

Communication
de Monsieur Jean-Louis GREFFE

∞ ♦ ∞

Séance du 16 novembre 2001

∞ ♦ ∞

Doit-on enseigner l'Histoire des Sciences ?

Les savants de l'Antiquité grecque pensaient qu'il y avait quelque chose entre les étoiles et la Terre. Quelques 1800 ans plus tard, Descartes pensait que Dieu, dans la perfection de sa création n'avait pu laisser de vide dans la construction de l'Univers. Le vide était donc plein. Mais de quoi ? Il inventa l'éther. Ensuite, plusieurs générations de physiciens projetèrent sur cet éther, encore inaccessible, de nombreuses propriétés, parfois contradictoires, jusqu'au jour où deux physiciens américains, Michelson et Morley, imaginèrent et réalisèrent une expérience aux conclusions négatives : l'éther n'existait pas, et comme il était, en particulier, destiné à porter les ondes lumineuses, celles-ci se portaient donc seules, elles ne pesaient rien, se propageaient sans support et dans le vide, il n'y avait aucune raison que leur vitesse ne soient pas constantes et maximums. Un photon de lumière n'est pas un projectile ordinaire, et la mécanique de Galilée ne s'applique plus. Celle-ci est donc à revoir, et c'est ce que fit Einstein avec ses relativités restreinte (en 1905) puis générale (1915). La mécanique de l'Univers était dès lors expliquée.

Mais la Mécanique n'est pas tout et, en 1965, les astrophysiciens Penzias et Wilson découvrent par hasard dans le vide interstellaire une température et une pression (dites de radiation). On peut considérer un volume d'Univers donné et cela suffit pour définir l'état thermodynamique complet d'un gaz, ce que nous avons appris au lycée sous le nom de loi de Mariotte. Donc le vide est à nouveau plein, mais cette fois de lumière, dont seule une partie est visible à l'œil humain.

Voici en accéléré et de façon schématique mais suffisante l'une des sagas les plus extraordinaires de l'histoire des sciences, et peut-être de l'histoire de l'humanité. Approfondie, elle est pleine d'enseignements sur la démarche scientifique avec ses intuitions, ses certitudes, ses contradictions, ses erreurs et ses rebondissements. Y sont mélangés invention et découverte.

Nos professeurs de sciences ne pourraient-ils pas dissiper un peu de leur temps à une mise en perspective historique, voire philosophique de leur enseignement ? Nos étudiants ignorent beaucoup de cette perspective.

Doit-on enseigner l'histoire des sciences ? Celle-ci peut-elle apporter quelque chose à l'enseignement ou à la diffusion des sciences ?

Je dis tout de suite que je ne peux être un arbitre objectif de cette question : je suis partisan d'un enseignement de l'histoire des sciences pour un certain nombre de raisons que je vais exposer maintenant. Mais je ne suis pas pour autant pour un enseignement de l'histoire des sciences à côté des sciences, mais pour un enseignement qui doit rester modeste en volume et être intégré à celles-ci.

L'histoire des sciences en tant que telle est l'affaire de spécialistes venant en général de l'horizon de l'histoire générale, ou de l'horizon de la philosophie. Ceux-ci sont aujourd'hui bien trop peu nombreux pour donner tous les rudiments souhaités aux Professeurs des Ecoles, des Collèges, des Lycées et des Universités.

Voici maintenant l'argumentaire de ma défense de l'histoire des sciences -en somme son résumé- puis j'approfondirai quelques mots-clef de cet argumentaire avant de conclure.

L'enseignement des sciences est dogmatique -c'est une nécessité- et doit le rester. Il l'est par essence et assure une construction intellectuelle pour les scientifiques, rigoureuse et rationnelle, qui permet le développement sûr des sciences et de leur applications. Mais si l'exposé dogmatique des sciences restera le mode privilégié de leur enseignement, il peut aussi écarter certains esprits d'une véritable curiosité intellectuelle ou, tout simplement, des sciences elles-mêmes, comme on le constate actuellement. La sélection par les sciences est un travers, rentable certes, mais pernicieux par bien des aspects.

Cette systématique du dogmatisme en sciences doit être équilibrée par une humanisation de leurs présentations, par une connaissance de leurs histoires, et par les récits de leurs implications dans l'histoire sociale : «pour un scientifique, rien de ce qui intéresse la société ne doit

lui être étranger» (H. Poincaré). Quant à Auguste Comte, il précise que «on ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire». ou encore que «l'histoire des sciences est la science elle-même».

Enseigner l'histoire des sciences n'a pas pour but de révolutionner l'enseignement des sciences mais d'y ajouter un supplément de vérité : ne pas laisser penser qu'un théorème a été établi par un simple travail déductif, mais qu'il est d'abord le résultat d'une maturation inductive, surtout ne pas laisser penser que la science s'est faite à la même vitesse, et dans le même état de propreté, qu'elle est enseignée, ne pas laisser penser que la science n'est pas un combat souvent difficile, un combat de déchiffrement des mystères de la nature, un combat contre beaucoup d'idées reçues, parfois un combat politique comme celui qu'à mené Einstein avant Hiroshima, enfin éviter le retour sur des cheminements anciens et faire des re-découvertes.

Il est bien étonnant, qu'à de rares exceptions près, les grands scientifiques français soient moins connus de publics même cultivés, que des grands hommes politiques, ou des grands hommes de l'Art ou de la Littérature. Or la France est l'un des tous premiers pays dans la conception d'idées nouvelles et universelles en Science. Tout citoyen français devrait le savoir, sans tomber dans de vaines querelles de priorité sur la nationalité de telle ou telle découverte. Il est aujourd'hui un signe heureux : celui que de grands scientifiques contemporains fassent de la vulgarisation, qui puise elle-même dans l'histoire des sciences. Ce sont les cas de de Gennes, de Charpak, et son opération «La main à la pâte» dans les écoles élémentaires ou encore de Cohen-Tannoudji, entre autres.

Un chapitre de l'histoire des sciences, qui reste en grande partie à écrire, est hautement instructif et fécond : c'est celui de l'histoire des erreurs en sciences. Les exemples sont très nombreux, et l'un d'eux est particulièrement éloquent. Pour des raisons essentiellement théologiques, Descartes inventa l'éther qui supporterait les ondes lumineuses dans l'espace sidéral et, de toutes façons, Dieu n'avait pas pu laisser de vide dans sa création du monde. Malgré de très nombreuses expériences sophistiquées, l'éther ne fut jamais découvert. Mais la relativité restreinte, qui s'appuie sur ce résultat négatif, le fut postérieurement. De nombreuses erreurs en sciences, émergèrent des idées nouvelles.

L'histoire des sciences peut apporter quelque chose à l'enseignement, à la vulgarisation et à la diffusion des sciences. Elle est développée dans des cours spécialisés où elle jouxte la philosophie des sciences. Elle est souvent plus répandue dans certains pays étrangers. Mais penser qu'un candidat au CAPES ou à l'Agrégation dans une discipline scientifique

ou même en histoire générale puisse tout ignorer de l'histoire des sciences est difficilement supportable. C'est pourquoi il est nécessaire qu'une sensibilisation assez large soit entreprise.

Certains idées développées dans cette intervention proviennent du rapport de l'Académie des Sciences de Paris sur l'Histoire des Sciences et commandé par le Gouvernement en 1999, ainsi que du texte de la conférence d'E. Sartori, prononcé aux journées CNAM de l'an 2000.

1. La Curiosité

Une des premières raisons de s'intéresser à l'histoire des sciences est ce qui constitue aussi le premier moteur du chercheur : la curiosité. Poincaré le disait : «on sait le comment, on ne sait plus le pourquoi». On sait la science actuelle, mais on ne sait plus pourquoi on en est arrivé là. Au cours de nos études -qui apparaissent souvent comme un bourrage de crâne- on a croisé un grand nombre de personnages, originaux ou banals qui ont fait des découvertes souvent extraordinaires. Mais on n'a fait que les croiser sous le nom d'un théorème, d'une loi, d'un objet ou d'un mécanisme. Les savants eux-mêmes sont inconnus, et apparaissent comme démembrés selon le découpage actuel des disciplines scientifiques qui n'est pas généralement celui de leur époque. Ce démembrement ne permet pas de bien comprendre qui étaient ces hommes, ce qu'ils ont fait, pourquoi et avec quels moyens ils l'ont fait. Quand l'histoire des sciences ne servirait qu'à faire surgir, stimuler ou satisfaire une élémentaire curiosité intellectuelle, elle apporterait déjà beaucoup à l'enseignement des sciences elles-mêmes.

Des savants comme Aristote, Descartes, Pascal, Newton, Laplace, Einstein sont d'une infinie complexité. Savants universels, ils arrivaient encore à faire une synthèse de la science de leur temps, moteur de leurs recherches. Aujourd'hui, ce n'est plus possible, mais ces grands savants nous auront au moins appris les bienfaits de l'interdisciplinarité. Pour un scientifique, il faut avoir la curiosité d'aller voir chez les autres. Beaucoup de gardiens de la tour d'ivoire des mathématiques ne soupçonnent pas les applications nouvelles de leur discipline, et ceci pose un problème profond à l'interdisciplinarité : doit-on laisser une discipline se développer suivant sa logique propre, ou doit-on brider les chercheurs en vue des applications immédiates ? Par maints exemples, l'histoire des sciences révèle que, même les découvertes les plus abstraites qui soient, trouvent un jour ou l'autre leur application. La topologie algébrique de Poincaré (née aux environs de 1900) connaît, cent ans après, des applications insoupçonnées en imagerie 3D par exemple. La visite de l'École d'Architecture par l'Académie de Stanislas a permis de voir des démonstrations d'éclairage de bâtiments historiques qui sont faits à partir de

programmes mathématiques élaborés à l'aide -on nous l'a précisé- de la théorie des groupes (de Galois) et de la topologie.

2. L'Humanisme

Une seconde raison de faire de l'histoire des sciences est de contribuer à compléter la formation humaniste des lycéens, des étudiants et même des professeurs. En effet, les élèves connaissent assez bien les grands écrivains, poètes, artistes, hommes d'état, mais ils connaissent bien mal les grands savants. Il y a sans doute plusieurs raisons à cela, dont une, historique, tient à la coupure entre la culture scientifique et la culture littéraire. Celle-ci fut exacerbée lorsque les romantiques s'élevèrent contre la volonté napoléonienne d'imposer un enseignement scientifique fort dans les lycées. Un héraut de cette campagne fut Chateaubriand : «la science appauvrit la nature, les mathématiques dessèchent l'imagination». Tantôt Chateaubriand reproche aux scientifiques d'être subversifs, de s'attaquer à la religion et à l'ordre traditionnel, tantôt il leur reproche leur indifférence, voire leur servilité à l'égard des pouvoirs politiques : «Sous Napoléon, la littérature fut libre, la science fut servile» écrit encore Chateaubriand, phrase lapidaire, mais lapidairement fausse.

Lorsqu'on parle d'humanisme, c'est presque toujours à la littérature et à la philosophie qu'on se réfère, comme si l'humanisme de la Renaissance n'avait pas d'abord été un mouvement scientifique, comme si la science n'était pas, elle aussi, une construction scientifique, une humanité. C'est à mon avis, à travers une approche biographique que l'on peut montrer que la science est, en fait, une activité authentiquement humaine, soumises à fantaisies, humeurs, jalousies, extravagances et entêtements divers, mais évidemment transcendés chez les plus grands par le génie et la soif du savoir.

L'approche biographique renferme de grandes qualités, mais aussi des dangers, à savoir qu'un trait anecdotique, trop personnel, ou encore erroné peut masquer ou ternir l'œuvre d'un grand savant. Il faut savoir raison garder. Qu'Einstein ne fut pas toujours un bon époux, que Pasteur interprétait l'éthique avec de grandes largesses, que la paternité de la relativité de Galilée soit maintenant attribuée à G. Bruno, que la personnalité de Pierre Curie ait été effacée par celle de sa femme alors qu'il était lui-même un très grand physicien, qu'on insiste sur la vie sentimentale ou sur le misérabilisme de Marie Curie au fond de son laboratoire de la rue Lhomond, alors qu'elle fut la première patronne de la recherche atomique française, c'est peut-être historiquement défendable quand c'est prouvé, mais je ne suis pas sûr que l'histoire se satisfasse tellement de propos journalistiques aguicheurs.

En matière d'histoire de l'humanisme scientifique, le cas de la France est exemplaire, les étudiants français ont, sur place, d'excellents modèles d'histoire des sciences.

3. L'Exemple Français

La vocation scientifique de la France est ancienne. Le médiéviste Le Goff en explique l'origine dans son *Saint-Louis*. On considérait alors qu'il y avait un triple héritage de l'Empire Romain : religieux, politique et intellectuel. Le Pape avait la légitimité religieuse, le Saint Empire Romain Germanique revendiquait l'héritage politique, et la France avait l'héritage intellectuel. Dès le début de son histoire, la France s'est révée comme l'héritière des savants de la Grèce Antique. Un des premiers actes politiques de Saint Louis -rappelle Le Goff- fut de rétablir l'Université à Paris dont elle avait été chassée à cause de rixes multiples entre étudiants et bourgeois. Un chroniqueur de l'époque écrivit : «Le Roi ne voulait pas que Dieu lui reprochât : parceque tu as éloigné science de ton royaume, sache que tu t'es éloigné de moi».

A partir de cette époque naissent en France de grands courants scientifiques. Avec l'humaniste Ambroise Paré commence la médecine moderne après les excès de Paracelse. Viète, le premier, dépasse l'héritage mathématique grec et en extrait l'or algébrique : «le métal que je produis a l'aspect de l'or si longtemps désiré». Ensuite, Descartes, Pascal, Fermat et d'autres bâtissent l'ambition de la maîtrise de l'espace physique par l'analyse mathématique.

Vient alors le XVIII^{ème} siècle, ou plutôt la période 1750-1850, siècle d'or de la science française, avec en mathématiques et astronomie les noms de Laplace et Poisson -qui ont eu une production scientifique exceptionnelle- en physique, Arago, Malus, Biot puis Fourier, qui firent des contributions essentielles en thermique, en optique et en électricité ; en chimie, la nouvelle chimie, la chimie moderne avec Lavoisier, Berthollet, Gay-Lussac qui étaié la théorie atomiste ; en sciences naturelles avec Buffon, Lamarck, Cuvier qui font progresser la systématique et les théories de l'évolution. Au XIX^{ème} siècle, Ampère établit une loi fondamentale de l'électromagnétisme et Cauchy élabore une théorie révolutionnaire en analyse mathématique. On dit de Poincaré qu'il fut le dernier grand savant universel : il était boulimique en science et prolongea ses recherches par la philosophie. Le XX^{ème} siècle fut le siècle d'une remise en cause extrêmement féconde des théories passées de la mécanique, de l'optique, de l'atome etc... Il s'agit de théories tentant d'englober les théories passées et les généralisant. Les scientifiques français jouèrent des rôles éminents, le nombre des Prix Nobel l'atteste, et surtout, ils ont eu un rôle de mise en forme pédagogique considérable et indispensable, dont le mouvement bourbakiste, en mathématiques, atteste. On continue aujourd'hui dans la recherche d'une théorie unitaire de l'infiniment petit et de l'infiniment grand, du probable et du déterminé.

4. Sociologie

Les scientifiques sont d'abord des hommes et des femmes qui vivent avec leur siècle, dans un pays donné à une période donnée. Si l'histoire des sciences pouvait nous débarrasser définitivement de cette image du scientifique réfugié, isolé du monde extérieur dans sa tour d'ivoire, où l'on parle un autre langage que le langage commun, elle rendrait un grand service aux sciences ! En ne retenant que l'exemple français, on voit des implications plus ou moins fortes de savants dans l'Histoire de France.

Ambroise Paré est mêlé aux batailles et aux guerres civiles, notamment au soir de la Saint Barthélémy. Viète, qui est de formation juridique (comme Fermat) arbitre les différends entre les familles de Rohan et de Guise. Palissy est un meneur plus ou moins clandestin de la communauté protestante.

En matière d'implication des scientifiques dans la vie économique et politique, il ne faut pas oublier un modèle que nous gagnerons à retrouver, celui de la vie académique au XVIII^{ème} siècle. A cette époque, les académiciens sont sans cesse sollicités par divers pouvoirs, pour résoudre des questions pratiques. Cela se passe souvent par l'ouverture par les Académies de concours.

C'est ainsi que Lavoisier commença sa carrière scientifique en répondant à une question sur l'éclairage des villes préoccupant le lieutenant de police de Paris, Sartine, et à une question sur le gâchage du ciment, dans laquelle il montra déjà les qualités qui en feront un grand savant. A cette époque, on considère que pour un académicien, rien de ce qui intéresse la société ne doit lui être étranger. Laplace (mathématicien et astronome) et Lavoisier (chimiste) sont mobilisés pour étudier le taux de mortalité à l'Hôtel-Dieu. Laplace met au point de nouvelles méthodes statistiques, que l'on retrouvera plus tard dans son traité des probabilités, et d'où il ressort qu'un séjour à l'Hôtel-Dieu n'est pas recommandable ! Lavoisier fait pour sa part une étude sur la ventilation des salles dans lesquelles se trouvent les malades. Des savants de toutes spécialités sont mobilisés pour étudier le problème du Cimetière des Saints-Innocents qui empoisonnait à plus d'un titre la vie des parisiens. Comment déménager un cimetière ? Ce fut finalement le chimiste Chaptal qui proposa une solution à Napoléon, et qui prépara le Code des cimetières que ce dernier signa.

En terme d'implication des scientifiques dans la vie économique, il faut mentionner l'action extraordinaire de Pasteur dans la résolution de crises industrielles. Ainsi, il sauve les fermentations alcooliques d'un industriel lillois, puis les vinaigriers d'Orléans, puis l'industrie de la soie,

et contribue à créer une industrie française de la bière, notamment à Tantonville.

Poincaré, qui peut passer pour un savant éthéré, intervient pourtant dans l'industrie naissante des télécommunications, en établissant l'équation dite des télégraphistes. Il s'est opposé à la démolition de la Tour Eiffel après l'Exposition Universelle de 1889, car il y voyait un instrument stratégique d'observation et de télécommunication. Il fut aussi nommé expert dans l'Affaire Dreyfus. Il y appliqua le calcul des probabilités à l'analyse graphologique.

De façon plus contemporaine, de nombreux savants ont eu des missions d'expertise scientifique auprès des gouvernements, et certains d'entre eux des engagements politiques forts, comme par exemple Frédéric et Irène Joliot Curie. En ce qui concerne l'engagement politique des scientifiques, Poincaré a encore ce mot d'humour : «S'il y a des savants dans la politique, il faut qu'il y en ait dans tous les partis. La Science a besoin d'argent, et il ne faut pas que les gens au pouvoir puissent se dire : la Science, c'est l'ennemi». Cauchy était légitimiste, Arago républicain, et Gay-Lussac orléaniste.

5. Histoire des Sciences et Enseignement

Voici ce qu'écrivit Auguste Comte dans sa seconde leçon de son Cours de Philosophie positive :

«On ne révolutionnera pas l'enseignement scientifique à partir de l'histoire des sciences. L'exposé dogmatique restera nécessairement le mode principal d'enseignement. Mais pour stimuler ou satisfaire la curiosité intellectuelle, pour ceux qui veulent approfondir une science, pour ceux simplement qui veulent être des « honnêtes hommes », soucieux de comprendre le monde dans lequel ils vivent, pour ceux qui veulent faire de la recherche, l'histoire des sciences constitue un adjuvant indispensable. On ne connaît pas bien une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire. Le monde dans lequel nous vivons a été façonné par l'aventure scientifique et technique de l'Occident ; on ne le connaît pas, on ne peut le comprendre si l'on n'apprend pas au moins quelques rudiments de l'histoire de sciences.

Toute science peut être exposée suivant deux marches essentiellement distinctes, dont tout autre mode d'expression ne saurait être qu'une combinaison, la marche historique et la marche dogmatique. Par le premier procédé, on expose successivement les connaissances dans le même ordre effectif suivant lequel l'esprit humain les a réellement obtenues, et en adoptant, autant qu'il est possible, les mêmes voies. Par le second procédé, on présente le système des idées tel qu'il pourrait être conçu aujourd'hui

par un seul esprit, qui, placé du point de vue convenable et pourvu des connaissances suffisantes, s'occuperait de refaire la science dans son ensemble. A mesure que la science fait des progrès, l'ordre historique d'exposition devient de plus en plus impraticable, par la trop longue suite d'intermédiaires qu'il obligerait l'esprit à parcourir ; tandis que l'ordre dogmatique devient de plus en plus possible, en même temps que nécessaire, parce que de nouvelles conceptions permettent de présenter les découvertes antérieures sous un point de vue plus direct. La tendance constante de l'esprit humain, quant à l'exposition des connaissances, est donc de substituer de plus en plus à l'ordre historique, l'ordre dogmatique. Le problème général de l'éducation intellectuelle consiste à faire parvenir, en peu d'années, un seul entendement, le plus souvent médiocre, au même point de développement qui a été atteint, dans une longue suite de siècles, par un grand nombre de génies supérieurs. Il serait certainement impossible d'atteindre le but proposé, si l'on voulait assujettir chaque esprit individuel à passer successivement par les mêmes intermédiaires qu'a dû suivre nécessairement le génie collectif de l'espèce humaine. De là, l'indispensable besoin de l'ordre dogmatique. Ainsi, nous sommes certainement convaincus que la connaissance de l'histoire des sciences est de la plus haute importance. Je pense même qu'on ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire. Mais cette étude doit être conçue comme entièrement séparée de l'étude propre et dogmatique de la science, sans laquelle même cette histoire ne serait pas intelligible».

6. Recherche Scientifique : combat de l'induction contre la déduction

L'enseignement des sciences, tel qu'il est, possède un défaut important, celui de mal faire comprendre, de ne pas suffisamment expliquer ce qu'est cette activité bizarre qui a façonné notre civilisation : la recherche scientifique. La science en train de se faire n'a que peu de rapport avec celle que l'on enseigne. Là où le professeur se promène dans un jardin à la française structuré par des lois impeccablement taillées et de larges allées pavées d'irréfutables équations, le chercheur lui, doit se déplacer dans un univers beaucoup plus incertain «à tâtons et parmi les ténèbres» disait Fermat, ce qui mettait Descartes en furie ! Ce que le bon professeur rend évident, naturel, compréhensible à tous, il a bien fallu que quelqu'un le découvre et sa démarche a rarement été aussi rectiligne que dans les programmes, les livres scolaires, les photocopiés étudiants. Comme l'écrit Pierre-Gilles de Gennes : «ce monde ne s'est pas construit sans erreurs ni combats. Les lois physiques ne sont pas apparues tout à coup à tel ou tel chercheur». La recherche scientifique ne consiste

pas à appliquer des théorèmes mathématiques ou des lois physiques, et cela n'est pas suffisamment expliqué dans notre enseignement. Un des atouts majeurs de l'histoire des sciences et de l'approche biographique est précisément de permettre de mieux expliquer de manière accessible à tous ce qu'est la recherche scientifique.

7. Vulgarisation

De tout temps la vulgarisation scientifique a été importante. Elle rend accessible la science jusqu'à un certain niveau et permet sa diffusion, elle éveille la curiosité et peut susciter des vocations. Elle devient de plus en plus nécessaire au fur et à mesure que la science se théorise et qu'elle emploie des langages propres. Tous les savants ne sont pas de bons vulgarisateurs parcequ'ils ne savent pas ou dédaignent le faire. Mais certains sont d'excellents vulgarisateurs, et certains encore le sont aussi sans être des savants reconnus.

Le XVIII^{ème} siècle nous donne des exemples remarquables. Ceux de Réaumur et Buffon en histoire naturelle, de Rouelle en chimie, de Fontenelle et de l'Abbé Nollet en physique. Il faut aussi noter que ces savants vulgarisateurs se sont tous appliqués à intéresser les femmes à l'aventure scientifique. Par exemple, le premier cours introduisant la nouvelle chimie de Lavoisier fut un cours rédigé par Fourcroy pour la collection «La Bibliothèque des Dames». Madame du Châtelet s'employa à faire diffuser la science et Madame Lavoisier fut une collaboratrice active aux côtés de son mari. Dans la génération suivante, Sophie Germain, mathématicienne, a beaucoup fait pour que la mécanique ne perde pas ses racines physiques, et pour la vulgarisation de celle-ci.

Au nom de cette mission de vulgarisation scientifique, ne peut-on pas se demander si l'on a le droit de romancer certains passages de l'histoire des sciences, ou de favoriser la science-fiction comme l'a fait Jules Verne, et beaucoup d'autres depuis ? Dans le domaine du roman, Arago raconte l'histoire suivante, lors de la première ascension en ballon à but scientifique. L'aérostier est Gay-Lussac qui pour monter plus haut –il atteignit ainsi 8 000 mètres environ- jeta une chaise en bois blanc par dessus bord. Sous le ballon se trouvait une couverture nuageuse, et sous cette couverture des bergers. Ceux-ci virent avec stupéfaction tomber du ciel cette modeste chaise, et se demandèrent avec perplexité comment le Paradis était meublé ? Le peu de confort de l'exemplaire qu'ils avaient sous les yeux leur aurait fait douter des descriptions qu'on leur avait fait du septième ciel, à moins bien sûr que la chaise n'arrive du purgatoire... Anecdote vraie ou fausse ? En somme, peu importe. Pourquoi l'histoire des sciences ne prendrait pas parfois quelques libertés

pour amuser et rendre le récit plus intéressant, comme le fait parfois l'histoire générale ?

Cette vulgarisation de la culture scientifique par l'histoire des sciences paraît essentielle. Elle permet de faire connaître leur histoire à des scientifiques qui l'ignorent trop souvent, et aussi d'intéresser à la culture scientifique ceux à qui le mot de «science» fait peur, ceux que l'enseignement actuel des sciences n'a pas séduit, voire a effrayé. Il ne faudrait pas que l'histoire des sciences soit réservée aux scientifiques. Peut-on imaginer, alors que l'histoire de l'Occident est avant tout une extraordinaire aventure scientifique et technique, que l'histoire des sciences soit absente des cours d'Histoire ? peut-on imaginer qu'elle soit absente des cours de géographie alors que, surtout en Europe, l'évolution des techniques a tellement marqué les paysages ? Les polémiques entre Pascal et Descartes peuvent-elles être absentes des cours de philosophie alors qu'elles développent déjà toutes les interrogations sur la nature de la science et la complémentarité des approches théoriques et empiriques ?

8. Conclusion

Doit-on enseigner l'histoire des sciences ? Je crois avoir avancé un certain nombre de raisons. Mais il en manque une importante : cet enseignement est aussi conjoncturel car, comme l'écrit Pierre-Gilles de Gennes, nous vivons des temps délicats où l'esprit scientifique est contesté, voire en régression. Ce que de Gennes veut dire est que l'on recherche plus facilement la réponse à un problème -pharmaceutique par exemple- dans le droit plutôt que dans la chimie, et le temps où de grands organismes scientifiques comme les Universités seront dirigés par des administrateurs et non par des professeurs n'est pas loin.

Un autre travers -surtout connu en France- est que les sciences ont servi d'instruments privilégiés de sélection. C'est un peu moins vrai maintenant. Les élites françaises recevaient ainsi presque toutes une bonne formation scientifique de base. Mais une formation fragile, qui induit le fait que beaucoup d'élèves des sections scientifiques font des sciences parcequ'on leur assure que c'est bon pour leur avenir, et non par goût. Ils sont convaincus que la science est intéressante, utile, indispensable, mais on a oublié de rendre la science suffisamment intéressante. Elle peut l'être par l'histoire des sciences, qui est imbriquée dans l'histoire de l'humanité.

Or l'aventure scientifique et technique, le progrès, dont la notion même est aujourd'hui discutée, tout ce qui constitue le destin caractéristique de l'Occident : «nous rendre comme maître et possesseur du monde» disait Descartes, tout cela est menacé de péril. Et tout cela ne

pourra continuer que si la science et les scientifiques retrouvent le soutien, un soutien enthousiaste de l'ensemble de la société, pour qu'elle et eux continuent leurs histoires. Si nous ne sommes pas capables de dire à quel point la science, le progrès, c'est bon, c'est bien, c'est utile, c'est excitant, personne ne le fera à notre place.



Discussion

Le Président remercie M. Greffe d'une communication riche, savante, scientifique et fourmillante d'idées. M. Kevers-Pascalis remarque et confirme la nécessité de l'enseignement de l'histoire des sciences, car les enfants comprendront mieux la nature de certains phénomènes physiques, celui de l'électricité par exemple. Le conférencier précise qu'il ne faut pas que l'enfant croie que le professeur fait de la prestidigitation et, se situant cette fois au niveau universitaire, M. Delivré propose trois observations: découvrir l'évolution scientifique, encourager le jeune étudiant; autrefois la licence de philosophie, en logique, imposait l'histoire des sciences; le vœu de M. Greffe s'est réalisé il y a deux ans, lors de la célébration des sciences dans le cadre du centenaire de l'École de Nancy. M Vicq signale que des disciplines de l'enseignement supérieur jugent utile d'enseigner leur histoire; en instituant un cours majeur, celui d'*Histoire du Droit*, indispensable à leur formation technique, les juristes ont apporté une réponse positive à cette préoccupation. M. Greffe regrette évidemment qu'il n'en soit pas de même à la faculté des sciences.

M. Larcen présente maintenant une réflexion générale sur le cloisonnement de l'enseignement dans toutes les disciplines, lequel ne favorise guère «l'introduction des notions synthétiques d'histoire». Dans le cas de la médecine, elle «devrait se faire à tous les stades des exposés, du 1^{er} au 3^{ème} cycle, ainsi que de façon spécifique. Elle n'est, en fait, utile que lorsqu'on dispose déjà d'un certain bagage». Réalisée par des médecins, non par des spécialistes de sciences humaines et sociales, du moins dans l'enseignement universitaire général, elle doit distinguer «l'histoire des idées, celle des techniques, des grands médecins, des découvertes, de la profession... sans trop faire d'épistémologie, de philosophie ou simplement d'éthique». Pour sa part, M. Le Tacon stigmatise l'ignorance de certains scientifiques quant à l'histoire de leur discipline, parfois par eux méprisée, toute publication de plus de 5 ou 10 ans d'âge se voyant ignorée. Puis il soulève un problème de sémantique : M. Greffe a souligné le dogmatisme de l'enseignement des sciences, or «un dogme est intangible et ne peut être remis en question. La science n'enseigne que des faits

et des théories qui essaient de les expliquer. Celles-ci sont remplacées par d'autres ; comme l'écrit Victor Hugo : «La science se rature sans cesse». En réponse, notre confrère définit le sens du terme dogmatique qu'il a utilisé : ce qui apparaît à l'étudiant, obligé à un moment de croire la parole du professeur, sans refaire toutes les démarches.

M. Laxenaire intervient: «L'histoire des sciences n'est-elle pas d'autant plus importante que le domaine auquel elle s'applique est moins scientifique?» Il prend l'exemple de la psychiatrie -est-elle scientifique?, de la philosophie où le penseur antique ou ancien peut valoir l'actuel. Inversement, «rétablir trop de subjectivité dans l'objectivité scientifique risque peut-être d'en amoindrir l'objectivité». M. Greffe souscrit à cette dernière remarque : l'anecdote ne doit pas primer sur l'essentiel et de plus, la participation de scientifiques à la vie politique n'a jamais influencé le raisonnement lui-même.

Revenant à la médecine, M. Perrin signale la difficulté propre de mise en place de cet enseignement, «serti dans un module dit de sciences humaines à fort poids dans la notation». Qui le fera ? Et quand, dans le curriculum de l'étudiant? Surtout pas en 1^{ère} année ! De plus, il n'est pas gratifiant pour l'enseignant. M. Greffe acquiesce sur ce point et souligne la nécessité, en IUFM, d'une histoire des sciences pour les professeurs des écoles.

M. Bonnefont revient à la question du vocabulaire : «Les mots ont acquis leur signification actuelle souvent très tard dans l'histoire des sciences. D'où l'utilité d'une approche interdisciplinaire entre scientifiques et non-scientifiques». M. Claude apporte un complément : «Qui peut faire cela, eu égard à la difficulté de mener ensemble la progression historique et la multiplicité des sciences ?». Le conférencier répond que peu de chaires existent en France, beaucoup aux Etats-Unis.

En conclusion de l'intéressante discussion qui a suivi cette remarquable discussion, le Président cite cette phrase d'un mathématicien contemporain : «L'histoire a montré que de grandes idées naissent seulement d'un rapprochement théorique fécond entre deux ordres indépendants de pensée».

Bibliographie

- ∞ Rapport de l'Académie des Sciences pour l'Histoire des Sciences et des Techniques dans l'Enseignement scientifique. Institut de France. Novembre 1984.
- ∞ E. Sartori. Conférence prononcée aux Journées CNAM de l'an 2000 : 2000 raisons de faire de l'histoire des sciences.
- ∞ Compte-Rendus des Journées ENS-CNAM-X-UPS 2000 sur l'Histoire des Sciences : de la recherche à l'enseignement.
- ∞ Ph. Nabonnand, LPHS-Archives H. Poincaré, U. de Nancy 2. Les recherches sur l'œuvre de Poincaré. Gazette des mathématiciens n° 85, juillet 2000.
- ∞ D. Lacourt, l'Enseignement de la philosophie des Sciences. Rapport demandé par le Gouvernement Février 1999.
- ∞ J. MERKER, Revue Etudes, Oct.2001, L'île mathématique. Article recommandé par le Professeur P. Sadoul.