



HAL
open science

Facteurs historiques et facteurs transcendants dans la construction des sciences

Hervé Albert-R-E Barreau

► **To cite this version:**

Hervé Albert-R-E Barreau. Facteurs historiques et facteurs transcendants dans la construction des sciences. 2007. halshs-00143934

HAL Id: halshs-00143934

<https://shs.hal.science/halshs-00143934>

Preprint submitted on 2 May 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Facteurs historiques et facteurs transcendants dans la construction des sciences

Hervé Barreau

CNRS-Strasbourg-Nancy (UMR 7117)

Il y a vingt ans, dans des entretiens de l'AIPS consacrés aux « relations mutuelles entre la philosophie des sciences et l'histoire des sciences », Evandro Agazzi, évoquant les « dimensions historiques de la science », n'hésitait pas à déclarer : « la science possède le même statut d'historicité que les autres manifestations de l'esprit humain »¹.

A cette époque, c'était une affirmation importante, car elle rejetait, comme inadéquates, non seulement la conception positiviste de la science mais les épistémologies d'inspiration analytique et logico-linguistique, pour la raison que ces dernières se montrent en général incapables de faire la différence entre le « contexte herméneutique d'une science », qui est relatif à sa place dans l'histoire, et les exigences plus précises de compatibilité logique et de confrontation entre la théorie et l'expérience qui, pour n'être pas banales et sans intérêt, doivent s'inscrire impérativement dans ce contexte herméneutique. Hors de ce contexte, en effet, ces dernières exigences tournent en cercle et soulèvent de faux problèmes comme celui de la *theory-ladenness* de toute observation scientifique. Il y a nécessairement une circularité entre la théorie et l'expérience, mais cette circularité perd son caractère fermé et rebelle à toute discussion, quand elle est étudiée à l'intérieur du contexte herméneutique de son époque, où les choix théoriques peuvent être discutés et rationnellement justifiés.

Le contexte herméneutique, en effet, embrasse deux exigences que doit remplir l'épistémologie entendue comme philosophie des sciences : d'un côté elle doit situer les découvertes scientifiques dans leur époque et s'interroger sur les problèmes que ces découvertes prennent en compte et s'efforcent de résoudre ; d'un autre côté elle doit envisager ces problèmes eux-mêmes dans leur impact épistémologique total, c'est-à-dire tels que les considèrent ceux qui les formulent, en particulier si ces derniers ne s'intéressent pas à un secteur étroit de la réalité empirique à laquelle s'applique la science, mais visent un secteur beaucoup plus large, par exemple une discipline entière, telle que la physique, la chimie, la biologie ou l'histoire. En s'attachant à la première sorte de problèmes, l'épistémologie étudie les facteurs historiques qui ne cessent de peser sur l'évolution des sciences ; en s'attachant à la deuxième sorte de problèmes, elle examine les facteurs transcendants qui déterminent pour longtemps les cadres à l'intérieur desquels s'opère la construction de la science en question.

¹ E. Agazzi, « Dimensions historiques de la science et de sa philosophie », dans *Les relations mutuelles entre la Philosophie des sciences et l'Histoire des sciences*, Archives de l'Institut International des sciences théoriques, n°29, Office International de Librairie, Bruxelles, 1987, p.15

On se propose de montrer que, depuis une quarantaine d'années, l'épistémologie s'est davantage intéressée aux premiers facteurs qu'aux seconds, de telle sorte qu'il en résulte une crise dans la façon dont on considère aujourd'hui la valeur de la connaissance scientifique.

1. L'attention exagérée portée aux facteurs historiques

Parmi les historiens des sciences qui ont renouvelé, au XX^{ème} siècle, l'attention portée aux facteurs historiques qui renouvellent le visage de la science, il faut accorder une place particulière à Th.S.Kuhn. En mettant en avant la notion de « paradigme » qui prescrit, en quelque façon, la façon dont la science doit être menée pour être efficace dans les nouveaux champs qu'elle découvre, Kuhn a certainement débarrassé l'histoire des sciences de la vision cumulative, sur laquelle reposait le positivisme et selon laquelle chaque découverte s'ajoutait aux précédentes sans modifier sensiblement le sens et la portée de ces dernières.

Malheureusement Kuhn ne s'est pas contenté de montrer l'ampleur des révolutions scientifiques qui, d'âge en âge, scandent l'histoire de la science selon ses grandes disciplines. Il a voulu également montrer que ces révolutions sont si profondes qu'elles transforment complètement l'objet de l'activité scientifique et ne laissent qu'une sorte d'homonymie entre les concepts anciens et les concepts nouveaux, de telle sorte que les théories relevant de l'ancien ou du nouveau paradigme sont incommensurables entre elles. On lit, par exemple, dans *La structure des révolutions scientifiques* ces lignes où l'auteur veut manifester une rupture complète entre la mécanique newtonienne et la mécanique relativiste :

« Cette nécessité de changer la signification de concepts établis et familiers a joué un rôle capital dans le choc révolutionnaire causé par la théorie d'Einstein. Bien qu'elle soit plus subtile que le changement du géocentrisme à l'héliocentrisme, de la théorie du phlogistique à l'oxygène, ou des corpuscules aux ondes, la transformation conceptuelle qui en est résultée n'en a pas moins été fatale au paradigme antérieurement établi. Nous pouvons même aller jusqu'à faire de cet exemple le prototype des réorientations révolutionnaires dans la vie scientifique. Par le fait même qu'il n'implique pas l'introduction d'objets ou de concepts supplémentaires, le passage de la mécanique de Newton à celle d'Einstein montre, avec une clarté particulière, la révolution scientifique comme un déplacement du réseau conceptuel à travers lequel les hommes de science voient le monde »².

Même si l'on se borne à l'examen global de la mécanique newtonienne et de la mécanique relativiste, il n'est pas exact que la deuxième « n'implique pas l'introduction d'objets ou de concepts supplémentaires ». L'espace-temps, en effet, tel qu'il a été caractérisé par Minkowski après qu'il a été inventé par Poincaré, n'a pas de correspondant dans la mécanique newtonienne, et son introduction constitue le concept révolutionnaire qui modifie les perspectives classiques, comme Einstein, qui a su d'ailleurs l'utiliser pour forger la relativité générale, n'a pas manqué de le reconnaître. Mais, dès les premiers pas de la relativité restreinte, alors même que le concept d'espace-temps ne s'imposait pas comme base de la description (et c'est ce qui explique que Poincaré se refusait à y voir un modèle véritablement physique), le « déplacement du réseau conceptuel », auquel Th.S.Kuhn a raison de faire référence, ne résultait pas brutalement d'une vision insolite et nouvelle. Ce que Kuhn a manqué de mettre en évidence, c'est que ce déplacement résulte, tout comme la mécanique newtonienne à laquelle il apporte des modifications, d'un usage strict du principe de relativité, qui domine les deux mécaniques. En effet, la mécanique newtonienne, en posant un temps

² T.S.Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, trad.franç. par Laure Meyer (d'après l'édition de 1970) Paris, Flammarion, 1983, 146-147

universel et absolu, n'avait pas à résoudre le problème de la simultanéité à distance. Ce problème s'est posé, par contre, dès qu'on s'est aperçu que la validité du principe de relativité en électromagnétisme, bien attesté par l'expérience, exigeait qu'on se donne une échelle particulière de temps pour chaque système galiléen. Dans ces conditions, la règle de simultanéité à distance, qui est la même chez Poincaré et chez Einstein, acquiert un sens opératoire qui est valable pour tout repère galiléen (pour éviter toute ambiguïté on devrait parler alors de repère lorentzien), puisque la vitesse de la lumière ne dépend pas du mouvement de sa source, et que, conformément au principe de relativité (que seul Einstein entend ici de façon stricte), elle est constante pour tout repère galiléen. C'est une constante universelle. Or, alors que, pour Lorentz et Poincaré, cette constance universelle de la vitesse de la lumière entraîne des entorses au principe de relativité, puisque l'unité de temps se dilate et que les longueurs raccourcissent dans tout repère qui est en mouvement par rapport à l'éther en repos, Einstein montra qu'on n'avait pas besoin de postuler ce repère privilégié qu'est l'éther immobile, mais que les modifications des distances spatiales et temporelles pour les repères qui sont en mouvement les uns par rapport aux autres sont symétriques et ne dépendent que de ce mouvement. La contraction des longueurs est relative à la vue instantanée qu'en prend un repère pour lequel ces longueurs sont en mouvement (rectiligne et uniforme). La dilatation des durées est relative au réglage des horloges (immobiles les unes par rapport aux autres) devant lesquelles passent les événements qui constituent de telles durées. Ces effets relativistes sont uniquement dûs au changement de repère par rapport auquel sont effectuées les mesures. Et cependant ces effets sont réels, si bien qu'un trajet aller-et-retour est plus long pour un observateur qui est resté à la même place que pour celui qui a participé à ce trajet (paradoxe de Langevin). L'application rigoureuse du principe de relativité a obligé d'abandonner la conception newtonienne de l'espace et du temps absolus.

Remarquons que ces effets relativistes sont implicitement contenus dans les règles de transformation de Lorentz, d'où ils peuvent être déduits, et qui constituent un groupe, comme Poincaré l'avait bien vu. Mais alors qu'Einstein en tira toutes les conséquences au plan de la théorie physique, Poincaré resta attaché aux conceptions de Lorentz qui privilégiaient le repère de l'éther au repos. Le mérite d'Einstein est d'avoir renoncé à l'existence d'un éther, dont personne ne pouvait attester l'existence, et dont il n'avait pas besoin lui-même dans sa théorie de la lumière (découverte des photons), pour tenir fermement au principe de relativité. Qui a été plus fidèle à Newton d'Einstein et de Poincaré ? On peut en discuter indéfiniment, ce dont on n'a pas manqué en cette année 2005, où l'on a célébré le centenaire des contributions majeures faites en 1905 par ces deux pionniers de la physique mathématique contemporaine. Mais il suffit de replacer ces contributions dans leur contexte herméneutique pour se rendre compte qu'Einstein seul respecte le principe de relativité au sens strict (identité des phénomènes dans un repère inertiel en repos et dans un repère en mouvement rectiligne et uniforme par rapport au premier) et que, pour cette raison, sa théorie se prête aux extensions, dont est privée la théorie de Lorentz-Poincaré. Si l'on n'examine pas ce contexte herméneutique, on ne sait plus à qui donner la préférence, car les premières contributions de Poincaré (par exemple la définition de la simultanéité à distance) sont antérieures aux articles de 1905 et l'on doit à Poincaré le terme même de « principe de relativité », dont on s'apercevait, à cette époque, que son application à l'électromagnétisme était fort délicate, puisqu'elle semblait exiger l'introduction d'échelles différentes de temps. A première vue, les théories d'Einstein et de Lorentz-Poincaré seraient donc « incommensurables », pour parler comme Kuhn, puisqu'elles reposaient sur des exigences différentes et que, au moment de leur apparition, l'expérience ne pouvait pas trancher entre elles. Cependant il est clair que seul Einstein a compris que les équations de Maxwell, puisqu'elles étaient valables en tout repère galiléen, exigeaient une refonte du principe de relativité, une refonte qui entraînaient une modification des conceptions physiques de l'espace et du temps. Si l'on suppose un Newton

en 1905, très au courant des problèmes qui se posaient à la physique de cette époque, il n'est pas douteux qu'il ait attribué la palme à Einstein.

C'est donc parce qu'il a négligé d'envisager dans son ampleur théorique le contexte herméneutique où a éclos la théorie einsteinienne de la Relativité que Thomas Kuhn s'est plu, comme on l'a vu, à opposer la mécanique relativiste à la mécanique newtonienne, et à faire de cette opposition un exemple de l'incommensurabilité de théories scientifiques successives. Einstein s'était plu, au contraire, à montrer que la mécanique de Newton était une très bonne approximation de la mécanique relativiste, qui se réduisait en quelque sorte à la première pour les vitesses très petites par rapport à la vitesse de la lumière. Einstein insistait même sur le fait que Newton avait été, en son temps, pour ainsi dire contraint de poser le caractère absolu de l'espace et du temps, afin de garantir le principe d'inertie (fondement du principe de relativité) et le caractère absolu de l'accélération (par opposition au caractère relatif du mouvement uniforme). Sur ces points, Newton et Einstein partagent les mêmes principes. C'est postérieurement à son invention de la Relativité restreinte qu'Einstein a dû se séparer de Newton. Pour ce dernier, en effet, l'attraction universelle est simultanée, ce qui contredit le principe relativiste du caractère maximum de la vitesse de la lumière : aucune interaction ne peut aller plus vite que la lumière. On sait qu'Einstein eut à résoudre à la fois le problème de la relativité générale (postulée par le caractère artificiel des repères inertiels, une fois que la physique ne reconnaît plus un espace et un temps absolus) et le problème de la gravitation. Son génie et la chance firent qu'il n'eut besoin que d'une seule théorie pour les résoudre tous deux. Dans cette extension de la théorie de la Relativité, Einstein se sépare évidemment de Newton. S'il s'agit de la Relativité restreinte, il faudrait plutôt souligner la parenté d'inspiration de Newton et d'Einstein.

2. le nouveau positivisme de l'histoire post-kuhnienne des sciences

Quand l'historiographie des sciences délaisse la tâche herméneutique dans son double aspect, historique et théorique, il faut bien qu'elle s'intéresse à d'autres aspects de la recherche scientifique, qui sont ceux qui, à l'intérieur d'un paradigme désormais reconnu, relèvent, comme l'a dit Kuhn, et sans doute avec raison, de la « science normale ». La science normale, comme l'a montré Kuhn, s'attache à la résolution d'« énigmes ». Ce n'est pas une tâche fastidieuse et beaucoup de découvertes importantes en découlent. Il ne faut pas confondre d'ailleurs la reconstitution de toutes ces découvertes, importantes ou mineures, que présentent les manuels, avec l'acquisition de ces découvertes, qui passe par des phases variées, où ni la logique, ni la méthode expérimentale ne jouent le rôle principal, bien qu'elles soient toujours requises, quand il s'agit d'un travail scientifique. La recherche s'exerce avec passion et, à notre époque, elle a besoin d'être menée au sein d'un laboratoire, lui-même soutenu par les pouvoirs publics, les fondations, ou les grosses firmes industrielles. C'est pourquoi il est inévitable qu'on ait vu apparaître, à côté de l'histoire classique des sciences qui s'intéressait en général à la vie et aux motivations personnelles des grands savants, des études d'ethnographie et de sociologie des sciences. Quand l'activité scientifique devient une part importante de la vie sociale, quand c'est d'elle qu'on attend les innovations technologiques qui peuvent renouveler la production et les échanges économiques, on peut s'attendre à ce que ce champ spécifique d'activité attire l'attention des responsables et la curiosité des chercheurs en sciences sociales.

Il ne faut pas s'en étonner, mais il faut veiller à ce que le tableau qui est donné par ces chercheurs de l'activité scientifique ne soit pas réduit à la description des rivalités et des batailles qui inévitablement font partie de la recherche, comme ce fut le cas en tout temps, et comme c'est le cas aujourd'hui où les enjeux dépassent, en les intégrant, les ambitions

individuelles des scientifiques. Or il faut reconnaître que, dès qu'on s'installe dans une vision discontinuiste de l'histoire des sciences, où la question de la validité de tel ou tel paradigme ne se pose plus puisqu'elle se trouve réglée par le consensus régnant, alors les aspects de compétition dans la poursuite de telle découverte attendue captivent l'intérêt des observateurs de la recherche et leur fait négliger les aspects d'évaluation critique, soumis eux-mêmes à la même vue réductrice de conflits d'intérêts, quand il faut bien en faire mention. On ne s'intéresse plus à la science et aux conditions de son progrès, on s'intéresse aux scientifiques et à leurs inévitables faiblesses. Alors que le sociologue R.K.Merton avait tenté de caractériser « l'éthos de la science » par les quatre valeurs fondamentales d'universalité, de communauté, de désintéressement et de critique, qui, bien sûr, sont loin d'être toujours effectivement honorées, les nouveaux sociologues proposent un « programme fort », où ces valeurs sont systématiquement ignorées. A leur place, on veut s'intéresser aux croyances des scientifiques, sans s'interroger sur leur « vérité » ou leur « fausseté », mais en étudiant seulement les causes qui doivent être les mêmes dans ces cas opposés (vrai/faux), et en reconnaissant que la même causalité pourrait être recherchée du côté de la sociologie des sciences³. Telle est la position défendue par Barry Barnes et David Bloor aux USA. En France, c'est Bruno Latour qui est le représentant de cette sociologie qui se mue indûment en épistémologie puisqu'elle cherche à expliquer les croyances des scientifiques sans faire mention des valeurs propres à la science. Cette attitude conduit ce dernier auteur à cette affirmation paradoxale, qui rompt définitivement avec la recherche de l'« objectivité » : « Etant donné que le règlement d'une controverse est la cause de la représentation de la nature et non sa conséquence, on ne doit jamais avoir recours à l'issue finale – la nature – pour expliquer pourquoi et comment une controverse a été réglée »⁴. C'est le programme même du relativisme, appliqué à la connaissance scientifique comme à tout autre produit de la culture.

Il ne serait pas juste de rendre Th.S.Kuhn responsable de telles positions, bien que ces positions s'autorisent de son patronage. Lui-même a tenu à s'en démarquer expressément, tout en reconnaissant que son travail avait pu leur servir d'aliment : « Dans la littérature de la sociologie de la science, le système de valeur de celle-ci a été particulièrement discuté par R.K.Merton et ses disciples. Ce groupe a, récemment et à plusieurs reprises, été critiqué, parfois de façon stridente, par des sociologues qui, s'appuyant sur mon travail et parfois aussi se présentant officieusement comme des « kuhniens », ont insisté sur le fait que les valeurs varient d'une communauté à l'autre et au cours du temps. Ces critiques font en outre remarquer que, quelles que soient les valeurs d'une communauté, l'une ou l'autre de ces valeurs est violée continuellement par ses membres. Ils en déduisent qu'il est absurde de concevoir l'analyse des valeurs comme un moyen valable d'éclairer le comportement scientifique »⁵.

Reconnaissons donc que Kuhn, dans le même passage, insiste sur le fait que ses propres travaux montrent « à quel point (il) estime que cette ligne de critique (à l'égard de la sociologie de Merton) est mal orientée ». Malheureusement cette mauvaise orientation est la conséquence, presque nécessairement tirée par des sociologues, de la position selon laquelle un « paradigme » est associé dans le temps à une « communauté scientifique ». Sur ce point

³ D.Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, Chicago, University of Chicago Press, 1991

⁴ B.Latour, *La science en action : Introduction à la sociologie des sciences*, Paris, Gallimard, 1995, version révisée de *Science in Action : How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University press, 1987

⁵ Th.S.Kuhn, *La tension essentielle, tradition et changement dans les sciences*, Paris, Gallimard, 1990, Préface p.27 ; ce livre est la traduction de *The Essential Tension, Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977

Kuhn n'a pas varié. Certes il a reconnu que l'usage qu'il avait fait du mot « paradigme » dans la première édition de *La Structure des révolutions scientifiques* était excessivement étendu et qu'il faudrait mieux parler de « matrice disciplinaire » s'il s'agit de l'équipement intellectuel et matériel que tout scientifique doit posséder dans sa discipline et de « paradigme » au sens étroit et d'ailleurs originaire, s'il s'agit de cas exemplaires qui servent de modèles pour le traitement des problèmes dans une discipline. Cette distinction est, en effet, nécessaire, mais elle ne fait que renforcer le caractère professionnel de la notion kuhnienne de « paradigme ». Tout se passe comme si Th.S.Kuhn, qui aimait à retracer son itinéraire intellectuel, avait voulu rester fidèle au bon étudiant en physique qu'il avait été, quand il a choisi de devenir historien de la physique. On ne peut reprocher à Kuhn de n'avoir pas oublié qu'il avait appris la physique auprès de maîtres certainement respectables, mais on peut regretter qu'il n'ait pas eu, parmi ses maîtres, un artisan d'une révolution dans sa discipline. Car ce maître (dont Einstein joua le rôle auprès de Karl Popper par exemple) lui aurait appris qu'il y a des moments, quand on étudie un problème, où il faut savoir se donner des cadres de pensée nouveaux par rapport aux cadres existants. Kuhn n'était évidemment pas inconscient de cette exigence, puisqu'il lui doit la notion même de « révolution scientifique ». Mais, au lieu d'étudier en détail en quoi a consisté une telle révolution, on le voit toujours éviter cette enquête et se borner à des remarques, certes intelligentes, mais seulement introductrices par rapport à ce travail d'enquête. On lit, par exemple, dans une note d'un article qui a servi de *Postface* à l'une des rééditions américaines de *La Structure des révolutions scientifiques* cette remarque judicieuse, dont on s'étonne qu'elle se termine par une interrogation, alors qu'elle aurait dû bannir le premier membre de l'alternative qu'elle énonce pour montrer que c'est le second qu'il faut retenir : « Je soupçonne que, tout à fait généralement, les révolutions scientifiques peuvent être distinguées des développements scientifiques normaux en ce qu'elles exigent, contrairement à ceux-ci, une modification de généralisations qui ont été considérées, jusque-là, comme quasi analytiques. Einstein a-t-il découvert la relativité de la simultanéité ou a-t-il détruit une conséquence tautologique antérieure de ce terme ? »⁶ Si l'examen rapide fait dans la première section de cet article permet une conclusion, c'est justement qu'Einstein n'a pas inventé la relativité de la simultanéité (Poincaré l'avait précédé à cet égard), mais qu'il a détruit l'idée de simultanéité absolue, qui résultait de l'idée d'un temps absolu.

Qu'est-ce qui a pu rendre Th.S.Kuhn si timide sur un sujet qu'il a eu pourtant le mérite d'introduire avec succès ? C'est, nous semble-t-il, une imprégnation positiviste de sa pensée, à l'égard de laquelle il n'a pas pu suffisamment résister. Sans doute Kuhn répudie le positivisme des faits, et ses réflexions pertinentes sur la psychologie de la *Gestalt* qui montre qu'une même figure peut apparaître comme « carpe » ou « lapin », sont significatives à cet égard. Mais il reste attaché à un positivisme des mentalités, comme si les critiques pertinentes qu'il fait des représentations néo-positivistes de la science l'immunisaient complètement contre un tel danger. En réalité, le positivisme qu'il réproche quand il s'agit d'écarter la « reconstruction rationnelle » de la science prônée par les néo-positivistes, il l'adopte quand il s'agit de faire siens les paradigmes enseignés par les maîtres d'une discipline. C'est ce dernier positivisme qui contribue à isoler les disciplines scientifiques les unes à l'égard des autres et, par exemple, à l'époque d'Einstein, la mécanique de l'électrodynamique. Mais vienne un esprit libre qui perçoive l'in vraisemblance de changer de cadres généraux de référence quand on passe d'une discipline à l'autre de la physique, alors une tâche nouvelle s'impose, non décrite par les philosophes néo-positivistes, mais effectuée par un scientifique philosophe, tel que l'a été Einstein. A un certain niveau d'étude des fondements d'une discipline, on ne peut

⁶ Th.S.Kuhn, *La tension essentielle*, op.cit. p.405

se passer de philosophie, même si ce n'est pas celle qui a été enseignée au malheureux scientifique (destiné à se transformer en héros) qui se trouve convoqué à une telle tâche.

En fait, l'attitude de Th.S.Kuhn à l'égard de la philosophie semble marquée par l'attitude réservée d'un scientifique, qui s'aperçoit que les spéculations philosophiques sur la science ne traduisent pas l'activité réelle des scientifiques qui la pratiquent, et le respect persistant pour une discipline, qui l'a toujours attiré et où il a perçu qu'elle pourrait l'aider à résoudre le problème qu'est l'apparition d'un nouveau paradigme. N'était-il pas conscient qu'il avait offert, plutôt que la structure des « révolutions scientifiques » celle de la « science normale » qui se poursuit grâce aux paradigmes reconnus ? Toujours est-il qu'on perçoit dans les derniers écrits de Kuhn, non certes une rétractation, mais un désir de revenir sur ces notions de révolution, de changement de sens, et d'incommensurabilité, qu'il avait traités en historien, non en penseur attentif à saisir les raisons des changements de sens. Il est intéressant qu'il se soit tourné, à cet égard, vers la pensée de Quine, devenu son proche collègue. On lit dans le dernier paragraphe de la *Préface* à *La tension essentielle* ces lignes qui témoignent d'une insatisfaction persistante de Kuhn à l'égard des explications qu'il s'était proposé d'offrir selon le titre de son ouvrage principal :

« Dans mon livre sur les révolutions, je décris celles-ci comme des épisodes au cours desquels le sens de certains termes scientifiques change, et j'avance l'idée qu'il en résulte une incommensurabilité entre les points de vue, et une rupture partielle de la communication entre les partisans des diverses théories. Je me suis rendu compte, depuis lors, que l'expression « changement de sens » recouvre un problème bien plus qu'un phénomène isolable, et je suis maintenant persuadé, en grande partie par le travail de Quine, que les problèmes de l'incommensurabilité et de la communication partielle devraient être traités d'une autre manière. Les défenseurs des diverses théories (ou des paradigmes différents, au sens large de ce terme) parlent des langages différents – des langages qui expriment des adhésions différentes, sur le plan cognitif, qui correspondent à des mondes différents. Leur capacité à saisir les points de vue des uns et des autres est, par conséquent, limitée inévitablement par les imperfections du processus de traduction et de détermination des références. Ces questions sont celles qui m'intéressent le plus aujourd'hui, et j'espère pouvoir en dire quelque chose avant longtemps »⁷.

Hélas ! Th.S.Kuhn n'avait pas tort de souligner que les différences entre théories et paradigmes ne relèvent pas de modifications syntaxiques introduites entre termes théoriques, mais concernent des points de vue sémantiques, qui leur assurent l'existence dans le « monde » dont elles traitent. Mais demander à la pensée de Quine, qui s'est intéressé justement à l'ancrage des mots dans un contexte particulier, d'éclairer les brusques changements d'ancrage, qui bouleversent le sens des mots usuels, c'est demander à un nouveau positivisme des mentalités d'expliquer pourquoi les mentalités changent alors qu'apparemment le monde qu'elles habitent reste le même. En fait, le monde réel qu'elles s'efforcent de représenter reste bien le même, et c'est pourquoi elles restent toujours « commensurables » de cette manière, mais les descriptions qu'elles en offrent diffèrent pour les raisons offertes par les initiateurs des nouveaux paradigmes. Ce sont eux qu'il faut interroger. Demander à l'auteur des trois thèses bien connues (thèse de la sous-détermination des théories par l'observation, thèse de l'inscrutabilité de la référence, thèse de l'indétermination de la traduction) de rendre compte des changements, alors que ces thèses rendent compte de la résistance au changement, c'est demander à Zénon d'expliquer le mouvement. Les nouveaux sociologues de la connaissance ne s'y sont pas trompés. Ils n'y ont vu, et qu'auraient-ils pu y voir d'autre ?, qu'une invitation, venant renforcer celle qu'ils

⁷ Th.S.Kuhn, *La tension essentielle*, op.cit.pp.28-29

avaient tirée de l'œuvre même de Kuhn, à chercher la raison des changements survenus dans les représentations scientifiques dans des facteurs non scientifiques pour la science en question. Le relativisme sociologique triomphe aisément de toute philosophie qui, tout en s'enfermant dans des pratiques cognitives dûment autorisées par le consensus qui domine, voudrait préserver la science des analyses critiques menées par ce relativisme.

3. l'activité transcendantale dans la construction des sciences

Mais alors quelle est la philosophie de la connaissance qui pourrait triompher du relativisme sociologique qui mine aujourd'hui la confiance en l'« objectivité » de la science ? On sait qu'il n'est pas question de revenir au réalisme naïf, puisque justement les nouveaux objets de la science n'ont rien de l'évidence sensible qui s'impose aux objets du sens commun. On peut se rappeler qu'au XVIII^{ème} siècle, Hume avait inventé un relativisme psychologique, qui aboutissait à un scepticisme au moins égal à celui des nouveaux relativistes et sans en être davantage ému, puisque les croyances, déjà pour lui, pouvaient s'expliquer par des expériences largement partagées. Kant répliqua à Hume en inventant l'idéalisme transcendantal, qui a au moins le mérite de pouvoir rendre compte de la science newtonienne de son temps. On n'a pas besoin de retenir l'idéalisme de Kant, qui repose sur l'idéalité de l'espace et du temps, cette « esthétique transcendantale » qui est sans doute la partie la moins convaincante de sa *Critique*. Mais on peut prendre en compte l'aspect transcendantal de la description de la connaissance valide, car cet aspect ne signifie pas qu'on s'évade grâce à lui dans un monde transcendant, mais, tout au contraire, qu'on découpe des objets dans la réalité sensible à l'aide de concepts qui sont *a priori* et *constitutifs par rapport aux objets de l'expérience* (valide). N'est-ce pas ce qu'on a vu faire Einstein lorsqu'il s'est agi, pour lui, de constituer une nouvelle cinématique, valable pour l'électrodynamique comme pour la mécanique ? Il s'est donné des concepts d'espace et de temps à l'aide de règles graduées et d'horloges ; il a montré qu'on pouvait facilement définir une simultanéité dans un repère inertiel de référence, mais dans un repère seulement, puisque la vitesse de la lumière est la même dans tous les repères (ce qui résulte du principe de relativité et de l'indépendance de la vitesse de la lumière par rapport au mouvement de sa source), et qu'à partir de là, on pouvait retrouver les règles de transformation de Lorentz découvertes jusqu'alors par d'autres voies (nécessité d'accorder le principe de relativité aux lois de l'électromagnétisme). La démonstration ne manque pas d'une certaine subtilité, mais elle ne laisse pas d'être simple et accessible à tout esprit suffisamment formé par la discipline scientifique. La discipline scientifique consiste ici à bien préciser les objets qu'on se donne et les principes qu'on va mettre à l'œuvre ; ces objets et ces principes résultant d'ailleurs d'une longue pratique scientifique. L'innovation repose sur la tradition, mais sur une tradition réduite à ses éléments essentiels et aisément transportable dans la technologie de l'époque où l'on veut l'appliquer. En fait l'innovation est une sorte de « révolution copernicienne », comme Kant le prétendait pour sa philosophie. Dans ce dernier cas, la comparaison veut dire que la philosophie kantienne renverse la relation traditionnelle entre le sujet et l'objet, comme Copernic a renversé les rôles entre la Terre et le Soleil. Dans le cas général, la comparaison veut dire que l'innovation, malgré toute sa hardiesse, tient compte, comme le faisait Copernic, des meilleurs acquis de la science de son temps, même si elle ne peut résoudre toutes les difficultés. Kuhn n'avait donc pas tort d'invoquer, lui aussi, la révolution copernicienne comme l'exemple d'un nouveau paradigme, mais il s'intéressait trop à ses résultats et à ses conséquences, pas suffisamment aux motifs profonds qui font que, malgré des défauts subsistants, la théorie copernicienne était meilleure, dès son apparition, que celles qui l'ont précédée.

On peut se demander s'il convient bien d'appeler « transcendantal » ce mode de construction des théories scientifiques. On a vu qu'on a compris cette notion selon la définition qu'en a donnée Kant lui-même, et qui convient à toute théorie, qu'il s'agisse d'une théorie de la connaissance ou d'une théorie physique. Mais l'on peut se demander pour quelle raison Kant lui-même a eu recours à cette notion de « transcendantal » utilisée dans la philosophie scolastique. La réponse ne fait guère de doute : chez les scolastiques, était « transcendantal » ce qui dépassait la division en catégories (les catégories aristotéliciennes), comme les notions de vérité, d'unité et de bonté, qui font référence à la convenance que manifeste l'être en général à l'égard de l'esprit. Chez Kant, il s'agit bien d'une révolution transcendantale dans le sens que la vérité de l'être est ici tout entière suspendue à l'esprit qui lui donne sa forme. Chez Einstein, il s'agit d'une révolution transcendantale en ce sens qu'elle transcende les divisions catégorielles entre la mécanique et l'électromagnétisme et que, comme chez Kant, elle est soucieuse d'une méthode rigoureuse, qui veille à l'application stricte des principes et ne se contente pas d'une demi-mesure, comme l'était la théorie de Lorentz, attachée à la croyance en l'éther. On pourrait certes préférer un autre terme, mais il n'est pas sûr que les connotations qu'apporterait cet autre terme seraient plus heureuses que celles, manifestement intéressantes, qui ont présidé au choix kantien.

A propos de « transcendantal », on peut évoquer aussi la reprise husserlienne du terme, qui fait référence à l'usage kantien. Il s'agit ici, plus profondément que cela a été le cas chez Kant, de manifester le pouvoir constitutif de l'esprit, qui se manifeste dans tous les objets de l'intentionnalité. La connotation idéaliste est ici encore plus évidente. Mais l'on peut en faire abstraction pour deux raisons. D'abord est « transcendantale » chez Husserl non seulement la construction de la science, mais également celle de la connaissance préscientifique. A propos de cette dernière connaissance, Husserl a fait mention du *Lebenswelt* ou monde de la vie, qui est l'infrastructure de toute connaissance. Or le rejet de l'idéalisme consiste ici à ne pas se référer à « l'ego transcendantal », dont on ne peut savoir à ce stade en quoi il consiste, mais au pouvoir transcendantal de la vie elle-même qui oblige le sujet vivant à porter son intérêt sur le monde et à y découper des objets. De plus, et c'est ici la deuxième raison de l'intérêt de la référence husserlienne, quand il s'agit de l'homme, le sujet vivant doit être aidé dans cette constitution du monde par une éducation convenable, si bien que la vie transcendantale est toujours chez lui une vie intersubjective. Ce côté intersubjectif est magnifié dans la constitution de la science qui, comme l'a bien vu Merton, est une activité de *communauté* ou de *partage*, qui préside toujours à l'organisation de « communautés scientifiques » et permet que s'opèrent, à l'intérieur de telles communautés, des « révolutions scientifiques ». On ne risque donc pas de perdre, par cette référence aux analyses husserliennes, ce qui demeure valable de l'œuvre de Th.S.Kuhn, bien qu'on ait rompu avec toute espèce de positivisme.

Du transcendantalisme non idéaliste postulé ici pour rendre compte à la fois de « la science normale » et des « révolutions scientifiques », on pourrait rapprocher le pragmatisme de Pierce et même le conventionnalisme de Poincaré et de Duhem. Si l'on s'est porté vers les références de Kant et de Husserl, c'est qu'on demandait quelle philosophie pouvait résister au relativisme qui s'est trouvé nourri, et non contrarié, par les contributions de Kuhn et de Quine. Vis-à-vis de Kant et de Husserl, les philosophes ont appris depuis longtemps à se prémunir contre l'idéalisme qui contamine leur pensée, sans mettre en cause leurs apports essentiels. Avec eux, et en partie contre eux, se dégage assez bien un transcendantalisme marqué par l'histoire. Avec les scientifiques plus engagés dans la science de leur époque, il est plus difficile peut-être de faire le partage entre ce que l'on peut retenir de leur doctrine de la science et ce qu'on abandonne à leur activité scientifique qui s'est révélée, comme chez tout autre scientifique d'envergure, parfois très heureuse, et parfois beaucoup moins.

Conclusion

Le recours à l'histoire, et spécialement à l'historicité, qui désigne la situation qui se dessine à un moment du temps de l'histoire pour telle ou telle formation culturelle et, par conséquent, pour la science, a le grand avantage qu'elle préserve l'épistémologie de tomber dans le travers idéaliste qui s'est trouvé associé, sans doute pour des raisons elles-mêmes historiques, à l'analyse et à la méthode transcendantales. L'idéalisme est le péché originel du transcendantalisme, mais ce dernier peut s'en libérer quand il s'insère dans la tradition historique de la science, dont il ne doit pas mettre en doute les acquis, même s'il se réserve le droit de les interpréter à nouveau. C'est, on l'a vu, la tâche de l'herméneutique dans sa double fonction historique et transcendantale.

Comparé à cette conception herméneutique de l'épistémologie, l'œuvre de Th.S.Kuhn souffre, on l'a vu, d'un héritage positiviste qui se fait jour dans la conception sociologique du « paradigme » et dans la manière paradoxale de traiter les « révolutions scientifiques ». Ce n'est pas, en effet, en ayant recours à une philosophie qui montre toutes les raisons par lesquelles les scientifiques, menacés dans la forteresse de leurs certitudes, peuvent défendre les paradigmes auxquels ils sont attachés, qu'on peut expliquer l'audace dont il faut faire preuve, quand il s'agit d'ébranler ces certitudes et d'établir de nouvelles bases. L'invention de la relativité einsteinienne nous a servi d'exemple pour montrer à la fois qu'Einstein lui-même a su s'affranchir des sources semi-relativistes où il a pu puiser, et que Kuhn est fort embarrassé, malgré la justesse de ses intuitions, quand il s'agit de caractériser l'originalité d'Einstein.

De telles prises de position ont, il faut le reconnaître, un caractère rétrospectif, et ne répondent pas à l'objection, venant par exemple des sociologues relativistes, qui nous mettrait en défi d'appliquer cette conception herméneutique, assez bien confortée par le passé, aux discussions actuelles qui ont cours en physique sur l'unification des interactions. Il est clair qu'on ne pourrait faire surgir, à ce propos, la grande figure d'Einstein, qui n'est parvenu sur ce sujet à aucun résultat important. Il serait honnête de dire qu'Einstein a manqué, en cette occasion, de prendre la physique quantique au sérieux. Quelle serait donc la bonne manière de la prendre au sérieux, voilà le problème qui est posé aux épistémologues de la physique, et ce problème n'a pas été traité ici. On peut suggérer seulement que, pour les *quanta* comme pour la relativité, il ne faudrait négliger ni les facteurs historiques ni les facteurs transcendantsaux de la construction des sciences puisque c'est par le délicat équilibre de ces deux sortes de considérations que toutes les réussites du passé ont été obtenues.

On peut penser également à une autre objection que pourraient faire les sociologues relativistes. La conception herméneutique ici présentée peut se prévaloir, pourraient-ils concéder, de bons résultats en épistémologie de la physique. Mais peut-on en dire de même pour la chimie, pour la biologie, pour les sciences sociales et historiques ? Notre réponse pourrait être la suivante : là où existe une tradition historique, par exemple en chimie et en histoire, alors la conception herméneutique peut certainement s'appliquer. Là où les traditions sont bouleversées par de nouvelles découvertes qui ne s'insèrent pas commodément dans les acquis anciens, par exemple en biologie et dans les sciences sociales, alors la tâche herméneutique est beaucoup plus difficile. C'est quand la tâche herméneutique est difficile assurément qu'elle demande le plus d'audace. Il faut espérer que les épistémologues n'en manqueront pas, ni également de compétence, pour éclaircir des situations épistémiques qui se caractérisent, à l'heure actuelle, dans ces domaines, par leur effroyable complexité.

