

Kahane, Ernest

Paul Langevin et la méthode historique dans l'enseignement des sciences

Organon 3, 161-167

1966

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Ernest Kahane (France)

PAUL LANGEVIN ET LA MÉTHODE HISTORIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Le grand physicien Paul Langevin (1872—1946) a consacré pendant toute son existence une part de son activité aux problèmes pédagogiques. Il ne s'y intéressait pas seulement au niveau de l'enseignement supérieur qui était dans sa fonction au Collège de France et à l'École de Physique et Chimie de la ville de Paris, mais à celui des enseignements primaire et secondaire. Les objectifs de culture générale et d'acquisition des techniques professionnelles lui paraissaient indissolublement liés, et il avait le souci d'une formation humaniste homogène capable de porter les élèves au niveau d'hommes pleinement conscients.

„La culture est ce qui permet de former l'être humain à partir de l'enfant, de le préparer et de l'adapter aussi largement que possible à la vie, au contact avec la nature et avec les hommes, à l'action sur les choses d'accord avec les hommes...

Le véritable sens de la culture et des humanités est de donner à chacun une conscience aussi claire que possible de l'effort humain... L'homme cultivé doit être capable de situer son temps et de se situer lui-même dans la perspective de cet effort. L'enseignement prendra donc pour maxime de rattacher systématiquement les connaissances à leurs origines humaines, donc de les dépouiller de leur caractère abstrait ou spécialisé pour les faire apparaître comme événements humains répondant à des exigences humaines. A cet effet, dès que l'élargissement du contact de l'enfant avec le monde le rendra possible, on donnera une place privilégiée à un enseignement historique de la civilisation qui servira de toile de fond et de référence constante aux divers enseignements entre lesquels il établira un lien profond. Dans l'enseignement scientifique en particulier, l'histoire des idées doit,

selon moi, jouer un rôle essentiel comparable à celui du contact avec la réalité".¹

Cette conception scientifique de la culture, large et généreuse, est à la source de toute l'oeuvre pédagogique de Paul Langevin. Elle est cohérente avec la fonction de la science telle qu'il l'entend:

„La tâche de la science, commencée depuis des millénaires, est de poursuivre une adaptation de plus en plus précise de notre esprit à la réalité, de construire une représentation de plus en plus adéquate du monde qui nous entoure et auquel nous appartenons, pour le comprendre d'abord, puis pour passer de la compréhension à la prévision et ensuite à l'action".²

Langevin introduit donc en premier lieu, parmi les tâches de la science, cette adaptation de notre esprit à laquelle il est impossible d'aboutir autrement que par la voie historique qui lui donne toute sa valeur humaniste.

C'est pour une bonne part à cause de cette idée à la fois élevée et réaliste qu'il a de la formation de l'esprit que lui a été confiée au lendemain de la Libération la présidence de la Commission qui devait préparer une Réforme de l'enseignement, et c'est effectivement avec cette préoccupation qu'il en a guidé les travaux. Aussi déclarait-il déjà, dans le 1^{er} rapport de cette Commission ministérielle:

„L'enseignement des sciences indispensables à la plupart des formations professionnelles devra, par référence constante à l'histoire des idées et aux grandes figures de cette histoire, perdre son caractère purement utilitaire, prendre un aspect vivant et s'intégrer ainsi à la culture générale".

On voit, d'après ces quelques citations, à quel point et pour quelles raisons la perspective historique paraît fondamentale à Langevin dans l'enseignement scientifique. Ceux qui seraient curieux de mieux connaître ses idées à ce sujet liraient avec fruit les textes rassemblés par Labérenne dans l'ouvrage publié par les Ed. sociales sous le titre significatif: *La Pensée et l'Action*.³

Ils y trouveraient en particulier la reproduction d'une conférence donnée en 1926 au Musée pédagogique sur la valeur éducative de l'histoire des sciences, dans laquelle il cite des exemples tirés de sa propre expérience.

¹ Exposé devant la Commission de réforme de l'enseignement (7 déc. 1944), „La Pensée", No 1, pp. 25—31; Labérenne: *La pensée et l'action*, pp. 245—257.

² Préface à *L'évolution humaine des origines à nos jours*. (Quillet 1934); *La valeur humaine de la science*, conférence du 20 févr. 1939 à l'Union Rationaliste (cahiers No 80 et 94, publiés de nouveau en brochure par les Ed. Rationalistes en 1962).

³ Paul Langevin: *La pensée et l'action*, textes remeillis et présentés par Paul Labérenne, préfaces de Frédéric Joliot-Curie et Georges Cogniot, Editions sociales, Paris 1950.

Etant élève à l'Ecole Normale Supérieure et ayant à faire une leçon sur l'eau oxygénée, Langevin se reporta aux mémoires originaux de Thénard au lieu de se contenter de compiler les manuels. Il s'aperçut ainsi que les détails les plus intéressants avaient été omis par les commentateurs, qui ne disaient rien de la façon dont le savant avait été mis sur la voie de sa découverte et de ses réflexions profondes sur le mécanisme de l'oxydation. La partie vivante et fertile de la science disparaît dans les ouvrages de deuxième main.

Langevin évoque aussi la naissance de la théorie de la relativité, et montre comment l'usage qui y est fait des géométries non-euclidiennes a lourdement pesé dans les obstacles qu'elle a rencontrés. Les traductions d'Euclide sont de caractère dogmatique et ne laissent pas apparaître ce qu'avait d'arbitraire son fameux *postulatum* pour le fondateur de la géométrie classique. „On eut évité, en se reportant à lui, beaucoup d'inutiles tentatives de démonstrations” et on eut mieux compris la légitimité des géométries reposant sur d'autres postulats.

Un autre obstacle à l'adoption de la théorie de la relativité était, à la même époque, le caractère intangible que l'on attribuait à la mécanique newtonienne. Or, la lecture directe de Newton montre à quel point l'attraction à distance était pour lui une hypothèse destinée à représenter les faits et dont il ne se dissimulait pas toutes les difficultés. „Ce sont ses disciples qui, devant le succès de la tentative newtonienne, ont donné à celle-ci un aspect dogmatique dépassant la pensée de l'auteur et rendant plus difficile un retour en arrière. Un enseignement plus historique, une conception plus dynamique de l'adaptation bien incomplète encore de la pensée aux faits, un assouplissement de l'esprit par le contact plus direct avec la pensée des grands hommes éviteraient bien des hésitations et bien des préventions devant les idées nouvelles. En somme, remonter aux sources, c'est clarifier les idées, aider la science au lieu de la paralyser”.

Langevin tire aussi parti de la confrontation des théories concurrentes de la lumière, et ses conclusions sont d'autant plus remarquables qu'elles sont antérieures aux travaux de de Broglie sur les ondes associées aux particules en mouvement. Le premier caractère qu'on attribue à la lumière est celui qui nous frappe le plus immédiatement, la propagation rectiligne, et il en est sorti la théorie corpusculaire de l'émission. Vint ensuite la théorie ondulatoire de la lumière, expliquant les anomalies que sont les phénomènes d'interférences et de diffraction, dont l'observation, plus subtile, a été plus tardive. Cette théorie victorieuse a été l'objet d'une véritable mystique, même lorsque sont apparues la théorie électro-magnétique et la conception des quanta, contre lesquelles elle a été défendue avec une âpreté aveugle. „La vérité n'est ni tout entière du côté de la théorie ondulatoire, ni tout entière du côté de celle de l'émission, chacune des deux ne repré-

sente qu'une partie de la réalité et il faut les unir en une synthèse nouvelle pour rendre compte de l'ensemble des faits. Cette fois encore il faudra procéder sur le rythme hégélien qui, devant le conflit entre la thèse et l'antithèse, s'efforce à une synthèse plus haute que chacune des deux conceptions opposées tout en les comprenant à la fois".

Langevin a ainsi évoqué dans de multiples publications les grandes crises de la physique et la difficulté avec laquelle l'esprit des spécialistes et à plus forte raison celui du public se sont adaptés aux solutions révolutionnaires apportées par les grands novateurs. Il voit dans cette difficulté, non une preuve de l'infirmité congénitale de notre pensée, mais une inadaptation passagère. L'adaptation est rendue difficile, entre autre raisons, par la forme de l'enseignement, qui donne la prime au dogmatisme ou au pragmatisme chez les maîtres, ce qui crée le conformisme ou l'agnosticisme chez les élèves.

Il ne m'est malheureusement pas possible, dans le cadre limité de cette communication, de montrer sur des exemples plus nombreux comment Langevin entendait cet enseignement historique dans le concret.

L'idée d'employer la méthode historique dans l'enseignement des sciences était loin d'être nouvelle, et il serait ridicule de présenter Paul Langevin comme son inventeur. Ce qui doit être porté à son crédit, c'est la persévérance avec laquelle il a insisté sur cette idée tout au long de son existence de savant, d'éducateur et de théoricien de la pédagogie, la profondeur et la générosité des analyses par lesquelles il l'a illustrée, et l'influence qu'il a réussi à exercer en mettant tout son grand prestige au service d'un enseignement rénové.

Langevin a fait école, beaucoup se réclament aujourd'hui de ses idées. L'Union Rationaliste, dont il a été l'un des fondateurs et dont l'objet essentiel est de mettre à la disposition du public les moyens d'accéder à une conception scientifique du monde et de la vie et de contribuer ainsi au progrès de l'esprit humain, s'en est faite l'ardente propagandiste, et le *Dictionnaire rationaliste* récemment publié en est tout imprégné.

Si partielles et imparfaites qu'elles soient, les réformes des programmes d'enseignement se réfèrent — parfois caricaturalement — aux projets de la Commission Langevin, présidée après sa mort par Henry Wallon. Diverses dispositions des réformes en cours ont en effet pour revendication d'aller, les unes dans le sens de la démocratisation dessinée par le Plan Langevin-Wallon, les autres dans le sens d'un assouplissement du dogmatisme scolaire.

Il importe de signaler à titre d'exemple l'une des difficultés auxquelles se heurtent les tentatives d'application de la méthode historique dans l'enseignement des sciences, difficulté due au zèle peut-être maladroit de réformateurs trop empressés. Je m'inspirerai d'une étude en cours de Gabriel Gohau, qui formera la riche substance d'un prochain „Cahier Rationaliste” (no 234, janvier 1966).

On a voulu modifier les travaux pratiques et les unir à l'enseignement théorique de telle sorte que l'étudiant soit mené à la redécouverte des grandes articulations du développement de la science. N'est-ce pas un leurre? Cela ne procède-t-il pas d'une conception trop simpliste à la fois de la méthode expérimentale et de la méthode d'exposition historique, conception parfaitement contraire à celle qui animait Langevin?

L'expérience réalisée par les élèves dans une séance de travaux pratiques est une image simplifiée de l'expérience originale, chute des corps dans le vide, augmentation du poids du métal lorsqu'il s'oxyde à l'air, digestion de la viande par le suc gastrique, stabilité d'une solution sucrée à l'écart des germes, *etc., etc.* Quel profit peuvent-ils en tirer, si l'expérience effectuée par eux est présentée comme souverainement démonstrative? Elle risque au contraire de masquer à leurs yeux, d'une part, toutes les difficultés de réalisation auxquelles se sont heurtés les promoteurs et les efforts par lesquels ils les ont progressivement surmontées, d'autre part, les difficultés d'interprétation qu'ils ont connues, tant pour produire la révolution dans leur esprit que pour la propager dans celui d'autrui.

La technique de l'expérimentation est autrement délicate que ne peut le soupçonner le débutant, l'exercice fructueux de l'esprit critique est l'effet d'un effort prolongé et le caractère victorieux du concept interprétatif nouveau est loin de se révéler du premier coup.

Pour faire saisir à l'élève toute la portée révolutionnaire de l'idée qu'il s'agit d'utiliser, il faudrait non seulement l'initier superficiellement au concept périmé, mais former son esprit de telle sorte qu'il éprouve par lui-même la résistance de l'ancien à l'égard du nouveau, et lui faire franchir individuellement les étapes que l'humanité a mis des siècles à parcourir. C'est une impossibilité et ce serait du gaspillage. Beaucoup de notions modernes sont acquises de si bonne heure par le jeune enfant qu'il a un gros effort à faire pour comprendre la lutte par laquelle se sont imposées nos idées sur la conservation de l'énergie, la structure de la matière, la complexité des mécanismes de l'être vivant, et même sur celles de l'évolution, de l'infini, de la probabilité, de l'information, et de la relativité de la connaissance.

La méthode historique dans l'enseignement des sciences ne se réduit à aucun schéma simpliste. Comme le voulait Paul Langevin, elle doit épouser l'évolution des idées dans toute sa complexité et pour cela, emprunter plus souvent le chemin qui mène du nouveau vers l'ancien

que le chemin inverse. La méthode historique ne se ramène pas à une méthode chronologique, qui en serait une caricature pour la formation de l'esprit.

*

Ce n'est pas solliciter la pensée de Paul Langevin, d'affirmer que l'enseignement historique des sciences ne doit pas reposer sur l'anecdote, si émouvante qu'elle puisse être, mais sur l'enchaînement des idées, sur la naissance, la maturation et le déclin des concepts.

L'aspect chronologique est facile à développer, c'est pourquoi il est trop souvent adopté. Il donne la prime à l'anecdote, qui est séduisante, mais dangereuse, et dont la valeur formatrice est faible, quand elle n'est pas négative. Parmi les anecdotes qui méritent d'être retenues, on peut distinguer les trois types suivants: 1° celles qui ont une valeur émotive profonde, comme le meurtre d'Archimède, l'abjuration de Galilée, la frayeur de Descartes, la polémique entre Newton et Leibnitz, le martyr de Semmelweis, l'expérience de Pasteur à Pouilly-le-Fort; 2° celles qui marquent par leur caractère exceptionnel certains aspects méconnus de la découverte scientifique, comme l'approximation dans les tâtonnements de Kepler, la convergence de Darwin et de Wallace dans la théorie transformiste, l'observation imprévue dans la naissance de la radioactivité; 3° celles qui illustrent l'apparition et le développement d'une idée scientifique.

Le troisième type d'anecdotes comporte celles dont il convient de se méfier le plus. Il comporte aussi celles qui sont le plus instructives, parce qu'elles ont une valeur exemplaire. Aussi beaucoup de ces anecdotes sont-elles recommandables, à la condition d'être présentées dans un éclairage juste, qui ne risque pas de donner prise à une interprétation malsaine, l'occasion de la découverte étant prise pour sa cause. Quel désordre peuvent produire dans un esprit mal préparé des récits, qu'ils soient vrais ou faux, comme l'*Eurêka* d'Archimède ou Galilée dans la cathédrale de Pise! La description de Le Verrier au milieu de ses calculs ou de Poincaré sur les marches de l'omnibus peut être merveilleusement instructive, mais trop souvent, elle est présentée de telle sorte qu'elle laisse dans l'esprit de l'étudiant l'image la plus fautive du déterminisme de la découverte. Voilà ce que dit le *Dictionnaire rationaliste* de la plus illustre de ces anecdotes, celle qui est le plus fréquemment citée par les ignorants eux-mêmes:

Newton (pomme de) — *Expression fréquemment employée pour désigner une illumination subite, comme celle que la légende attribue à Newton: il aurait brusquement trouvé le principe de la gravitation universelle en voyant tomber une pomme.*

Peu importe que la légende soit fondée ou non, la conception dont elle procède ne l'est pas. Il est absurde de supposer que la seule dé-

termination, ou même la principale détermination de la découverte de Newton ait été cet incident minuscule, ou un autre. Supposer qu'un tel incident ait joué un rôle de déclenchement, de cristallisation, est déjà lui faire beaucoup d'honneur. Il est malsain de cultiver, dans l'esprit du public, l'idée que la découverte scientifique est le fruit d'un hasard heureux. A défaut de ce hasard, il s'en serait produit dix autres, qui auraient provoqué la solution chez le savant habité par un problème et armé pour le résoudre. Mille hasards analogues n'auraient eu aucun effet chez celui qui ne possédait pas les connaissances et les talents nécessaires pour concevoir cette solution. Une infinité de ces hasards n'en auraient eu aucun chez celui qui n'était pas obsédé par le problème.

Voir Génie, Intuition.

E.K.

En fait, l'anecdote est trop souvent le paravent derrière lequel sont dissimulées les déterminations les plus fondamentales, qui sont les déterminations sociales. De plus, elle n'est que le matériel brut dans l'histoire des sciences. C'est l'interprétation qui en fait le prix. Or cette interprétation ne s'inscrit que dans un seul cadre, celui de l'histoire des idées. L'histoire des idées est plus générale que l'histoire de la pensée scientifique, mais cette dernière en est une partie maîtresse, dont l'importance ne cesse de croître avec l'envahissement par la science des domaines les plus variés.

C'est à titre d'élément fondamental de l'histoire des idées que l'histoire de la pensée scientifique peut revendiquer légitimement un rôle formateur de culture générale. Elle doit être enseignée dans cet esprit, non seulement en tant que discipline autonome, mais comme un des aspects essentiels de l'enseignement des sciences.

La méthode historique dans l'enseignement des sciences ne consiste pas à accumuler les anecdotes, mais à dégager les grandes lignes du développement de la pensée scientifique, les contradictions au milieu desquelles apparaissent les concepts nouveaux qui les résolvent, et les contradictions auxquelles aboutit l'usage de ces mêmes concepts lorsqu'ils ont vieilli.