais seulement vers la préparation des remèdes. » Il n'est pas de chimie distincte de l'alchimie avant la seconde moitié du XVII^e siècle, le premier à utiliser le nom de « chimie »

pour désigner une discipline orientée vers la connaissance du monde matériel étant Guy de la Brosse (1586-1641).

Que ceux que mes discussions terminologiques rebutent ne le soient pas par le livre de Didier Kahn, car ce document merveilleux contient bien plus. Pour moi, je lui dois surtout de m'avoir finalement permis d'exprimer que l'alchimie est devenue vraiment chimie le jour où l'on a cessé de penser qu'une expérience qui « rate » est fautive, au lieu de penser que la théorie qui la sous-tend est à remplacer.

[1] Académie d'agriculture de France, séance du 2 mai 2018.

[2] Kahn D., *Le fixe et le volatil. Chimie et alchimie, de Paracelse à Lavoisier*, CNRS Éditions, 2016 ; voir *L'Act. Chim.*, 2016, 411, p. 37.

[3] Joly B., *Histoire de l'alchimie*, Vuibert, 2013.

[4] Joly B., Quand l'alchimie était une science, *L'Act. Chim.*, 2014, 386, p. 32.

Hervé THIS,

Physico-chimiste INRAE, directeur de l'International Centre for Molecular Gastronomy AgroParisTech-INRAE, Paris, membre de l'Académie d'agriculture de France.

*herve.this@agroparistech.fr