

Célébrons Diderot, et pas seulement en 2013

Hervé This



Portrait de Denis Diderot (1767) par Louis-Michel van Loo (1707-1771), huile sur toile, Musée du Louvre.

L'Année Diderot s'est terminée, et l'on a vu se grouper autour de la statue du Grand Homme des thuriféraires honnêtes aussi bien que des opportunistes qui vendent leur « soupe », laquelle peut être article de propagande, ou livre vite et mal fait... Notre communauté, toutefois, s'est peu agitée autour du philosophe, qui s'intéressait pourtant à la technique et à la science des réarrangements d'atomes, pour prendre une terminologie moderne que je crois plus juste que la seule dénomination de « chimie ». Denis

Diderot a notamment suivi les cours que Guillaume-François Rouelle (1703-1770) donnait au Jardin du Roi, et il a pris des notes qui sont aujourd'hui publiées [1-3]. Puis, dans l'*Encyclopédie* [4], il dut se préoccuper de publier des articles consacrés à la chimie. Enfin, dans diverses œuvres personnelles, il considéra des questions de chimie, notamment parce que la science, la technologie et la technique avaient à voir avec son combat pour la raison.

L'aventure de l'*Encyclopédie*

On sait que l'*Encyclopédie* fut un des principaux travaux de Diderot : il y contribua à la fois comme auteur et comme éditeur, organisant l'ouvrage, missionnant des auteurs pour la rédaction d'articles, corrigeant les propositions de ces derniers. Tenu d'obtenir le concours des personnalités les plus en vue afin d'assurer le succès de l'ouvrage, il fut parfois dans une position ambiguë, et notamment à propos de la chimie et de ses relations avec l'alchimie [5].

Au début de l'*Encyclopédie*, la chimie apparaît avec le *Prospectus* (1750), qui présente l'ouvrage aux souscripteurs : occupée à la « *recherche artificielle des propriétés intérieures et occultes* [la chimie] a donné naissance à l'alchimie [des corps naturels ; elle est] *imitatrice et rivale de la nature ; son objet est presque aussi étendu que celui de la nature même* [...] ; *ou elle décompose les êtres, ou elle les revivifie, ou elle les transforme...* » Toutefois, cette idée n'est pas celle que développe Paul-Jacques Malouin (1701-1778), à qui la présentation de l'alchimie et de la chimie est initialement confiée. Traitant l'alchimie avant la chimie, en raison de l'ordre alphabétique retenu pour l'ouvrage, Malouin écrit ne pas voir de différence de nature entre chimie et alchimie, mais une différence de qualité : la chimie, « *moderne* », « *ordinaire* », serait une forme affaiblie du savoir d'antan, et l'alchimie serait une chimie dont les opérations seraient « *extraordinaires* ». Le savoir alchimique aurait été oublié, et il s'agirait pour l'alchimiste de le retrouver.

Diderot, qui qualifie les alchimistes de « visionnaires », dut être mieux à son aise quand, après 1753, Gabriel-François Venel, élève de Rouelle, remplace Malouin. Dans son article « chimie » du tome III, Venel écrit vouloir corriger le « *préjugé sur la nature & l'étendue des connaissances chimiques* » et définir ce qu'est la chimie. Il doute des prétentions des alchimistes, et ses articles consacrés à des notions alchimiques renvoient vers « *hermétisme* ». Venel voulait faire découler la chimie de la physique générale, et il postule l'autonomie de la chimie vis-à-vis de l'autre physique particulière (newtonienne), distinguant les deux sciences par la taille de leurs objets d'étude : pour lui, les lois qui règlent les comportements des corpuscules sont bien différentes des lois qui s'appliquent aux masses physiques. Cherchant à définir la chimie, et notamment à la distinguer de la physique, Venel propose que la chimie se consacre à « *tous les phénomènes, soit naturels, soit artificiels, qui dépendent des séparations & des unions des principes des corps. Les naturels sont la maturation des fruits, la formation des gommes, des extraits, des résines, des sels végétaux, &c. l'élaboration & les diverses altérations des aliments des animaux, & de leurs diverses humeurs ; la génération des métaux, des pierres, des cristallisations naturelles, des sels fossiles, du soufre, des bitumes, &c. l'imprégnation & la chaleur des eaux minérales, l'inflammation des volcans, la nature de la foudre & des autres feux allumés dans l'atmosphère, &c. en un mot tous les phénomènes de la Botanique physique, excepté ceux qui appartiennent à l'organisation des végétaux ; tous ceux qui appartiennent à cette branche de l'économie animale qui est fondée sur les affections des humeurs ; tous ceux qui constituent l'économie minérale que Becker a appelée physique souterraine, ou qui sont dûs aux changemens chimiques survenus dans ces corps ; & enfin ceux que présentent dans l'atmosphère certaines matières détachées des végétaux, des animaux, ou des minéraux. Les phénomènes chimiques artificiels sont tous ceux qui nous sont présentés par les opérations chimiques, & ceux qui constituent la théorie de ces opérations elles-mêmes.* »

Dans ses œuvres personnelles, et notamment dans *Le Rêve de d'Alembert*, Diderot prend clairement partie pour Venel, reprenant les idées de ce dernier sur la digestion, pour expliquer à d'Alembert que nous faisons de la chair en mangeant. Venel avait, en effet, opposé les « solidistes », pour qui la digestion serait un « broiement » ou une « trituration », aux chimistes, pour qui la digestion réaliserait une extraction, c'est-à-dire l'équivalent d'une expérience de chimie.

Ce point de départ conduit aux questions d'affinités qui occupèrent tant Lavoisier, Laplace, Berthollet, Gay-Lussac et bien d'autres [6]. En effet, Venel avait exposé que le but du chimiste est d'obtenir une « dissolution », c'est-à-dire une mixtion artificielle, où l'apposition mixtive est déterminée par l'union artificielle de deux substances diverses et appropriées ou miscibles. Le chimiste chercherait à

rapprocher des corps qui sont « miscibles », c'est-à-dire qui ont une « affinité » naturelle ou une « tendance à l'union mixtive » ; elle serait ainsi l'art de séparer et d'unir.

La quête de la raison contre la pensée magique

Un éloge de Diderot ne saurait omettre une discussion de la raison : pour faire court, on serait en droit de dire que notre philosophe s'attachait à lutter contre l'intolérance, contre l'obscurantisme, à affranchir le savoir des hiérarchies traditionnelles de l'époque, de ses sectarismes arbitraires civils, religieux, philosophiques. Aujourd'hui, le combat n'est pas terminé, comme le dit justement Jean-Marie Lehn : « *Alors que s'élèvent des voix mettant en cause la poursuite de la recherche scientifique, nous devons nous prononcer avec force. Entre continuer ou arrêter nos investigations, il n'y a qu'une option valable : il faut continuer, parce que c'est le destin de l'humanité de poursuivre sa quête de la connaissance, parce que c'est la seule façon de résoudre des problèmes encore sans solution, parce que nous ne pouvons pas, nous n'avons pas le droit de barrer les voies vers le futur.* » Le combat contre les craintes infondées, l'ignorance, la pensée magique doit se poursuivre... jusque dans l'Université, et je crois que ce serait un hommage à rendre à Diderot que de mieux définir la chimie et les sciences (est-il vraiment judicieux de nommer par le même mot l'activité technique, l'activité technologique et l'activité scientifique ?) et des sciences (« quantitatives » : voilà le terme que j'ai proposé afin de les distinguer des sciences de l'Homme et de la société), alors que la recherche de la connaissance ne cesse d'être revendiquée en relation avec les applications.

Par exemple, certains « spécialistes » des « *science studies* » critiquent les sciences quantitatives pour leur croyance en « la vérité »,... mais c'est un étrange procès d'intention : quiconque sait ce qu'est un modèle sait aussi que nos théories sont insuffisantes par nature. En revanche, quiconque connaît la méthode des sciences quantitatives sait aussi que les « récits » (les théories, réunions de mécanismes) proposés par ces sciences diffèrent essentiellement des « explications » du monde données par les autres activités humaines, encadrés qu'ils sont par la quantification des phénomènes.

Enfin, quiconque a lu Louis Pasteur (parmi mille beaux esprits) sait distinguer la science et ses applications, et ne confond pas ces deux champs dans des expressions chimériques telles que « technosciences ». Nous proposons de suivre l'historien Maurice Clavelin [7] : « *Pas plus qu'un mode d'approche purement érudit, un mode d'approche purement sociologique ne peut hisser l'histoire des sciences à la hauteur de son objet. Il va de soi qu'un auteur appartient à son époque, de même qu'il est tributaire d'un certain équipement conceptuel et technologique, et l'oublier ne peut que conduire à de périlleux anachronismes. Il est probable aussi que la science comporte toujours, quoiqu'en proportion variable, une part d'idéologie. Le fait néanmoins que, malgré ses liens peu niabiles avec le milieu, la science de la nature s'impose par son caractère à la fois universel et cumulatif suffit à démontrer la vanité du relativisme. Soutenir que dans le contexte socioculturel se trouve la clef des problèmes et des concepts dont dépend le développement de la science, c'est donc à nouveau demeurer sur ses marges ; c'est en même temps revenir à un usage passablement obscur de l'explication causale, et, pour finir, diluer la connaissance scientifique parmi les autres formes de l'activité humaine.* »

Plus positivement, nous « gagnerons » notre Année Diderot si nous n'oublions pas de poursuivre son combat contre la « pensée magique », cette croyance sans doute dérivée de l'enfance, qui s'apparente à l'espoir du nouveau-né de faire venir sa mère quand il pleure assez fort, espoir de communiquer avec de l'invisible, qui ouvre la porte par laquelle s'engouffrent des individus prétentieux et malhonnêtes qui abusent de notre crédulité (rois, sorciers, prêtres, astrologues, devins...). La pensée magique n'est pas un fait de civilisation, mais l'état naturel de l'être humain. C'est d'ailleurs ce qui rend difficile, voire impossible, l'espoir de la déloger de manière définitive. La raison est une méthode qui veut libérer l'être humain, sur le plan social et intellectuel, de la domination de la pensée magique. « *Sapere aude* » : aie le courage de penser par toi-même.

Et en cuisine

Dans son *Examen chymique des pommes de terre* [8], Antoine-Augustin Parmentier – que l'on a célébré la même année que Diderot... et qui suivit aussi les cours de chimie de Rouelle – écrit : « *On fera étonné, peut-être, même formalisé, de voir dans un Examen Chymique la description d'un repas qui n'est pas un être de raifon ; mais il faut faire attention que cette description a fon but : celui de multiplier les ressources de la Pomme de terre, & de détruire des préjugés par des faits moins défagréables, & plus du goût des gens du monde que le déjeûné philosophique de nos mangeurs d'infectes rebutans.* »

On peut en dire ici de même, à propos de Diderot : pourquoi des « relents » de cuisine dans cet hommage ? La réponse est que la pensée magique se trouve à chaque recette de cuisine sous la forme de dictons, tours de main, trucs, astuces, proverbes, maximes, on-dit... Toutes catégories d'objets intellectuels que j'ai proposées de regrouper sous le terme de « précisions culinaires », puisqu'il s'agit d'ajouts techniques – de précisions donc – à la partie de « définition » des mets. D'autre part, l'activité culinaire est une sorte de merveilleuse métaphore de la science, qui pose les mêmes questions, de façon plus humble. Par exemple, imaginons que nous faisons l'expérience de produire une sauce mayonnaise et que celle-ci rate. Ne nous trouvons-nous pas tout à fait comme le chimiste organicien qui, reproduisant une synthèse, n'obtient pas le résultat attendu ? L'exemple naguère cité par Jean Jacques et Henri Kagan, de cette synthèse qui ne conduisait pas à un produit cristallisé, aux États-Unis, mais qui fut déclenchée quand Jacques se gratta les rouflaquettes au-dessus du réacteur, fait immanquablement penser à ces recettes qui ratent ou réussissent pour des raisons incomprises [9].

Analysons donc... la cuisine, afin d'en tirer des enseignements pour la chimie [10]. Pourquoi les précisions culinaires, qui sont de divers types, avec un statut de vérité qui reste souvent à établir expérimentalement, sont-elles apparues ? Certaines paraissent justes et le sont (ajouter du vinaigre dans l'eau de pochage des œufs) ; d'autres paraissent justes et ne le sont pas (l'ajout de sel dans des blancs d'œufs permettrait qu'ils soient plus stables) ; d'autres paraissent fausses et le sont (les femmes menstruées font tourner les sauces mayonnaise) ; certaines paraissent fausses et ne le sont pas (il faut couper la tête des cochons rôtis au sortir du four sans quoi la chair est moins croustillante) ; pour d'autres, enfin, on ignore tout de leur éventuelle justesse ou fausseté (il ne faut pas battre trop les blancs et les jaunes d'œufs sans quoi les omelettes deviennent « sèches »). À noter que, du point de vue scientifique, ce

sont plutôt les catégories qui conduisent à réfuter notre prétendu savoir qui sont utiles, tant il est vrai qu'une expérience qui donne le résultat attendu n'est qu'une vérification, alors qu'une expérience qui donne un résultat inattendu conduit peut-être à une découverte. On n'a pas assez dit que la science ne progresse que grâce aux réfutations expérimentales de nos idées théoriques. De ce fait, toute anomalie doit être repérée, identifiée, analysée... tout comme la maladie doit être soignée.

Maladie ? Symptômes ? Toute maladie appelle un traitement, mais pas n'importe lequel. Il faut d'abord établir une liste de symptômes caractéristiques des diverses affections, se fonder sur leur analyse et en déduire un bon diagnostic, puis un traitement approprié.

Ainsi a-t-on fait au XVIII^e siècle, quand on a commencé à faire la différence entre nosologie (du grec *nosos*, maladie), cette branche de la médecine qui cherche les critères de classification des maladies, et nosographie, qui définit, en se fondant sur des informations précises de la nosologie, une classification méthodique des maladies. La nosologie, quant à elle, inclut de la sémiologie (étude des symptômes), l'étiologie (recherche de l'origine de la maladie) et la pathogénie (recherche des mécanismes par lesquels un agent provoque une maladie).

Osons l'analogie ! En ce qui concerne les précisions culinaires pour une opération donnée, sauf exceptions qu'il importe de traiter cas à cas, leur nombre est approximativement proportionnel à l'inverse de la « robustesse » de l'opération considérée par la précision. Par exemple, il y a beaucoup de précisions culinaires relatives à la sauce mayonnaise et peu pour le rôti de bœuf, parce que la mayonnaise est d'une réalisation plus difficile (moins « robuste » : le paramètre ayant été défini de façon quantitative) que le rôtissage de la viande [11].

Toutefois, pourquoi nos prédécesseurs nous ont-ils transmis des précisions fausses ? Et, pour poursuivre dans cette voie : pourquoi n'a-t-on pas généralement fait passer les précisions culinaires par le « filtre » expérimental ? Évidemment, le monde des précisions culinaires est si vaste qu'il est peut-être trop tôt pour étudier ces questions dans leur globalité, mais ne pourrions-nous pas entreprendre le même chantier que celui de la médecine, par exemple en ne considérant, dans un premier temps, que les adages ? Ce sont des précisions particulièrement intéressantes, issues de constations empiriques cumulées et qui n'apparaissent pas comme particulières dans la typologie des précisions. C'est regrettable, car il y a un merveilleux projet de phylum des adages qui devrait maintenant être constitué.

Quand on analyse les précisions culinaires fausses, on observe qu'elles résultent d'idées fausses sur des mécanismes physiques ou chimiques, de généralisations abusives à partir d'une efficacité prouvée dans un cas où les conditions d'applications ne sont pas réunies, de la pensée magique, d'une projection inappropriée du macroscopique



Planche « chymie » dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, 1752.

au microscopique... Si les premières causes sont des « erreurs » par ignorance, les dernières nous ramènent à Diderot, qui combattait la pensée magique. Plus haut, nous avons rapidement décrit la nature de cette pensée fautive, mais il serait juste de rappeler qu'elle a fait l'objet de nombreuses études.

Gérard Encausse, dit Papus (1865-1916), prétend que « *La Magie est l'étude et la pratique du maniement des forces secrètes de la nature.* » Dans de nombreuses cultures, les moyens mis en œuvre par la magie en tant que science occulte s'opposent, en effet, aux raisonnements rationnels, ainsi qu'aux religions établies. Toutefois, dans cette définition, la fausseté ne résiderait-elle pas dans le fait d'admettre l'existence *a priori* de l'objet dont on détaille des propriétés ? Plus raisonnablement, l'ethnologue britannique James Frazer (1854-1941) explique la magie par les associations d'idées [12] : « *Les hommes confondent l'ordre de leurs idées avec l'ordre de la nature, et, dès lors, imaginent que la commande qu'ils exercent ou semblent exercer sur leurs pensées les autorise à pratiquer un contrôle correspondant sur les choses.* » Frazer distingue, dans son analyse de la magie, trois lois :

- Première loi, la similitude, la sympathie par imitation : « *Tout semblable appelle le semblable, ou un effet est similaire à sa cause* » ; par exemple, la technique d'envoûtement consiste à percer d'une aiguille une poupée imitant la personne que l'on veut blesser.
- Deuxième loi, la contiguïté, la sympathie par contact, la contagion : « *Les choses qui ont été une fois en contact continuent d'agir l'une sur l'autre, alors même que ce contact a cessé* » ; par exemple, un magicien peut blesser une personne en piquant les empreintes de pas laissées par cette personne.
- Troisième loi : « *Le contraire agit sur le contraire* » ; par exemple, pour contrecarrer une blessure, on peut susciter son contraire sous forme d'une image de cicatrisation.

Il faut cependant distinguer magie, d'une part, et pensée magique, d'autre part. Cette dernière a été étudiée par le sociologue et anthropologue Lucien Lévy-Bruhl (1857-1939), au cours de travaux sur le primitif : selon lui [13],

l'individu primitif se pense comme membre du groupe, et il admet que, à sa mort, l'individu ne se détache pas de l'ensemble du groupe. Ainsi, l'âme regroupe une psychologie collective qui associe une expérience mystique dans laquelle la nature et le surnaturel se pénètrent. On pourrait aussi évoquer Sigmund Freud, par exemple, mais nous partirions peut-être trop loin de nos précisions culinaires.

Observons simplement que les phénomènes chimiques, physiques et biologiques, qui sont intimement associés aux transformations culinaires, sont « mystérieux » pour qui n'en cherche pas la cause rationnelle par la méthode expérimentale, ou n'en connaît pas la cause en raison des travaux passés de la science. De ce fait, soit les « mystères » restent tels (pensée magique), soit ils font l'objet d'une rationalisation, inappropriée le plus souvent.

On aura compris que, partant de la chimie, nous revenons en réalité à la chimie : n'est-il pas temps de faire une analyse des causes de ratage des opérations des chimistes ? Et de dresser une typologie de ces causes et des explications qui en sont données ? Ce serait un bel hommage que nous pourrions rendre à Diderot !

Références

- [1] Jacques J., Le « Cours de chimie de G.-F. Rouelle recueilli par Diderot », *Revue d'Histoire des Sciences*, **1985**, 38, p. 43.
- [2] Lemay P., Les cours de Guillaume-François Rouelle, *Revue d'Histoire de la Pharmacie*, **1949**, 37, p. 434, www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/pharm_0035-2349_1949_num_37_123_10949
- [3] Henry C., *Introduction à la Chymie, Manuscrit inédit de Diderot, Publié avec notice sur les cours de Rouelle et tarif des produits chimiques en 1758*, E. Dentu (éd.), **1887**.

- [4] www.alembert.fr
- [5] Franckowiak R., La chimie dans l'Encyclopédie : une branche tour à tour dépréciée, réévaluée et autonome, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, **2006**, 40-41, p. 59 (<http://rde.revues.org/342>).
- [6] Crosland M., *Gay-Lussac, savant et bourgeois*, Belin, **1994**.
- [7] Clavelin M., *La philosophie naturelle de Galilée*, Albin Michel, **1968**, p. II.
- [8] Parmentier A., *Examen chymique des pommes de terre*, Didot le jeune, Paris, **1773**.
- [9] Jacques J., Communication personnelle, **2000** ; Séminaire de H. Kagan dans le Cours Jean-Marie Lehn au Collège de France, **2001**.
- [10] This H., *Cours de gastronomie moléculaire. Les précisions culinaires*, Quæ/Belin, **2011**.
- [11] This H., Formal descriptions for formulation, *Int. J. Pharmaceut.*, **2007**, 344, p. 4.
- [12] Frazer J.G., *Le Rameau d'or*, t. 1 : *Le roi magicien dans la société primitive*, Robert Laffont, **1890**, chap. 3. Voir aussi Mauss M., Esquisse d'une théorie générale de la magie (1902-1903), *Sociologie et Anthropologie*, Presses Universitaires de France, **1950**, p. 56.
- [13] Lévy-Bruhl L., *La mentalité primitive*, Presses Universitaires de France, **1922** (http://classiques.uqac.ca/classiques/levy_bruhl/mentalite_primitive/mentalite.html).



Hervé This

est professeur consultant à AgroParisTech, chimiste à l'INRA*, directeur scientifique de la Fondation « Science & Culture Alimentaire » (Académie des sciences) et secrétaire de la section VIII de l'Académie d'agriculture de France.

* Équipe de gastronomie moléculaire, UMR 1145, INRA/Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech), 16 rue Claude Bernard, F-75005 Paris.
Courriel : hervé.this@paris.inra.fr
<http://sites.google.com/site/travauxdehervethis>

Internships Engineers

THE CORPORATE RESEARCH CENTER OF LHOIST, one of the leaders in the production of lime and dolomite for the industry, based in Nivelles (Belgium), is made up of approximately 42 people, structured primarily by industrial application, each type of application, typically representative of an industry served by the group. R&D Engineers work in close interaction with their equivalent in Product Development. The Corporate Research Center includes a Laboratory / Technical Assistance team and a Documentation, Patents & Licensing team, both providing support across all applications / industries. In addition, the Nivelles center interacts closely with smaller research units, one based in Germany, the others in the US and Brazil.

Over the last few years a series of improvement initiatives have been defined and implemented in order to evolve towards a more modern, innovative and entrepreneurial R&D organization.

We are looking at offering internship opportunities to scientific students especially coming from abroad so as to enhance multicultural exchanges.

Interested? All cvs should be addressed to marie-france.weichselbaum@lhoist.com
You will find more information on the group on www.lhoist.com

