

La vulgarisation scientifique est-elle un échec ?

Étienne KLEIN

La vulgarisation scientifique est-elle un échec ?

Étienne KLEIN

Sommaire

Avant-propos p. 5
André Comte-Sponville

La vulgarisation scientifique
est-elle un échec ? p. 11
Étienne Klein

Débat avec la salle p. 33

Les publications
de l'Institut Diderot p. 55

Avant-propos

La vérité n'est pas démocratique : elle ne se vote pas. Et aucun suffrage ne tient lieu de connaissance. Quoi de plus absurde que de voter sur ce qu'on connaît (par exemple sur la date de la prise de la Bastille, ou sur la rotondité de la Terre) ? Et quoi de plus vain, sur ce qu'on ne connaît pas (par exemple sur l'existence ou non d'êtres pensants en dehors du système solaire) ? La vérité n'obéit à personne, ni à ceux qui la connaissent, ni à ceux qui l'ignorent, et même pas au peuple souverain. C'est en quoi elle est libre, et libère.

La vérité n'est pas démocratique ; mais aucune démocratie n'est possible sans un accès au moins partiel (il l'est toujours) à la vérité. Le peuple, pour exercer efficacement sa souveraineté, ne peut se passer de connaissances, sur lesquelles on ne vote pas mais sans lesquelles tout vote serait inutile, voire impossible. D'abord parce qu'il faudra compter les voix, ce qui n'est possible que parce que l'arithmétique n'est pas soumise au vote (s'il fallait voter pour savoir combien font $1 + 1$, que resterait-il de l'arithmétique ? Et que resterait-il de la démocratie ?).

Ensuite parce qu'on ne peut prendre valablement une décision, fût-ce à la majorité des suffrages, qu'à condition de connaître au moins partiellement les données concernées. Comment combattre le chômage si l'on ne connaît pas, au moins approximativement, le nombre de chômeurs et surtout les raisons (vraisemblablement multiples et différenciées) de leur situation ? Faut-il pour autant donner le pouvoir aux experts ? Assurément pas ! D'abord parce que la démocratie n'y survivrait pas (si le peuple est souverain, les scientifiques ne sauraient l'être), ensuite parce que les experts, sauf exception (mais alors, on ne les interroge guère), ne sont pas d'accord entre eux. C'est que les questions qu'on leur soumet portent principalement sur l'avenir (alors que les experts connaissent mieux le passé), relèvent souvent de la recherche plus que de la science (Etienne Klein a raison d'insister sur la différence entre les deux), enfin portent sur ce qu'il faut faire, au moins autant que sur ce qu'on constate ou explique.

C'est vrai notamment en matière de santé. Notre intervenant, dans les pages qui suivent, prend l'exemple d'un sondage, fait au début de l'actuelle pandémie, sur l'efficacité ou non d'un certain médicament. Il est clair qu'un tel sondage ne dit rien de vrai sur cette éventuelle efficacité, mais seulement sur ce que les Français, à tel ou tel moment, en pensent. C'est où il importe de ne pas oublier, comme dit notre physicien, « la différence entre connaissance et croyance ». Mais il y a plus : il convient également de ne pas oublier la différence entre savoir et pouvoir, donc aussi entre vérité et autorité. Que les experts en

sachent plus que nous, dans tel ou tel domaine, cela fait partie de leur définition mais ne saurait leur donner quelque pouvoir politique que ce soit. « *Auctoritas, non veritas, facit legem* », disait Hobbes : c'est l'autorité, non la vérité, qui fait la loi. Principe fondamental de philosophie politique, que complète et renforce un autre principe, tout aussi fondamental, mais cette fois de philosophie des sciences ou d'épistémologie. J'en emprunte l'énoncé au grand mathématicien Henri Poincaré : « Une science parle toujours à l'indicatif, jamais à l'impératif. » Elle dit ce qui est, dans le meilleur des cas, plus souvent ce qui peut être, jamais ce qui doit être. C'est dire assez qu'une formule à l'impératif (comme le fameux « *Restez chez vous !* » du premier confinement) peut bien s'appuyer sur des données scientifiques, comme c'était en effet le cas, mais ne saurait elle-même en être une (ce qui ne lui retire nullement sa valeur prescriptive, voire impérative, si les autorités de la République en décident). À l'inverse, pour reprendre un exemple d'Etienne Klein, une formule à l'indicatif, comme « *Le tabac tue* », qu'on lit sur nos paquets de cigarettes, peut bien être considérée comme une vérité scientifique, certes raccourcie ou vulgarisée (tous les fumeurs ne mourront pas à cause du tabac, et tous les non-fumeurs mourront aussi) mais incontestable (au moins statistiquement). Elle ne saurait pour autant faire loi ni valoir comme commandement. Faut-il interdire le tabac ? C'est au peuple souverain d'en décider, par la médiation de ses représentants, non aux médecins, aux publicitaires ou aux sondeurs. Entre la santé et la liberté, aucune science jamais ne tranchera. C'est donc à nous, comme individus ou comme citoyens, de le faire.

« Aucun tyran n'aime la vérité », constatait Alain. C'est qu'elle n'obéit pas. Les dictateurs peuvent bien essayer de la masquer (ils ne peuvent rien contre la vérité, mais ils peuvent parfois beaucoup contre la connaissance qu'on peut ou non en avoir), ils ne sauraient l'abolir. Mais si la vérité n'obéit pas, elle ne commande pas non plus : elle dit ce qu'on peut penser (le possiblement vrai, le nécessairement faux), pas ce qu'il faut faire ! Elle n'est jamais serve (elle n'obéit pas) ni souveraine (elle ne commande pas). Aussi est-elle au cœur de toute démocratie : comme ce qui ne dépend pas de la souveraineté du peuple tout en lui permettant de l'exercer dans les meilleures conditions.

Les partisans des Lumières l'ont toujours su : diffuser les connaissances dans la population, c'est une condition nécessaire (non certes suffisante) pour faire avancer la liberté. Qu'il me soit permis de citer ici celui dont notre Institut porte le nom. Dans une lettre à Sophie Volland, datée du 26 septembre 1762, Diderot, présentant l'immense *Encyclopédie* qu'il codirigeait avec d'Alembert, écrivait ceci : « Ce qui caractérise le philosophe et le distingue du vulgaire, c'est qu'il n'admet rien sans preuve, qu'il n'acquiesce point à des notions trompeuses et qu'il pose exactement les limites du certain, du probable et du douteux. Cet ouvrage produira sûrement avec le temps une révolution dans les esprits. Et j'espère que les tyrans, les oppresseurs, les fanatiques et les intolérants n'y gagneront pas. Nous aurons servi l'humanité. » La vulgarisation scientifique n'est pas seulement une ambition intellectuelle ou culturelle, mais bien un enjeu

social et politique. Elle est d'autant plus nécessaire aujourd'hui, et peut-être d'autant plus difficile, que les connaissances se sont formidablement développées, ces dernières décennies, au point de dépasser largement les capacités du plus intelligent et du plus savant de nos contemporains. Aussi avons-nous demandé à notre ami Etienne Klein – physicien au CEA, par ailleurs membre du Conseil d'orientation de notre Institut, mais aussi l'un de nos plus brillants vulgarisateurs, bien connu du grand public – de réfléchir avec nous à la question suivante : « *La vulgarisation scientifique est-elle un échec ?* » On verra que sa réponse est à la fois nuancée, éclairante (s'agissant notamment de la différence entre science et recherche, mais aussi entre le scientifique, comme individu évidemment subjectif, et la communauté scientifique, comme entité fonctionnant collectivement par « conjectures et réfutations », comme disait Karl Popper, donc tendant par-là à une forme d'objectivité), passablement inquiétante (s'agissant spécialement de notre pays, qui recule dans les classements internationaux et qui est « le seul pays d'Europe dans lequel le crédit de la parole scientifique s'est effondré » dans la dernière période) et pourtant stimulante : parce qu'elle donne envie d'agir plutôt que de se résigner ! Si « l'efficacité opératoire de la vulgarisation demeure globalement faible, ainsi qu'on a pu le voir de façon claire durant la crise sanitaire », si elle se heurte de plus en plus aux effets délétères des réseaux sociaux, du complotisme et du relativisme épistémique (qui considère faussement que les connaissances scientifiques ne sont que des croyances parmi d'autres), la vulgarisation scientifique n'en reste

pas moins nécessaire, ou plutôt, comme le montre notre ami, l'est de plus en plus : parce que sciences et techniques occupent une place sans précédent dans nos vies, au point qu'on ne peut tout à fait comprendre celles-ci en ignorant tout de celles-là. Que la chose soit difficile à faire, même avec le talent pédagogique d'Etienne Klein, et pour des résultats toujours limités, ce n'est pas une raison pour y renoncer. C'en est une au contraire, et bien forte, pour y consacrer encore plus d'efforts et de moyens. De la part des scientifiques ? Pas seulement. « La vulgarisation est devenue un sujet politique », constate notre orateur : c'est dire assez qu'elle nous concerne tous, et comme individus (ne nous vautrons pas, par paresse, dans l'ignorance) et comme peuple (écouter les scientifiques, ce n'est pas leur déléguer notre souveraineté, c'est refuser de s'abandonner aux sophistes, aux obscurantistes et aux démagogues). Dans ce combat-là, pour la connaissance et pour la liberté, les scientifiques ont besoin de nous, comme nous avons besoin d'eux.

André Comte-Sponville
Directeur général de l'Institut Diderot

La vulgarisation scientifique est-elle un échec ?

En marge de mes activités de chercheur, j'ai consacré une part de ma vie professionnelle à la vulgarisation scientifique, essentiellement par le biais de livres et de conférences portant sur la physique, son histoire et ses implications philosophiques. La façon dont la science et la recherche ont été mises en scène durant la pandémie de Covid est venue interroger l'efficacité globale de cette démarche, qui est également menée dans toutes les autres disciplines scientifiques.

Einstein disait que « ceux qui utilisent négligemment les miracles de la science et de la technologie, en ne les comprenant pas plus qu'une vache ne comprend la botanique des plantes qu'elle broute avec plaisir, devraient avoir honte. »¹ Le père de la relativité se montrait là beaucoup trop exigeant. Il est en effet devenu impossible de se faire une bonne culture à la fois sur la physique des particules, la génétique, le nucléaire,

1. Discours d'ouverture de la 7^e Deutsche Funkausstellung und Phonoschau à Berlin, 22 août 1930 (consultable sur https://www.einstein-website.de/z_biography/speech_funkausstellung.html).

la climatologie ou l'immunologie, de sorte que si l'on voulait que les citoyens participent aux affaires publiques en étant vraiment éclairés sur tous ces sujets, il faudrait que chacun ait le cerveau de mille Einstein (chose qu'Einstein lui-même ne possédait pas puisqu'il n'en avait qu'un...). Les scientifiques eux-mêmes, même si on a tendance à les opposer au grand public en les rangeant dans une seule et même case, ne sont en général compétents que localement, c'est-à-dire dans et aux abords de leur propre discipline : un physicien serait très embarrassé si vous lui demandiez à brûle-pourpoint de vous expliquer en détail ce qu'est un OGM ou le fonctionnement d'un vaccin à ARN messenger ; un biologiste ne serait pas à l'aise si vous l'interrogiez sur la nucléosynthèse primordiale. Bref, pour toutes ces raisons, on ne saurait défendre une *conception scolaire de la démocratie* : un citoyen qui se proclame indifférent aux sciences n'est pas moins bon citoyen qu'un autre qui s'y intéresse, mais de là à ce qu'il s'en vante, il y a un pas qu'il n'est pas obligé de franchir...

Pour être tout à fait clair, et pour atténuer la radicalité du titre que j'ai proposé pour cette conférence, je veux préciser que je ne prétends pas que la situation en matière de diffusion des connaissances scientifiques se dégrade. On évoque souvent l'âge d'or qu'aurait été la découverte de la radioactivité par Marie Curie – la presse, même très généraliste, expliquant dans tous les journaux en quoi elle consiste, y compris sa part de mystère qui, à l'époque, était grande. Il est vrai que, de nos jours, très peu de gens semblent capables de dire spontanément

ce qu'est *au juste* la radioactivité, mais je ne saurais dire si ce nombre est en proportion réellement inférieur, ou supérieur, à ce qu'il a pu être dans le passé. Nous manquons à ce propos d'indicateurs fiables.

Il y a certes des enquêtes. Par exemple, l'Eurobaromètre de la Commission européenne suit régulièrement la culture scientifique des citoyens dans les pays membres de l'Union. Ainsi, un questionnaire comprenant dix questions est régulièrement soumis à des cohortes de chaque pays afin de mesurer l'évolution au cours du temps de leurs connaissances scientifiques ². Le problème tient en ce que, sur ces dix questions, il y en a trois auxquelles je ne saurais répondre. Plus exactement, je sais quelle est la réponse (oui ou non) qui est considérée comme juste, mais je sais aussi que celle-ci est insatisfaisante, voire fausse en réalité.

La première de ces trois questions demande s'il est vrai que la Terre tourne autour du Soleil. La réponse attendue est évidemment « oui », en hommage à Copernic et Galilée. Pourtant, dans une certaine mesure, il est devenu inexact de dire que la Terre tourne autour du Soleil. Cette formulation laisse en effet entendre que le Soleil occuperait une sorte de « centre », ou constituerait un référentiel au statut particulier, différent des autres. Or, les succès de la théorie de la Relativité générale, formulée par Einstein en 1915, l'ont formellement établi : tous les

2. <https://www.gesis.org/en/eurobarometer-data-service/survey-series/standard-special-eb/study-overview/eurobarometer-631-za-4233-jan-feb-2005>.

référentiels sont strictement équivalents. En clair, il n'en est pas un dont on pourrait dire qu'il a quelque chose de spécial par rapport aux autres, et cela vaut bien sûr pour le référentiel associé au Soleil. Copernic et Galilée s'étaient-ils pour autant trompés ? Non, pas vraiment : ils avaient apporté, à leur époque, la bonne réponse à une certaine question bien posée. Depuis, des révolutions scientifiques ont bouleversé la façon de comprendre la gravitation, donc la description des phénomènes qu'elle régit, de sorte qu'il faudrait remanier la façon de les dire. Deuxième question : « L'électron est-il plus petit que l'atome ? » Là encore, il faut répondre oui, mais quiconque a fait un peu de physique quantique sait que la taille d'un électron est une notion qui n'a pas de sens. Un électron n'est pas une petite boule de matière au diamètre bien défini. Et un électron qui est dans l'état fondamental de l'atome d'hydrogène a une fonction d'onde qui ne s'annule qu'à l'infini. Il est alors beaucoup plus « étalé » dans l'espace que le noyau auquel il est lié. La bonne façon de poser cette question serait plutôt : « L'électron est-il un constituant de l'atome ? ». Dans ce cas, la bonne réponse serait un oui franc et massif.

Quant à la troisième question, elle me laisse perplexe autant que pantois : « Du lait radioactif devient-il sain quand on le chauffe ? » Elle oppose dès sa formulation « sain » et « radioactif ». Or, tous les corps sont radioactifs, même s'ils le sont faiblement. Le lait que nous buvons chaque jour est donc radioactif. Est-ce à dire qu'il est malsain ? Sa radioactivité ne vient pas de ce qu'il a été rendu radioactif par je ne sais quelle fréquentation d'une

centrale nucléaire. Elle est tout à fait « naturelle ». Elle provient du fait que le lait contient des atomes de potassium 40, qui sont les résidus des fournaies stellaires qui ont produit la matière terrestre il y a plus de cinq milliards d'années... Si on chauffe du lait à 100 degrés Celsius dans une enceinte hermétique, ses atomes ne sont nullement modifiés et ne s'enfuient pas, de sorte que sa radioactivité n'est nullement changée. Mais quel rapport avec la santé ?

Reste que je peux d'emblée répondre à la question posée dans le titre de cette conférence : non, la vulgarisation n'est pas un échec complet, notamment parce que, de fait, elle distille certaines connaissances dans la société, et aussi et surtout parce qu'elle suscite des vocations : nombreux sont les jeunes gens qui disent s'être engagés dans des études scientifiques après avoir lu tel ou tel livre qui les a passionnés. Il n'en demeure pas moins vrai que l'efficacité opératoire de la vulgarisation demeure globalement faible, ainsi qu'on a pu le voir de façon claire durant la crise sanitaire.

I – DES SUCCÈS EN TROMPE-L'ŒIL.

À première vue, la vulgarisation remporte un franc succès. Vous écrivez des livres ? Ils sont lus. Vous donnez des conférences ? Des gens s'y rendent et vous posent des questions pertinentes, qui démontrent que des messages sont bel et bien passés. Mais si l'on fait les comptes, on réalise que ces succès sont très fortement biaisés. Cela résulte d'un truisme : la vulgarisation scientifique n'inté-

resse que les personnes qui s'intéressent à la... vulgarisation scientifique ! C'est-à-dire finalement très peu de gens. La plus grande partie de la population, le « grand public », n'a guère de contacts directs avec de véritables contenus scientifiques, qu'il s'agisse de résultats, de démonstrations, d'expériences. Il s'abreuve à d'autres sources. À cela s'ajoute un autre biais qui ressemble au célèbre « biais du survivant » : ne viennent écouter des scientifiques que ceux qui n'ont pas trop été traumatisés par l'enseignement des sciences à l'école. Mine de rien, c'est un biais colossal. J'ai eu l'occasion d'en discuter avec des détenus (j'ai enseigné en prison). Beaucoup m'ont expliqué qu'ils ne se sentaient même plus autorisés à écouter des personnes parlant de science, comme si une paroi de verre infranchissable les séparait d'elles, ontologiquement et définitivement.

Par ailleurs, plusieurs classements internationaux montrent qu'il y a un décrochage de notre pays en matière de connaissances scientifiques, du moins dans la population jeune. Le PISA, que vous connaissez certainement, mais aussi le TIMSS qui évalue les compétences en sciences et en mathématiques des élèves de CM1 et de 4^e dans les pays de l'OCDE. La France est tout en bas du classement, avant-dernière pour le CM1 ³ ! Il y a donc plus de trente pays de l'OCDE devant nous... Cette mauvaise place ne me semble guère provoquer de réactions politiques, alors même qu'il s'agit d'un enjeu littéralement républicain.

3. <https://www.franceinter.fr/education/la-france-avant-derniere-du-classement-international-timss-sur-l-enseignement-des-maths-et-des-sciences> et <https://timsandgirls.bc.edu/timss2019/>.

Lorsque l'Allemagne, en 2003, a perdu son rang au 2^e classement PISA, cela a provoqué un branle-bas de combat : division par deux de l'effectif de certaines classes, formation des enseignants, etc.

Enfin, un fait brut est venu montrer de façon claire les limites de la vulgarisation scientifique au niveau le plus général : un grand nombre de *fake news*, de contre-vérités, de raisonnements faux (parfois sincères, mais cela ne les rend pas moins faux...) ont pu circuler dans la sphère médiatique sans y être d'emblée contestés, ou bien ont été « partagés » avec un zèle intense sur les réseaux sociaux à l'occasion de la Covid. Il devient par la même occasion évident que les technologies numériques, outre qu'elles charpentent de plus en plus l'organisation de nos existences, modifient de surcroît notre lecture de la réalité en faisant circuler dans les mêmes canaux de communication des éléments appartenant à des registres pourtant très différents : connaissances scientifiques, croyances, informations, opinions, commentaires, bobards... Immanquablement, parce qu'embarqués dans l'intensité submergeante d'un même flux, les statuts respectifs de ces divers éléments se contaminent : comment distinguer une connaissance de la croyance d'une communauté particulière ? Un commentaire, d'un préjugé ? Une information, d'une *fake news* ?

Les cerveaux humains qui, au cours de leur histoire, n'avaient jamais été soumis à de tels déluges informationnels, ne savent guère comment faire la part des choses. Ils tentent de s'adapter comme ils le peuvent, sans toute-

fois abandonner leur réticence à voir leurs productions contredites, qu'il s'agisse d'idées, de jugements, de sentiments ou d'appréciations : ainsi se montrent-ils plus enclins à déclarer vraies les idées qu'ils aiment qu'à aimer les idées vraies, surtout si celles-ci leur déplaisent. Toute *psyché* ne réclame-t-elle pas son lot de couettes mentales ?

Cette situation semble donner raison à Nietzsche qui prophétisait dès 1878, dans *Humain, trop humain*, que le goût du vrai allait disparaître à mesure que la vérité garantirait moins de plaisir. Certes, plus que jamais, nous clamons notre amour pour la vérité, mais peut-être ne s'agit-il que d'une ritournelle. Les technologies numériques ne collaborent-elles pas, en effet, à l'avènement progressif mais étonnamment rapide d'une nouvelle condition de l'individu contemporain ? Dès lors qu'il est connecté, celui-ci peut désormais façonner son propre accès au monde depuis son smartphone en choisissant les communautés numériques qui lui correspondent le mieux. En retour, il est partiellement façonné par les contenus qu'il reçoit en permanence. Ainsi bâtit-il une sorte de monde sur mesure, de « chez-soi idéologique » en résonance avec lui-même. Il n'a d'ailleurs pas nécessairement besoin de le désirer consciemment : certaines communautés susceptibles de lui convenir peuvent lui être proposées par des algorithmes d'intelligence artificielle capables d'identifier son profil psychologique, ses inclinations politiques et son tropisme culturel ou intellectuel, ce qui peut l'influencer jusque dans ses croyances les plus profondes.

Se constituent ainsi ce qu'Alexis de Tocqueville appelait, dans *De la démocratie en Amérique*, des « petites sociétés », c'est-à-dire des sortes de clans ayant des convictions et des pensées très homogènes, le même rapport à l'idée de vérité et en général une certaine cause à défendre.

II – UNE OCCASION MANQUÉE

D'autres leçons sont à tirer du traitement médiatique des aspects scientifiques de la pandémie. Car, si l'on y réfléchit bien, une opportunité quasi-historique nous était là donnée d'expliquer au grand public, en temps réel, jour après jour, la méthodologie scientifique (ou plutôt les méthodologies scientifiques, car un physicien théoricien ne travaille pas comme un sociologue ou un chercheur en médecine). On aurait pu, par exemple, expliquer de façon très pédagogique, s'agissant des traitements ou des médicaments, en quoi consistent un essai en double aveugle, un essai randomisé, un effet placebo, un bon usage des statistiques (qui peuvent être très contre-intuitives), la différence entre une corrélation et une relation de cause à effet, si souvent confondues sur certains plateaux TV, au point que certains semblent prêts à dire qu'il a plu des grenouilles au seul motif qu'il y a des grenouilles après la pluie... Et, pourquoi pas, dispenser au journal de 20 heures de véritables cours sur la désormais célèbre « fonction exponentielle », comme le fit très patiemment Angela Merkel lors d'une conférence de presse qu'elle donna à la télévision en juillet 2020.

Si je me permets de dire cela, c'est parce qu'il me semble que très peu de gens sont aujourd'hui capables d'expliquer, par exemple, ce qu'on veut dire quand on dit d'un vaccin qu'il est « efficace à 95 % ». Que signifie ce nombre ? Je ne me souviens pas avoir entendu un journaliste ou un expert nous l'expliquer en détail. Mes voisins d'immeuble, que j'ai interrogés à ce sujet, pensent tous que s'ils sont vaccinés, 95 % des virus qui entreraient dans leur corps à la suite d'une infection seraient éliminés...

Mais bref, au lieu de saisir cette occasion unique de faire de la pédagogie à grande échelle, nous avons préféré mettre en scène une interminable foire d'empoigne entre égos ayant souvent atteint une certaine sur-dimension. D'aucuns accordaient même à leur « ressenti » un crédit si élevé qu'ils parvenaient à trancher d'un simple coup de phrase des questions vertigineusement complexes. Tout en reconnaissant, pour les plus honnêtes d'entre eux, qu'ils n'y connaissaient absolument rien (« Je ne suis pas médecin, mais je... »).

Je crains qu'une partie du public se soit ainsi laissée abuser, et considère désormais que la science est une simple affaire d'opinions qui s'affrontent sans jamais converger. Je le crains d'autant plus qu'aujourd'hui, la tendance à avoir un avis non éclairé sur tout, et à le répandre largement, semble gagner en puissance grâce aux réseaux sociaux. Dans son sillage, elle distille l'idée que la science ne relève que d'une croyance parmi d'autres. Elle serait en somme une sorte d'Église émettant des

publications comme les papes des bulles, que les non-croyants ont tout loisir non seulement de contester, mais aussi de mitrailler de commentaires à l'emporte-pièce.

Mais entendons-nous bien : je suis parfaitement conscient que nous vivons tous dans une mare de préjugés, et que les scientifiques – qu'ils s'expriment publiquement ou non – n'échappent pas à la règle. S'ils parviennent à s'en défaire dans leur domaine de compétence, ce n'est certainement pas en purifiant leur propre intellect, ni en s'imposant une cure de désintéressement personnalisée, ni en polissant leurs phrases, mais en adoptant collectivement une méthode critique qui permet de résoudre les problèmes grâce à de multiples conjectures et tentatives de réfutation. Une vérité « scientifique » ne doit en principe pouvoir être déclarée telle qu'à la suite d'un débat contradictoire ouvert, conduisant si possible à un consensus. Bien sûr, je n'ignore pas qu'il existe des zones grises, des situations ambivalentes où la vérité, hésitante, parfois même plurielle, prête à débat. Mais ce sont alors la prudence et l'humilité qui devraient s'imposer. Je dis bien « devraient »...

Je n'ignore pas non plus que les scientifiques ne sont pas exempts des défauts coutumiers au genre humain : mauvaise foi, arrogance, bêtise, cupidité, précipitation, aveuglement, folie. Comme tout un chacun, ils peuvent se tromper, subir l'influence des idéologies ou des lobbys, parfois même tricher, de sorte que leurs déclarations quant à la vérité de tel ou tel résultat ne sauraient être prises pour argent comptant. Reste qu'en général, grâce

justement au travail collectif mené à l'intérieur même du champ scientifique, de tels errements finissent par être démasqués et dénoncés.

III – LA SCIENCE NE SE CONFOND PAS AVEC LA RECHERCHE

Cette mise en scène a en outre confondu sciences et recherche, qui sont pourtant deux choses différentes, même si, bien sûr, elles ne sont pas étrangères l'une à l'autre. Un chercheur est quelqu'un qui peut (et qui doit) dire : *nous savons que et nous nous demandons si*. La première partie de la phrase concerne les sciences, la seconde la recherche. Les sciences représentent des *corpus* de connaissances dûment mises à l'épreuve et qu'il n'y a pas lieu – jusqu'à nouvel ordre ! – de remettre en cause : la Terre est ronde plutôt que plate, l'atome existe bel et bien, l'univers observable est en expansion, les espèces animales évoluent, etc. Mais ces connaissances, par leur incomplétude même, posent des questions dont les réponses ne sont pas encore connues des scientifiques (ni de quiconque) : d'où vient que l'antimatière qui était présente dans l'univers primordial a disparu au sein de l'univers actuel ? Existe-il une vie extra-terrestre ? Répondre à de telles questions, c'est le but de la recherche. Par nature, celle-ci a donc à voir avec le doute, tandis que les sciences sont constituées d'acquis difficiles à remettre en cause sans arguments extrêmement solides. Mais lorsque cette distinction n'est pas faite – comme ce fut trop souvent le cas ces derniers mois –, l'image des

sciences, abusivement confondues avec la recherche, se brouille et se dégrade : elles donnent l'impression d'être une bagarre permanente entre experts qui ne parviennent jamais à se mettre d'accord. Elles distillent en outre le sentiment d'être tiraillées entre excès de modestie et excès d'arrogance, car leur rapport à la vérité apparaît alors contradictoire : d'un côté, elles affirment avec assurance pouvoir l'atteindre ; de l'autre, elles se réclament du doute systématique. De l'extérieur, forcément, on a un peu de mal à suivre...

Lors des débats, certains journalistes ont semblé manquer de réactivité ou de sens de l'à-propos, par crainte de dire une bêtise ou parce qu'ils étaient intimidés, ayant prématurément intégré l'idée que, par essence, les sciences leur seraient inaccessibles. Il est même arrivé qu'ils se fassent littéralement « balader » par tel ou tel sophiste aux titres ronflants et aux allures de gourou. Comment pallier ce manque de culture scientifique des journalistes ? Je ne me sens guère capable de formuler d'autres propositions que celle-ci, d'un classicisme que vous jugerez sans doute désolant : je suggère de les former périodiquement, hors période de crise, sur les sujets importants, afin qu'ils acquièrent un « fond de références » qu'ils pourront mobiliser quand cela deviendra nécessaire. Bref, de leur donner de véritables cours, conçus pour eux, dynamiques et bien charpentés ! Une journée sur l'atome, une autre sur les virus, une troisième sur l'énergie ou le big bang ou le changement climatique, etc.

Je veux croire que cette pratique serait l'amorce d'un cercle vertueux, car quiconque a vraiment percuté les questions scientifiques le sait bien : il y a un véritable « érotisme des problèmes », qui crée une addiction par l'association de réflexions, de connaissances, d'émotions, d'histoires, de personnages, de paradoxes, d'idées de génies, d'aventures. Tout cela engendre en un seul et même élan une fête de l'esprit qui ensuite s'auto-entretient.

On me rétorquera qu'il faudra aussi enseigner l'esprit critique. Certes, mais j'observe que les platistes et les créacionnistes se revendiquent systématiquement de l'esprit critique... C'est le signe que ce dernier est comme le cholestérol : il y a le bon et le mauvais. Le bon est celui qui nous incite à mettre nos propres idées à l'épreuve, à les malmenier pour voir si elles sont capables de « tenir le choc » de la contestation, tandis que le mauvais nous pousse à rejeter paresseusement les idées qui nous déplaisent ou nous semblent trop consensuelles. Il faudra donc n'enseigner que le bon.

Mais ce qui, malgré tout, me rend optimiste, c'est que l'arrogance des uns et des autres a progressivement baissé d'un ton. Telle est la manifestation classique de l'effet dit « Dunning-Kruger », qui s'articule en un double paradoxe : d'une part, pour mesurer son incompétence, il faut être... compétent ! D'autre-part, l'ignorance rend plus sûr de soi que la connaissance. Durant la pandémie, nous avons vu se déployer en temps réel la dynamique typique de cet effet : à mesure que nous nous sommes informés, nous avons fini par comprendre que l'affaire est plus

complexe que nous ne l'avions soupçonné. Aujourd'hui, presque tout le monde a saisi que cette pandémie est une affaire diablement compliquée. Du coup, l'arrogance se porte un peu moins bien qu'il y a quelques mois, sauf dans les réseaux ou les sites spécialement dessinés pour lui prêter main forte.

Reste que, ainsi que le montre le dernier rapport du Conseil économique et social, piloté par Daniel Cohen, la France est le seul pays d'Europe dans lequel le crédit de la parole scientifique s'est effondré. Nous avons perdu 20 points ⁴. Alors que tous les autres pays (Allemagne, Italie, Angleterre...) partant du même niveau de confiance, très élevé, dans la parole scientifique (90 % !) l'ont conservé, celui-ci a chuté dans notre pays. Il importe de se demander pourquoi.

J'ai par exemple observé qu'au début, à la plupart des questions que leur posaient les journalistes, les experts invités répondaient qu'ils ne savaient pas, ce qui était normal, puisque personne ne connaissait alors les réponses, le temps propre de la recherche étant incompressible. Or, ces experts ont été médiatiquement détrônés par des gens qui prétendaient savoir. Comme si un savant digne de ce nom devait être quelqu'un qui a réponse à tout.

Je pense aussi que nous avons trop personnalisé les débats. En Allemagne, au contraire, Angela Merkel, dans ses conférences de presse, ne disait pas « Monsieur Bidule

4. <https://www.cae-eco.fr/staticfiles/pdf/cae-note066.pdf>, p.7

ou Madame Truc pense que », mais « les scientifiques nous disent que » : elle mettait ainsi en avant un collectif, un *nous*, qui rendait justice à la façon dont la science se constitue. La science, ainsi que l'écrivait Karl Popper, est en effet « la coopération amicalement hostile des citoyens de la communauté du savoir »⁵. Autrement dit, un chercheur ou un scientifique n'est pas quelqu'un qui serait parvenu à s'extraire de la condition humaine, qui serait devenu objectif, incapable de se tromper, imperméable à toute sorte d'influence culturelle, philosophique ou autre. Un chercheur ou un scientifique n'est pas quelqu'un ayant suivi une cure de désintéressement personnalisée qui le mettrait à l'abri de la subjectivité ou des passions, puisqu'il est impossible d'y échapper. Non, la seule chose qu'on lui demande, c'est d'être honnête, en un sens très particulier : qu'il accepte de soumettre au préalable ses résultats à l'examen d'autres personnes qui travaillent sur des sujets semblables et mènent des travaux analogues. Au lieu de les proclamer d'emblée sur Twitter... Cet examen par les pairs permet de soumettre les résultats à une critique compétente. Cela peut mal se passer, cela peut prendre du temps. Exemple ? La question de l'existence du boson de Higgs a été posée pour la première fois en 1964 et elle a occasionné quarante-huit années de controverses, de discussions, qui se sont interrompues en 2012 après que cette particule a été détectée au CERN (Centre européen pour la recherche nucléaire). C'est cela, faire de la recherche. C'est accepter

5. *La société ouverte et ses ennemis*, 1945, t. II « Hegel et Marx », chap. 23 « La sociologie de la connaissance », trad. J. Bernard et Ph. Monod, Paris, Le Seuil, 1979.

la confrontation, et non pas prétendre qu'on a réponse à tout ou qu'on sait mieux que tout le monde quand personne n'a encore eu les moyens de savoir...

IV – LA VULGARISATION EST PARFOIS CONTRE-PRODUCTIVE

Il y a aussi des cas où la vulgarisation semble être efficace, mais elle est en réalité contre-productive. L'exemple suivant m'a interpellé : au mois de septembre de l'année dernière, un philosophe, fort connu, était interrogé devant une salle comble par un journaliste. Ce philosophe s'est mis à soutenir que le changement climatique ne doit rien à l'activité humaine, mais qu'il provient tout simplement du fait qu'à côté de notre univers existerait un univers parallèle dans lequel les fluctuations du vide quantique transmises par un trou de ver viennent réchauffer le cœur de la Terre. Son vocabulaire montrait qu'il s'était informé, qu'il avait appris des choses grâce à la vulgarisation, qu'il maîtrisait des termes tels que « fluctuation quantique du vide », « trou de ver », « univers bulle ». Ce qui m'a choqué n'est pas qu'il ait dit des énormités (cela peut arriver à tout le monde), mais que personne ne l'ait interrompu pour lui dire : « Euh, mon ami, n'allez-vous pas un peu trop loin, là ? »

Je constate d'ailleurs une certaine asymétrie entre les sciences dures et les sciences humaines et sociales. Je vois que dans les sciences humaines et sociales, on peut être mal vu et déconsidéré si on dit des choses qui sont à

rebours de l'air du temps, alors que dans les sciences dures, on peut dire n'importe quoi sans se le voir reproché. Donald Trump, de ce point de vue-là, est un exemple qu'il faut méditer. D'où vient qu'il a pu dire de si grosses bêtises sans en payer le prix en matière de crédit symbolique ?

Il faut dire que la mise en mots des résultats de la science, notamment de la physique, est une opération de « déménagement » à la fois *délicate* et *essentielle*. Délicate parce que les concepts de la physique sont encore plus fragiles que la porcelaine, de sorte que si on ne prend pas de précautions, on les casse. Essentielle parce que cette opération est un enjeu éthique : dès lors que notre façon de dire les choses détermine notre façon de les penser, si on les dit mal, on les pensera mal : on fera dire à la physique ce qu'elle ne dit pas et on ne lui fera pas dire ce qu'elle dit. Il faut donc travailler à bien la dire.

Regardez ce qui se passe avec la théorie de la Relativité. On lit souvent que celle-ci établit que « la vitesse d'écoulement du temps dépend de la vitesse de l'observateur ». Voilà un exemple de déménagement qui s'est très mal passé, car cette formule, qui inonde d'innombrables manuels, est doublement trompeuse. D'abord parce qu'elle affirme que le temps aurait une vitesse d'écoulement. Or parler d'une vitesse du temps supposerait qu'il y ait une variation du rythme du temps par rapport au rythme du temps, ce qui n'a pas de sens. Cette formule est également trompeuse par le fait qu'elle laisse entendre

qu'il n'existerait qu'un seul temps, le même pour tous, mais qu'il serait « élastique », c'est-à-dire ayant une vitesse d'écoulement qui varierait d'un observateur à l'autre. Quiconque la lit naïvement imaginera que s'il lui faut deux heures pour lire un livre dans sa chambre, il lui faudra une durée différente, mesuré par sa montre, pour lire un livre de même épaisseur dans une fusée qui le propulserait dans l'espace à 150 000 kilomètres par seconde. Or ce n'est pas le cas : s'il fait l'expérience, il lui faudra là encore deux heures pour achever la lecture de son ouvrage... Car « le mouvement est comme rien », comme disait Galilée, qui a été repris sur ce point par Einstein : quand un observateur est en mouvement rectiligne et uniforme, tout se passe comme s'il n'était pas en mouvement... Mais la différence d'avec la physique newtonienne, bien sûr, c'est que lorsque notre voyageur reviendra de son voyage dans l'espace, sa montre ne sera plus synchronisée avec celle de ceux qui sont restés sur Terre, qui seront d'ailleurs tous morts depuis longtemps... Car ce que dit la théorie d'Einstein, c'est que chaque observateur est doté d'un « temps propre » qui, comme son nom l'indique, lui est propre. Dans ce cadre, changer de référentiel, c'est-à-dire passer du point de vue d'un observateur à celui d'un autre observateur en déplacement par rapport à lui, ce n'est ni diminuer ni augmenter la vitesse d'un temps unique qui serait commun aux deux observateurs, mais tout bonnement passer d'un temps propre particulier à un autre temps propre, distinct du précédent, et sans que l'on puisse dire que l'un s'écoule plus rapidement que l'autre.

Autre exemple de mauvais « déménagement », cette fois dans le domaine de la physique quantique : le principe dit « d'incertitude » de Heisenberg. En général, on le résume en disant qu'on ne peut pas connaître simultanément la position et la vitesse d'une particule. Sous-entendu : toute particule a une vitesse et une position bien définies, mais la méchante physique quantique nous empêche de les connaître simultanément... Or, le formalisme de la physique quantique dit tout à fait autre chose : selon lui, une particule quantique n'est jamais un corpuscule, et elle ne peut donc se voir attribuer les propriétés – une vitesse et une position – que la physique classique attribuait aux corpuscules. Ce malentendu terrible a eu des conséquences philosophiquement désastreuses. À cause de lui, on répète à l'envi que le monde quantique serait un monde « flou » ou bien que la physique quantique limiterait notre pouvoir de connaître... Bref, on nous fait croire que la physique quantique aurait non pas changé la nature des objets physiques, mais seulement notre capacité à les connaître, ce qui constitue un joli contresens... Car ce que dit la physique quantique, ce n'est pas que les objets quantiques sont des objets classiques aux propriétés incertaines, mais qu'ils sont d'autres sortes d'objets que les objets classiques.

Malheureusement, une fois qu'une erreur s'est ainsi enkystée dans le langage commun, elle y prend ses aises et gagne en puissance...

* * *

Je terminerai par un dernier sujet, qui résume les différents problèmes que j'ai décrits. Il y a des situations où le fait de croire à des choses scientifiquement fausses engendre des problèmes quasiment politiques. Par exemple, des sondages montrent régulièrement qu'environ 70 % des Français pensent que le nucléaire est responsable du changement climatique⁶. On peut penser tout le mal que l'on veut du nucléaire, mais pas avec cet argument-là, car cette corrélation entre changement climatique et nucléaire est tout bonnement fausse. Comme vous le savez, le nucléaire est une énergie décarbonée. La proportion montait à 83 % chez les 18-24 ans en 2017. Autrement dit, une grande proportion des jeunes d'aujourd'hui, notamment de bacheliers, pensent que le nucléaire modifie le climat. Or, ce sont eux qui vont avoir à affronter la question cruciale de la production d'énergie sous contrainte climatique, ce qui supposera de leur part quelque compétence...

Voilà pourquoi je pense que la vulgarisation scientifique demeure plus que jamais nécessaire.

6. Voir le « Baromètre Développement Durable » d'EDF (https://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-ppe/sites/debat.ppe/files/synthese_bdd_france_2017_pour_ppe.pdf) et « Les Français et le nucléaire », sondage BVA pour Orano datant de 2019 (<https://www.bva-group.com/sondages/francais-nucleaire-sondage-bva-orano/>).

Questions de la salle

Vincent Citot⁷ : *Quelles sont vos hypothèses concernant les causes de cette dégradation ? Je parle de dégradation bien que vous ayez commencé par dire, en introduction, qu'il n'y a pas d'effondrement de la culture scientifique, parce que vous avez ensuite montré que c'était quand même plutôt le cas, en donnant des statistiques sur l'effondrement de la culture savante. Comment expliquer cette chute ? Vous allez probablement dire que vous n'en savez rien, mais vous avez sans doute des hypothèses...*

Étienne Klein : Je suis bien tenté de répondre comme vous pensez que je vais répondre... Mais je vais essayer d'être plus engagé. Je pense qu'une République « à la française » est un milieu dans lequel une majorité de gens doivent pouvoir faire une règle de trois. Et comprendre ce qu'est une probabilité ou une statistique. Le classement TIMSS que j'ai cité m'inquiète beaucoup plus que le classement PISA, non seulement pour son résultat, mais aussi pour l'absence de réaction qu'il a provoquée.

7. Directeur de la revue *Le Philosophe*.

Je pense que, d'une façon souterraine, il s'est passé dans les dernières décennies un phénomène qui a été assez bien analysé non pas par un scientifique, mais par un philosophe, Bernard Williams, dans un livre traduit en français par *Vérité et véracité, Essai de généalogie* (Gallimard, 2006). Le philosophe britannique y observe dans les sociétés postmodernes telles que la nôtre deux courants de pensée à la fois contradictoires et associés. D'un côté, un attachement intense à la *véracité* : en témoignent le souci de ne pas se laisser tromper, la détermination à crever les apparences pour détecter d'éventuelles motivations cachées derrière les discours officiels. Et, à côté de ce refus – parfaitement légitime – d'être dupe, une défiance tout aussi grande à l'égard de la *vérité* elle-même : celle-ci existe-t-elle vraiment ? Si oui, comment saurait-elle être autrement que relative, subjective, temporaire, locale, instrumentalisée, culturelle, corporatiste, contextuelle, factice ? Curieusement, note Bernard Williams, ces deux attitudes opposées – désir de véracité, contestation de l'idée même de vérité –, qui devraient en toute logique s'exclure mutuellement, se révèlent en pratique tout à fait compatibles. Elles sont même mécaniquement liées : le désir de véracité enclenche au sein de la société un processus critique généralisé, lequel fait douter que puissent exister, sinon des vérités accessibles, du moins des contre-vérités démontrées.

Si l'exigence de véracité et le déni de vérité marchent main dans la main, ce pas de deux ne va pas sans dommage. Dès lors que vous niez l'existence de la vérité, au service

de quelle cause mettez-vous votre désir de véracité ? Pour le dire autrement, en cherchant à percer la façade trompeuse des apparences, à quelle vérité entendez-vous être fidèle ? Au-delà du paradoxe intellectuel qu'elle constitue, la dynamique décrite par Bernard Williams entraîne au sein de la Cité des dommages bien concrets. Par elle s'explique en partie l'affaiblissement du crédit accordé à la parole des scientifiques, en même temps que la suspicion généralisée à l'endroit de toute forme d'expression institutionnelle depuis quelques décennies. Se portant sur des cibles elles-mêmes imparfaites et faillibles, donc critiquables par nature, ce doute universel étend aisément son influence sur tous les aspects de la vie des idées, qui donne parfois l'impression de se désintégrer.

En conséquence, même s'il se sait notoirement incompétent, chacun se sent désormais fondé à se dire compétent - « à sa façon ».

Mais nos concitoyens ont quelque excuse : l'espace public et ses déclinaisons numériques sous forme de réseaux sociaux faisant désormais preuve d'une très bruyante cacophonie, il est devenu difficile pour eux de se forger un avis éclairé sur les sujets scientifiques ou technologiques, de quelque nature qu'ils soient, tant les avis de ceux qui s'expriment sont opposés, simples, lapidaires, définitifs. Cette situation a ceci de remarquable qu'elle révèle une assez forte décorrélation entre militance et compétence, comme si le fait d'avoir une opinion radicale (« pour » ou « contre » !) permettait de se dédouaner à bon compte de

l'exigence de fonder cette opinion sur des connaissances. Que nous soyons dans le camp des « pro » ou dans celui des « anti » au sein de la Cité, nous ne savons guère ce que sont les OGM, ni sur quels principes fonctionnent les réacteurs nucléaires, ni par quel miracle nos téléphones parviennent à envoyer des messages à l'autre bout du monde. Mais lorsqu'un sondeur vient nous interroger sur ces sujets, nous n'hésitons pas à répondre par oui ou par non aux questions posées. Comment expliquer cette promptitude à faire valoir son opinion en toute matière ? Elle tient sans doute au fait que nous nous prononçons non pas sur les technologies elles-mêmes, mais sur les images auxquelles notre esprit les associe. En effet, toute technologie produit un « effet de halo », comme le fit remarquer le philosophe Gilbert Simondon : elle rayonne autour d'elle une lumière symbolique, tantôt positive, tantôt négative, qui dépasse sa réalité propre et se répand dans son entourage, si bien que peu d'entre nous sont capables de la percevoir telle qu'elle est vraiment, tout entière contenue dans ses limites objectives et matérielles.

Prenons l'exemple de la 5G, aujourd'hui ardemment discutée. La promesse avancée par ses promoteurs est un débit plus important et moins de délai entre l'émission et la réception d'une information. Pour les particuliers, cela pourrait se traduire par une nouvelle évolution des usages, davantage de confort quand ils visionnent des vidéos, consomment des contenus en réalité virtuelle ou des jeux vidéo. Mais ce sont surtout les entreprises que la 5G intéresse, car elle ouvre la perspective de développement d'objets connectés et d'applications industrielles.

Il est parfaitement légitime de vouloir examiner les possibles effets de cette technologie sur la santé, l'environnement, la consommation d'énergie. Mais les questions principales sont celles qui interrogent ce qu'elle changera à nos façons de vivre et même à notre intimité : vivrons-nous *plus* ensemble ou *moins* ensemble ? En quoi contribuera-t-elle au bien commun ? Elles n'ont rien de spécifique à la 5G. Elles s'adressent en réalité à l'ensemble du numérique et à la place qu'il réserve à l'individu dans une société hyperconnectée, dont la 5G n'est que l'un des symboles : serons-nous encore plus atomisés ou ferons-nous davantage société ? L'avenir sera-t-il à l'isolement ou au grégarisme frénétique ? Serons-nous les objets d'une surveillance généralisée ou profiterons-nous au contraire de nouveaux leviers d'émancipation ? Le numérique diminuera-t-il notre impact sur l'environnement, ou au contraire l'aggraverait-il, notamment par le biais d'une augmentation de la consommation énergétique ?

À travers leurs halos, par les perspectives qu'elles mettent en lumière, par les bouleversements qu'elles rendent envisageables, par la globalité des questions qu'elles posent tout en court-circuitant les détails techniques, les technologies numériques finissent par s'arrimer à la question des valeurs : elles interrogent l'idée que l'on se fait de la société, de ce qu'elle devrait être ou ne devrait jamais devenir, et aussi notre façon d'y travailler, d'y occuper notre temps, d'être en rapport avec les autres et avec l'environnement.

Au motif que c'est aux citoyens qu'il appartient d'examiner le type de compagnonnage qu'ils souhaitent construire avec les nouvelles technologies, nombreux sont ceux qui réclament un débat. Mais l'idée même de débat dans un monde d'opinions polarisées, avec peu de connaissances, est difficile à mettre en pratique : Comment organiser un tel débat de sorte que les citoyens et les experts puissent dire après coup, les premiers autant que les seconds, que, pour eux, il a vraiment eu lieu et a vraiment été instructif ? Où tracer la frontière entre la vulgarisation scientifique, la consultation citoyenne et ce qui revient au pouvoir politique ? Existe-t-il dans le monde du numérique des procédures inclusives et consensuellement décidées, qui feraient que les avis proposés au terme du débat apparaîtraient légitimes, même aux yeux de ceux qui ne les approuveront pas ?

En France, nous n'avons jamais trop bien su répondre à de telles questions. Au CEA, nous nous souvenons du débat public national qui s'était tenu en 2009-2010 au sujet des nanotechnologies. Il s'était déroulé dans de très mauvaises conditions, offrant le spectacle d'un curieux mélange de conflits violents et d'indifférence massive. Les obstacles auxquels s'était heurté ce débat illustrent la difficulté de l'exercice : la complexité du sujet et les enjeux qui l'accompagnaient étaient tels qu'on ne parvint jamais à atteindre le niveau d'une véritable argumentation, et pas seulement celui du témoignage ou de l'idéologie. Certains avaient alors parlé, à juste titre, de « fiasco ».

Il faut dire qu'en France – mais aussi, sans doute, dans beaucoup d'autres pays –, il est assez manifeste que le statut actuel de la science et des techniques est devenu ambivalent. En quoi consiste cette ambivalence, qui traverse l'esprit de chacun d'entre nous ? Elle vient de ce que, d'une part, la science nous semble constituer, *en tant qu'idéalité*, le fondement officiel de notre société, censé remplacer l'ancien socle qui était religieux : nous sommes gouvernés, sinon par la science elle-même, du moins au nom de quelque chose qui a à voir avec la science. C'est ainsi que dans toutes les sphères de notre vie, nous nous trouvons désormais soumis à une multitude d'évaluations, lesquelles ne sont pas prononcées par des prédicateurs religieux ou des idéologues illuminés : elles se présentent comme de simples jugements d'« experts », c'est-à-dire sont censées être effectuées au nom de savoirs et de compétences de type scientifique, et donc, à ce titre, impartiaux et objectifs. Par exemple, sur nos paquets de cigarettes, il est écrit non pas que fumer déplaît à Dieu ou compromet le salut de notre âme, mais que « fumer tue ». Cela prouve assez qu'un discours scientifique portant sur la santé du corps a fini par détrôner un discours théologique qui aurait porté, lui, sur le salut de l'âme.

Mais d'autre part – et c'est ce qui fait toute l'ambivalence dont je veux parler –, la science, dans sa réalité pratique, est questionnée comme jamais, contestée, mise en cause, et même remise en cause, voire marginalisée. Elle est à la fois objet de méconnaissance effective dans la société, comme nous l'avons vu, et, enfin et surtout, elle

subit toutes sortes d'attaques, d'ordre philosophique, économique ou politique. Cette situation, vous l'imaginez bien, ne facilite guère la tâche des vulgarisateurs....

Pour tout vous dire, ce qui m'a décidé à écrire mon « Tract » chez Gallimard, *Le goût du vrai*, c'est la lecture d'un journal le 5 avril 2020. On y donnait les résultats d'un sondage : le médicament dont on parlait beaucoup à l'époque était-il efficace contre le coronavirus ⁸ ? Il se trouve que la veille au soir j'avais lu un texte de David Hume énonçant que la souveraineté du peuple en démocratie n'a qu'une seule limite : la vérité, car même si le peuple dans sa grande majorité décide que la Terre est au centre du monde et que le Soleil tourne autour, cela n'empêchera pas la Terre de continuer à tourner autour du Soleil. Hume ajoute que cette vérité n'est pas oppressive, c'est même le contraire, puisqu'on pourra toujours se réclamer de la vérité pour contester un pouvoir mensonger. J'avais donc cette argument en tête et le lendemain je lis un sondage où on demande aux Français si ce médicament est efficace contre le coronavirus (pas s'ils pensent qu'il est efficace, mais carrément s'il est efficace !). 5 avril 2020, c'est le début de l'épidémie et à l'époque on sait déjà que 98 % des malades guérissent sans traitement. Pour montrer qu'un médicament est efficace quand on peut guérir sans médicament dans 98 % des cas, il faut de la statistique, qu'on n'a pas encore à ce moment-là. Donc la question

8. *Le Parisien*, 5 avril 2020, consultable en ligne sur : <https://www.leparisien.fr/societe/sante/covid-19-59-des-francais-croient-a-l-efficacite-de-la-chloroquine-05-04-2020-8294535.php>.

posée le 5 avril 2020 est une question à laquelle personne ne sait répondre. Mais 59 % des Français répondent « oui », 20 % « non », et seulement 21 % « je ne sais pas ». Sociologiquement, c'est intéressant. Cela dit le rapport que les Français ont avec le médicament, et explique pourquoi ils furent si nombreux à le réclamer à leur médecin, mais évidemment cela ne dit rien de son efficacité.

Pierre Rosanvallon a sans doute raison lorsqu'il avance que nous sommes devenus « une société des affects ». Au lieu d'entendre la question posée (« Est-ce que le médicament marche ? »), nous l'avons transformée en une autre question, relative, elle, à notre désir (« Avez-vous envie que ce médicalement marche ? »).

Luc Perino⁹ : *Vous avez parlé de deux domaines que vous connaissez bien, l'astrophysique et la physique quantique, et d'un troisième imposé par l'actualité, les sciences de la vie et de la médecine. Or il y a une différence entre ce dernier et les autres. En astrophysique et en physique quantique, moi-même, et la très grande majorité de vos auditeurs, sommes comme une page blanche et vous écoutons sur un sujet où nous ne connaissons rien et ne sommes pas engagés. Mais en matière de sciences de la vie et de médecine, vous n'écrivez jamais sur une page blanche : tout le monde a une opinion, parce que tout le*

9. Médecin, écrivain, essayiste, il enseigne l'histoire de la médecine et l'épistémologie à la faculté de médecine de Lyon.

monde est concerné par sa santé et que tout le monde a une expérience de la maladie et de l'infection. Il y a là un biais émotionnel et affectif énorme, auquel s'ajoutent deux autres biais propres, là aussi, à la médecine et à la santé, qu'on ne retrouve pas en physique : le biais du marché – vous avez parlé du temps d'antenne sur les médias – et le biais politique, puisque la santé est devenue un objet quasi-régalien. Pour ces raisons, la probabilité de réussir de la vulgarisation dans le domaine de la santé me paraît vraiment particulièrement difficile, encore plus que pour d'autres sciences.

Étienne Klein : Oui, et j'imagine bien le type de situation auxquelles vous devez être confronté. J'ai des amis médecins qui me disent que souvent leurs patients viennent en consultation après avoir déjà lu *Wikipédia* au sujet de leur mal... C'est une sorte de renversement du maître et de l'esclave, le patient se présentant comme aussi compétent que le médecin qui lui n'a peut-être pas pris le temps d'aller consulter *Doctissimo*. Cela doit en effet compliquer la vie. Mais qui pourrait condamner le désir de comprendre, y compris les choses les plus complexes ?

Erwan Balanat ¹⁰ : *Le monde, d'un côté, est de plus en plus complexe. Du temps de l'Encyclopédie, le volume des données scientifiques était sans commune mesure avec nos connaissances actuelles. Cette complexité fait*

10. Député MODEM de la 8^{ème} circonscription du Finistère.

qu'être compétent sur tout, vous l'avez dit, est impossible. En même temps, le débat public n'a jamais été aussi rapide, avec un flux d'informations complètement incontrôlable. Devant tant de choses à connaître, peut-être devrions-nous nous nous concentrer à l'école sur le fait de savoir apprendre et effectivement nous recentrer sur les mathématiques et le français, avec un peu moins de matières. Mais en ce qui concerne le débat public, comment le modérer, en allure et en ton ?

Étienne Klein : J'aimerais bien connaître la réponse. Je vous suis parfaitement quand vous dites que nous sommes victimes de ce que j'appellerais une « crise de la patience ». Nous n'avons jamais le temps d'expliquer. Si on est invité dans les médias pour parler d'une découverte de physique, pour la personne qui nous écoute, les arguments que nous utiliserons ne seront ainsi pas autre chose que des arguments d'autorité. Parce qu'on n'a pas le temps d'expliquer comment une connaissance est devenue une connaissance. Le fait que nous ayons beaucoup de connaissances, mais une très mauvaise connaissance de nos connaissances est un problème majeur. Les Français savent que la Terre est ronde, mais combien savent dire comment nous avons su qu'elle est ronde ? Très peu. Or si vous ne savez pas dire comment une connaissance est devenue une connaissance, vous la traitez en définitive comme une quasi croyance.

J'avais proposé avec Luc Ferry, quand il dirigeait le Conseil d'analyse de la société, d'enseigner chaque année, de la maternelle jusqu'au troisième cycle, l'histoire d'une

découverte. La vraie histoire, pas la légende : quels étaient les arguments en présence, qu'est-ce qui fait qu'à un moment tout le monde ou presque est tombé d'accord ? Évidemment, on tiendrait compte de l'âge des élèves dans le choix de la découverte à enseigner. Cet enseignement serait obligatoire, mais il ne serait pas noté, pour ne pas créer de traumatisme. Cela permettrait d'apprendre sur des cas précis la différence entre connaissance et croyance.

En ce qui concerne la complexité, c'est vrai, mais il y a quand même des choses simples. Il n'est pas très compliqué d'expliquer au public la différence entre coïncidence, corrélation et causalité que j'ai rapidement évoquée. Or j'ai observé un nombre incroyable de fois dans les médias où on les confondait. Coluche avait pourtant tout résumé dans l'un de ses sketches : « N'allez jamais à l'hôpital, disait-il, on y meurt dix fois plus que chez soi. »

Vous avez parlé de l'Encyclopédie. L'idée explicite de Diderot ou de d'Alembert quand ils ont décidé de mettre dans l'Encyclopédie de très nombreuses planches enseignant le fonctionnement des objets techniques, est que si on explique aux gens comment faire fonctionner des objets techniques, ils comprendront par cet intermédiaire les principes scientifiques qui les ont rendus possibles. Autrement dit, pour Diderot et d'Alembert, la technique est implicitement vectrice de science. Plus il y a d'objets techniques dans une société, plus la société connaîtra les lois physiques qui les rendent possibles. Or si les planches

sont magnifiques, l'idée, elle, s'est révélée fausse. Diderot et d'Alembert n'avaient pas anticipé le fait que plus un objet technologique est complexe, plus sa notice est courte et plus son usage est rendu simple par son design. Prenez votre smartphone : il est d'une complexité effroyable, que presque personne ne maîtrise vraiment, ce qui ne nous empêche pas de l'utiliser avec aisance. De fait, nous entretenons un rapport magique avec les objets techniques. Contrairement à ce que pensaient les Encyclopédistes, ils masquent complètement les connaissances scientifiques dont ils sont pourtant les produits.

Monique David-Menard ¹¹ : *Ne faudrait-il pas centrer l'enseignement des sciences, non sur la distinction entre science et recherche, ou sur le doute, mais sur la question de savoir comment on sort d'une illusion, d'une erreur ? Il s'agirait de s'inspirer de Bachelard : les scientifiques devraient peut-être avant tout montrer, quand ils s'adressent à des étudiants ou à des élèves, comment nous sortons de nos erreurs – l'accès à une nouvelle pensée plus vraie que la précédente supposant qu'on s'éloigne d'une illusion préalable.*

Étienne Klein : Je suis assez d'accord, mais il faut regarder comment faire en pratique. Est-ce que les professeurs que nous avons, et ce n'est pas du tout une critique que je leur adresse, sont actuellement capables de faire

11. Philosophe, psychanalyste et essayiste, Professeure émérite à l'Université Paris-Diderot, où elle a dirigé le Centre d'études du vivant, membre associée de la Société de psychanalyse freudienne.

cela? Pour ma part, je pense que l'enseignement des sciences, c'est ce que je fais en tout cas dans mon propre cours, devrait reposer sur l'idée de paradoxe. Je me suis rendu compte empiriquement que c'est lorsque les élèves tombent sur un paradoxe issu de leur propre raisonnement qu'ils se mettent vraiment à réfléchir, puis à comprendre. Si on ne découvre pas par soi-même qu'on aboutit à un paradoxe, on ne voit pas pourquoi il faudrait modifier sa façon de voir. Vous avez parlé de Bachelard : Bachelard disait que « faire de la science, c'est penser contre son cerveau ». Autrement dit, ce qui nous oblige à changer d'idée, c'est la rencontre d'un paradoxe. L'enseignement que j'ai reçu en sciences, c'était tout le contraire. Cela a failli me conduire à faire des études de droit, c'est vous dire ! Je me souviens qu'en classe de seconde, on nous avait appris le principe d'inertie, énoncé par Galilée : « un corps qui n'est soumis à aucune force a un mouvement rectiligne uniforme ». À l'époque, j'allais au lycée à vélo, et je ne comprenais pas : je constatais que quand je cessais de pédaler, mon vélo s'arrêtait. J'ai posé la question à mon enseignante, qui m'a répondu : « Klein, vous manquez de sens physique ». Ce n'est que bien après que j'ai compris que, quand Galilée énonce ce principe, il a bien conscience d'énoncer une loi qui est contredite par l'expérience directe. Et ce qui est passionnant dans ce principe, qui est un des principes fondamentaux de la mécanique, c'est de comprendre comment une loi qui dit le contraire de ce qu'on observe, explique ce qu'on observe en obligeant à changer l'interprétation de ce qu'on observe. Si j'arrête de pédaler d'autres forces continuent d'agir, le frottement de

l'air, du sol, de sorte que mon vélo finit par s'immobiliser. C'est un renversement incroyable et je pense vraiment que, l'histoire des sciences étant impossible à enseigner dans sa totalité, on devrait plutôt distiller des paradoxes qui persuadent les élèves qu'ils ont des choses à apprendre, et des plus excitantes. Et cela marche très bien.

Avant la crise, j'avais une conception intellectuelle de la vulgarisation : je pensais qu'en physique il y a quand même des idées incroyables, de belles idées qui marchent. Je pense notamment à la physique quantique. La naissance de la physique quantique, c'est quand même quelque chose qui d'un point de vue intellectuel est unique dans l'histoire. En à peine dix ans, quelques jeunes gens établissent un nouveau formalisme à partir de concepts qui n'ont aucune impulsion empirique, c'est quand même assez magique. Donc je me disais qu'il faut en parler aux gens au nom d'une forme d'équité démocratique. Même ceux qui n'ont pas fait d'études doivent être en contact avec ces idées. La démocratie, la République, c'est un endroit où les connaissances, notamment, doivent pouvoir circuler sans entraves politiques, intellectuelles, religieuses ou philosophiques. Mais aujourd'hui, à la suite de la crise sanitaire, j'ai une conception non pas intellectuelle de la vulgarisation, mais politique. La vulgarisation est devenue un sujet politique. Et je pense que la façon classique de faire, qui a été la mienne, principalement écrire des livres, ne fonctionne pas si bien que cela. Il y a des gens qui ne lisent pas de livres, en tout cas pas ces livres-là, donc ce n'est pas avec un nouveau livre que l'on changera la donne.

Une méthode efficace serait, je crois, de se servir de l'actualité pour distiller des explications scientifiques. Par exemple, si on parle du nucléaire au journal télévisé, profitons-en pour faire un petit rappel sur ce qu'est un noyau, ce qu'est la fission, etc. Cela permettrait d'infuser la science dans la façon de parler du monde qui nous entoure.

Permettez-moi d'ouvrir une parenthèse à propos de la récente COP26. Elle s'est achevée en demi-teinte, avec les larmes de son président Alok Sharma reconnaissant que le compromis obtenu était décevant. Ce compromis a été beaucoup critiqué au motif qu'il n'est pas à la hauteur des enjeux, ce qui est certainement vrai. Mais reconnaissons que le problème posé est tout sauf simple. Chacun dans son pays, au moins dans les démocraties, apostrophe son gouvernement pour qu'il agisse, exige de sa part des mesures draconiennes, réclame des investissements massifs dans les énergies dites vertes, soi-disant « renouvelables », ce qui est très bien. Mais si nous étions sommés par la puissance publique de faire ce qu'il faut, c'est-à-dire limiter nos déplacements, moins consommer, renoncer aux énergies fossiles, adopter un mode de vie extrêmement sobre, de nombreuses résistances se manifesteraient, sans commune mesure avec les protestations actuelles contre le « pass sanitaire »... Qui aime voir sa vie bouleversée ?

Faisant ce constat, le prof qui dort éveillé en moi a envie de dire qu'il faudrait d'abord faire davantage de pédagogie. Qui sait dire en quoi consiste précisément l'effet

de serre ? Par ailleurs, la nature ne se laissera pas duper par nos jeux de langage, aussi habiles soient-ils. Or, je trouve que nous ne parlons pas bien de l'énergie. Je veux dire, pas de façon juste, car nos phrases ne tiennent pas compte de ce que nous ont appris les physiciens depuis fort longtemps. Par exemple, dès lors que l'énergie d'un système isolé demeure constante, il devient trompeur de parler de « production d'énergie », car cette expression laisse entendre que de l'énergie pourrait émerger du néant. En réalité, il ne s'agit jamais que d'un changement de la forme (électrique, thermique, cinétique...) que prend l'énergie, ou d'un transfert d'énergie d'un système à un autre, et non d'une création *ex nihilo*. Pour avoir de l'énergie, c'est simple, il faut d'abord en avoir...

Pour les mêmes raisons, on ne devrait pas parler de « consommation d'énergie ». Car consommer la totalité d'un kilojoule, ce n'est nullement le faire disparaître : c'est prendre un kilojoule sous une forme très ordonnée (par exemple de l'électricité) et le convertir en une quantité exactement égale d'énergie sous une autre forme, en général moins ordonnée (de l'air chaud par exemple). En bref, consommer de l'énergie, ce n'est pas consommer de l'énergie, c'est créer de « l'entropie ». Les physiciens désignent par ce terme la grandeur qui caractérise la capacité d'un système physique à subir des transformations spontanées : plus grande est la valeur de l'entropie, plus faible est la capacité du système à se transformer. En évoluant, tout système augmente son entropie, c'est-à-dire affaiblit sa tendance à évoluer. C'est là tout le sens du second principe de la thermodynamique. L'entropie

mesure en fait la « qualité » de l'énergie disponible dans un système : au cours de ses transformations successives, son énergie devient de moins en moins utilisable, puis finit sa vie sous forme de chaleur.

Pour à nouveau les mêmes raisons, il n'existe pas d'énergies à proprement parler « renouvelables », car ce n'est jamais l'énergie elle-même qui se renouvelle, seulement le processus physique dont on l'extrait (par exemple le vent, ou bien l'émission de lumière par le soleil)...

Bref, parler de façon juste de l'énergie, et ainsi comprendre le sens des actions qui s'imposent en la matière, suppose un remaniement de notre vocabulaire. Il s'agit de parler d'une façon qui tienne compte de ce que nous savons.

Henri Pigeat¹² : *N'avons-nous pas aussi trop laissé s'installer ce que l'on appelle, abusivement à mes yeux, les sciences humaines? L'abus résidant dans l'emploi du terme de science alors que ces disciplines ne sont rationnelles que pour une faible part et qu'il s'en crée une tous les quatre matins. Deuxième question, liée à la première : quelle est la compétence des journalistes et des responsables politiques?*

Étienne Klein : J'imagine que les journalistes sont des personnes tiraillées, sommées tout à la fois d'informer et

12. Directeur et fondateur des Éditions de l'Ilissos, il a notamment présidé le Centre de formation des journalistes (CFJ) et l'Agence France-Presse (AFP).

de faire de l'audimat... Je n'aimerais pas être à leur place. D'autant qu'il y a là aussi un problème de prolifération, mais non nucléaire : à force de promouvoir la vétille comme épopée du genre humain, les formes modernes de la communication se transforment en une vaste polyphonie de l'insignifiance. Elles produisent une sorte de magma informel que nul message élaboré, construit, raffiné, ne parvient plus à transpercer.

Aujourd'hui, en réaction contre les excès simplistes du scientisme, la science est de plus en plus visée par les thèses « relativistes », qui servent de socle à des critiques de plus en plus vives de ses discours : pourquoi vous, les scientifiques, ne respectez-vous pas les autres formes de savoir, les autres démarches de connaissance ? Le vaudou ou l'astrologie n'auraient-ils pas leur pertinence ? Votre science « officielle » n'est-elle pas finalement un récit parmi d'autres ? Comment pouvez-vous prétendre vous référer à la rationalité alors que les jugements esthétiques et les préjugés métaphysiques imprègnent sinon votre démarche tout entière, du moins certaines de ses phases ? Et votre légitimité, qui semble si incontestable, est-elle fondée sur autre chose que des effets de pouvoir ?

Cette doctrine bénéficie d'une sympathie intellectuelle quasi spontanée, notamment dans les milieux étudiants. Pourquoi séduit-elle tant ? Sans doute parce que, interprétée comme une remise en cause des prétentions de la science, un antidote à l'arrogance des scientifiques, elle semble nourrir un soupçon qui se généralise, celui de l'imposture : « Finalement, en science comme ailleurs

tout est relatif. ». En légitimant une forme de paresse, ce soupçon procure une sorte de soulagement : dès lors que la science produit des discours qui n'ont pas plus de véracité que les autres, pourquoi faudrait-il s'échiner à vouloir les comprendre, à se les approprier ? Il fait beau. N'a-t-on pas mieux à faire ?

D'autres auteurs dénoncent l'idéologie de l'objectivité scientifique, arguant que les chercheurs sont gens partisans, intéressés, et que leurs jugements sont affectés par leur condition sociale, leurs ambitions ou leurs croyances. Selon eux, l'objectivité de la science devrait nécessairement impliquer l'impartialité individuelle des scientifiques eux-mêmes : elle serait une sorte de point de vue de nulle part, un point de vue neutre, situé au-dessus des passions et des intuitions. Or, avancement-ils, la plupart du temps, les chercheurs ne sont pas impartiaux. Par exemple, ils ne montrent guère d'empressement à mettre en avant les faiblesses de leurs théories ou de leurs raisonnements. L'esprit scientifique, au sens idéal du terme, serait donc introuvable, et la prétendue objectivité de la science ne serait que la couverture idéologique de rapports de forces dans lesquels la nature n'a pas vraiment son mot à dire. Tout serait créé, et en définitive, la physique en dirait moins sur la nature que sur les physiciens.

La meilleure parade contre ce genre de raisonnements consiste à faire remarquer que si l'objectivité de la science était entièrement fondée sur l'impartialité ou l'objectivité de chaque scientifique, nous devrions lui dire adieu. Nous vivons tous dans un océan de préjugés et les

scientifiques n'échappent pas à la règle. S'ils parviennent à se défaire de certains préjugés dans leur domaine de compétence, ce n'est donc pas en se purifiant l'esprit par une cure de désintéressement, comme je l'ai dit, mais en adoptant une méthode critique qui permet de résoudre les problèmes grâce à de multiples conjectures et tentatives de réfutation.

Reste qu'on doit mettre au crédit de certaines sciences humaines et sociales le fait d'avoir montré que l'histoire des sciences telle que les manuels la raconte est toujours idéalisée. Elle fait la part trop belle à une rationalité partiellement reconstruite après coup, à partir de points de vue rétrospectifs qui tendent toujours à ridiculiser les anciens systèmes de pensée. L'activité scientifique y est ramenée à un enchaînement toujours bien ordonné d'arguments et de preuves : une hypothèse est avancée par Monsieur X, dont les calculs prédisent que ; Monsieur Y, qui veut vérifier les prédictions de Monsieur X, réalise une expérience qui les confirme ou, au contraire, les invalide, ce qui permet, soit d'adopter ce système théorique, soit d'en forger un nouveau. Et ainsi de suite. Or, dans la pratique, les choses se passent en général de façon très différente. D'abord parce que les découvertes n'adviennent qu'au travers de processus largement opaques à leurs agents. Ensuite, parce que le « style de pensée » de la communauté des savants à une époque donnée influe provisoirement sur la manière dont les concepts scientifiques se construisent et finissent par s'imposer en coordonnant autour d'eux des groupes qui les promeuvent.

Retrouvez l'intégralité du débat en vidéo sur
www.institutdiderot.fr

Les publications de l'Institut Diderot

Dans la même collection

- L'avenir de l'automobile - Louis Schweitzer
- Les nanotechnologies & l'avenir de l'homme - Etienne Klein
- L'avenir de la croissance - Bernard Stiegler
- L'avenir de la régénération cérébrale - Alain Prochiantz
- L'avenir de l'Europe - Franck Debié
- L'avenir de la cybersécurité - Nicolas Arpagian
- L'avenir de la population française - François Héran
- L'avenir de la cancérologie - François Goldwasser
- L'avenir de la prédiction - Henri Atlan
- L'avenir de l'aménagement des territoires - Jérôme Monod
- L'avenir de la démocratie - Dominique Schnapper
- L'avenir du capitalisme - Bernard Maris
- L'avenir de la dépendance - Florence Lustman
- L'avenir de l'alimentation - Marion Guillou
- L'avenir des humanités - Jean-François Pradeau
- L'avenir des villes - Thierry Paquot
- L'avenir du droit international - Monique Chemillier-Gendreau
- L'avenir de la famille - Boris Cyrulnik
- L'avenir du populisme - Dominique Reynié
- L'avenir de la puissance chinoise - Jean-Luc Domenach
- L'avenir de l'économie sociale - Jean-Claude Seys
- L'avenir de la vie privée dans la société numérique - Alex Türk
- L'avenir de l'hôpital public - Bernard Granger
- L'avenir de la guerre - Henri Bentégeat & Rony Brauman
- L'avenir de la politique industrielle française - Louis Gallois
- L'avenir de la politique énergétique française - Pierre Papon
- L'avenir du pétrole - Claude Mandil
- L'avenir de l'euro et de la BCE - Henri Guaino & Denis Kessler
- L'avenir de la propriété intellectuelle - Denis Olivennes
- L'avenir du travail - Dominique Méda
- L'avenir de l'anti-science - Alexandre Moatti
- L'avenir du logement - Olivier Mitterand
- L'avenir de la mondialisation - Jean-Pierre Chevènement

-
- **L'avenir de la lutte contre la pauvreté** - François Chérèque
 - **L'avenir du climat** - Jean Jouzel
 - **L'avenir de la nouvelle Russie** - Alexandre Adler
 - **L'avenir de la politique** - Alain Juppé
 - **L'avenir des Big-Data** - Kenneth Cukier & Dominique Leglu
 - **L'avenir de l'organisation des Entreprises** - Guillaume Poitrinal
 - **L'avenir de l'enseignement du fait religieux dans l'École laïque** - Régis Debray
 - **L'avenir des inégalités** - Hervé Le Bras
 - **L'avenir de la diplomatie** - Pierre Grosser
 - **L'avenir des relations Franco-Russes** - S.E Alexandre Orlov
 - **L'avenir du Parlement** - François Cornut-Gentille
 - **L'avenir du terrorisme** - Alain Bauer
 - **L'avenir du politiquement correct** - André Comte-Sponville & Dominique Lecourt
 - **L'avenir de la zone euro** - Michel Aglietta & Jacques Sapir
 - **L'avenir du conflit entre chiite et sunnites** - Anne-Clémentine Larroque
 - **L'Iran et son avenir** - S.E Ali Ahani
 - **L'avenir de l'enseignement** - François-Xavier Bellamy
 - **L'avenir du travail à l'âge du numérique** - Bruno Mettling
 - **L'avenir de la géopolitique** - Hubert Védrine
 - **L'avenir des armées françaises** - Vincent Desportes
 - **L'avenir de la paix** - Dominique de Villepin
 - **L'avenir des relations franco-chinoises** - S.E. Zhai Jun
 - **Le défi de l'islam de France** - Jean-Pierre Chevènement
 - **L'avenir de l'humanitaire** - Olivier Berthe - Rony Brauman - Xavier Emmanuelli
 - **L'avenir de la crise du Golfe entre le Qatar et ses voisins** - Georges Malbrunot
 - **L'avenir du Grand Paris** - Philippe Yvin
 - **Entre autonomie et Interdit : comment lutter contre l'obésité ?**
Nicolas Bouzou & Alain Coulomb
 - **L'avenir de la Corée du Nord** - Juliette Morillot & Antoine Bondaz
 - **L'avenir de la justice sociale** - Laurent Berger
 - **Quelles menaces numériques dans un monde hyperconnecté ?** - Nicolas Arpagian
 - **L'avenir de la Bioéthique** - Jean Leonetti
 - **Données personnelles : pour un droit de propriété ?**
Pierre Bellanger et Gaspard Koenig
 - **Quels défis pour l'Algérie d'aujourd'hui ?** - Pierre Vermeren
 - **Turquie : perspectives européennes et régionales** - S.E. Ismail Hakki Musa
 - **Burn-out - le mal du siècle ?** - Philippe Fossati & François Marchand
 - **L'avenir de la loi de 1905 sur la séparation des Églises et de l'État.**
Jean-Philippe Hubsch
 - **L'avenir du bitcoin et du blockchain** - Georges Gonthier & Ivan Odonnat
 - **Le Royaume-Uni après le Brexit**
Annabelle Mourougane - Frédéric de Brouwer & Pierre Beynet
 - **L'avenir de la communication politique** - Gaspard Gantzer
 - **L'avenir du transhumanisme** - Olivier Rey
 - **L'économie de demain : sociale, solidaire et circulaire ?**
Géraldine Lacroix & Romain Slitine

- La transformation numérique de la défense française - Vice-amiral Arnaud Coustillière
- L'avenir de l'indépendance scientifique et technologique française
Gérard Longuet
- L'avenir du Pakistan - Ardavan Amir-Aslnai
- Le corps humain et sa propriété face aux marchés - Sylviane Agacinski
- L'avenir de la guerre économique américaine - Ali Laïdi
- Construire l'économie de demain - Jean Tirole
- L'avenir de l'écologie... et le nôtre - Luc Ferry

Les Notes de l'Institut Diderot

- L'euthanasie, à travers le cas de Vincent Humbert - Emmanuel Halais
- Le futur de la procréation - Pascal Nouvel
- La République à l'épreuve du communautarisme - Eric Keslassy
- Proposition pour la Chine - Pierre-Louis Ménard
- L'habitat en utopie - Thierry Paquot
- Une Assemblée nationale plus représentative - Eric Keslassy
- Où va l'Égypte ? - Ismail Serageldin
- Sur le service civique - Jean-Pierre Gualenzi
- La recherche en France et en Allemagne - Michèle Vallenthini
- Le fanatisme - Texte d'Alexandre Deleyre présenté par Dominique Lecourt
- De l'antisémitisme en France - Eric Keslassy
- Je suis Charlie. Un an après... - Patrick Autrèaux
- Attachement, trauma et résilience - Boris Cyrulnik
- La droite est-elle prête pour 2017 ? - Alexis Feertchak
- Réinventer le travail sans l'emploi - Ariel Kyrou
- Crise de l'École française - Jean-Hugues Barthélémy
- À propos du revenu universel - Alexis Feertchak & Gaspard Koenig
- Une Assemblée nationale plus représentative - *Mandature 2017-2022* - Eric Keslassy
- L'avenir de notre modèle social français - Jacky Bontems & Aude de Castet
- Handicap et République - Pierre Gallix
- Réflexions sur la recherche française... - Raymond Piccoli
- Le système de santé privé en Espagne : quels enseignements pour la France ?
Didier Bazzocchi & Arnaud Chneiweiss
- Le maquis des aides sociales - Jean-Pierre Gualenzi
- Réformer les retraites, c'est transformer la société - Jacky Bontems & Aude de Castet
- Vers un droit du travail 3.0 - Nicolas Dulac
- L'assurance santé privée en Allemagne : quels enseignements pour la France ?
Arnaud Chneiweiss & Nadia Desmaris
- Repenser l'habitat. Quelles solidarités pour relever le défi du logement dans une société de la longévité ? - Jacky Bontems & Aude de Castet
- De la nation universelle au territoire-monde - L'avenir de la République dans une crise globale et totale - Marc Soléry
- L'intelligence économique - Dominique Fonvielle
- Pour un Code de l'enfance - Arnaud de Belenet

Les Déjeuners / Dîners de l'Institut Diderot

- La Prospective, de demain à aujourd'hui - Nathalie Kosciusko-Morizet
- Politique de santé : répondre aux défis de demain - Claude Evin
- La réforme de la santé aux États-Unis : quels enseignements pour l'assurance maladie française ? - Victor Rodwin
- La question du médicament - Philippe Even
- La décision en droit de santé - Didier Truchet
- Le corps ce grand oublié de la parité - Claudine Junien
- Des guerres à venir ? - Philippe Fabry
- Les traitements de la maladie de Parkinson - Alim-Louis Benabib
- La souveraineté numérique - Pierre Bellanger
- Le Brexit et maintenant - Pierre Sellal
- Les Jeux paralympiques de Paris 2024 : une opportunité de santé publique ?
Pr François Genet & Jean Minier - Texte écrit en collaboration avec Philippe Fourny
- L'intelligence artificielle n'existe pas - Luc Julia
- Cyber : quelle(s) stratégie(s) face à l'explosion des menaces ?
Jean-Louis Gergorin & Léo Issac-Dognin
- La puissance publique face aux risques - François Vilnet & Patrick Thourot
- La guerre des métaux rares - La face cachée de la transition énergétique
et numérique - Guillaume Pitron
- Comment réinventer les relations franco-russes ? - Alexandre Orlov
- La république est-elle menacée par le séparatisme ? - Bernard Rougier
- La révolution numérique met-elle en péril notre civilisation ? - Gérald Bronner
- Comment gouverner un peuple-roi ? - Pierre-Henry Tavoillot
- L'eau enjeu stratégique et sécuritaire - Franck Galland
- Autorité un «enjeu pluriel» pour la présidentielle 2022 ? - Thibault de Montbrial

Les Colloques de l'Institut Diderot

- L'avenir du progrès (actes des Entretiens 2011)
- Les 18-24 ans et l'avenir de la politique
- L'avenir de l'Afrique

La vulgarisation scientifique est-elle un échec ?

Nucléaire, climat, vaccination, OGM, théorie de l'évolution... La science se trouve prise en otage de la post-vérité et de la désinformation.

Imaginez que depuis des siècles, tout le monde vous ment en affirmant que la Terre est ronde... En réalité, elle est plate. Cette conviction est partagée par de plus en plus de personnes à travers le monde ! Dopée par des complotistes sur les réseaux sociaux, la théorie de la Terre plate se répand rapidement, en dépit de toutes les preuves scientifiques.

Et depuis le début de la crise sanitaire, chacun peut constater que la vulgarisation scientifique n'a pas été très efficace face aux théories abracadabrantiques.

Le phénomène interroge la place de la recherche scientifique dans le débat public et politique. Pour faire face aux défis générés par ce phénomène, Étienne KLEIN nous fait l'amitié de répondre à nos questions et met en lumière le fait que désormais « la vulgarisation est devenue un sujet politique ».

Étienne KLEIN



©Virginie Bonnefon

Physicien et philosophe des sciences, Directeur du Laboratoire de Recherche sur les Sciences de la Matière au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), Professeur à Centrale Supélec (Paris Saclay), producteur et présentateur de l'émission la « Science en questions » sur France-Culture et membre du Conseil d'orientation de l'Institut Diderot.

