L'histoire de la chimie : quel intérêt pour le chimiste ?

J. Fournier

Y a-t-il encore des savants ?

Si l'on en croît le mathématicien-philosophe René Thom, la science ne serait plus "qu'un kaléidoscope d'activités sans grand rapport entre elles", et, depuis un quart de siècle, on ne pourrait repérer aucune grande percée méthodologique scientifique. Ailleurs, on répète qu'il ne faut plus avoir l'ambition de former des savants, mais de "bons ouviers" de la recherche.

J'ai rassemblé ici quelques thèses qui me conduisent à croire que l'histoire peut contribuer à la formation des chimistes. Mon point de vue est celui d'une universitaire qui s'interroge sur la façon dont le chimiste peut s'acquitter au mieux aujourd'hui de sa triple mission d'accroissement du savoir, de diffusion des connaissances et de formation des professeurs.

Une philosophie de l'histoire

Beaucoup d'entre nous n'avons subi l'enseignement de l'histoire que comme un exercice de mémoire, un point commun avec la chimie, parfois fastidieux, souvent occasion de performances dans l'aptitude à retenir dates et parentés. Plusieurs portent à l'histoire de la chimie l'intérêt nostalgique et narcissique du collectionneur. Ce serait un passe-temps humanisant à côté de la froide paillasse, ou une activité de fin de carrière appuyée sur une longue pratique du "milieu", et des années de regard critique sur sa propre expérience.

On se prépare mal à tirer parti de l'histoire de la chimie si l'on en reste à l'anecdote, et si l'on se hâte de classer quelques étrangetés apparentes, faisant valoir le chemin parcouru, mais laissant croire que la tête d'un Berzélius aurait été plus mal faite que celle d'un collégien d'aujourd'hui. Il faut éviter de juger la valeur de modèles périmés à la lumière de nos savoirs actuels considérés comme définitifs ; il s'agit plutôt de retrouver les questions permanentes sous la contingence des modes successifs de questionnement. Il s'agit de cerner un type de raisonnement logique bien que non mathématique. Il ne faut pas s'enfermer dans les définitions d'aujourd'hui, mais se faire contemporain des auteurs d'autrefois pour repérer les instants où les termes changent de sens, où le chercheur sur terrain inexploré pose les questions d'une manière nouvelle. Ainsi on peut se couler dans la "mobilité ininterrompue" des concepts et de la pensée chimique, et peut-être apprendre à innover.

Quelle histoire ?

Certains cherchent dans la succession des découvertes expérimentales ou des inventions industrielles, de l'Egypte à nos jours, de quoi s'enorgueillir d'appartenir à une profession qui a fortement contribué à améliorer les conditions de vie matérielle. D'autres s'intéressent aux mouvements de recherche, aux doctrines chimiques, au repérage des grandes avancées théoriques et technologiques. D'autres, enfin, s'attachent à des personnalités, cherchant à situer questions et théories dans une époque, un lieu, une histoire humaine, cherchant à saisir l'évolution des idées et des techniques chimiques en relation à l'histoire d'autres sciences et à la culture. Si les qualités requises du chercheur en histoire ne sont pas différentes de celles du chimiste, il est néanmoins évident que «l'expérience» dans le premier cas ne peut être reproduite, toutefois l'histoire de la chimie enseignerait que son interprétation n'est pas nécessairement plus hasardeuse. Quoi qu'il en soit, le fait qu'il n'y ait qu'un très petit nombre d'historiens de la chimie dans notre pays montre que cette histoire ne peut être fouillée qu'avec la contribution des chimistes. Est-il justifié de rejeter ce champ de recherche totalement en dehors de la chimie institutionnelle ? Il serait d'autant plus regrettable de ne pas encourager des chimistes dans ces explorations que des sources majeures sont chez nous.

Science et techniques

Evoquant le contexte socioculturel de la recherche, l'histoire des idées et des hommes met l'accent sur une dynamique intellectuelle et sur des processus d'invention. A travers les questions que se sont posées les chimistes sur la nature de la matière et sur ses

Chimie bioorganique, IUT Belle-Beille, 49045 Angers Cedex.

transformations, on est conduit à comprendre pourquoi ils les posaient, comment, quels projets particuliers et quelles demandes sociales sont à l'origine de nos savoirs et de nos théories. Ainsi de grandes percées sont nées de recherches appliquées à la mise au point de procédés de blanchiment et de teinture pour l'industrie textile, de procédés photographiques ou d'explosifs. Loin d'être des applications de la science, ces technologies en ont été l'occasion. De plus elles n'ont pas sollicité que des savoirs chimiques. Faut-il conclure que la technique précède la science, et que les grandes avancées ne se font qu'aux interfaces ?

La chimie a entretenu des rapports étroits avec l'art, les techniques, la culture : travail des métaux, bijoux et armes, cuisine, baumes et parfums, verres et poteries, peintures et teintures... Nous n'avons pas fini de comprendre comment s'articulent la science et les techniques. Mieux que des statistiques qui corrèlent le nombre de chercheurs d'un pays à la vitalité de son industrie, l'histoire de la chimie fournirait de précieuses études de cas. On pourrait espérer repérer des moteurs du processus d'évolution des idées et d'enchaînement des projets technologiques qui ont suscité l'apparition de cadres théoriques nouveaux, et d'autres façons de poser les mêmes questions et d'interpréter les mêmes faits.

La langue

Partant des images psychologiques de l'amitié ou de la haine interatomique, jusqu'à notre conception mathématique de la liaison chimique, on peut voir comment la chimie a emprunté, ou donné, à d'autres univers, des éléments d'interprétation. Ces images subsistent dans la langue (nucléophile...), et à son tour la langue véhicule des images de la chimie (les réactifs "attaquent"...). Ce champ d'investigation, non plus, n'est pas étranger à la chimie.

L'autonomie

L'histoire montre comment la chimie s'est construit un champ autonome de recherche progressivement distingué de ceux de la théologie, de la biologie, de la médecine et de la physique. Poursuivant cette logique, elle a aussi limité son champ, abandonnant la chimie des "corps organisés" aux sciences biologiques, et ne conservant qu'un rôle technicien dans l'étude des phénomènes radioactifs. Chevreul, Liebig, Pasteur appartiennent plus à la biochimie qu'à ce que nous appelons aujourd'hui la chimie organique, et il n'est pas certain que ces amputations n'aient eu, du point de vue de la science, que des avantages.

Une culture

A travers l'œuvre datée des fondateurs, le chercheur peut évaluer les résistances socio-institutionnelles à de nouvelles manières de penser. Détruisant l'idée qu'il aurait suffi aux savants de rejeter les préjugés absurdes de leur temps et d'expérimenter sans idée préconçue pour faire "de la bonne chimie", l'approche historique montre que l'activité scientifique est affaire de culture, et souvent liée à des préoccupations qui sont «dans l'air du temps», ainsi ce sont des développements extérieurs à la chimie, telle la loi de gravitation de Newton, qui ont modifié le regard des chimistes du XVIII[e] siècle. Et, à l'intérieur de la chimie, c'est le développement des idées et des méthodes de la chimie physique qui a transformé le plus profondément la chimie organique au début de ce siècle. Les progrès technologiques de la chimie au XVI[e] siècle ne sont-ils pas dus aux mouvements d'idées qui ont suivi les grandes découvertes géographiques, à l'imprimerie qui avait favorisé la diffusion des connaissances, et à la dispersion des chercheurs byzantins après la chute de Constantinople qui avaient répandu les idées des auteurs grecs dans une europe préparée à en tirer parti ? Cette perception contribuerait à rendre inconsistant l'impérialisme culturel qui consiste à se comporter comme si tout était insignifiant en dehors de son propre secteur.

Plus instruit dans l'histoire de la chimie, le chercheur apprendrait à saisir son activité dans sa situation historique et dans sa fonction culturelle, sociale, économique et politique. Il n'attribuerait plus naïvement le succès de ses recherches à son "mérite", mais aussi aux conditions dans lesquelles il a poursuivi son travail et aux idées philosophiques ambiantes : "trouver" pourrait devenir moins empirique.

Le succès

Une œuvre dont on se souvient est celle qui pose des problèmes et invite les successeurs à leur chercher des solutions, aussi bien dans l'expérimentation que dans l'explication théorique. Ainsi en fut-il de la théorie du phlogistique de Stahl : elle avait généralisé le concept de combustion en identifiant l'oxydation des métaux à la combustion du soufre et des corps organiques. Elle a suscité de nombreuses recherches aboutissant avec Lavoisier à un profond renouveau. A l'appui de sa thèse, Stahl proposait cette expérience : on prend du plomb pur qu'on calcine en minium (il perd son phlogistique), puis ce minium étant chauffé avec du charbon (qui lui restitue le phlogistique), "il sera remis en l'état de plomb", preuve que la démonstration la plus logique peut ne pas être «vraie».

Quand un chercheur devient capable d'énoncer une idée contre les théories reçues, ce n'est pas seulement à cause de sa valeur scientifique ; interviennent aussi sa personnalité, son origine, le lieu d'où il parle, la résonance qu'il rencontre auprès de ses collègues ; en 1810, dans son "Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles depuis 1789 et sur leur état actuel", Georges Cuvier écrivait à propos des idées de Lavoisier : "L'Europe fut témoin, à cette époque, d'un spectacle touchant, dont l'histoire des sciences offre bien peu d'exemples. Les chimistes français les plus distingués, les contemporains de Lavoisier, ceux qui avaient le plus de droits à se regarder comme ses émules, et particulièrement MM. Fourcroy, Berthollet et Guyton, passèrent franchement sous ses drapeaux, proclamèrent sa doctrine dans leurs livres et dans leurs chaires, travaillèrent avec lui à l'étendre à tous les phénomènes et à l'inculquer dans tous les esprits".

Beaucoup d'idées ont dormi, il en a été ainsi de la loi d'action de masse pressentie par Berthollet, la loi d'Avogadro-Ampère dut attendre le congrès de Karlsruhe pour être entendue, et la découverte expérimentale de la radioactivité de l'uranium dut attendre quarante ans celle de Roentgen pour être exhumée : une observation qui fait problème n'est souvent retenue que lorsqu'elle peut être intégrée dans un système cohérent d'interprétation.

Une société humaine

Enfin, des savants géniaux et puissants n'en ont pas moins joué le rôle d'"éteignoirs" : il en fut ainsi de Berzélius, défenseur de la

force vitale, et de Dumas s'opposant au développement de sa théorie de la substitution par Laurent.

La perspective historique peut aider le chercheur à mûrir un choix professionnel en montrant ce qu'est la communauté des chimistes, ainsi que les contraintes et les espaces de liberté qu'implique ou autorise la vie scientifique. A une époque donnée, certaines voies dans le sillage des puissants sont porteuses, il n'est peut-être pas bon d'abandonner longtemps les autres.

Les synthèses

On s'accorde à constater que la chimie a fait de grands progrès chaque fois que des hommes capables d'embrasser de larges domaines avaient su produire des généralisations, des encyclopédies, des compilations organisées et critiques de la connaissance de leur temps : ainsi au XIII^{e} siècle, Vincent de Beauvais et Albert le Grand furent, parmi d'autres, des compilateurs capables d'analyser toute sorte de documents, grecs et arabes, et de restituer un système théorique de la nature de la matière à partir duquel allait s'édifier la chimie occidentale. De même, c'est aux hommes formés à l'école des encyclopédistes des Lumières que l'on attribue l'essor de la chimie dans la première moitié du XIX^{e} siècle. S'ils n'ont pas fait eux-mêmes de grandes découvertes, les auteurs de synthèses ont été la source où s'est structurée la pensée de grands découvreurs. Ne faut-il pas mieux encourager la recherche de tels outils méthodologiques au même titre que celle de nouveaux procédés opératoires ?

Beaucoup d'idées d'une grande fécondité ont été systématisées à l'occasion de la rédaction de livres de cours : ainsi en fut-il de la loi de conservation de la matière dans le «Traité élémentaire de chimie» de Lavoisier, ou du tableau périodique des éléments dans les "Principes de chimie" de Mendeleïev et les "Théories modernes de la chimie" de Lothar Meyer. La première n'était pas nouvelle, Van Helmont l'utilisait au début du XVII^{e} siècle, et le second n'avait pas encore fait la preuve de sa valeur prédictive ; dans ces conditions, quel grand périodique d'aujourd'hui en aurait accepté la publication ?

L'enseignement

A condition de ne pas être enseignée comme si l'on voulait préparer les étudiants à des jeux télévisés, l'histoire de la chimie situerait la connaissance chimique comme pratique sociale, il est probable que des technologies chimiques comme les pesticides et les détergents ménagers en seraient mieux utilisées, et l'image de la chimie moins négative.

Ce serait aussi le moyen de débarrasser l'enseignement de la chimie de ses aspects dogmatiques rebutants. Les programmes de chimie du second degré demandent d'initier les élèves à la méthodologie plutôt que de leur distribuer un savoir encyclopédique. Comment, sans engendrer le doute, peut-on montrer la relativité de nos modes de raisonnement et de nos théories, induire une attitude d'accueil aux changements et le goût de la recherche, sans faire appel à l'histoire ?

Historiquement, les images ou les termes empruntés ou fabriqués par la chimie sont devenus des concepts scientifiques quand la communauté des chimistes leur a reconnu un pouvoir organisateur de connaissances ; l'histoire permettrait d'introduire dans l'enseignement des termes, des formules et des représentations chimiques qui isolent souvent les "experts" de leur public, plus efficacement en exposant ce pouvoir organisateur que par des définitions rigides.

On estime ne pouvoir bien comprendre une œuvre littéraire sans une connaissance de l'auteur, de son histoire, de son style, de son époque, l'enseignement de la chimie ne gagnerait-il pas à présenter les théories en faisant référence à leur genèse, leurs auteurs, leurs démarches, l'état des connaissances et des techniques à leurs époques ?

Une démarche pédagogique féconde pour assimiler le raisonnement chimique consiste à proposer aux étudiants des problèmes tirés de la littérature ; celle-ci est souvent trop complexe pour des débutants ou des étudiants non spécialisés, pourquoi ne pas recourir à des exemples historiques, souvent relatés avec quantité de détails quant à la démarche du chercheur dans les publications du siècle dernier ? Ne serait-ce pas un moyen de donner très tôt aux étudiants le goût pour une attitude active dans l'avancement de la chimie ? Certes, cela suppose que les professeurs disposent de documents annotés dans un style actualisé.

Enfin, nos étudiants sont généralement savants en plusieurs domaines de la chimie, ayant pu suivre les cours de spécialistes compétents, leur image de la chimie ressemble à cette description d'avant Lavoisier dont parle Cuvier : "Jusqu'à lui, les phénomènes particuliers de la chimie pouvaient se comparer à une espèce de labyrinthe dont les allées profondes et tortueuses avaient presque toutes été parcourues par beaucoup d'hommes laborieux", l'histoire peut aider les enseignants à présenter des fils conducteurs, des "points de réunion, leurs rapports entre elles et avec l'ensemble".

Enfin, l'histoire qui a retenu les noms de maîtres fameux : Boerhaave, Rouelle, Fourcroy, Liebig, peut éclairer le débat lorsqu'on est tenté, par nécessité ou souci d'efficacité, de trop disjoindre la fonction enseignante de la fonction de recherche.