

Science, Société et Education

Christian Amatore

Académie des Sciences

Discours prononcé lors de la Séance Solennelle de l'Académie des Sciences du 25 janvier 2011

Madame le Ministre, Monsieur le Chancelier, Mesdames et Messieurs les Secrétaires Perpétuels, Messieurs les Présidents, chers Confrères, Mesdames, Messieurs, n'ayez crainte, même si ce mois de janvier marque le début de l'Année Internationale de la Chimie, je ne désire pas me livrer à un panégyrique ni à une défense de ma discipline. Même si elle prête plus souvent que les autres sciences de notre Académie le flanc à des attaques injustes et d'autant plus graves qu'elles témoignent d'une méconnaissance irresponsable quant à ses apports à notre qualité de vie, la méfiance que nos sociétés entretiennent vis-à-vis de la chimie a des racines bien plus profondes.

Au dix-neuvième siècle, la société emportée par sa révolution industrielle s'était forgée une représentation positive de la Science dont elle attendait une libération tant des contraintes matérielles que des maladies. La science et la technologie démontraient chaque jour leur capacité à restituer aux hommes les clefs du Paradis perdu en prévenant la fatigue du travail et en éliminant les dangers exogènes. Dans l'esprit des populations, la science, souvent à l'insu des savants qui s'en seraient défendus car ils étaient pour la plupart des croyants convaincus, se substituait ainsi à la religion en apportant continûment des preuves pratiques de son exactitude bienveillante. Les arguties qui avaient paralysé le monde scientifique médiéval s'effaçaient ainsi derrière les vérités infalsifiables révélées par les savants.

Les clubs et les salons de science foisonnaient à l'instar des salons littéraires. Ils étaient fréquentés par tous les membres de la société, âges et classes confondus, qui venaient écouter les jeunes savants parler des découvertes de leurs aînés et initier un public confiant aux pratiques de leur science moderne. Pour s'en convaincre, il suffit de penser au jeune Michael Faraday, alors simple apprenti relieur, qui recueillit les lectures d'Humphrey Davy afin de les lui offrir assemblées en un ouvrage somptueusement relié. Cet enthousiasme pour une science généreuse et prolifique s'est poursuivi jusque vers le milieu du vingtième siècle. Par exemple, le salon que tenait Jean Perrin chaque semaine était fréquenté par les grands artistes, écrivains, philosophes et politiques de l'époque.

Ces salons finirent par n'être réservés qu'à une certaine élite mais les journaux, y compris les plus populaires, offraient à leurs lecteurs des articles vulgarisés de très bonne qualité scientifique, portant sur les grands débats de l'époque, détaillant et expliquant les grandes découvertes, dressant

le portrait de grands scientifiques et de leur apport à la Nation, comme par exemple le superbe article sur Gaston Julia dans l'Illustration et cela bien avant la force artistique des images de fractals de Benoît Mandelbrot. Ces articles dont la qualité est rarement atteinte par la presse d'aujourd'hui retranscrivaient, peut-être de manière partisane mais néanmoins fidèle, les thèses qui s'affrontaient au sein même de notre Institut. Il suffit de penser aux combats de Louis Pasteur contre la génération spontanée, sur les manières de juguler la maladie du ver à soie ou enfin sur la vaccination. Ces débats ne choquaient pas un public bien informé mais, bien au contraire, rendaient compte de la qualité même qui définit la science par rapport aux autres arts humains, à savoir qu'une opinion se doit de rester une hypothèse tant qu'elle n'est pas vérifiée dans chacun de ses aspects et de ses conséquences. Le doute se doit de persister et de ne céder qu'aux preuves. On est bien loin de la publicité biaisée donnée actuellement aux débats sur le climat où certains journalistes s'instituant en théologiens modernes fustigent tel ou tel comme on le faisait jadis des hérétiques de peur qu'ils attirent des foudres apocalyptiques sur la planète par la simple expression de leurs doutes.

Il est vrai que la Science était alors une véritable affaire de fierté et de compétition avec des conséquences immédiates sur la qualité de vie des contemporains et sur les économies des pays. Humphrey Davy invité par notre Académie en plein blocus, dès son arrivée à Paris grâce à un sauf-conduit personnel de Napoléon, se lançait ainsi dans sa chambre d'hôtel dans une course effrénée afin d'isoler et d'identifier l'iode avant ses collègues chimistes français. De même, Pasteur considérait, et le faisait savoir haut et clair, que ses découvertes étaient une revanche de la France sur la Prusse qui venait de l'humilier militairement.

Cet engouement de la société pour la science incluait même des sujets extrêmement difficiles à comprendre y compris par les meilleurs savants. Il suffit de penser au « boum médiatique » et au véritable enthousiasme populaire pour Einstein qui suivirent la confirmation par Eddington lors de l'éclipse de 1919 de sa prédiction sur la courbure de la lumière par la gravitation du soleil. Pourtant seul un facteur deux séparait cette prédiction de celle fondée sur la mécanique Newtonienne. Que cette courbure soit in fine à peu près négligeable n'en diminuait aucunement l'importance. Disposer d'une théorie scientifique peut-être incompréhensible pour tout un chacun mais validée par les faits suffisait à démontrer la qualité prométhéenne du génie humain.

Les populations percevaient immédiatement l'importance de la science et de ses avancées, et cela à tous les niveaux, depuis les plus humbles jusqu'aux milieux politiques, artistiques et intellectuels. La beauté et l'utilité de ses résultats étaient acquises par tous tout d'abord à travers les leçons de chose de l'école élémentaire puis par la presse et les magazines populaires, et même par les bandes dessinées lorsque j'étais enfant. Son apprentissage était bien sûr considéré comme difficile et réclamant un effort constant, comme l'écrivait Louis Pasteur dans ses conseils au petit berger qu'il sauva de la rage. Cependant, les élèves étaient d'autant mieux préparés à cet effort que

beaucoup venaient de milieux où l'effort était normal et souvent bien plus éprouvant. Les familles voyaient dans ce sacrifice consenti tout aussi bien un ascenseur social pour leurs enfants qu'un devoir dû aux maîtres d'école, ces hussards noirs de la République, représentants accessibles des valeurs de la Nation et dignes d'être émulés.

Bien que les trente glorieuses aient retardé la crise de confiance que connaissent aujourd'hui nos sociétés vis-à-vis de leur science, Einstein en avait pressenti la survenue dès le début des années trente. S'adressant en 1931 aux étudiants de Caltech, et préfigurant l'angoisse de Chaplin dans « Les Temps Modernes », ils les encourageait lorsqu'ils se plongeaient dans leurs équations et leurs diagrammes à se sentir tout aussi concernés par le risque que les progrès de la science fournissent le moyen d'asservir les humains aux machines.¹ Herman Hesse, dans son « Jeu des perles de verre » adressait lui aussi dès 1943 une autre mise en garde en stigmatisant à travers l'histoire et la détresse du *Magister Ludi Joseph Valet* les dangers d'une dérive Darwinienne grandissante entre le monde de la connaissance et celui de la société soumis l'un et l'autre à leurs propres pressions évolutionnistes.

Le souvenir effrayant des guerres et de leurs armes modernes si destructrices, les crises énergétiques accentuées par l'émergence industrielle des acteurs asiatiques et surtout la prise de conscience que l'environnement n'était plus capable d'assimiler sans en être gravement affecté toutes les conséquences de nos gaspillages économiques, ont cristallisé les conditions de ce divorce. De manière paradoxale, il survient dans nos sociétés occidentales au moment même où elles devraient comprendre, comme à l'époque de Pasteur, que seule la science peut leur fournir les moyens de surmonter ces crises. Au contraire, la science est tenue comme grande responsable de la destruction d'un mode de vie idéalisé et d'une nature mythique. Nous savons bien que la science n'est pas en cause, mais elle a fourni par les nouveaux savoirs et les nouvelles technologies dont elle a doté nos sociétés les outils d'une course anarchique et irresponsable fondée uniquement sur les profits à court terme. Il n'en reste pas moins que la société s'est progressivement laissée séduire par l'idée qu'il fallait se défier de ses modernes Prométhée.

Les applications de la science inondent néanmoins de plus en plus rapidement notre vie jusque dans ses aspects de tous les jours. Cependant, elles ont fini par atteindre de tels niveaux de complexité qu'elles masquent entièrement la science qui y a présidé. Les applications elles-mêmes sont devenues « transparentes » pour ne devenir que des « boîtes noires » magiques et oniriques capables d'intercéder pour nous avec un monde immatériel. Une récente publicité le rappelle bien à propos : « *Vous en avez rêvé, SONY l'a fait* ». La société, légitimement, se sent alors en droit de rêver et d'en demander toujours plus. Elle se trouve frustrée dès que la science ne peut pas être au

¹ Adapté de la citation rapportée par Walter Isaacson dans « *Einstein, his life and universe* », Pocket Books, CBS, Londres, 2008.

rendez-vous de ses désirs. Ne comprenant plus que la science a ses propres limites elle retrouve même spontanément des comportements collectifs que l'on pensait oubliés. Il suffit de penser aux marches propitiatoires que la Californie a connues pour implorer la mise au point d'un vaccin contre le SIDA. Le principe même du Téléthon² est-il si différent par certains de ses aspects ?

Nos sociétés modernes se retrouvent ainsi tiraillées entre deux attitudes contradictoires vis-à-vis de la science. L'une de défiance et même de peur de son potentiel de destruction, l'autre d'invocation de son pouvoir de création. La science se retrouve en quelque sorte parée de tous les attributs d'une « déité laïque ». Ses voies sont impénétrables comme il se doit pour le divin, et l'on se méfie tout autant de ses chamanes modernes qu'on les respecte. Cependant, la société sait bien qu'au contraire des dieux, la science est toute entière dans les mains des hommes. Elle peut, et doit donc être contrôlée, canalisée et encadrée. Cela serait équitable si ces limites n'étaient pas en partie imposées au corps politique sous la contrainte de gourous médiatiques compensant leur manque de compétence par des propos démagogiques qui distillent la peur et induisent une crainte du progrès. Est-on en fait si loin des prêches de Pierre l'Ermite qui entraîna dans son sillage des milliers de pèlerins encadrés par trop peu de chevaliers pour une croisade finalement suicidaire ?

On arrive ainsi à la situation paradoxale où quoique l'on attende de plus en plus de la science on lui lie les mains. Il faut plus d'énergie mais sans polluer. Il faut plus de nourriture pour nourrir de plus en plus d'hommes mais uniquement avec des moyens préindustriels et sans OGM. Il faut pouvoir tout soigner mais sans aucun effet néfaste ni chez les malades, ni chez les animaux... Cependant, personne n'évalue les conséquences de ces précautions. Je ne peux résister à rappeler le cas du DDT qui a été banni suite à une campagne orchestrée aux Etats-Unis à partir de quelques cas douteux de tératogénie; nous savons pourtant que son interdiction entraîne chaque année la mort de deux millions de victimes du paludisme...

L'époque est donc révolue où les risques étaient perçus comme exogènes et la science comme le seul moyen de les éliminer. La science, allons jusqu'à dire le savoir scientifique, loin de libérer l'humanité semble être devenue, à l'image du Diable de Faust, une puissance pernicieuse. Les médias regorgent de prophéties sur les OGM, les changements climatiques, les nanomatériaux, sur le danger de créer dans les entrailles de nos accélérateurs un trou noir destiné à engloutir la terre, pour n'en citer que quelques unes. Le ridicule du propos ne nuit pas. Le cas de la chimie est exemplaire. Alors que grâce à elle, tout au moins dans nos sociétés, nous vivons plus longtemps, que nous sommes soumis de plus en plus tard aux vicissitudes de la vieillesse, que nous mangeons à notre faim

² *Ce n'est pas la vocation caritative du Téléthon qui est visée ici, mais son principe qui consiste à offrir en « sacrifice » des séries d'exploits individuels ou d'associations en « échange » des dons à recevoir, à l'image du sacrifice d'Iphigénie afin d'obtenir d'Atémis qu'elle permette aux vents de porter la flotte Achéenne vers les murs de Troie.*

pour la première fois, l'argument selon lequel la chimie détraque notre santé circule facilement. De même, que dire d'une agriculture biologique dont on sait par expérience que si ses champs n'étaient pas entourés de terres traitées chimiquement contre les insectes elle ranimerait, même dans notre pays, le spectre des grandes famines ?

Si donc notre communauté ne sait pas engager par elle-même à la fois un véritable dialogue avec la société et une réflexion éthique sur ses propres travaux et la puissance qu'ils engendrent, ce climat de méfiance ne peut que s'amplifier et conduire inéluctablement à un désastreux rejet de la science. Or s'il est très facile de désamorcer nos systèmes d'éducation, plusieurs dizaines d'années d'efforts continus et d'incitations fortes seront nécessaires pour les réamorcer. Il ne s'agit pas là d'une crainte gratuite. Nous le voyons en vraie grandeur en Chine, en Inde ou au Brésil. Notre culture occidentale a d'ailleurs déjà connu plusieurs désamorçages de ce type. Lorsque Rome conquiert la Grèce, elle y impose son système économique fondé sur l'esclavage et affiche son mépris du savoir Grec. Le grand courant scientifique hellénistique né de l'intégration des connaissances du fait du brassage culturel permis par les conquêtes d'Alexandre se retrouve réduit de telle sorte que les machines de Hiéron ou les vis d'Archimède ne deviennent que des gadgets ou que les manuscrits mathématiques que plus personne ne pouvait lire disparaissent par faute d'être recopiés. Rappelons nous pourtant que la fameuse bibliothèque d'Alexandrie n'était pas tant une bibliothèque dans son acception contemporaine, mais tout aussi bien déjà un véritable lieu d'échange et de recherche où venaient se côtoyer directement ou par manuscrits interposés les plus grands scientifiques du monde de l'époque.

On nous dira bien sûr que les Etats-Unis connaissent depuis plus longtemps que nous une désaffection populaire de la science tout en restant le pays de référence pour les avancées scientifiques. Mais ne nous y trompons pas, leur succès est principalement dû à une culture qui favorise une association extraordinaire entre la recherche publique et les entreprises. Cependant, cette dynamique exceptionnelle puise l'essentiel de ses forces opérationnelles parmi les meilleurs jeunes scientifiques formés ailleurs dans le monde et attirés par ce rayonnement qu'eux-mêmes entretiennent. En effet, comme l'ont bien compris la Chine, l'Inde ou le Brésil les batailles économiques modernes commencent à se gagner à l'école. Au contraire, les vagues récurrentes de créationnisme ou de « *new-age* » qui touchent régulièrement notre Rome moderne témoignent du danger de négliger l'enseignement des sciences à l'école.

L'école est primordiale car elle est bien entendu le commencement de la double relation de l'élève à l'enseignant et au monde qui les entoure, mais aussi car tous les enfants possèdent naturellement une passion et une capacité d'interrogation tout aussi continuelle qu'infinie. A l'école élémentaire et lors des premières années de collège, l'on peut donc s'appuyer sur cette demande émotionnelle et affective pour les aider à construire leur propre compétence et à développer leur

première représentation cohérente et éthique du monde. La démarche d'investigation scientifique les y aide et les passionne dès qu'ils peuvent en être les acteurs. Les succès de la Main à la Pâte, chère à notre Académie, sont là pour le prouver comme ceux des expériences Hands-On aux Etats-Unis ou le Babylab de la Ministre et Académicienne Wei Yu à Nanjing, pour n'en citer que deux parmi une cinquantaine d'opérations similaires associées à notre Délégation à l'éducation et à la formation.

Bien sûr, beaucoup de ces enfants ne deviendront pas scientifiques et ce n'est aucunement là le but. Cependant, savoir structurer puis coucher par écrit un raisonnement scientifique passe par une maîtrise sémantique de la langue, tout comme accéder à l'information, la filtrer et se l'approprier nécessite de savoir comprendre en lisant. De même, si formuler des hypothèses et les tester par l'expérience pour en éprouver la solidité ou les aménager constitue une démarche intrinsèque de la science, il est tout aussi pertinent que l'ensemble des futurs citoyens puissent l'acquérir. Cela seul peut leur conférer dès le plus jeune âge le besoin d'évaluer la validité des faits auxquels ils seront soumis, la tolérance vis-à-vis des opinions des autres tant qu'une question reste ouverte, tout aussi bien qu'une éthique et une honnêteté rigoureuse dans la conduite de leurs propres raisonnements.

Nous observons malheureusement aujourd'hui les graves conséquences du contraire dans les pays où les écoles religieuses dogmatiques habituent l'enfant à ne plus penser de manière critique et autonome. Il en est de même dans plusieurs pays d'Afrique où la transmission des connaissances tribales des anciens fait obstacle à tout changement et entretient une suspicion irrationnelle persistante par rapport à la modernité. Ces spectres ne sont pourtant pas si éloignés de nous, et permettez à un Français de première génération, issu d'une pauvre campagne sicilienne, qui doit aux hussards noirs de la République de pouvoir vous parler aujourd'hui depuis ce perchoir, de vous rappeler le mot de Hugo : « l'ouverture d'une école ferme une prison ». Rappelons-nous en lorsque nous observons le désastre et le gâchis de nos banlieues.

L'éducation à la science, seule garante d'un développement global pour nos sociétés nanties et encore plus pour celles qui émergent, ne peut que donc s'appuyer sur un triptyque : permettre à tous de comprendre les enjeux auxquels ils sont et seront confrontés, en favorisant un retour de la science dans l'ensemble des médias, y compris les plus populaires et les plus modernes ; à l'école et au collège, généraliser une éducation fondée sur la participation critique des enfants et sur l'expérience afin d'inculquer à tous les grands principes de la démarche scientifique et de sa rigueur ; enfin, à l'université, pour la bien plus faible fraction de ceux d'entre eux qui auront témoigné de leurs dons et de leur désir, délivrer sans oublier l'éthique l'éducation scientifique approfondie qui leur permettra, selon leurs aptitudes et leur vocation, de s'affirmer dans l'un des magnifiques métiers et arts de la science.

Je vous remercie.