

Enseignement des sciences et Histoire

par Yves QUÉRÉ
Ancien Directeur de l'Enseignement
à l'École Polytechnique

Le temps n'est plus, Dieu merci, où l'enseignement des sciences ignorait superbement toute allusion à l'Histoire.

Et pourtant, il n'est pas si loin. Je fais encore partie d'une génération de lycéens à qui, sauf exceptions, on semblait n'énoncer les noms des théorèmes, des formules, des lois, des effets, des intégrales... que pour définir un repère simple, d'ordre mnémotechnique, permettant de les distinguer les uns des autres. Ainsi en allait-il de la formule de Moivre, de la loi de Mariotte (ou de Boyle, selon la latitude), du phosphore de Jolibois, ou du montage de Cassegrain. Ces appellations nous permettaient de réciter sans faille et comme par réflexe conditionné, lors des colles et oraux, la question de cours correspondante. Une fois ce rôle joué, le personnage en question, dénué d'épaisseur et d'existence, allait dans notre esprit rejoindre tous les autres, en une strate d'un passé indéterminé, vaguement centré (du moins pour moi) sur le XVIII^e siècle. Certes il y avait bien quelques exceptions, liées généralement à des circonstances extérieures aux sciences. Ainsi savait-on que Lavoisier avait eu quelques problèmes lors de la Révolution française ; que Poincaré était célèbre au début de ce siècle, mais qu'il s'agissait du cousin germain, Raymond ; ou que Pascal était planté en plein siècle de Louis XIV, en réalité par Provinciales interposées. De tels contre-exemples, tous d'ailleurs relatifs au passé, ne retiraient rien au fait que la science nous était présentée comme un amoncellement de savoirs échus, connus de longue date sinon de toute éternité ; et qu'apprendre les sciences, c'était d'abord accumuler dans son esprit l'ensemble de ces savoirs.

On comprendra, dans ces conditions, quelle put être ma stupéfaction, en arrivant à l'École des Mines, d'apprendre que le Professeur de Chimie s'appelait Monsieur Jolibois, que c'était celui du phosphore, et que je pouvais le regarder, l'écouter, voire même lui parler. Brusquement, un homme de science sortait des tréfonds où mon esprit l'avait laissé sédimenter. Je n'exagère pas en affirmant que cette rencontre avec un des «noms» de la chimie modifia profondément ma vision de la science et joua un rôle sensible dans ma décision de m'y diriger. Elle avait en tous cas déclenché une brusque

et concrète prise de conscience de ce que la science est toujours contemporaine, et de ce qu'elle est faite par des hommes et des femmes qui sont vivants, avec un visage, une voix, et un regard.

Certes tout ceci peut paraître à la fois bien naïf (la plupart font ces constats sans passer par le détour de la rencontre avec un grand chimiste et beaucoup y ont été initiés dès l'enfance) et bien désuet (l'enseignement est désormais, infiniment plus qu'autrefois, en contact avec la recherche). Sommes-nous cependant certains que ce que nous apprenons à nos élèves dépasse toujours le stade d'une simple distribution de connaissances ?

Soyons ici bien clairs. La science ne serait rien sans les objets du savoir accumulés depuis le fond des temps sur l'étagère de la grande bibliothèque universelle et nous devons, d'abord, apprendre à nos élèves à s'approprier ces objets, à les connaître et à savoir les manipuler. Il faut connaître les effets pour comprendre les lois, connaître les lois pour comprendre les théories. Tout cela s'apprend, parfois dans la douleur, sans que le professeur doive à tout moment convoquer l'Histoire. Et pourtant, celle-ci ne doit jamais être maintenue à grande distance. A cette nécessité, trois raisons.

- ***Les grands principes ne tombent pas du ciel***

Ils émergent peu à peu, à partir d'un faisceau de faits, le plus souvent expérimentaux, et s'imposent si l'on veut donner cohérence à ceux-ci. Induits à partir de ces faits particuliers, ils ne tardent généralement pas à irradier en des directions tout autres, ouvrant des aires de généralisation souvent insoupçonnées par leur auteur. Ainsi le principe de Pauli s'inscrit-il dans une démarche, dans une «histoire», celle de la spectroscopie des atomes légers (notamment l'hélium), puis se développe-t-il dans une autre, infiniment plus vaste. Le présenter sans la moindre allusion à cette double histoire, antérieure et postérieure, c'est le priver de la majeure partie de sa beauté et de sa compréhensibilité. C'est donc conforter l'élève dans l'idée que «tout ça, c'est arbitraire», et le condamner à prendre ce principe comme on absorbe une potion, au lieu de l'aider à le comprendre, au sens propre, c'est-à-dire à le «prendre avec» tout ce qui, historiquement, l'annonce, l'entoure, le nourrit et lui donne sens.

- ***La science est une aventure***

Même si cet énoncé va de soi chez celui qui connaît tant soit peu l'évolution de nos idées sur la nature, et a fortiori chez celui qui pratique la science, il risque de rester lettre morte, ou de passer pour une plaisanterie, chez l'élève qui ne voit en elle que l'amoncellement d'objets (théorèmes, lois...) indigestes énoncé plus haut. Il importe de lui montrer que la science est une matière fluide, évolutive, sensible à l'air du temps

et au génie propre des hommes ; qu'elle se construit le plus souvent dans la passion et l'enthousiasme ; qu'elle modifie sans cesse notre vision de la nature ; qu'elle est porteuse de valeurs éthiques primordiales (modestie de l'esprit humain face aux vérités expérimentales, primauté de l'argumentation face à la brutalité, de l'honnêteté face à la tricherie, de la rigueur face au «n'importe quoi», d'une certaine vérité face au «tout peut se dire») ; qu'elle établit entre l'homme et l'univers un magnifique dialogue, tissé par la médiation mystérieuse des mathématiques, à la fois «langage de la nature» (Galilée) et pure émanation du cerveau humain ; qu'elle nous dévoile, au travers de la simplicité formelle et de la symétrie des lois, la beauté profonde du monde ; et qu'elle est donc une pièce centrale de la culture humaine.

Cette vision dynamique d'une science toujours vivante, d'une science aimable et non pas rébarbative, c'est par de fréquentes allusions à son déroulement, à ses percées mais aussi à ses stagnations voire à ses errements, à son enracinement dans les civilisations, à ses prolongements dans les techniques, bref à toute son histoire, que l'on pourra la faire partager.

• *La science se fait aujourd'hui et ici*

Certes, nul ne peut plus ignorer cette assertion et les Jolibois d'aujourd'hui sont connus du grand public. Débats dans la presse, budgets que l'on vote, laboratoires que l'on construit ou que l'on ferme, applications de la science que l'on bénit ou qui terrifient, maladies que l'on guérit et maladies que l'on provoque... tout confirme à chacun une présence massive de la science dans notre vie. Et pourtant, que de contresens ! Combien, à la fin d'études pourtant scientifiques, ignorent l'essence même de la science et son expression la plus normale qui est l'esprit de recherche !

Comment définir ici l'«esprit de recherche» ? Regardons ce jeune ingénieur aborder sa vie professionnelle. *Ou bien* il y pénètre d'un pas conquérant, son savoir et son diplôme le cuirassant de certitudes. Le monde doit plier devant lui, plier à sa vision et non sa vision plier à la réalité. Il est celui qui sait, il domine les objets et les êtres, sur qui il s'apprête à exercer son empire. Le savoir n'est ici qu'un marchepied. Notre ingénieur a l'esprit de pouvoir. *Ou bien* il y entre avec une assurance tout autre : celle que son savoir a surtout vertu apéritive, c'est-à-dire qu'il a mission d'«ouvrir» l'esprit et non de l'emplir et de le bloquer. Que tout est possible mais que rien n'est acquis. Que tout est devant lui, à découvrir ou à créer. Que les phénomènes de la nature, mais aussi les êtres, demandent à être compris. Que maîtriser ceux-là ne veut pas dire dominer ceux-ci. Qu'il faut les aborder avec candeur et imagination, avec rigueur et honnêteté, en récusant l'usage de l'«a priori» et de l'«à peu près». Qu'il exerce son activité dans une entreprise, dans un laboratoire ou dans l'administration, notre ingénieur a fait sienne la démarche de la science : il a l'esprit de recherche.

Ici encore, comment mieux préparer nos élèves à cette perspective, comment mieux affiner leur curiosité, mieux les ouvrir au monde, mieux leur apprendre les vertus du questionnement, mieux encourager chez eux la quête du sens et le goût de la découverte qu'en associant, dans l'enseignement, construction de la science et histoire de la pensée ? Enseigner les sciences hors de tout contexte historique, en gommant leur prodigieuse capacité d'évolution et d'adaptation, c'est dans une large mesure donner aux élèves à penser qu'elles se situent dans un autre univers, temporel et spatial, que le leur, qu'elles ne les concernent pas vraiment, du moins en dehors de leurs applications, et qu'ils n'ont pas là de rôle à jouer. Plus modestement, ce peut être aussi freiner leur capacité de découverte et brider leur imagination là où il faudrait continûment la stimuler et l'encourager.

Cet enseignement d'une science restituée dans sa dynamique, dans ses relations avec les réalités sociales, le monde des idées, ou l'évolution des techniques, dans ses interférences internes et ses fécondations croisées entre disciplines, ne se substitue pas à celui des purs savoirs et ne doit pas le contrarier. Au contraire sans doute l'étudiant retiendra-t-il mieux ceux-ci s'ils sont ainsi, au moins allusivement, placés en situation. Et surtout sera-t-il mieux à même de comprendre les mécanismes de la découverte ou de l'invention et donc de s'y consacrer avec plus de conviction et de réussite.

Simple mode que cet enseignement teinté d'histoire ? Souci légitime de permettre, aux élèves, une respiration à l'intérieur de développements ardues ? Tribut payé, ou hommage rendu, au renouveau des études historiques ? Peut-être oui, un peu de tout cela ; mais bien au-delà et surtout, volonté de ne plus séparer dans la science ce qui est de ce qui devient, ce que l'on possède de ce que l'on crée, ce que l'on reçoit de ce que l'on doit donner. En effet la science, et sa fille la technique, constituent par excellence un domaine où se reposer sur l'acquis est impossible, ou du moins mutilant. Nous donnant à discerner et à mesurer l'étendue de ce que nous ignorons, et dessinant ainsi pour nous les frontières de la connaissance, elles nous appellent sans répit à aller plus loin. L'aventure de la science, si elle nous est bien racontée, nous apprend que tout ce qui a été vrai ne l'a été que provisoirement, que les périodes de bonace ont annoncé les grandes révolutions, que celles-ci ont été le fait d'hommes et de femmes qui ne se sont pas contentés du savoir appris mais qui ont eu assez de courage, d'imagination et de logique pour le dépasser, parfois le récuser, et le porter plus loin.

Les remarques précédentes sont-elles un plaidoyer pour l'instauration d'un cours d'histoire des sciences dans le secondaire ou dans les classes préparatoires ? Assurément pas. Sans doute les programmes sont-ils déjà assez lourds, les horaires assez chargés et l'esprit des élèves assez sollicité pour que l'on n'introduise pas une matière supplémentaire qui, de plus, réclame une culture scientifique étendue pour être bien assimilée. Elles sont à la fois plus modestes et plus ambitieuses.

Plus modestes car elles ne suggèrent que d'entremêler, aux notions de science que l'on enseigne, quelques remarques pertinentes tenant à l'histoire, faites pour souligner les liens verticaux (d'où vient cette notion ? où mène-t-elle ?) aussi bien qu'horizontaux (quelles interactions avec les autres sciences ? quelles conséquences, philosophiques, sociales... ?) de la science avec la culture et avec la société.

Plus ambitieuses car, en émaillant ses cours de telles remarques, aussi brèves soient-elles, le professeur donne à la science qu'il enseigne une épaisseur et une richesse singulières. Plutôt que d'enseigner une «histoire des sciences», discipline à part entière, il introduit tout naturellement l'élève à l'idée que la science, imbriquée dans l'Histoire, est elle-même une histoire ; qu'elle nous raconte le cheminement de la pensée des hommes ; qu'elle nous relate l'immémorial débat entre l'esprit et les sens ; qu'elle a pour origine la curiosité des hommes, pour moteur leur faculté d'observer, pour aliment leur imagination, et pour compagne leur conscience ; qu'apprendre les sciences, c'est aussi cultiver ces vertus, en même temps que développer la volonté de découvrir, et éduquer le sens de l'universalité.

En un mot, imbiber d'Histoire l'enseignement de la Science, c'est rendre celle-ci tout simplement humaine et vivante.