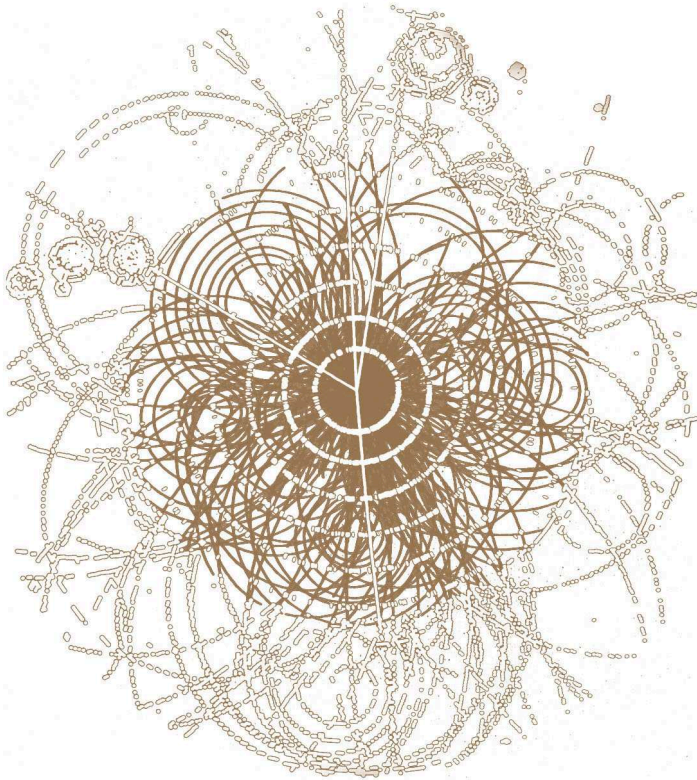


Questions vives

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

La Science en jeu



ACTES SUD / IHEST

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^e et, surtout, le XX^e 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^e 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 β 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...