

Suchodolski, Bogdan

L'histoire des sciences et l'éducation de l'homme moderne

Organon 3, 127-147

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.



Bogdan Suchodolski (Pologne)

L'HISTOIRE DES SCIENCES ET L'ÉDUCATION DE L'HOMME MODERNE

1. LE PROGRÈS DE LA CIVILISATION — LE PROGRÈS DE LA SCIENCE

A quelle époque a-t-on pour la première fois énoncé que l'histoire des sciences pouvait avoir une grande importance pour l'éducation des hommes et pour l'essor continu de l'activité humaine consacrée à la connaissance scientifique du monde extérieur?

Les questions portant sur la priorité des formulations de différentes théories sont en règle générale embarrassantes et les réponses peuvent facilement être contestées. Le progrès des études érudites fait d'habitude remonter ces premières formulations à un passé si reculé que nous finissons par croire que tout ce qui est important a déjà été dit en Grèce.

Des questions de ce genre sont néanmoins valables, surtout lorsqu'elles permettent d'obtenir des réponses qui démontrent l'existence de la continuité historique dans la progression des problèmes donnés. Nous aboutissons alors à une meilleure connaissance des conditions dans lesquelles ces problèmes ont apparu et, de ce fait, de leur caractère, et c'est précisément cela qui importe.

En répondant dans ce sens à la question formulée au début, nous pouvons affirmer que les hommes commencèrent à saisir la portée de l'histoire des sciences plus ou moins à la même époque où ils comprirent que la science devait devenir la force décisive du développement de la civilisation humaine. Dès lors, certains hommes apprécièrent à sa juste valeur le rôle de la science pour l'avenir de l'humanité, ils s'intéressèrent également à son évolution, donc à son histoire, surtout à l'histoire la plus récente.

Dans ce sens, l'intérêt pour l'histoire des sciences s'éveilla et se cristallisa en fonction de l'espoir des hommes d'un essor rapide de la civilisation grâce aux progrès scientifiques. Ainsi donc, les visions de l'avenir se mirent à organiser le tableau du passé.

Pour confirmer la véracité de ces faits, il suffit d'évoquer les tentatives qu'entreprirent au XVII^e siècle en Angleterre les élèves et les disciples de Bacon et qui visaient tant à l'organisation des recherches scientifiques pour le bien de l'avenir qu'à l'élaboration de l'histoire de ces recherches.

Vers la moitié du XVII^e siècle, parmi les naturalistes et les politiciens anglais, maintes idées mûrirent sur la réorganisation des recherches et sur la réforme de l'enseignement, de nombreux postulats furent formulés quant au rôle de la science dans la vie sociale. S. Hartlib dans son utopie¹ publiée en 1641, démontrait l'importance de la „maison des savants” en tant qu'institution où l'on pratique toutes les expériences nécessaires à l'élévation „de la santé et de la richesse” des hommes. Sur l'initiative d'Hartlib, William Petty prépara un projet de réorganisation des écoles, prévoyant la fondation d'un *gymnasium mechanicum*².

Ce gymnase devait servir non seulement aux objectifs pratiques de l'enseignement professionnel, mais aussi à la formation d'un nouveau type d'hommes. L'histoire de l'industrie était, de l'avis de l'auteur, „le principal pilier de la reconstruction du monde humain”. En libérant l'homme des chimères et des phrases creuses, on dirige ses efforts vers la „connaissance réelle” de la nature et de la technique³.

C'est à la même époque que John Evelyn et R. Boyle étudient la possibilité d'élaborer une vaste histoire de la technique et de l'industrie. Cette intention réunit de nombreux suffrages parmi les membres de la *Royal Society* et y fut maintes fois discutée⁴. Il est vrai qu'elle ne fut jamais réalisée, mais les projets et les notes auxquels cette idée donna lieu témoignent d'un nouveau climat spirituel, dans lequel les réalisations scientifiques et techniques des hommes ainsi que les perspectives de nouveaux progrès à accomplir dans ce domaine devenaient les éléments essentiels des considérations sur la civilisation et l'homme⁵.

C'est ce qu'atteste également l'histoire de la *Royal Society* élaborée par Thomas Sprat et où l'auteur s'attaque aux conceptions traditionnelles de l'homme formulées par le camp conservateur, hostile aux progrès de la science et de la technique⁶. Le livre de Sprat, publié en 1667 et réédité en 1702, était un grand manifeste des modernistes. Déjà dans l'avant-propos adressé au roi, Sprat affirme qu'il est plus glorieux d'étendre le pouvoir humain sur la nature et libérer les hommes des

¹ *A Description of the Famous Kingdom of Macaria.*

² *The Advice of W. R. to Mr S. Hartlib for the Advancement of Some particular Parts of Learning.* 1648.

³ Walter E. Houghton Jr.: *The History of Trades: its Reaction to Seventeenth Century Thought.* Dans l'ouvrage collectif P. P. Wiener and A. Noland: *Roots of Scientific Thought.* New York 1957, pp. 365—366.

⁴ Voir les détails de cette discussion dans W. E. Houghton, *op. cit.*

⁵ Voir également Paolo Rossi: *I Filosofi e le macchine.* Milano 1962.

⁶ D. Stimson: *Scientists and Amateurs, A History of the Royal Society.* New York 1948.

chaînes du faux que d'élargir les frontières de l'Etat ou d'enchaîner les nations soumises. En caractérisant les plans de la *Royal Society*, Sprat démontrait que ceux-ci visent à séparer la science de la rhétorique, à enseigner aux hommes comment dominer les choses et non pas les convictions d'autrui, à libérer la société des préjugés et des passions. Dans la réalisation de ces objectifs, un rôle particulièrement important incomberait selon l'auteur, au perfectionnement du rapport entre la main et la raison ⁷.

Le tiers du livre de Sprat est consacré à défense de la „nouvelle philosophie” contre les attaques des conservateurs. L'homme, de l'avis de l'auteur, doit être défini comme „le créateur des nouvelles choses” et une telle définition ne nie nullement l'histoire, mais plutôt met en relief son sens réel. L'éducation de l'homme peut, dans certains domaines, s'étayer sur la tradition, mais il faut qu'elle associe à ses efforts tous les contenus contemporains de la vie des hommes, et notamment la science et la technique. De ce point de vue, l'éducation doit être rattachée aux sciences expérimentales (*experimental education*) et techniques (*mechanical education*) ⁸.

L'éducation ainsi conçue convient le mieux, selon Sprat, aux besoins et aux possibilités de la nature humaine. L'humanité procédait à sa propre négation à chaque fois que, dans son histoire, elle se soumettait à son sort au lieu de le surmonter ⁹. Cette soumission est „une honte pour la nature humaine”. S'engager dans la voie de la domination de la nature, voici ce qui importe et est utile non seulement pour la vie matérielle des hommes, mais aussi pour leur vie spirituelle et intellectuelle. Les études naturelles et techniques sont une grande école de l'amendement des hommes, elles sont utiles en tant que méthode de thérapie des esprits humains ¹⁰. Les hommes, ainsi que le prouve l'histoire, ont toujours été enclins aux préjugés et aux erreurs, aux passions et à l'agression, à la mélancolie et à l'affliction. Les progrès de la science et de la technique libèrent les hommes de ces liens: ils leur montrent la voie conduisant à la vérité, les incitent à dominer les choses et non pas les hommes, attisent leur courage et leur foi en l'avenir, édifient une vie libre et heureuse.

Cette vision quasi technocratique de l'humanité future, libérée des préjugés et de l'angoisse, des impulsions criminelles et des complexes nés du sentiment de sa faiblesse, Sprat la complète en brossant le tableau de la future structure sociale qui liquidera la contradiction entre le travail manuel et le travail intellectuel. Les travailleurs manuels (*mechanic laborers*) auront „des esprits philosophiques” et les philo-

⁷ *The History of the Royal Society of London*. London 1702, p. 62—83.

⁸ *Ibid.*, page 322—329.

⁹ *Ibid.*, page 396.

¹⁰ *Ibid.*, p. 342.

sophes auront des mains techniquement habiles (*mechanical hands*). Et tel est précisément — toujours selon l'auteur — le sens moderne de l'antique idée platonicienne des rois-philosophes¹¹.

De cette manière, les espoirs baconiens devenaient non seulement le point de départ de l'organisation des recherches naturelles, visant à accélérer leur progression, mais aussi d'une nouvelle optique de l'histoire révolue de l'humanité et de ses perspectives futures. De ce nouveau point de vue, l'homme ne pouvait pas être considéré comme un être qui s'instruit par l'étude de ses propres produits spirituels, ainsi que le pensaient les humanistes, mais comme un être qui se développe grâce aux progrès qu'il accomplit dans sa domination des forces de la nature. De ce point de vue, l'histoire n'était pas une „école” du genre humain, mais la route que l'humanité suivait vers son propre avenir. L'étude de l'histoire ne consistait pas à se prosterner devant les acquis des générations passées, mais elle était un essai de prise de conscience de sa propre route, d'une route longue et pénible, à peine indiquée dans les époques révolues, de plus en plus large et dégagée à l'époque contemporaine. En marchant précisément sur cette route, l'homme devait découvrir et développer sa propre nature, se manifestant dans l'activité scientifique et technique. La vision du progrès devenait la clef de la connaissance de la nature humaine.

C'est précisément dans cette direction que s'étaient également orientées les discussions engagées — surtout en France — sur la comparaison des Modernes et des Anciens. Dès le début du XVII^e siècle, les penseurs estimèrent que les parallèles établies parlaient en faveur de l'époque contemporaine. Cette conviction fut en Italie exprimée par Alessandro Tassoni, dans un livre publié en 1620¹² et qui, traduit en français, provoqua une discussion fort animée¹³.

En Angleterre, des discussions du même genre s'amorcèrent à l'issue de la publication du livre de George Hakewill, consacré à la critique de la théorie de la régression historique¹⁴. L'auteur estimait que cette dernière théorie était non seulement fausse, mais encore qu'elle enlevait aux hommes leur audace d'action et leur joie d'édifier un meilleur avenir. La marche de l'histoire — de l'avis de l'auteur — témoigne de la progression de l'humanité, et ce non seulement dans le domaine de la science, de l'art et de la littérature, mais aussi sur le plan social et moral. Il est vrai qu'Hakewill n'ouvrait pas les perspectives d'un progrès infini dans le temps et qu'il croyait, car il était croyant, que le créateur de l'univers mettra fin à ce progrès dès qu'il le voudra; ce-

¹¹ *Ibid.*, p. 397.

¹² *Dieci Libri di pensieri diversi*. Capri 1620.

¹³ Voir également Rigault: *Histoire de la querelle des Anciens et des Modernes*. Paris 1856.

¹⁴ *An Apologie or Declaration of the Power and Providence of God in the Govern of the World*. London 1627 et les rééditions en 1630 et 1635.

pendant, dans les limites que le créateur a assignées à l'existence du monde, l'humanité marche en avant et ne déçoit pas¹⁵.

Joseph Glanvill, partant de principes totalement différents, formule une version plus laïque de cette idée du progrès. Adoptant une position critique envers tout dogmatisme, ce penseur voyait la supériorité des temps nouveaux précisément dans la prudence et la sagacité de l'esprit humain. Dans son ouvrage intitulé *The Vanity of Dogmatizing* (1661), il s'attaqua à Aristote et à la tradition scholastique et défendit la conception moderne de la science; dans la deuxième édition de son ouvrage, il mit en relief „la route vers la science” passant par „l'ignorance consciente” comprise comme un scepticisme créateur. Dans un autre ouvrage, intitulé *Plus ultra the Progress and Advancement of Science since the Time of Aristote* (1668), il part de cette position pour défendre fermement l'activité de la *Royal Society* et les larges perspectives du progrès scientifique. Ce progrès, lorsque nous comparons les Modernes aux Anciens, est de l'avis de l'auteur d'autant plus considérable que l'humanité a accédé à de nouveaux champs d'action et notamment à l'Amérique. L'expansion de la science — estimait-il — doit être dirigée sur ces terres que la nature a si généreusement dotées et où les hommes vivent si misérablement.

Toutefois, c'est en France, à la fin du même siècle, qu'eut lieu la discussion la plus animée et la plus passionnante au sujet des temps modernes et des temps anciens. Elle se concentrait principalement sur les écrits de Charles Perrault et de Bernard Fontenelle.

Etant donné que l'analyse de cette discussion nous écarterait par trop de notre sujet, nous nous contenterons de constater que la conscience de l'évolution historique de la science et de son rôle social, éveillée au XVII^e siècle, devint désormais un élément constant des considérations consacrées à la science. Ce phénomène se précisa particulièrement au Siècle des Lumières, époque à laquelle ce problème fut maintes fois abordé et discuté.

Et faute de pouvoir présenter une documentation plus approfondie et plus ample, nous rappellerons seulement un texte important d'Alembert, bien que rarement cité. Dans son *Essai sur les éléments de philosophie*¹⁶, ce philosophe affirmait que si les historiens se penchaient plus souvent sur l'histoire des sciences, le progrès de celles-ci serait plus considérable, car les hommes en constatant tout ce que leurs prédécesseurs ont atteint obtiendraient bien plus encore. La grande *Encyclopédie* devait précisément être cette histoire générale des sciences et des arts portant sur quatre objets: nos connaissances, nos opinions, nos disputes et nos erreurs. L'histoire de nos connaissances — de l'avis d'Alembert — humilie d'une part notre fierté puisqu'elle prouve com-

¹⁵ Voir J. B. Bury: *The Idea of Progress*. New York 1932, pp. 88—92.

¹⁶ *Mélanges...* Amsterdam 1780, t. IV, p. 9 et suivantes.

bien le savoir humain est petit, mais d'autre part elle donne de l'espoir aux hommes en montrant comment leur savoir s'accroît. L'histoire de nos opinions nous enseigne que l'impatience humaine assombrit notre connaissance et qu'il est difficile de se débarrasser du fardeau des préjugés. L'histoire des disputes est importante, car elle met en garde contre l'abus des paroles. Quant à l'histoire des erreurs, son rôle consiste dans le fait qu'elle nous prouve que l'erreur doit précéder la vérité. De ces quatre directions de la recherche historique, la plus importante est, évidemment, la première; car les trois autres relèvent plutôt du roman ou de la satire ¹⁷.

La pensée d'Alembert aux termes de laquelle la connaissance de l'histoire des sciences est un important facteur de l'évolution scientifique et de l'éducation des hommes appelés à faire progresser la science, devint particulièrement importante, mais aussi particulièrement difficile à réaliser, au cours des époques suivantes où l'essor de la science devint de plus en plus rapide.

2. L'ÉCOLE ET LE PROGRÈS SCIENTIFIQUE

Le trait particulier de la situation actuelle dans ce domaine consiste précisément dans le rapide essor des sciences à la suite duquel l'enseignement pratiqué pour le plus grand nombre dans les écoles du premier et du second degré appartient déjà à l'histoire des sciences, tandis que ce qu'on enseigne dans les hautes écoles est si nouveau et si différent de ce qui était, que cet enseignement est d'habitude entièrement détaché de l'histoire des sciences. Dans le premier cas, on enseigne en réalité l'histoire des sciences, bien qu'on ne procède pas consciemment à cet enseignement sous la forme d'une introduction historique aux sciences contemporaines; dans le deuxième cas, on ne fait qu'exposer les recherches contemporaines, sans apercevoir la charge d'„historicité” qu'elles contiennent.

Et c'est ainsi que ni au degré primaire et secondaire, ni au degré supérieur, on ne tient compte d'une manière consciente et conséquente de l'histoire des sciences, bien que ses éléments existent sous une forme camouflée aux deux degrés de l'instruction.

Aujourd'hui — dans la seconde moitié du vingtième siècle — une question cependant s'impose, avec tout ce qu'elle contient d'inattendu: l'école contemporaine assure-t-elle effectivement à ses élèves la connaissance de la science contemporaine? Si nous procédions à une analyse en vue de répondre à cette question, nous nous rendrions certainement compte de la gravité des lacunes et des déficiences qui existent dans ce domaine si important.

¹⁷ *Ibid.*, p. 12.

Une telle analyse démontrerait avant tout que les programmes et les manuels scolaires contiennent des connaissances qui sont en général périmées. Certains même estiment que l'école a un retard considérable par rapport à la science et que ce qu'elle enseigne convient tout au plus au savoir de l'homme d'il y a cinquante ans.

Il se peut que cette approximation soit par trop pessimiste, mais il est incontestable que dans les conditions d'un progrès scientifique extrêmement rapide, surtout dans certaines disciplines, le retard de l'enseignement scolaire est inévitable et il est difficile de remédier à cet état de choses. Toute l'organisation scolaire — l'instruction des instituteurs, les programmes en vigueur, les manuels employés, la routine didactique établie ainsi que les modèles et les critères stables du savoir transmis — a un caractère statique. Évidemment, on entreprend maints essais en vue de rendre plus dynamiques les différents éléments de cette organisation, mais cet objectif n'est pas facile à atteindre tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Le rythme du progrès de la science est constamment plus rapide que la cadence à laquelle s'adaptent les instituteurs, les programmes et les manuels.

De surcroît, les nouveaux résultats de la recherche scientifique, et surtout ses nouveaux problèmes, sont toujours plus difficiles que les résultats périmés et que les problèmes résolus. Une question inquiétante donc surgit: pourrions-nous introduire dans l'enseignement scolaire la physique ou la biologie contemporaine, par exemple, ou ne vaudrait-il pas mieux s'en tenir à la physique classique et à la systématisation botanique ou zoologique? Les uns estiment que seule la connaissance des étapes précédentes du développement de la science prépare les élèves à assimiler par la suite les résultats de la recherche scientifique actuelle; les autres par contre sont d'avis que l'étude de théories déjà périmées s'oppose même à cette assimilation. Il se peut que la science actuelle ait subi non seulement un rapide progrès, mais aussi une métamorphose telle que l'étude de faits anciens et de théories caduques paralyserait tout simplement les capacités de l'esprit humain d'assimiler les principes et le style de la pensée scientifique moderne.

Les historiens des sciences suivent avec un intérêt tout particulier les „révolutions” qui se sont produites dans l'évolution de la science et à la suite desquelles on rejette, à certaines époques, non seulement les différentes théories, mais aussi les conceptions et les principes fondamentaux de la recherche scientifique. Si, à l'heure actuelle, l'évolution de la science passe réellement par une phase révolutionnaire, la volonté de maintenir l'enseignement scolaire dans les limites des sciences traditionnelles serait aussi irraisonnable que l'étaient les tentatives de défendre la physique aristotélécienne à l'époque du développement de la physique de Galilée ou de Newton.

Évidemment, on peut toujours essayer d'établir dans quelle mesure la science traditionnelle peut faciliter l'assimilation des résultats et des méthodes de la recherche actuelle et dans quelle mesure elle a perdu sa validité. C'est là un problème extrêmement complexe qu'on ne saurait résoudre que d'une manière très concrète, en fonction de la discipline dont il s'agit. Cependant, plus les nouveautés de la science actuelle seront révolutionnantes, plus il sera difficile de sauvegarder dans l'enseignement scolaire l'exclusivité ou même la prédominance des éléments traditionnels de la science.

3. L'ÉCOLE ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE DE L'ESPRIT

Mais, lorsque nous nous demandons si l'école assure à ses élèves une connaissance suffisante de la science contemporaine, nous impliquons plusieurs aspects du problème. L'époque actuelle a pour traits caractéristiques non seulement le progrès rapide de la science, mais aussi une application de plus en plus commune des résultats de celle-ci dans la vie sociale et professionnelle des hommes. Au XVIII^e siècle, l'instruction scientifique n'était pour nombre de gens qu'une précieuse qualité „mondaine” : on discutait de la science comme de l'art — en agréable et élégante compagnie, dans les salons et à des réceptions. Au XIX^e siècle, l'instruction scientifique était encore un simple élément de ladite formation générale qui, ainsi que ne cessaient de l'affirmer ses théoriciens, devait être „gratuite”. Par la suite, cet état de choses se modifia peu à peu jusqu'à devenir ce qu'il est aujourd'hui, et notamment un état qu'on peut très succinctement caractériser dans les termes suivants : la science est une force productive.

Ainsi, la question formulée précédemment peut et doit être également comprise dans ce sens qu'il s'agit là d'établir si, dans les conditions où la science devient le facteur fondamental de la vie sociale et professionnelle des hommes, la préparation à la vie qu'assure l'école est suffisante? Il est clair que pour répondre adéquatement à la question ainsi formulée, il ne suffira plus d'examiner la portée des informations scientifiques contenues dans les programmes et les manuels scolaires. Le problème est ici bien plus complexe, car sa solution implique l'existence à l'école d'un climat spirituel conforme à la science contemporaine, la formation d'une culture scientifique moderne, la capacité de tenir le pas au progrès scientifique, peut-être même de contribuer activement à ce progrès.

L'esprit humain n'est nullement par sa propre nature enclin à l'effort scientifique, à l'invention scientifique et à la discipline scientifique. Il faut surmonter les fortes dispositions de l'esprit humain à la paresse intellectuelle, à la fantaisie, au dogmatisme si confortable, à la pensée verbale et à la routine.

Les efforts déployés par l'école sur ce plan doivent être accrus et nous ne savons que trop bien combien il est difficile d'obtenir des résultats. Nous savons fort bien qu'il faudrait introduire des modifications fondamentales dans les méthodes d'enseignement, dans l'équipement des écoles, dans les manuels et les livres auxiliaires afin que ces résultats soient plus importants.

4. LA VALEUR ÉDUCATIVE DE L'HISTOIRE DES SCIENCES

Il faut donc que nous trouvions des alliés pour livrer cette grande et importante bataille. Nous pourrions nous faire un allié de l'histoire des sciences, considérée non pas comme une matière de l'enseignement scolaire, évidemment, mais comme une orientation dans les occupations scolaires et extra-scolaires. Nous enseignons en classe les mathématiques et la physique, la chimie et la biologie, l'histoire et la géographie, mais en réalité nous nous taisons ou presque sur la science et son histoire; sur la Science en tant qu'une totalité, sur la science en tant qu'une forme homogène et spécifique de l'activité humaine, sur la science en tant qu'une force capable de transformer la réalité et l'homme. Et pourtant, la science actuelle, ce n'est pas seulement un recueil de jugements scientifiques sur les différents phénomènes; c'est aussi une force puissante, créée par les hommes qui doivent la développer et dont ils devraient savoir se servir. Il ne suffit donc pas d'enseigner les différentes matières, il faudrait encore procéder à des considérations sur la Science.

Il est évident que les discussions sur la science ne peuvent pas se transformer en un catéchisme laïque. Il n'est pas moins évident que les considérations sur la science disposent de matériaux réels, extrêmement riches et variés, pouvant représenter les problèmes importants et passionnants de la recherche et de la découverte scientifique, les erreurs tragiques et les grandes victoires, le couronnement des efforts opiniâtres et du courage, les obstacles et les stimulants de la part de la société, la responsabilité des savants.

Et précisément, plus nous concentrerons notre enseignement sur les problèmes de la recherche scientifique actuelle, plus il deviendra important d'assurer aux élèves cette large perspective de la science qu'ouvre l'histoire des sciences, et ce tant à l'échelon de l'enseignement secondaire qu'à l'échelon de l'enseignement supérieur.

L'histoire des sciences devient dans ces conditions un élément important non seulement de la préparation de travailleurs scientifiques compétents et responsables, mais aussi de la formation générale et professionnelle de la totalité des élèves. A l'époque encore de l'entre-deux-guerres, dans une conférence intitulée „La valeur éducative de l'histoire des sciences”, Paul Langevin constatait que „le peu de temps que les

programmes accordent à l'enseignement scientifique fait que l'on sacrifie le côté historique ... pour n'envisager que son aspect utilitaire" ¹⁸. L'examen des programmes scolaires — poursuivait Paul Langevin — nous montre que les connaissances actuelles sont présentées presque exclusivement sous une forme dogmatique, en omettant le processus de leur développement. „Cette tendance vers la déformation dogmatique se manifeste chaque fois que le but assigné est nettement utilitaire. Elle est loin d'être spéciale au degré secondaire; l'enseignement primaire qui doit former l'enfant entre huit et douze ans, le préparer pour toute sa vie, est tout particulièrement utilitaire et, par conséquent, dogmatique" ¹⁹. Il en est de même à l'échelon supérieur. Et pourtant — et telle est la thèse principale de P. Langevin — „l'enseignement dogmatique est froid, statique, et aboutit à cette impression absolument fausse que la Science est une chose morte et définitive" ²⁰. L'enseignement scientifique doit éveiller l'intérêt, convaincre que la Science vit et se développe constamment, faire comprendre sa perpétuelle évolution et ses combats incessants pour la vérité. L'histoire des Sciences constitue donc un élément exceptionnel dans la formation du savant, dans la formation de son attitude consciente et créatrice de chercheur, dans la lutte contre le dogmatisme. Le contact des jeunes cadres avec les grands esprits du passé, même si leurs théories ne sont plus aujourd'hui pleinement valables, avec la lente évolution de leurs idées, leurs tâtonnements et leurs succès, est — de l'avis de Paul Langevin — très instructif. „Remonter aux sources, c'est clarifier les idées, aider la science au lieu de la paralyser" ²¹, ainsi qu'on le pense souvent à tort dans les cercles plus ou moins hostiles à l'histoire des sciences. Connaître l'histoire des découvertes scientifiques ne suffit pas, il importe tout autant de connaître l'histoire des applications scientifiques dans la technique et la vie sociale. Il faut, en particulier, que les savants prennent pleinement conscience du „rôle historique joué par la science dans la lutte pour la libération des esprits et l'affirmation des droits de l'homme" ²², de ce rôle qui — ainsi que le démontre P. Langevin — s'est vigoureusement manifesté à l'époque de la Révolution française. Aujourd'hui alors que nous attachons une si grande importance à la culture générale de l'homme, il importe de veiller tout particulièrement à une culture scientifique de l'esprit, objectif pour la réalisation duquel l'histoire des sciences est le meilleur moyen.

Les conceptions de l'histoire des sciences et les méthodes de la pratiquer sont très diverses et nous ne nous proposons pas de les

¹⁸ P. Langevin: *La Pensée et l'action. La valeur éducative de l'histoire des sciences*. Paris 1950, p. 195.

¹⁹ *Ibid.*, p. 195.

²⁰ *Ibid.*, p. 196.

²¹ *Ibid.*, p. 200.

²² *Ibid.*, p. 210.

présenter et de les analyser ici. Nous voudrions uniquement dégager certains problèmes qui nous paraissent particulièrement importants pour l'éducation de l'homme moderne à tous les degrés de l'enseignement scolaire.

5. LA SCIENCE ET L'HOMME

La science, en tant que forme de l'activité humaine, apparaît à une phase relativement tardive de l'évolution historique de l'homme. Bien que les civilisations primitives eussent disposé d'une certaine somme de connaissances pratiques, indispensables à leur existence, il ne saurait être question à leur époque de sciences dans l'acception ordinaire de ce mot. L'activité artistique, surtout la musique et les arts plastiques, ainsi que l'activité technique se sont manifestées bien plus tôt que l'activité scientifique des hommes.

On ne saurait contester que la science est née et s'est développée, tant en Europe que dans les autres continents, dès les commencements des grandes civilisations humaines. Il est tout aussi indéniable que ce n'est qu'au XVII^e siècle que la science connût en Europe un tournant tel qu'elle s'engagea dans des voies qualitativement nouvelles et s'assura les possibilités d'un progrès rapide et d'un rôle économique et social croissant. Alors que l'humanité existe depuis un million d'années, la science compte à peine quelques milliers d'années et toutes les réalisations scientifiques importantes datent des quelques derniers siècles.

Cette tardive apparition dans l'histoire de l'activité scientifique des hommes a fait l'objet de maintes réflexions de tous genres. Certains ont vu dans ce fait la preuve d'un progrès lent mais important de l'humanité, dont ils ont établi les étapes en fonction de l'évolution de la science (Condorcet, Comte); d'autres ont estimé que ce même fait témoigne de la contradiction fondamentale qui surgit entre la nature humaine et la connaissance scientifique, du triomphe remporté sur les dispositions naturelles de l'homme, irrationnelles ou prélogiques, du pénible processus de la formation de l'attitude rationnelle, critique, soumise aux critères de la vérification. D'autres encore concentraient leur attention sur les causes pour lesquelles toute la science moderne était née au cours des quelques derniers siècles sur le territoire géographiquement moindre de l'Europe et a de là rayonné sur le monde entier. Les nombreuses études historiques, sociologiques et philosophiques, consacrées à ces problèmes, soulignent les corrélations qui s'établissent entre, d'une part, le développement de la science moderne et, d'autre part: la naissance de la société capitaliste, la formation d'une nouvelle attitude envers la vie, de nouvelles situations sociales et de nouvelles formes du pouvoir d'Etat, le progrès général de la rationali-

sation des activités économiques, militaires et politiques, l'échec des formes communautaires traditionnelles, l'essor du commerce, particulièrement avec l'outre-mer, et des villes.

La science s'avère donc être à la fois l'oeuvre de cette espèce du genre humain qui apparut à l'époque de la Renaissance et au XVII^e siècle et l'un des facteurs qui formèrent cette spécifique espèce. La science européenne rayonnait dans le monde précisément dans la mesure où cette espèce humaine était répandue et les obstacles auxquels ce rayonnement se heurta étaient toujours dus aux différentes conditions sociales et matérielles, aux différents types humains.

De même en Europe, l'évolution de la science et sa portée sociale dépendaient des progrès de l'industrialisation et de l'urbanisation, de l'expansion de la spécialisation professionnelle du travail, basés sur les réalisations scientifiques, de l'éducation d'un tel type d'homme pour lequel la science aurait constitué l'instance principale de la connaissance du monde et l'un des principaux facteurs de son activité.

De ce point de vue, l'histoire des sciences n'est pas seulement l'histoire de la connaissance du monde extérieur mais aussi l'histoire des hommes connaissant le monde extérieur à l'aide de méthodes scientifiques. Ceci signifie que l'histoire des sciences naturelles sont, dans la même mesure que l'histoire des sciences humaines, l'histoire de l'homme en tant que sujet connaissant. Cette histoire démontre que la science en tant qu'une des formes de l'activité humaine gagnait avec le temps en importance et que l'homme contemporain, plus que l'homme des époques révolues, est dans sa vie, son action et sa pensée, commensurable avec la science. Ce phénomène est attesté par l'évolution particulière de la science à l'époque actuelle: plus de 90% des savants de toutes les époques vivent et oeuvrent de nos temps; ceci est spécifique à la science puisque cette proportion est inverse dans l'art. Cette commensurabilité se manifeste également dans le degré de la vulgarisation de la science grâce à l'instruction et au travail professionnel basé sur la science. Cependant, nombre de faits démontrent que l'alliance de l'homme et de la science, historiquement conditionnée, n'a pas encore atteint son plein épanouissement.

6. LA SCIENCE ET LES AUTRES DOMAINES DE LA CULTURE

L'évolution historique de la science s'est produit conjointement avec l'essor de nombreuses autres formes de l'activité humaine, mais aussi contradictoirement. Des rapports particulièrement importants s'établirent entre la science et la philosophie, la religion, l'art, la technique, le travail et la magie. Ces rapports ne sont pas encore suffisamment étudiés et parfois les historiens de la science accentuent plutôt soit la spécificité et l'autonomie de l'évolution de la science, soit

son caractère contradictoire par rapport à tous les autres genres de l'activité humaine, soit encore les affinités de la science avec les domaines extra-scientifiques. Ces différences entre les historiens sont l'effet des différences méthodologiques ou traduisent les situations variables de la science dans les différentes époques historiques.

L'évolution de la science était depuis les temps les plus reculés relié au développement de la philosophie; pendant de longs siècles, il n'y eut pas de nette démarcation entre la connaissance philosophique et la connaissance scientifique. On peut présenter le processus historique du développement de la science comme le processus de son émancipation de cette dépendance; il en fut ainsi à l'époque de la Renaissance et, déjà au XVII^e siècle, ce n'est plus la philosophie qui forme la science, mais la science qui conditionne la philosophie. On peut cependant concevoir le processus historique de l'évolution de la science comme la recherche de généralisations philosophiques et démontrer le rôle positif joué par la philosophie dans la connaissance scientifique. Même à notre époque, cette controverse est loin d'être close: les opinions selon lesquelles l'évolution de la science est due à l'abandon de la philosophie croisent encore le fer avec les opinions que ce développement n'était possible que grâce à de profondes attaches avec la philosophie.

Le rôle de la religion dans l'évolution historique de la science prête moins aux contestations. La contradiction entre la connaissance scientifique et la foi religieuse, surtout la foi défendue et propagée par les puissantes organisations religieuses, est depuis longtemps évidente. Il en est de même pour le rôle de l'église dans la discrimination de la recherche scientifique laïque et la persécution des savants. Et pourtant, certains historiens des sciences sont d'avis que la religion chrétienne, en accentuant l'ordre divin du monde, a fondé les bases essentielles de la recherche laïque qui ne pouvait se développer que grâce à l'acceptation du principe que l'univers est soumis à des lois immuables et indépendantes.

Le rapport qui s'est établi dans l'histoire entre l'évolution de la science et l'évolution de l'art est très complexe. L'époque de la Renaissance (Leonard de Vinci, Dürer, Vesalius) a été le point culminant de la coopération de la science et de l'art. Mais déjà à l'époque suivante, les routes de la science et de l'art bifurquèrent: la science devenait la connaissance mathématique des rapports et des lois gouvernant la nature, tandis que l'art était traité soit comme une allégorie, soit comme un divertissement. Cependant, au cours du XVIII^e siècle, les bases d'un nouveau système de rapports entre la science et l'art étaient posées. La science soumettait les données sensorielles à la critique, s'étayait sur sa confiance pour les mathématiques et la mécanique, mais les hommes continuaient à vivre dans le monde des sensations

qui gardaient leur véracité psychologique, même si elles étaient disqualifiées à titre de témoignages de la réalité objective. Ainsi donc, tandis que la science présentait le monde comme l'objet de la connaissance mathématique de l'homme, allant au-delà des témoignages illusoire des sens, l'art, sans cependant rivaliser avec la science, montrait le monde comme l'objet de l'expérience humaine et ses images étaient véridiques, car elles exprimaient les expériences authentiques des hommes. Locke édifia la base d'une telle conception des données sensorielles et c'est sur cette conception que les théoriciens de l'art fondèrent l'autonomie de cette activité par rapport à l'activité scientifique. Il est vrai qu'on prédit maintes fois le déclin de l'art dans une société pratiquant les sciences, mais ces prédictions ne se vérifièrent pas. Tout au contraire: les jugements formulés au XVII^e et au XVIII^e siècle sur l'équivalence de la science et de l'art, en tant que deux activités humaines orientées vers de différents aspects de la réalité, gagnèrent de nouveaux adeptes.

A partir de positions différentes (Ribot, Bergson, Pavlov), on se mit à parler de la connaissance figurative et de la connaissance abstraite, individuelle et générale, engagée et neutre; certains même estimèrent que l'art avait à assumer des tâches cognitives particulières dans certaines disciplines, telles que, par exemple, la pédagogie (Rousseau, Makarenko) ou la psychologie (le roman psychologique), et même l'historiographie comprise en tant que science idiographique.

Les rapports entre l'évolution de la science et le travail, la technique et la magie étaient encore bien plus complexes. La magie, en tant que l'expression du désir des hommes de dominer les forces de la nature, comprenait des pratiques mystiques mais efficaces; illusion ou escroquerie, elle disposait cependant de certains éléments rationnels. Non seulement dans les sociétés primitives, mais aussi à une étape plus développée, il est très difficile de préciser la position de la science par rapport à ces pratiques; l'attitude scientifique s'oppose à l'attitude magique, mais la science bénéficie de certaines expériences de la magie. C'est dans de tels termes contradictoires que se traduit le rapport de l'astronomie envers l'astrologie ou de la chimie envers l'alchimie. Encore au XVI^e siècle, la science rationnelle s'alliait avec les sciences occultes pour s'opposer aux conceptions traditionnelles, scolastiques. L'oeuvre de Paracelsus est un amalgame d'influences diverses, de styles de pensée variés et de différentes méthodes cognitives.

Depuis les temps les plus reculés, le travail humain, nettement opposé à la magie, décélait certains éléments de la connaissance du monde extérieur; cependant cette connaissance pratique se transformait difficilement en connaissance scientifique. Les recherches ethnographiques démontrent la grande richesse du dit savoir populaire qui, pourtant, ne joua pas un plus grand rôle dans l'évolution de la science.

Des liens plus étroits s'établissaient entre la science et la technique, bien que l'évolution de la science et l'évolution de la technique eussent durant de longs siècles suivi des voies distinctes et presque autonomes. Le rôle de l'évolution de la technique pour l'évolution de la science et vice versa fut de peu d'importance jusqu'aux temps modernes; il ne s'est accru qu'au XIX^e siècle pour devenir au XX^e siècle un phénomène particulièrement caractérisé. Cependant, la nature de ce rôle est contestée. Les anciens historiens considéraient que l'essor de la technique était à leur époque l'effet de l'évolution de la science; aujourd'hui, on accentue plutôt la fonction inverse, soulignant l'importance du développement de l'industrie pour le progrès de la science. Ce dernier argument ne suffit cependant pas pour refuter la thèse que seules les découvertes scientifiques marquent les étapes des grandes révolutions techniques. Cette thèse est également valable à l'époque actuelle où, pourtant, seul le progrès technique permet de nouvelles découvertes scientifiques. La technique permet de créer une réalité matérielle entièrement nouvelle; elle constitue — outre l'homme et la nature — un troisième monde; elle permet de pénétrer les secrets de la nature mieux que ne le faisaient jusqu'ici les méthodes d'observation et d'expérimentation. Dans ces conditions, la science peut progresser grâce à la technique qui crée une nouvelle réalité, mais, successivement, l'expansion d'une activité technique de ce type n'est possible que grâce à l'évolution de la science.

7. LA SCIENCE ET LA SOCIÉTÉ

Les rapports qui s'établissent entre l'évolution de la science et les autres formes de l'activité humaine ont toujours été fonction de conditions sociales concrètes.

Dans les sociétés primitives, la science n'était pas séparée des autres activités pratiques de la tribu et il ne peut être question à cette époque que de pratiques magiques des prêtres et des devins.

Dans les sociétés fondées sur l'esclavage, la science attelée au service des maîtres ou échappant à la sphère des intérêts de l'Etat, connaît un certain essor. Le souverain et les prêtres possédaient le monopole de la science et soit ils exploitaient le travail des savants, soit ils faisaient preuve d'une totale indifférence envers la science. En Egypte, la science était étroitement attachée à l'organisation de l'Etat et attelée au service du pouvoir politique et religieux; en Grèce et à Rome, elle se développait plutôt en marge de la vie sociale.

Cet état de chose ne se modifia guère par la suite. Les cours féodales faisaient en général preuve de neutralité envers la science, tandis que l'art avait l'appui de mécènes très généreux ou du clergé qui commandait aux artistes la construction et l'ornementation des églises.

La science devait s'assurer par ses propres moyens les bases de son existence matérielle et les universités médiévales furent dans une large mesure une forme d'entraide des savants.

À l'époque de la Renaissance, on s'aperçut, de l'utilité de la science pour l'Etat et de nombreux souverains, surtout en Italie, recoururent aux services des savants pour la construction, les travaux de fortification, l'amendement des terres, le développement du commerce et de la navigation, etc. Ceci assura des conditions légèrement meilleures à l'essor de la science, mais l'étrécissement de cette politique entravait dans de nombreux cas les recherches entreprises et de nombreux conflits éclataient entre les savants et leurs protecteurs.

Ces rapports n'évoluèrent guère mieux à l'époque de la monarchie absolue, bien qu'en France la politique royale eût été au XVII^e siècle favorable à l'évolution de la science. Celle-ci, outre les universités et les académies fondées par l'Etat, disposait — comme forme fondamentale de son organisation — d'associations dans le cadre desquelles les savants entretenaient des contacts renforcés par une abondante correspondance et formaient de cette manière un univers clos, à part de la société.

Ce n'est qu'au Siècle des Lumières que cette isolation fut surmontée; la science devenait intéressante pour de plus larges couches sociales, ses problèmes et ses applications faisaient l'objet de discussions dans les salons, ses thèses étaient mises à profit pour combattre le fanatisme et le despotisme. La révolution française fut la première révolution dans l'histoire qui s'accomplit en alliance avec la science, alliance certes assez superficielle, mais manifestée très nettement.

Au XIX^e siècle, la situation de la science dans le cadre de la société devint encore plus compliquée. L'industrie en plein essor demandait à la science de résoudre des problèmes concrets; le capitalisme stimulait la recherche scientifique, ce qui ne l'empêchait pas de limiter dans de nombreux cas le champ des applications scientifiques, de freiner l'invention, de ne pas soutenir les recherches théoriques de longue haleine. Les recherches, dont on ne pouvait espérer de résultats immédiats, étaient réalisées dans de pénibles conditions, elles obtenaient parfois des subsides de fondations privées, mais le plus souvent elles devaient se passer de toute assistance matérielle. Tel fut le sort des plus grandes découvertes scientifiques. La science, quant à elle, s'alliait aux forces du progrès, participait à la lutte pour la laïcisation de la vie, pour la suppression des injustices et de la discrimination, pour une instruction universelle, pour l'assistance sociale. Le socialisme, en se qualifiant de scientifique, était l'expression de la conviction que seul le progrès social peut assurer à la science les conditions d'un nouvel essor et que seul le progrès de la science peut précipiter la libération

des hommes des liens qui leur sont imposés par la nature et par les hommes eux-mêmes.

Au XX^e siècle, les problèmes des corrélations entre la science et la société connurent de nouvelles complications. Du fait du rôle croissant de la science dans la vie sociale et du caractère des réalisations scientifiques, chaque nouveau progrès scientifique pouvait être mis à profit pour des buts tant socialement nuisibles que socialement précieux. La responsabilité des savants pour le sort du monde, tel était l'un des faits nouveaux de l'histoire des sciences. En même temps, le travail professionnel d'un nombre d'hommes croissant se fondait de plus en plus sur les réalisations scientifiques et évoluait en fonction des progrès accomplis par la science. Cet état de choses nécessitait non seulement la vulgarisation de la science dans des dimensions plus considérables que jusqu'alors, mais créait aussi les conditions d'un nouvel essor de la science. Dans de nombreux domaines, l'activité pratique pouvait s'élever jusqu'au niveau de l'expérience scientifique; la science se développait non seulement dans les institutions scientifiques, mais aussi à l'issue d'expériences pratiques et professionnelles immédiates. De cette manière, les progrès de la technique se rattachaient à la production, les progrès de la médecine à la pratique hospitalière, les progrès de l'agrobiologie à l'agriculture, les progrès de la pédagogie à la pratique de l'éducation et de l'enseignement. La conviction qu'un petit nombre de spécialistes gouvernera à l'avenir les masses ignorantes ne semble pas justifiée; il est plus juste de prévoir que la science deviendra le bien de tous les hommes qui contribuent à son évolution en exécutant un travail professionnel impliquant un processus incessant de perfectionnement technique et intellectuel.

8. LE DÉVELOPPEMENT DE LA SCIENCE

L'histoire des sciences est-elle uniquement une histoire „extérieure”, représentant le conditionnement historique et les conséquences sociales de la science, ou peut-il également être question d'une histoire „intérieure” des sciences, caractérisant l'évolution de la connaissance scientifique du monde? Certains estiment que la science ne possède pas d'histoire, puisque tout ce qui a été fait de scientifiquement valable dans l'histoire est passé dans le savoir actuel et consacré. Ce qui est devenu périmé peut être l'objet d'une analyse historique, mais ce ne sont là que les témoignages d'efforts infructueux et erronés.

En effet, le développement de la science a le caractère d'une progression qui accumule toutes les réussites réelles des étapes passés; ce développement diffère donc de l'évolution de l'art, dont les anciens produits ne sont ni perpétués ni annulés par les nouvelles oeuvres, mais continuent à exister comme objets autonomes, susceptibles d'éveiller des émotions esthétiques. Cependant, le caractère accumulatif

de la science n'implique pas que seule la description de son état actuel est valable et que son histoire ne peut être qu'un récit des voies délaissées. Fausse est la thèse aux termes de laquelle ce qui est vrai dans la science n'est pas historique et que ce qui y est historique n'est pas vrai. L'histoire des sciences comprend la totalité des efforts scientifiques déployés au cours des siècles, elle est l'histoire tant des vérités établies sur le monde que des erreurs et des égarements inhérents à la recherche de la vérité. Seul la conception dialectique de l'unité et de la contradiction du vrai et du faux permet de réaliser des études valables dans le domaine de l'histoire des sciences.

De telles études démontrent nombre d'importantes propriétés du développement de la science. Elles démontrent que la science ne s'est pas développée à un rythme uniformément accéléré et constant, mais que son développement est indiqué par des „révolutions” périodiques. Celles-ci consistent en de nouveaux acquis grâce auxquels la marche suivie jusqu'alors subit des transformations fondamentales du fait de la découverte de nouveaux problèmes et de nouvelles possibilités. Ces acquis peuvent être de nature variée: il s'agira soit de la découverte de nouveaux matériaux ou de nouveaux faits, soit de l'application de nouvelles méthodes ou de la formulation de nouvelles hypothèses. Il se peut qu'un rôle particulier échoit sur ce plan aux modifications du système établi des principes et des notions, du mode de pensée. Ces „paradigmes” (T. S. Kunn) forment l'échafaudage fondamental de la recherche scientifique et chaque changement qui s'y opère s'additionne pour mener à des „révolutions” périodiques dans la science. Le développement de la science est en même temps un processus de transformations multidisciplinaires; car, bien que le progrès de la connaissance scientifique s'accomplisse toujours dans un domaine déterminé, il rayonne cependant en général sur les autres disciplines, les engageant à se pencher sur de nouveaux problèmes. Ceci se traduit dans le rôle particulier que jouent les différentes sciences aux différentes époques: à l'époque de la Renaissance, ce rôle particulier incombait à l'astronomie, au XVII^e siècle — aux mathématiques et à la mécanique, au XIX^e siècle — à l'histoire, enfin, au XX^e siècle — à la physique et à la chimie; quant au plus proche avenir, il s'annonce comme devant être l'ère de la biologie. Ceci se traduit également dans les théories et notions scientifiques, élaborées sur le terrain d'une discipline et transmises à d'autres disciplines. Ce fut le cas de notions telles que la nature, le développement, l'entité, la structure, etc. Dans d'autres cas, des théories passaient d'une discipline à une autre, pour revenir à la discipline initiale, par exemple, la théorie de l'évolution, formulée par les sciences naturelles et historiques au XVIII^e siècle, fut développée par l'économie (Malthus) et acceptée par la biologie (Darwin) et la sociologie (Spencer).

Cette nature intégrale du développement de la science n'est pas uniquement inhérente aux étapes initiales, lorsque les frontières entre les disciplines ne s'étaient pas encore précisées, elle caractérise également l'époque actuelle où la spécialisation est très prononcée. C'est précisément à la „jonction” des différentes spécialisations que surgissent les problèmes les plus importants et l'interpénétration des disciplines découvre les recherches les plus passionnantes. Du fait que le développement de la science est un processus intégral et corrélatif, les recherches historiques peuvent se pencher non seulement sur l'histoire des différentes disciplines, mais aussi sur l'histoire de la Science en tant qu'un tout.

C'est pourquoi il importe dans la périodisation de l'histoire des sciences de recourir aux critères de division basés sur la caractéristique des tendances générales de la connaissance scientifique, de ses divers principes et méthodes, de ses différentes structures.

Sous cet angle de vue, on considère la première étape de l'évolution de la science, jusqu'à l'époque de la Renaissance, comme une époque où la connaissance scientifique est assujettie à la volonté de pénétrer l'essence des choses, et les méthodes appliquées ont le caractère d'une analyse qualitative. A l'époque de la Renaissance, les chercheurs élaborent une nouvelle conception des tâches de la science et de ses méthodes. Il s'agit pour eux d'étudier les phénomènes et les symptômes, de chercher les corrélations et d'établir les lois; ils entreprennent dans ce but des analyses mathématiques, créent des modèles d'après les lois de la mécanique, nient la valeur des données sensorielles immédiates. La recherche scientifique n'a plus pour objet une qualité connue sensoriellement, mais une quantité mesurable. La science cesse — ainsi que l'exigeait la tradition grecque — d'étudier l'essence, elle étudie les phénomènes et les rapports. Les instruments d'investigation se perfectionnent, surtout le télescope et le microscope qui permettent de pénétrer dans le monde „le plus grand” et le plus „petit”. Pascal analysait avec une attention particulière ces deux nouveaux aspects du monde accessibles à la connaissance de l'homme grâce aux méthodes anciennes et à des instruments nouveaux. La notion traditionnelle du monde clos, parfait dans son harmonie et dans son hiérarchie, disparaît en faveur de la conception moderne de l'univers infini, régi par des lois qui relèvent de la mécanique.

Ces changements, opérés au XVII^e siècle, signifiaient la naissance d'une science moderne, une puissante révolution spirituelle qui par ses effets inaugura la transformation la plus importante dans l'histoire de l'humanité, puisqu'elle ouvrit l'époque de la domination des forces de la nature par l'homme, fonda les bases de la civilisation industrielle et technique, de la civilisation mondiale.

On conteste encore l'hypothèse aux termes de laquelle le XX^e

siècle constituerait une étape distincte dans l'histoire de l'évolution de la science. Ce siècle assiste à un énorme épanouissement de la science, mais elle constitue plutôt la continuation de la révolution scientifique du XVII^e siècle. Cependant, certains éléments nouveaux apparaissent à cette époque; d'autres parviennent à leur forme définitive, par exemple, la méthode de la conception historique des phénomènes portant tant sur la nature que sur la culture et aboutissant finalement aux grandes théories synthétiques (l'évolutionnisme), à l'importante controverse au sujet de la particularité structurale des sciences naturelles et humaines. En même temps, les recherches dans le domaine de la physique et de la chimie dépassent les frontières traditionnelles de l'observation et de l'expérience et pénètrent dans le monde suprasensible construit spirituellement sur la base d'hypothèses et de mesures. Les nouveaux „modèles" de la pensée scientifique finissent par prendre corps, annonçant l'ère de la science contemporaine.

Certains estiment que c'est précisément à notre siècle que s'opère un nouveau tournant fondamental dans l'histoire des sciences. Ce tournant consisterait dans le déclin de l'époque de l'observation des phénomènes créés par la nature et l'avènement d'une époque où l'homme créera sciemment de nouveaux phénomènes matériels en vue d'une recherche scientifique plus approfondie. Connaître le monde en le créant, tel semble être le principe moderne qu'on réalise non seulement dans le domaine de la connaissance de la nature inerte et animée, mais aussi dans les sciences sociales, économiques et pédagogiques. Une autre propriété de la science contemporaine consisterait dans l'abandon des notions et des idées conformes au „bon sens" au sujet du monde et de sa structure. Einstein a initié ce nouveau style de pensée en créant la théorie de la relativité, tandis que la chimie et la physique désintègrent l'atome considéré au XIX^e siècle comme la particule de la matière la plus minuscule qui soit et indivisible. Cette révolution spirituelle s'est également opérée dans la psychologie, science consacrée dès son origine à la conscience de l'homme et en passe de devenir la science de la subconscience. De même, les tentatives entreprises en vue de la mathématisation des sciences sociales ont abouti à l'élaboration de constructions spirituelles, fort éloignées de l'observation de la réalité et de son analyse par les méthodes traditionnelles.

9. L'HISTOIRE DES SCIENCES EN TANT QU'HISTOIRE DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE DES HOMMES

Il résulte de cette brève analyse que la science actuelle met en évidence le rôle qu'assume dans la connaissance du monde la témérité de la pensée humaine. Mais la nécessité de parvenir à ce courage spirituel forme un nouvel être.

Ainsi, en concevant l'histoire des sciences comme l'histoire des problèmes scientifiques objectifs, des institutions scientifiques et des résultats réels de la recherche scientifique sous de diverses formes matérielles, nous acquérons des arguments nous autorisant à montrer aussi les hommes qui à la fois créent cette science et évoluent grâce à elle, qui dépendent d'elle et évoluent psychiquement pour s'élever jusqu'à ses exigences.

L'histoire des sciences devient de cette manière indissolublement liée à l'histoire de l'expansion de la science, et ce tant par les effets matériels de la science grâce auxquels le milieu naturel des hommes se transforme, que par ses conséquences spirituelles grâce auxquelles le comportement moral et spirituel des hommes s'enrichit de contenus nouveaux, pleinement humanistes.

En soulignant cet aspect de l'histoire des sciences, nous mettons en relief un processus historique particulièrement important, et notamment: l'évolution des hommes grâce à la civilisation dont ils sont les créateurs.

La science est, à l'égale de l'art et de la technique, une grande création de l'homme résistant au jugement des instances objectives de la réalité. Mais l'homme qui crée la science est et devient un homme différent de celui qui vit dans les chimères et les angoisses. Montrer ce grand processus de „l'éducation des hommes par la science" sous ses différents aspects sociaux et individuels, dans ses différents systèmes, conditions géographiques et nationales, telle est la belle mission éducative de l'histoire des sciences conçue dans des termes modernes.

Mais saisir dans son fonctionnement le processus de l'éducation des hommes par la science, c'est se joindre à sa marche en avant. En effet, pour des hommes appelés à vivre et à oeuvrer dans une civilisation fondée sur la science, connaître l'histoire de celle-ci, c'est accéder à la conscience du monde extérieur. Et c'est en cela que réside le sens le plus profond de l'histoire des sciences en tant que facteur éducatif de l'homme moderne.