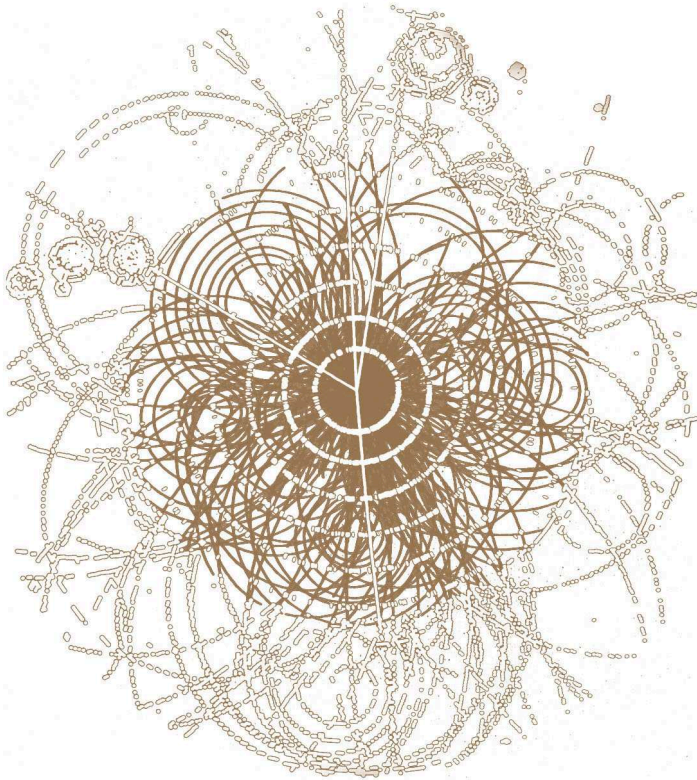


*Questions vives*

Jean-Michel Besnier, Étienne Klein,  
Hervé Le Guyader, Heinz Wismann

# La Science en jeu



*ACTES SUD / IHEST*

Extrait de la publication



## PRÉSENTATION

Naguère souveraine, la science est aujourd'hui en question : cible de critiques d'ordre philosophique ou politique, tenue pour responsable de maintes dérives du monde actuel, quand elle n'est pas victime de l'ignorance et du désintérêt. L'illusion même d'une science unitaire, omnisciente et transcendante, de la *mathesis universalis* chère à Leibniz, s'est dissipée, y compris à l'intérieur d'un champ de connaissances dont aucun spécialiste ne maîtrise la totalité. Signe des temps : le beau nom de « savant » – de qui goûte la saveur du savoir – a cédé la place au sec « scientifique », élément anonyme d'un complexe réseau. Et pourtant, la science – l'univers de techniques innovantes, d'évaluations quantitatives, d'expertises aiguës qu'elle ne cesse de créer – reste, autant que l'antique fondement religieux, le socle idéal de nos sociétés, celui qui façonne nos modes de vie et nos schémas mentaux. Au point qu'une nouvelle métaphysique de la technoscience triomphante promet, tel le Pantagruélion rabelaisien, de tout expliquer et de tout résoudre !

Qu'est-ce que la science ? Que peut-elle ? Que vaut-elle ? Les questions de Kant restent celles que le public, spontanément, pose à une recherche aussi profondément engagée dans le devenir de nos sociétés. Comment en comprendre les origines et le développement, l'essence paradoxale, l'extrême complexité qui vire, désormais, à l'incommunicabilité et donne prise à la confusion ? Comment en apprécier les résultats tout en en mesurant les limites et les risques ? Comment éviter le relativisme désabusé ou le rejet pur et simple ? Comment sortir du flou, des approximations et des idées toutes faites ?

Les réponses à ce faisceau de questions ne peuvent être que plurielles. Et ludiques : la réflexion est un jeu de miroirs où les divers points de vue se concentrent et s'éclairent, de prismes où ils se diffractent. Aussi deux chercheurs – un biologiste et un physicien – et deux philosophes se livrent-ils au libre jeu des échanges entre les perspectives qu'ils dessinent, et des rebonds sur les questions que leur posent les représentants, non spécialistes, de la société civile. Il en ressort toute une série d'aperçus concrets, aussi excitants pour l'esprit qu'essentiels à la compréhension de ce qui se joue : sur le boson de Higgs, les théories physiques et la

prévision, par le calcul, de réalités à vérifier par l'expérimentation ; sur le traitement individuel de l'atome et l'engouement pour les nanotechnologies ; sur le créationnisme niant l'évolution ; sur le transhumanisme promettant de remodeler l'homme...

Illustrer ainsi la grandeur de l'esprit scientifique et la conscience honnête de ses limites comme de son essentiel inachèvement en est la meilleure défense : c'est, du même coup, l'appel à une authentique culture, ouverte à la complexité, soucieuse des implications, désireuse de « l'expansion des choses infinies ».



*Questions vives*

collection dirigée par  
Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader  
et Jean-Marc Dabadie  
conseiller scientifique : Mathias Girel

© ACTES SUD / IHEST, 2010

ISBN 978-2-330-02182-5







Jean-Michel Besnier,  
Étienne Klein, Hervé Le Guyader,  
Heinz Wismann

# LA SCIENCE EN JEU

*ACTES SUD / IHEST*



## *Préface*

### *LA SCIENCE EN JEU*

Qu'est-ce que la science ? Que peut la science ? Que vaut la science ? Telles sont les trois interrogations fondamentales, qui déclinent à leur manière les trois grandes questions kantienne – Que puis-je savoir ? Que dois-je faire ? Que m'est-il permis d'espérer ? – et qui animent dans cet ouvrage quatre philosophes et scientifiques : Heinz Wismann, Jean-Michel Besnier, Étienne Klein et Hervé Le Guyader. Rien ne les destinait à cet exercice commun de discussion, d'échanges, si ce n'est la conviction partagée que la philosophie doit accompagner la science – les sciences – dans leur exploration du monde, et que cet exercice de réflexivité doit être généralisé, dans une société où des formes diverses de certitude commencent à prendre le pas sur la connaissance scientifique. La rhétorique des sophistes réapparaît et la science se trouve confrontée à d'autres formes de légitimité, fondées sur des connaissances non scientifiques, des convictions, des croyances. Le mot de « progrès » lui-même semble devenu tabou. Oui, en contradiction apparente avec la volonté de nos sociétés de s'appuyer sur la connaissance et la technologie pour leur développement, avec les facilités que chacun peut apprécier ou critiquer dans son quotidien, la science est un édifice fragile ! Il faut la comprendre pour la perpétuer. Tel est en substance le propos de ce livre.

Est-il besoin de le répéter ? La science repousse en permanence les frontières de la connaissance. Loin de borner le savoir, elle crée de nouvelles perspectives, procure de nouveaux angles de vue. Sa quête du déchiffrement

## *La Science en jeu*

du réel nous expose à l'incertitude et à la frustration d'une démarche infinie. De la science de l'époque moderne aux sciences de l'époque contemporaine, des sciences de la nature aux sciences de la culture : la réflexion conduite dans cet ouvrage permet de resituer la finalité et les enjeux des sciences saisies dans leur pluralité.

Il est facile d'oublier combien science et technique sont indissociables. L'outil a toujours accompagné, si ce n'est précédé, la connaissance. Cela rend très complexe la construction d'interfaces entre les sciences, les techniques en perpétuel changement et les cultures de nos sociétés en constante évolution. Les crises que nous avons vécues depuis trente ans, après l'épisode de Tchernobyl, associent toujours sciences et technologies dans le débat public, étendant aux premières les reproches adressés aux secondes, quoi qu'en disent certains pensant défendre les sciences. À cette complexité, qui est inhérente aux objets et a été maintes fois interrogée et discutée, s'adjoint celle du *langage* des sciences qui rend difficile, parfois quasi impossible, l'exercice de sa communication et de la vulgarisation.

Que peut alors la science? Tel est l'objet de la seconde interrogation des auteurs. Les controverses actuelles sur le climat, les nanotechnologies ou encore le « transhumanisme », pour ne citer qu'elles, témoignent de la troisième question posée par les auteurs, celle des valeurs. Sur ces objets aux contours flous et souvent polysémiques se cristallisent des débats mettant aux prises des valeurs et des normes différentes, portées par diverses franges de la société. Or, il est clair que ces débats, largement médiatisés par la presse ou Internet, ne portent pas tant sur la science, la technologie, qui permettent ces objets ou ces interrogations, que sur les valeurs sous-jacentes et les enjeux ainsi dévoilés. Certains parlent d'objets « hybrides », d'objets « sociotechniques », traduisant ainsi cette maïeutique sociale qui marque le débat sur les sciences aujourd'hui.

Plus que jamais, il faut que les chercheurs parlent, fassent état de leurs démarches, de leur histoire. Ils doivent se mobiliser pour expliciter les normes qu'ils entendent donner à leurs recherches, comme cela s'est fait autrefois, en biologie moléculaire, lors de la conférence d'Asilomar en 1975. La découverte de la puissance de l'outil génétique, l'appréciation

## *Préface*

des espoirs mais aussi des fractures auxquels il pouvait conduire, a suscité, à cette époque, une nouvelle cohésion entre les chercheurs pour en débattre et se donner un code commun de conduite, créant par là un cadre nouveau pour la bioéthique. La philosophie peut et doit aider les chercheurs à rendre visibles, intelligibles, leurs situations au regard de la cité. En retour, les chercheurs doivent accepter d'entrer dans ce dialogue sous peine de disparaître purement et simplement dans ces controverses. Ils doivent accepter de donner leurs preuves, de parcourir des cheminements communs avec les groupes de la société concernés, de susciter de nouvelles approches éthiques. Ils doivent recréer la solidarité, la confiance sur d'autres bases car, de plus en plus, nos sociétés développées, déjà frileuses devant le risque – parfois à bon droit –, ont des difficultés à accepter les incertitudes propres à la démarche scientifique et lui préfèrent les certitudes arrêtées des experts de toute nature.

C'est dans un exercice de formation critique que se sont lancés nos auteurs, avec un groupe de non-spécialistes, issus de la société civile. Ce sont leurs débats et leurs interrogations respectives, dont ce livre reprend la substance, qui nous permettent de prendre la mesure de la profondeur et de l'importance des questions adressées par la science à nos sociétés et, réciproquement, des questions adressées par la société à la science. Les dialogues réunis dans cet ouvrage proposent une autre façon de penser, se fondant sur des bases conceptuelles solides et tirant parti de la riche expérience de l'ensemble des contributeurs. Ces échanges, qui associent spécialistes et non-spécialistes, confèrent une proximité et une simplicité à des questions complexes, difficiles à aborder mais essentielles pour l'avenir de nos sociétés.

Les discussions rassemblées dans ce premier volume de la nouvelle collection « Questions vives » se sont déroulées dans un nouveau lieu interdisciplinaire et réunissant des personnalités de formations et d'horizons très divers, créé en 2007 par les ministères de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et de l'Éducation nationale : l'Institut des hautes études pour la science et la technologie (IHEST). Chaque année il rassemble une quarantaine d'auditeurs issus de tous les secteurs de la société civile dans

## *La Science en jeu*

un cycle annuel national de formation sur l'évolution des sciences, l'innovation et les rapports avec les sociétés. Ceux-ci constituent ultérieurement un réseau de personnalités engagées dans les relations entre science et société, à un double titre, professionnel et citoyen. L'IHEST organise depuis peu une université européenne annuelle d'été et des rencontres diffusées sur Internet, « Paroles de chercheurs ».

La création de cette collection résulte de la volonté de l'IHEST de faire partager le plaisir de ces rencontres et de diffuser une culture scientifique fondée sur de nouvelles approches. Il faut penser autrement les relations entre science et société, décloisonner la science et agir en conséquence. Ce sont ces nouveaux angles d'analyse que l'IHEST propose, ces nouvelles perspectives qui permettent de modifier les frontières des relations entre nos sociétés et la science. Le premier volume ouvre une série qui explorera les différentes dimensions de ces relations et privilégiera la rencontre entre des personnalités scientifiques éminentes et des groupes de non-spécialistes, dans un dialogue que le lecteur est invité à poursuivre.

MARIE-FRANÇOISE CHEVALLIER-LE GUYADER,  
*directrice de l'IHEST.*

## *Ouverture*

### *OÙ VA LA SCIENCE ?*

*Conversation entre Jean-Michel Besnier,  
Hervé Le Guyader, Étienne Klein et Heinz Wismann*

JEAN-MICHEL BESNIER. – Où va la science ? La question se pose aujourd'hui de manière urgente. Que l'on songe à la crise de l'expertise. Le citoyen croit de moins en moins au pouvoir des « sachants », ce qui rend du même coup impératif de bien identifier la nature de ce savoir particulier qu'ont les experts, savoir qui ferait défaut au profane.

Qu'est-ce que la science ? Posée aujourd'hui, la question est liée à une certaine actualité, à la société de la connaissance ou à celle de l'information. Dans les années 1930, la science était considérée comme une discipline à peu près pure, que l'on savait distinguer de la technique, du savoir religieux ou des mythologies. Aujourd'hui, tout indique que les frontières entre les différentes approches de la connaissance sont devenues beaucoup moins claires.

Pour cette raison, en effet, je déplacerais volontiers cette question du côté du statut de la connaissance. Qu'est-ce que la connaissance dont on nous parle tant, dont on nous dit qu'elle est la source de tous les développements et de toutes les richesses ? Qu'entend-on au juste par connaissance ? Certains futurologues nous apprennent que les technologies de l'information et de la communication nous ont engagés dans une conception élargie de la connaissance. Hier, connaissance rimait avec science. Connaître, c'était faire de la science. D'après certains prospectivistes, il faudrait admettre que nous sommes

passés à une conception beaucoup plus floue de la connaissance, conception qui miserait, désormais, autant sur l'admiration suscitée par la nature ou sur l'empathie et l'animisme que sur la démarche hypothético-déductive de la physique.

Connaître, ce pourrait aussi bien être une invitation à sympathiser avec l'objet, à la manière de certaines cultures afro-américaines. De ce point de vue, la transe pourrait être un mode de contact du sujet de la connaissance avec l'objet tout aussi admissible que la connaissance scientifique qui fonctionne par essais et erreurs, par hypothèses ou expériences.

On évolue donc dans un contexte où la notion de connaissance trouve une extension qui déroute, qui déconcerte ceux d'entre nous qui en seraient restés à l'idée que la connaissance est nécessairement associée à la science. C'est sans doute l'une des raisons qui expliquent le brouillage des repères parmi ceux qui sont près de tomber dans le relativisme, pour lequel toute relation entre sujet et objet est susceptible d'être appelée connaissance, ouverture à un monde partagé. Il y aurait plusieurs modalités de la familiarisation avec un objet, que l'on ne saurait réduire à la démarche expérimentale.

Bref, je crois que la notion de science fait aujourd'hui l'objet d'un certain flou, dans la mesure où l'on a laissé se développer un concept de connaissance qui n'est plus rapporté à une conception positiviste du savoir.

ÉTIENNE KLEIN. – La notion de connaissance s'est en effet élargie au point de devenir de plus en plus floue. Aussi est-il utile de bien marquer la différence entre connaissance et science. Je veux dire par là que l'on ne saurait définir la science seulement comme une connaissance, ou alors en précisant qu'elle est une connaissance d'un genre tout à fait spécial. Comme je ne me sens guère capable de parler des sciences en général, je vais m'autoriser un biais, et ne parler que du cas de la physique.



## *Où va la science ?*

Le pari de la physique moderne, inventée il y a quatre siècles par Galilée, c'est l'idée que l'on peut « expliquer le réel [empirique] par l'impossible », pour reprendre une formule d'Alexandre Koyré. Les véritables lois physiques pouvant contredire l'observation aussi bien que l'intuition, semblent en effet absurdes au premier abord, ou manifestement fausses, dans tous les cas contraires au sens commun. Pour les découvrir, il ne faut pas se fier à l'observation, en tout cas pas seulement à elle, et mettre sur pied une méthode permettant d'« aller les chercher ». En d'autres termes, il s'agit de trouver l'écran du sensible pour faire apparaître le plan intelligible qu'il recouvre.

Au fin fond de la physique, on trouve donc l'idée, sans doute assez platonicienne, qu'il existe deux mondes : un premier monde fait de concepts, de lois mathématiques, dont l'agencement permet de comprendre les phénomènes physiques qui se déroulent dans le second monde, le monde empirique. Or – et c'est l'une des difficultés que rencontrent ceux qui veulent transmettre ce savoir très particulier – l'extension du concept de connaissance a conduit à mettre en rivalité ce mode d'explication par les lois mathématiques avec d'autres modes de connaissance plus intuitifs. Au nom d'une certaine conception spontanée du monde, on pourra contester ces lois qui nous semblent éloignées, éthérées même, et qui souvent ridiculisent l'expérience commune. Voyez la loi de la chute des corps : les corps lourds tombent à l'évidence plus vite que les corps légers, et pourtant la loi de la chute des corps découverte par Galilée nous dit que tous les corps tombent de la même façon... Voyez également le principe d'inertie : pour comprendre l'amortissement du mouvement des corps que nous observons dans le monde empirique, nous sommes priés d'envisager l'idéal d'un mouvement qui ne s'amortit pas, à savoir le moment inertiel, que personne n'observe jamais. Une telle tentative d'explication du réel par l'impossible peut choquer, et a d'ailleurs choqué...

Elle me semble toutefois bien décrire la nature de la physique. D'aucuns pourront dire qu'il ne s'agit que d'une tentative pieuse, d'une

sorte d'hypothèse métaphysique. Mais c'est oublier que le XIX<sup>e</sup> et, surtout, le XX<sup>e</sup> siècle ont montré qu'elle était incroyablement féconde et très efficace. L'efficacité des mathématiques en physique ne saurait simplement s'expliquer par l'invocation d'une heureuse coïncidence, quasi miraculeuse, entre mesures et calculs. Certes, on ne peut en conclure que le réel soit intégralement mathématisable, mais force est de reconnaître que la démarche initiée par Galilée a permis sinon de recouvrir le réel, du moins de le rencontrer. Voyez la physique quantique, qui « tient le coup », admirablement, depuis plus de quatre-vingts ans. Comment pourrait-elle permettre de faire des prédictions aussi merveilleusement précises si elle n'était pas une assez bonne représentation de ce qui est ? Ce serait trop dire cependant que d'en déduire qu'elle ne peut dès lors qu'être vraie.

J.-M. B. – N'est-ce pas le rôle du mythe que de tenter d'expliquer le réel par l'impossible ?

É. K. – Certes, mais il n'a pas l'efficacité de la science : on ne peut pas dire qu'il rencontre le réel, y compris lorsqu'il se charge de mathématiques, comme c'est le cas pour le *Timée* de Platon. Ce mythe est bien une cosmogonie mathématique, peut-être même la première, mais « elle ne marche pas », comme on dit. Il manque au mythe le critère de vérification essentiel en science. Galilée, lui, invente à la fois la physique mathématique et la physique expérimentale, les deux en même temps. Nulle physique expérimentale, en revanche, dans le *Timée*. Et s'il y a bien de l'observation chez Aristote, il n'y a pas d'expérimentation. Galilée, lui, pense à partir d'une théorisation préalable, que l'expérimentation viendra mettre à l'épreuve.

Mais il y a mieux encore : ce schéma idéal a conduit, depuis un siècle, à ce que les mathématiques constituent pour la physique une sorte de « treuil ontologique » : elles sont capables d'enrichir, par des arguments qui leur sont propres, le mobilier de l'univers. Ainsi a-t-on pu prédire, à partir d'arguments purement mathématiques,

## *Où va la science ?*

l'existence de nouvelles sortes d'objets physiques : les antiparticules par exemple, les quarks, les trous noirs, et sans doute bientôt le boson de Higgs, qui pourrait pointer le bout de son nez au LHC et dont la détection nous permettra de mieux comprendre les lois physiques à l'œuvre dans l'univers primordial. Cette efficacité, c'est vraiment ce qui fait choc avec la physique. Il se passe là quelque chose d'unique, qui commence avec Maxwell prédisant l'existence des ondes électromagnétiques. Personne ne savait de quoi il s'agissait. Et pourtant, c'était un être physique d'un nouveau genre, auquel la cohérence des équations de Maxwell imposait d'exister. On a fini par les découvrir. Puis l'histoire s'est furieusement accélérée.

J.-M. B. – La science, c'est donc le pouvoir d'anticipation ?

É. K. – Oui, mais à condition de prendre le mot « anticipation » dans un sens très fort. Ce qui est impressionnant avec la physique, c'est certes le fait qu'elle permette de décrire avec une très grande précision le comportement de particules des milliards de milliards de fois plus petites qu'un puceron, comme les quarks ou les gluons ; ou qu'elle ait pu pressentir, puis établir l'existence de phénomènes tout à fait étranges, sans contrepartie aucune dans la vie courante, tels l'effet tunnel ou la non-séparabilité quantique ; mais le plus spectaculaire, c'est qu'elle ait pu prédire l'existence de nouveaux êtres physiques, que personne n'avait jamais observés.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, on avait déjà pu prédire l'existence de nouvelles planètes. Mes étudiants se disent très impressionnés par cette prouesse, à juste titre. Mais l'objet « planète » était déjà connu. On a donc seulement prédit l'existence de planètes supplémentaires, et non pas une nouvelle sorte d'objet physique. Depuis, les physiciens ont fait beaucoup mieux, en prédisant les existences d'objets totalement inédits, tels le photon, le neutron, le neutrino, qui ont été confirmées par la suite, parfois très longtemps après que l'hypothèse de leur existence eut été formulée.

Depuis quarante ans, les physiciens des particules prédisent l'existence d'une particule d'un genre tout à fait spécial, sans équivalent connu, décrite par ce que l'on appelle un « champ scalaire » : il s'agit du boson de Higgs, que j'ai déjà évoqué. Le LHC devrait permettre de le détecter. Ce genre de choses m'impressionne. On dépasse là, de beaucoup, l'idée commune de connaissance. Car ce n'est pas que de la connaissance...

J.-M. B. – L'argument ontologique ? Du concept, on déduit l'existence.

É. K. – Pas tout à fait. On ne déduit pas l'existence simplement du concept, mais de la volonté, chaque fois, de « sauver la physique ». Pour le dire autrement, on prend appui sur une certaine idée que l'on se fait de la cohérence de la physique. Par exemple, l'existence du neutrino a été prédite à propos de la radioactivité  $\beta$  pour sauver le principe de conservation de l'énergie. Sans cette nouvelle particule, détectée en 1954, vingt-six ans après que Wolfgang Pauli eut prédit son existence, il aurait fallu admettre que, lorsqu'un noyau d'atome se désintègre, il n'y a pas conservation de l'énergie. *Idem* pour le boson de Higgs : sans lui, on ne comprendrait pas comment les particules ont acquis une masse non nulle, et l'on ne comprendrait pas non plus comment il se fait que les équations de la physique des particules « marchent » si bien – au sens où elles rendent parfaitement compte des phénomènes étudiés grâce aux accélérateurs de particules.

Sans qu'il s'agisse d'en faire la publicité, la physique me semble être la seule discipline qui dispose, au sein de ses formalismes, de véritables « treuils ontologiques ». À ma connaissance, l'ADN est la seule entité biologique qui ait jamais été prédite, et son existence a été envisagée par Erwin Schrödinger, un physicien justement, dans son livre *Qu'est-ce que la vie ?*

HERVÉ LE GUYADER. – S'il ne l'avait pas écrit, la biologie se serait déroulée de la même manière...

## *Où va la science ?*

É. K. – Ce qui montre bien que l'existence de l'ADN était vraiment nécessaire à la biologie elle-même. Ce ne sont pas les livres qui font exister les choses, par un effet de prédiction autoréalisatrice, mais une sorte de logique interne aux disciplines. On peut dire la même chose à propos de Gell-Mann. S'il n'avait pas prédit les quarks dans son fameux article de 1964, on les aurait trouvés quand même... De la même façon, Boltzmann croit à l'existence de l'atome, sans l'avoir jamais vu. Car, dit-il, si l'atome n'existait pas, cela signifierait qu'il existe deux mondes physiques séparés, le monde de la mécanique d'un côté, celui de la thermodynamique de l'autre. Mais comment deux mondes physiques pourraient-ils cohabiter ? Aussi prend-il le parti d'affirmer qu'il s'agit de la même physique, l'idée d'atome étant la seule qui permette d'établir un lien entre les deux.

HEINZ WISMANN. – Pour ma part, je partirai de l'idée que le savoir, la définition du savoir portée par les individus qui en sont investis, reconnus comme sachants, a changé au cours de l'histoire. Il y a d'abord eu le savoir traditionnel, celui des sociétés archaïques, véhiculé par des récits et qui tendait à une représentation partielle du réel. Ces récits donnaient des modèles permettant de comprendre des situations vécues au présent.

Ce savoir traditionnel – celui des *sophoi* grecs – a été remplacé par un tout autre type de savoir, qui s'est détaché de l'autorité de la tradition, pour se réaliser dans un acte de contemplation du réel. Je veux parler des premières physiques, celles de Thalès et d'autres. Son but était de nous débarrasser du spectacle troublant produit par la variation des phénomènes. « Sauver les phénomènes », a-t-on écrit plus tard, soit ramener les phénomènes à un principe immuable. De fait, la contemplation a été l'idéal de la science grecque, un idéal théorique et pratique, la contemplation du cosmos devant calmer les angoisses.

Or je suis frappé de constater que cet idéal d'une science contemplative a été très tôt battu en brèche par le judaïsme. Celui-ci invite

à détourner le regard de ce qui se voit, appelant à ne se fier qu'à un texte révélé, dicté, texte qui a besoin d'être lu, dans une succession qui n'est pas compatible avec le bonheur de la contemplation immobile. Il s'agit de se tourner vers ce qui ne se voit pas, vers quelque chose qui peut s'entendre, mais qui ne constituera jamais une représentation de la totalité du réel telle que celle visée par les Grecs.

Ce type de savoir, qui ne peut être achevé, et qui débouche sur des problèmes moraux, a d'abord été très peu relié au savoir grec. La jonction s'est faite dans le Bassin méditerranéen, lorsque l'on s'est posé la question de la compatibilité de deux univers du savoir, celui de l'idéal de la contemplation pure, et celui de la tradition judaïque du non-représentable et de la lecture. Aussi, très tôt, apparaît dans le monde chrétien l'idée que la création est encodée de manière à être parfaitement compatible avec la révélation écrite. Tout se passe comme s'il y avait deux créations : celle du monde et la révélation, la création d'un texte révélé. C'est cette question qui anime toute l'œuvre de saint Augustin : y a-t-il un lien entre ce que l'on lit dans le texte révélé, qui doit nous délivrer de nos angoisses, et ce qui nous saisit quand nous contemplons le monde ? Saint Augustin affirme qu'il faut nécessairement poser un lien, ce que Blumenberg montre très bien dans *La Lisibilité du monde*.

J'en viens à Galilée. Lui était absolument convaincu que l'on ne peut connaître le réel qui nous entoure que si l'on déchiffre le langage invisible de l'écriture divine de la création. Il soutient que ce langage est celui des mathématiques et de la géométrie. Descartes, à son tour, se demandera si cette écriture divine ne peut pas nous abuser.

Dès lors va se mettre en place une désubstantialisation de l'objet de la connaissance, au profit du texte ou du code invisible. C'est ce processus que Cassirer décrit dans *Substance et fonction*, montrant comment l'on passe d'un savoir substantiel à un savoir qui porte sur les fonctionnalités. Qui va l'emporter ? Le syndrome grec, pour lequel le but est que le tout soit représenté, ou le syndrome juif, pour

## *Où va la science ?*

lequel un tel idéal est inachevable ? C'est sur ce point qu'intervient de manière décisive Kant, en optant pour la version juive. Rien d'étonnant, d'ailleurs, que les Français, au XIX<sup>e</sup> siècle, l'aient souvent qualifié de penseur juif.

Ce faisant, je distinguerais la science moderne, galiléenne, de la science contemporaine qui tranche définitivement ce conflit, en affirmant que le savoir scientifique porte sur la partie invisible, la partie jamais représentable, mettant fin du même coup au rêve d'une représentation totale du réel. Le *Timée* a été justement cité. Il ne relève pas de la science moderne, dans la mesure où le but de la cosmologie qui y est énoncée tend à nous donner un ordre, sous-jacent à la description des phénomènes.

Je résume. Il y a la science archaïque, celle des mythes et des récits, la science ancienne, grecque, puis la rencontre de deux religiosités fondamentales, une religiosité de la présence et celle, juive, de la divinité radicalement absente. Elle échappe à toute représentation. Aussi la science moderne naît-elle de la conjonction étrange entre le désir de se représenter le tout et le désir de déchiffrer le code invisible de la création. Le syndrome du déchiffrement l'emporte finalement avec Kant. La science devient alors inachevable, et va se scinder définitivement en disciplines alors qu'elle était considérée jusque-là comme unificatrice. S'il n'y a que des sciences et que la science n'existe pas, qu'est-ce que le savoir scientifique ? Ce savoir scientifique, et Jean-Michel Besnier le dit à demi-mot, est tout simplement caractérisé par le principe d'incertitude. Il est essentiellement recherche, puisque inachevé, et, en tant que recherche, il ne peut pas être assimilé au savoir que l'on exige des experts. La confusion entre le savoir des experts et celui des chercheurs est pour moi le point-clé. Les experts sont souvent des scientifiques, mais non des chercheurs. Voyez le CNRS : on y trouve énormément de scientifiques, qui savent quantité de choses et qui ont toutes les capacités pour devenir de bons experts. Mais on y trouvera très peu de chercheurs, du moins dans les disciplines proches des miennes. La distinction

essentielle entre l'expert et le chercheur n'est compréhensible que lorsque l'on a à l'esprit ce changement de paradigme intervenu avec le retournement kantien. Il fait basculer toute recherche scientifique du côté du déchiffrement – inachevable – de la création. Dès lors, la richesse des sciences vient de leur diversification, de leur spécialisation. Elles ne sont pas orientées vers une convergence finale.

J'en reviens à la question initiale : Qu'est-ce que la science ? Les éléments que j'ai mis en avant peuvent conduire à dire avec force que la certitude réclamée par le décideur qui s'adresse à un aréopage de scientifiques n'est pas scientifique, qu'elle ne relève pas de la science. C'est le fond de mon propos. Ce ne sont pas les connaissances qu'il a acquises qui font l'homme de science, le chercheur, mais le fait qu'il travaille sur fond d'inconnu. C'est à cette condition que l'on reconnaît la science. Elle ne saurait être définitive, sauf dans un esprit scientifique, attitude que l'on rencontre chez les physiciens comme chez les biologistes ou les sociologues. Chaque fois qu'une science s'érige en absolu, elle fait triompher le rêve grec, et se transforme en idéologie. Aussi ne faut-il pas demander à la science autre chose que la poursuite de la recherche. Il ne faut pas lui demander de régler les problèmes du monde.

É. K. – Mais en la matière, ne conviendrait-il pas de distinguer sciences et recherche ? Les sciences, lorsqu'elles avancent, parviennent à des résultats qui sont quasiment définitifs. L'existence de l'atome est aujourd'hui un fait, et non plus une hypothèse. Or à force de dire que « la science, c'est l'incertitude », on crée une confusion. C'est pourquoi je suggère de ne pas mettre la science et la recherche dans le même sac : le chercheur en physique doute, tout en sachant qu'il sait des choses, par exemple que l'atome existe. L'atome a été vu, il est là, on le manipule même.

J.-M. B. – Est-ce que l'on ne voyait pas tout autant le phlogistique ?



## *Où va la science ?*

É. K. – On n'a jamais isolé le phlogistique, et on l'a encore moins manipulé. Cela fait toute la différence d'avec l'atome. En tant qu'objet physique, ce dernier est « in-annulable », si je puis dire, sauf si, bien sûr, on décrétait qu'il n'existe pas pour des raisons purement idéologiques. Certes, on pourra changer la compréhension que l'on a de lui, et peut-être même les lois physiques que nous utilisons pour le décrire. Mais il faut bien avoir conscience de la précision hallucinante des lois de la physique quantique testées dans l'atome. Certains voudraient tout relativiser, en permanence. Encore faut-il aller y voir. Or, lorsqu'on va y voir, c'est incroyable : l'atome est vraiment un objet que la physique a été capable de « saisir ». En recherche, le doute et l'incertitude sont les maîtres. Reste qu'il y a des choses sur lesquelles on ne revient pas.

J.-M. B. – Toute vérité scientifique a de l'avenir, disait Bachelard. Affirmer que l'atome est une vérité définitive, c'est du même coup reconnaître qu'elle n'a plus d'avenir.

É. K. – J'insiste : l'atome n'est pas un paradigme, il n'est pas non plus une théorie. C'est un objet dont l'existence a été prouvée de milliards de façons. Mais je vous l'accorde : au nom d'une certaine prudence philosophique, je ne devrais pas dire que « l'atome existe », mais plutôt que « l'atome existe maximalelement », au sens où, quel que soit le système philosophique dans lequel je me place, il a le degré de réalité le plus élevé qui puisse être reconnu dans ce système.

L'essor des nanotechnologies tient d'ailleurs au fait que l'on est devenu capable d'observer des atomes individuels et de les déplacer un par un... Les atomes existent au moins autant que votre voisine de palier lorsque vous la croisez (si vous en avez une). Vous avez tout à fait le droit de dire qu'ils n'existent pas, à condition que vous disiez que votre voisine de palier n'existe pas non plus.

Une certaine mode philosophique consiste à dire que l'on ne cesse de remettre en cause ce que l'on croit savoir. Elle a des effets sains, et

d'autres qui le sont moins. Si la physique est aujourd'hui en crise, c'est précisément parce qu'elle n'est pas en crise. Elle n'a pas connu de vraie révolution depuis plus de quatre-vingts ans, depuis les théories de la relativité et de la physique quantique. On a pu multiplier par dix ordres de grandeur l'énergie des expériences sans avoir besoin de sortir du cadre théorique.  $E = mc^2$ . Le nombre de tests que cette équation a subis avec succès lui confère une solidité incroyable. Quant à l'atome, non seulement on le voit mais il constitue le socle ontologique de très nombreuses disciplines, à commencer par la chimie ou l'astrophysique. Alors, l'atome, un épiphénomène historique ? Non...

J.-M. B. – Dans les faits, l'atome fait partie de la grille de lecture qui a dominé l'histoire des idées pour saisir le réel.

É. K. – Ce discours me semble dépassé. L'atome a longtemps fait partie de cette grille de lecture, mais il s'en est désormais émancipé. Il suffit pour s'en convaincre d'aller visiter un laboratoire, par exemple le laboratoire Kastler-Brossel à Paris. La réalité de l'atome ne recouvre plus la façon dont il a été pensé avant d'être finement sondé expérimentalement.

J.-M. B. – Je ne dis pas que l'atome n'existe pas, mais qu'il est devenu l'objet essentiel sur lequel la science s'est focalisée pour se construire.

É. K. – Bien sûr... Il n'empêche que son existence, étant désormais avérée, est définitive. Il se peut qu'un jour on ne s'intéresse plus du tout au monde physique, et que l'on oublie jusqu'à l'atome. Mais cela ne l'empêchera pas d'exister bel et bien.

H. L. G. – La biologie, elle, commence par observer autour de soi les organismes vivants. Que fait le petit enfant ? Après « papa / maman », il dit « herbe », « arbre », « vache », « chien », « chat », et pas « atome », « quark » ou « boson ». La biologie nous place donc...

## *Où va la science ?*

É. K. – Dans l'enfance... (*Sourires.*)

H. L. G. – La biologie nous place, en effet, face à quelque chose de familier, de totalement évident, et c'est sans doute là l'une des plus grandes difficultés de cette science.

Cela dit, comment la biologie a-t-elle démarré avec les Grecs ? Par les classifications, celles d'Aristote et surtout de Théophraste, reprises au siècle des Lumières. La démarche a été complètement différente de celle de la physique. Il s'agissait d'essayer de classer un nombre incroyable d'objets vivants, démarche qui s'est poursuivie jusqu'à il y a peu. Dans les années 1980, on s'est rendu compte que la Terre comptait non pas cent mille, ni même un million, mais sans doute dix millions d'espèces vivantes. Il n'y aurait qu'à se pencher pour voir des organismes ; mais il y en a tellement que l'on est sûr de ne pas les avoir tous décrits. Dès lors, comment les classer ?

D'un point de vue historique, ces classifications ont d'abord été opératoires. On a classé les organismes vivants en fonction de leur intérêt pour l'homme. Voyez la botanique, qui s'intéressera tout particulièrement aux plantes médicinales. Des plantes médicinales à la médecine, il n'y a qu'un pas. Bref, à ses origines, les deux piliers de la biologie ont été, d'une part, la description, d'autre part, la recherche de son intérêt pour l'homme.

La révolution qui aura lieu aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles est contemporaine de celle de la physique. À cette époque, la biologie a voulu « se calquer » sur la physique, en établissant des lois. Aussi va-t-on tenter d'établir les lois de la génétique et de l'embryologie, des lois du général. Puis, avec Darwin, la biologie va devenir une science historique. Si l'on suit Michel Serres et son *Grand Récit*, la compréhension de la génétique va permettre d'établir un récit de l'histoire qui s'est déroulée sur la Terre, un récit qui va expliquer la distribution des organismes sur la planète : pourquoi les girafes vivent-elles en Afrique et les kangourous en Australie ? Quant à l'homme, il trouvera inmanquablement sa place à un moment ou à un autre dans ce grand

récit. Une nouvelle différence avec la physique... Lorsque celle-ci descend au niveau micro, l'homme est extérieur au système, alors qu'il en fait pleinement partie avec la biologie.

Dès lors, il s'agira pour la biologie de comprendre l'histoire et les lois, de comprendre la cellule, que l'on va lire avec l'ADN. Ce faisant, on pourra inclure l'homme dans cette histoire, et agir, tant au plan biomédical ou vétérinaire qu'environnemental. Aussi la science biologique est-elle prise en tenaille entre la recherche fondamentale qui s'efforce de comprendre, de décrypter les phénomènes – la physiologie, la biologie cellulaire – et la demande d'action.

L'histoire de la biologie sera rythmée par ce mouvement de balancier qui implique quelques grands noms et quelques grandes espérances. Que l'on songe à Pasteur, qui faisait en même temps de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée, démarche qui, aujourd'hui, relève du paradis perdu. Que l'on songe aussi à la grande épopée proposée par Nixon, qui, avec son programme pour soigner le cancer, a voulu copier l'envoi, par Kennedy, de l'homme sur la Lune. Rétrospectivement, tout le monde a dit que ce projet avait été un gigantesque échec. C'est oublier qu'il a permis de débloquer des crédits considérables et de réaliser de grands progrès en biologie cellulaire.

La science biologique n'a pas reposé, comme la physique, sur des bases mathématiques, réalité qui fut perçue comme un « manque ». Après Darwin, elle devient une science historique, confrontée à différents types de preuves. En recherche fondamentale, lorsque l'on essaie de comprendre le fonctionnement d'une hormone ou d'une molécule, on peut estimer que l'on dispose d'une preuve qui se rapproche de celle de la physique ou de la chimie. Mais lorsque la biologie devient science historique, ses preuves sont liées à l'historicité des choses, dont on va rendre compte par la théorie de l'évolution. On est face à un système de preuves très difficiles à comprendre pour qui n'est pas immergé dans la complexité de leurs relations. Aussi la biologie va-t-elle être, de par cette historicité capitale, marquée par une espèce de bâtardise. Mais elle va aussi heurter beaucoup d'idées

## *Où va la science ?*

reçues, de récits et de mythes. Il n'est pas étonnant ni gratuit que la biologie soit sans doute l'une des sciences les plus attaquées. Sans compter qu'à chaque fois que l'on parle du vivant, chacun se sent directement concerné. On comprend que la biologie soit au cœur des difficultés des relations entre sciences et société.

H. W. – Un mot sur l'atome. Il n'est pas un objet, au sens où il appartiendrait, en tant que substance, à l'univers des phénomènes, mais une fonctionnalité parfaitement décrite.

É. K. – L'atome, pas un objet ?

H. W. – Un objet n'est pas quelque chose de construit. On ne saurait faire l'économie du processus qui construit la fonction que l'on appelle « atome ». À l'origine, l'atome désignait quelque chose de tout à fait différent.

É. K. – Qu'il n'y ait pas de ressemblance entre l'atome physique et l'idée que l'on s'est faite de l'atome avant de le découvrir, voilà qui est en effet indiscutable. On pourrait d'ailleurs facilement montrer que l'atome des physiciens n'a aucune des propriétés que les Anciens lui attribuaient. Pour commencer, il n'est même pas insécable, et trahit donc son étymologie.

H. W. – *Ontologiser* l'atome est tout à fait arbitraire. On pourrait tout aussi bien ontologiser le proton.

É. K. – Oui... En un sens, l'ontologie du proton est exactement la même que celle de l'atome. J'ajouterai que nous savons quelle a été l'histoire des atomes, la façon dont ils se sont formés au cours de l'histoire de l'univers. Cela vaut pour tous les éléments chimiques, de l'hydrogène à l'uranium en passant par tout le tableau de Mendeleïev.

## *La Science en jeu*

H. L. G. – C'est aussi vrai pour les protéines.

É. K. – On peut, bien sûr, être sceptique par principe mais, si l'on doute de l'existence de l'atome, on doit aussi douter, me semble-t-il, de l'existence de tout le reste...

J.-M. B. – Débat qui renvoie à la querelle entre réalistes et idéalistes... Affirmer que sans l'atome on ne comprend rien relève du raisonnement apagogique qu'adopte l'idéalisme transcendantal pour établir la liste des catégories de l'entendement. Voir l'atome et reconnaître son existence, c'est assumer une position réaliste qui s'en remet au seul observable.

É. K. – Il ne fait pas que se donner à voir...

J.-M. B. – Grâce aux nanotechnologies, on touche les atomes, as-tu dit ?

É. K. – Argument pour convaincre les derniers sceptiques... Mais on a cru à l'atome bien avant l'émergence des nanotechnologies.

J.-M. B. – Croire à l'atome ?

É. K. – Oui, des physiciens ont cru à l'atome avant même qu'il soit découvert, mais c'était il y a fort longtemps. Au XIX<sup>e</sup> siècle, comme chacun le sait, il y a même eu un débat très vif entre ceux qui y croyaient et ceux qui n'y croyaient pas. Et puis, à la suite des travaux théoriques d'Einstein, en 1905, et des expériences réalisées par Jean Perrin en 1906 et 1907, l'existence de l'atome a été établie. Dès lors, il ne s'agissait plus de croire ou de ne pas croire à l'atome. Les physiciens ont simplement pris acte de son existence : ils *savaient*, et n'avaient donc plus à croire. Même Ostwald, qui avait été le plus farouche adversaire de l'atome, publia en 1910 une déclaration par

## *Où va la science ?*

laquelle il reconnaissait être devenu... atomiste ! Ce processus de mise en évidence est le plus convaincant qui soit.

J.-M. B. – La science moderne, disait Bachelard, est devenue « phénoméno-technique ». On a besoin du spectroscope de masse pour identifier les isotopes, c'est-à-dire d'un instrument pour faire apparaître un phénomène.

É. K. – Quand Galilée a braqué sa lunette sur la Lune et a détecté à sa surface des anfractuosités, d'aucuns lui ont expliqué que ce que l'on ne pouvait voir que grâce à cet instrument ne pouvait pas être réel... *Idem* lorsqu'il détecta les satellites de Jupiter. Les instruments de la science sont des prothèses sensibles qui nous font voir des objets que nous ne voyons pas à l'œil nu, mais qui n'en existent pas moins.

H. L. G. – Nous sommes tous d'accord.

J.-M. B. – Il faut s'entendre sur le statut du discours que l'on tient. La vulnérabilité de la science aujourd'hui, me semble-t-il, tient à l'imprécision des positions que nous assumons par rapport à nos énoncés scientifiques.

É. K. – Elle tient aussi au fait que, par crainte de passer pour des scientifiques barbichus, beaucoup de scientifiques enrobent leurs discours de prudence et de doute, et les teignent de modestie. D'où une certaine rhétorique implicitement relativiste, qui me semble parfois aller trop loin.

H. L. G. – Je ne crois pas... J'ai fait état du Grand Récit de Michel Serres. Ce qui me gêne, c'est qu'il semble proposer une mythologie centrée sur l'homme, oubliant que l'explosion d'une supernova fait aussi partie du grand récit. Par ailleurs, je veux bien admettre, comme

Heinz Wismann, qu'il n'y a pas de science, mais des sciences. Reste que l'instrument logique sur lequel reposent toutes les sciences de la nature est le même. Lorsque les biologistes font des observations et tirent des conclusions, ils utilisent une logique qui trouve son origine dans la révolution galiléenne.

J.-M. B. – Ce faisant, Galilée ouvrait la voie à la mécanisation du vivant. Il était bien plus simple pour comprendre le vivant de le référer à la machine, en le simplifiant ainsi à l'extrême.

É. K. – Lorsque l'on réalise une expérience « phénoméno-technique », comme j'ai eu la chance de le faire à vingt ans avec l'accélérateur linéaire de Saclay, et que la mesure confirme les calculs très abstraits qui avaient été élaborés avant l'expérience, on se dit que l'on a rencontré du « réel », que l'on est entré en contact intime avec quelque chose. Cela engendre une émotion très spéciale. La rencontre avec le réel, est-ce l'idéal grec ?

H. W. – L'idéal grec travaille la science depuis toujours. La science est tiraillée dans sa version contemporaine entre sa réalité et son idéal, entre le fait qu'elle est toujours recherche et qu'elle ne peut pas se défaire de l'idée que le réel est une totalité tangible, ne pouvant entièrement renoncer à l'ontologie. Les faits décrits par Étienne Klein à propos de l'atome sont du même ordre que la découverte de la Lune comme corps céleste dans un système archaïque, relevant d'une astronomie contemplative. Le *Timée*, déjà cité, a du reste la prétention de rendre intelligibles les phénomènes que nous observons, le passage décisif étant l'explication des couleurs. Toute la théorie de Goethe sur les couleurs, théorie à laquelle il tenait le plus, y prend sa source. Platon oppose condensation et raréfaction, assimile la condensation au noir, comme le faisait déjà Parménide, et la raréfaction au blanc. Toutes les couleurs, dit-il, se positionnent quelque part entre le moment qui est le noir et le moment qui est le blanc,



## *Où va la science ?*

comme les mouvements de diastole et de systole dans la respiration. Du coup, il dispose d'un principe explicatif extérieur aux phénomènes qu'il entend expliquer. Certes, dit-il, il y a des peintres qui broient des matières et les mélangent pour obtenir des couleurs. « Il serait impie, écrit-il, de s'inspirer de leurs observations pour expliquer les couleurs. » Pourquoi ? Parce que c'est le principe explicatif, le principe d'intelligibilité qui fournit la possibilité d'une rencontre avec le réel et d'un sens. Exactement ce que décrit Étienne Klein : un émerveillement.

J.-M. B. – Où l'on rejoint ma distinction initiale entre une connaissance qui passe par l'admiration et une recherche qui passe par l'intervention et la manipulation.

É. K. – Les visages les plus heureux ? Ce sont par exemple ceux des chercheurs dans une salle de contrôle, qui, après des années d'efforts, voient apparaître sur un écran d'ordinateur ce qu'ils avaient anticipé. Ils ressentent les émotions que j'évoquais tout à l'heure...

H. W. – Ce sont des pratiques d'intelligibilité, dont on peut dire qu'elles sont vraies dès lors que l'on est dans le processus de décryptage ou de déchiffrement qui caractérise les sciences, présupposant toutefois qu'il y a quelque chose d'encore plus vrai dans des substances. Les sciences ne peuvent déboucher sur la contemplation de la totalité du réel, puisqu'il s'agit d'un processus d'approfondissement qui ne peut s'arrêter. C'est pour cela que nous devons tenir compte, je crois, de la nature même de la science contemporaine, à savoir l'eucharistie, la présence réelle : l'invisible, l'infini est dans le visible, le fini. Pourquoi cette science n'a-t-elle jamais vu le jour ailleurs qu'en culture chrétienne ? L'élément-clé, c'est la rencontre entre la religiosité grecque et la religiosité juive, et leur synthèse dans le christianisme : l'absent-présent, l'ailleurs-ici.

É. K. – L'atome...

H. W. – Voilà ! C'est la meilleure manière de penser la transsubstantiation. Quelque chose d'invisible, de mathématiquement exprimable, qui est dans les corps comme le Christ dans le pain. On ne peut penser la recherche atomistique que sur la base de l'hypothèse eucharistique. En un sens, la science est beaucoup plus religieuse que le catéchisme, au sens d'une synthèse de la présence et de l'absence, les deux conjugués donnant cet effet de réalité extraordinaire provoqué par l'intelligibilité.

Ne pourrait-on poursuivre en s'interrogeant sur ce que peut la science ?

É. K. – Ou plutôt : qu'est-ce qu'elle ne peut pas ?

J.-M. B. – D'après moi, il faut reprendre la question de la technique, question traditionnellement évincée. De fait, les philosophes ont mis longtemps à s'y intéresser, comme les scientifiques. Lorsque l'on pense *fondamental* dans la science, on pense par rapport à l'*appliqué*, qui suppose de la technique. On rêve toujours d'une science spéculative, qui n'aurait besoin que d'un crayon et d'un papier – oubliant qu'il s'agit d'objets techniques. Que nous disent pourtant les anthropologues ou les paléanthropologues ? Que l'homínisation a commencé par la station verticale, qui a dégagé la main, laquelle a permis les outils et a dégagé les organes phonatoires, lesquels ont permis le langage. L'homínisation a commencé par le couplage entre le langage et la technique, l'outil et la voix. D'une certaine manière, la science est subordonnée à la technique et au langage. Elle est le résultat de la coévolution de la technique et du langage. Que les scientifiques aient pu ensuite maîtriser à ce point la technique, peu importe. L'essentiel est que l'on est tout près de considérer aujourd'hui que l'idée d'une science pure, non hybridée, est une idée fantasmagorique, qui n'existe pas. L'anthropologie, encore une fois, nous apprend que

## Où va la science ?

la science est au moins liée à une technique fondamentale, l'écriture. La biologie, a-t-on dit, commence avec la classification. Celle-ci suppose l'écriture, l'inscription, l'aptitude à dresser des listes et des tableaux. Bref, la science est congénitalement attachée à la technique.

Aujourd'hui, lorsque l'on parle de « technoscience », on emploie le concept de manière polémique en direction des positivistes, de ceux qui entendent dissocier science et technique. C'est oublier que toute science est technoscience. C'est d'autant plus vrai aujourd'hui, à une époque où les sciences ont besoin de grands équipements, de grands calculateurs, de microscopes, de tous les instruments qui font le quotidien des laboratoires.

É. K. – En un demi-siècle à peine, nous sommes passés d'un régime où science et technique étaient liées, mais demeuraient distinctes l'une de l'autre, à l'empire d'une vaste technoscience, c'est-à-dire à un régime où les deux perdent leur autonomie. Depuis le projet Manhattan [qui permit de réaliser la première bombe A, en 1945], les modalités d'organisation de la pratique scientifique ont changé : elles sont le plus souvent décidées par le pouvoir politique, préalablement éclairé par des experts.

J.-M. B. – La dimension polémique du concept de technoscience est dirigée contre ceux qui considéraient que la technique est tout à fait secondaire, sinon même inexistante dans la démarche scientifique proprement dite. On a pensé longtemps la technique comme le prolongement de la science. On l'a trop rarement pensée comme l'instigatrice de la science.

É. K. – Ce que certains reprochent, entre autres choses, aux nanotechnologies, c'est qu'elles conduiraient au remplacement du couple traditionnel « chercheur-ingénieur » par le couple « chercheur-financier ». Elles nous feraient en somme passer de la technoscience au technomarché. Pour monter une *start-up*, il faut des chercheurs, mais aussi

un financier, un commercial, bref un diplômé d'HEC capable de coupler une activité de recherche avec un marché.

H. L. G. – Comment le débat sur les nanotechnologies pourrait-il être scientifique ? Comment en rendre compte au commun des mortels ? La biologie n'arrive plus à expliquer son mode de production ni ses concepts. Les objets simples, comme le gène ou l'espèce, sont devenus difficilement explicables, alors qu'il s'agit des objets premiers pour comprendre quelque chose au mécanisme de ce fameux Grand Récit.

J.-M. B. – Est-ce à dire que l'on aurait minimisé la part du langage dans l'histoire de la science occidentale ? N'est-ce pas cela que l'on paie aujourd'hui ? Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les concepts étaient tout aussi difficiles. Il n'empêche que l'on expliquait. Dans la mise en question du pouvoir de la vulgarisation, n'est-on pas en train d'avaliser le fait que la coévolution s'est faite au détriment du langage ? Il y aurait technicisation croissante de la science, mais déficit du langage pour l'exprimer.

H. L. G. – C'est en biologie que cette déficience produit l'effet le plus paradoxal. À la différence de la physique, où un bagage mathématique doit être acquis pour comprendre, tout est dit, en biologie, en langage naturel, alors que tous les mots ont une signification extrêmement précise. Aussi dérape-t-on constamment sur le terme de gène, de variété, d'espèce, de race ou de protéine...

É. K. – Nous, les scientifiques, avons un problème général avec le langage. La physique théorique est toute bardée d'équations absconses. Prenez un livre de physique, écoutez la conférence d'un physicien lors d'un colloque, vous n'y comprendrez rien. Face à ce constat, il y a deux façons de réagir. La première consiste à penser que la science n'est compréhensible que par ceux qui la comprennent déjà, à la considérer comme une sorte de corpus intraduisible, car

## *Où va la science ?*

d'essence trop singulière. La seconde consiste à considérer que la science est par définition partageable, mais que ce partage exige un effort d'un type très particulier...

H. W. – Le langage de la science, c'est le code de la création, le langage naturel, celui de la révélation.

H. L. G. – On rejoint le Grand Récit de Michel Serres, où il raconte en langage naturel un récit qui relève du langage scientifique. Du coup, il propose un nouveau mythe, dépourvu de toute base conceptuelle. Y croire relève en quelque sorte d'un acte de foi, comme lorsque j'écoute des physiciens dont je ne possède pas la technique. Mais dès lors que l'on sort du milieu scientifique, la croyance s'effondre. Pourquoi croire les scientifiques ? C'est un point-clé.

É. K. – La question de la confiance est, en effet, devenue une question cruciale. Aujourd'hui, certains considèrent que, derrière tout consensus scientifique, il y aurait comme un complot. Voyez ce qui se dit à propos du changement climatique et des travaux du GIEC [Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat]. Et rappelez-vous ce que l'on a pu dire à propos de la théorie de la relativité entre les deux guerres, en France ou en Allemagne.

Que peut la science ? Que ne peut-elle pas ? Grâce à elle, nous sommes devenus capables d'acquérir des connaissances objectives sur le monde, ce qui est en soi une prouesse. Mais pour autant, la science ne peut pas tout, contrairement à ce qu'avaient espéré les scientifiques radicaux, les « rationalistes extrêmes » comme les appelait Einstein. Ceux-là pensaient que la science pourrait répondre à l'ensemble des questions que nous nous posons, y compris à celles que nous qualifions de métaphysiques : au bout du compte, elle parviendrait à expliquer non seulement l'univers physique, mais aussi la vie et la conscience dans tous leurs aspects, nous prescrivant ainsi ce qui est bon ou mauvais. Mais au fond, les sciences ne traitent vraiment

## *La Science en jeu*

bien que des questions... scientifiques. Or celles-ci ne recouvrent pas l'ensemble des questions qui se posent à nous. Du coup, l'universel que les sciences mettent au jour est, par essence, incomplet. Il n'aide guère à trancher les questions qui restent en dehors de leur champ. En particulier, il ne permet pas de mieux penser l'amour, la liberté, la justice, les valeurs en général, le sens qu'il convient d'accorder à nos vies.

L'universel que produisent les sciences ne définit pas davantage la vie telle que nous aimerions ou devrions la vivre, ni ne renseigne sur le sens d'une existence humaine : comment vivre ensemble ? Comment se tenir droit et au nom de quoi le faire ? De telles questions sont certes éclairées par la science, et même modifiées par elle – un homme sachant que son espèce n'a pas cessé d'évoluer et que l'univers est vieux de 13,7 milliards d'années ne se pense pas de la même façon qu'un autre croyant dur comme fer qu'il a été créé tel quel en six jours dans un univers vieux de 6 000 ans –, mais leur résolution se fait au-delà de son horizon.

H. W. – Langue naturelle, langue technique. Il y a eu divorce. Pourtant, les langues naturelles ont pendant très longtemps joué avec les techniques un rôle décisif dans le développement des connaissances. C'est avec la rencontre des deux religiosités dont j'ai fait état qu'il y a eu divorce entre deux langues, une langue qui est celle de la révélation, qui explique et fait comprendre, une autre qui est celle de la quête du code secret. Ce divorce, il ne faut pas imaginer que l'on puisse l'annuler d'un revers de main. Il est même la condition de l'efficacité du monde dans lequel nous vivons.