Dominique Pestre
Historien des sciences, École des hautes études en sciences sociales

Sciences, constructivismes et réalismes : propositions pour sortir des faux débats

Permettez-moi d'entrer directement dans le vif du débat (en espérant toutefois n'offenser personne) : le premier sentiment que je voudrais exprimer est celui d'une lassitude face à un débat qui penserait essentiel de revenir à nouveau sur la question, débattue depuis trente ans dans le champ des études sur la science, entre constructivisme et réalisme. Je ne nie pas que des évolutions et des déplacements aient eu lieu dans ce débat à propos des sciences et des savoirs, que des avancées aient vu le jour, qu'il nous soit plus facile aujourd'hui de délimiter le problème. Il n'en reste pas moins qu'on a souvent l'impression d'un retour des mêmes positions : un exemple en est l'intervention récente de certains en faveur d'un réalisme tout simplement niais, je pense à Steven Weinberg (prix Nobel de physique) aux États-Unis, à Jean Bricmont dans l'aire culturelle de langue française. Le débat prend par ailleurs souvent un tour confus, voire indémêlable, écartelé qu'il est entre des centaines de points de départ et de prises de position affectivement fortes, brouillé qu'il est par la polysémie des mots et l'expérience particulière de chacun. Parce qu'il a trait aux idéaux des intellectuels (dont je suis en tant qu'ex-physicien et historien), parce qu'il touche au cœur du métier (d'où les interventions répétées des scientifiques dans un débat qu'ils vivent souvent comme une attaque), parce qu'il ne s'agit pas moins que de parler de vérité et qu'à la scientificité s'associent de grandes valeurs (comme celles de progrès et de rationalité) et de grandes craintes (« le relativisme », « la montée de l'irrationalisme », « les dérives politiques qui ont marqué le siècle »), le débat est moins que serein et est traversé de passions violentes. D'un autre côté, soyons clair, c'est ce qui fait son importance.

Je vais donc m'y replonger, en affichant toutefois comme point de départ une volonté, celle d'énoncer positivement des thèses et non de dire ce qui est insatisfaisant chez telle personne ou telle autre. Je rapporterai certes des désaccords, mais mon objectif sera moins, dans une perspective polémique, de dire les erreurs grossières commises par mes devanciers (exercice pratiquée depuis trop longtemps dans notre domaine et dont tous les arguments et contre-arguments sont connus), que d'essayer de proposer un « minimum syndical ». Évitant le plus possible les « gros mots » (comme réalisme ou constructivisme), je me propose de commencer par l'énoncé de cinq postulats dont je pense qu'ils pourraient redistribuer les assentiments. À leur suite, un débat pourrait reprendre.

Cinq postulats élémentaires pour penser les sciences (et abandonner l'opposition trop vive entre constructivisme et réalisme)

Premier postulat : il n'est guère d'autre solution, pour le savant/scientifique immergé dans l'acte créateur de science (voire pour l'intellectuel dont l'horizon est la recherche de la vérité des choses) que de supposer, à titre préalable, que quelque chose existe là indépendamment de lui, et que c'est ce quelque chose qu'il va chercher à décrire et comprendre (à ce moment, en un sens trivial, le savant est « réaliste »). Il peut savoir l'intérêt qu'il y a à explorer, comme peuvent le faire le philosophe ou l'artiste, des chemins qui nient ce parti-pris de départ (peut-être les arbres de la forêt ne font-ils aucun bruit lorsqu'ils tombent et qu'aucun humain n'est là pour les entendre) mais, dans le feu de l'action, il fait rarement d'autre choix que de partir de l'hypothèse de cet existant qu'il cherche à appréhender et à qui il attribue une régularité intrinsèque (il tient pour acquis que l'arbre fait toujours le même bruit lorsqu'il tombe, indépendamment de nous). L'être des sciences de la nature, leur principe d'action, présupposent cette hypothèse puisqu'il s'agit de dire ce qu'il en est « vraiment » du réel. Faire science, être scientifique, est précisément se battre pour cette vérité du monde, en acceptant comme principe premier et abstrait (et donc très opérant) que ce sera toujours l'expérience, l'observation (ou le document pour le cas des sciences historiques) qui trancheront en dernière instance contre la subjectivité ou le bon plaisir. Mettre en pratique ce principe hautement abstrait et idéal n'est toutefois jamais simple, et tout le problème de sa signification et de son opérationnalité apparaît dans son immensité dès que l'on regarde la production effective et concrète des savoirs.

Deuxième postulat, tout aussi banal que le premier, énoncerait que l'acte expérimental (dans le cas des sciences dites de la nature) n'est toutefois pas un enregistrement (passif et immédiat) de données (ou d'un donné), mais est un engagement (actif et prolongé) avec ce monde matériel censé être toujours déjà là et dont

on veut dire la vérité, il est une aventure et un travail d'élaboration qui cherche à faire advenir des effets et des phénomènes. Le but avoué de ce travail pratique (de ce labeur) est d'induire/fabriquer, à partir de cet engagement avec ce réel, une représentation. Dans l'intention, cette activité de fabrication d'une représentation se veut fidèle (elle cherche à dire ce qu'il en est des choses auxquelles elle se confronte) et les énoncés et propositions qui en découlent devront s'articuler sur les résultats de cette confrontation. Au laboratoire, et avant toute chose, le travail consiste à stabiliser les interactions, à faire que des phénomènes se répètent, deviennent réguliers et systématiques – ce qui n'est pas simple. La « nature » ne parle en effet pas d'elle-même, et l'acte expérimental produisant d'abord plus de bruit que de signal, il faut optimiser les dispositifs et systèmes expérimentaux afin qu'une régularité apparaisse. On peut dire en ce sens que le fait est fait, qu'il est construit et raffiné pour produire un donné et un sens stables – mais qu'il n'est pas arbitraire (un peu de souplesse dialectique est ici nécessaire si l'on souhaite penser ce qui est le plus intéressant et sortir des polémiques faciles). Il est au contraire fortement contraint par les actes d'expérimentation, d'observation ou d'enquête – ce qui, cette fois, ne veut pas dire déterminé par elles.

Troisième postulat insisterait sur le fait que, si les actes de formalisation ont une place particulièrement grande dans les sciences (si on compare cette activité aux autres activités humaines), et qu'il ne faut pas sous-estimer leur fécondité et efficace propres (celle des mathématiques pour la physique, par exemple, mais aussi pour d'autres domaines comme l'économie), il convient aussi de reconnaître que les savoirs tacites, les savoirs « corporels », les manières de faire inscrites dans les apprentissages pratiques antérieurs restent tout aussi essentiels. On notera que c'est la maîtrise de savoir-faire exceptionnels qui caractérise souvent les grands scientifiques et que c'est avec de tels éloges que la communauté physicienne parle le plus couramment de gens comme Joliot ou Fermi. Le praticien des sciences est quelqu'un qui a acquis une culture et un faire (qu'il soit théorique ou pratique est ici secondaire), quelqu'un qui a été formé et éduqué à certaines techniques et certaines manipulations, qui a été façonné au contact d'une instrumentation et a partagé les activités matérielles d'un groupe – et pas seulement une conscience critique à l'œuvre, un pur « sujet connaissant ». Acculturé à un ensemble de systèmes expérimentaux, de dispositifs, d'usages, de tours de main, d'expertises matérielles acquises dans un lieu et une tradition, il se caractérise d'abord par un faire et des savoir-faire qui définissent en creux l'horizon de ses possibilités et de ses champs de travail.

Quatrième postulat dirait les limites inévitables de tout ce travail pratique et formel de confrontation au monde et de représentation. La raison, triviale, en est que les intellectuels scientifiques sont des hommes et des femmes de chair et d'os, qu'ils sont situés dans l'espace et le temps historique, dans le social et l'imaginaire de leur époque – et que, n'étant pas l'égal de Dieu, ils connaissent des limites indépassables. Par exemple, celle de ne pas pouvoir atteindre la certitude ou l'absolu, de toujours devoir reprendre aujourd'hui ce qu'ils ont établi la veille. Comme l'a enseigné Gaston Bachelard, l'activité des sciences est (pour une part) une activité (sur)critique visant à abandonner régulièrement ce qu'elle pense avoir prouvé. Convaincue aujourd'hui par ses preuves, la science doutera demain de leur pertinence et corrigera, nuancera ou abandonnera ses énoncés. Car comme ils n'ont pas l'ancrage divin et absolu qui leur permettait d'atteindre la chose en soi, les humains n'ont d'autre solution que de se rassembler pour, collectivement, tenter de l'approcher et d'améliorer la représentation qu'ils s'en font. La science est donc nécessairement collective, puisque ce ne peut être que dans l'échange entre personnes que s'élaborent (se négocient disent les sociologues) ce qui la fonde à chaque instant : les normes et les preuves qui sont tenues pour valables par le groupe et qui lui permettent d'aller de l'avant. Je crois donc sage de postuler que les arguments et preuves avancés ne sont pas transcendants aux humains, qu'ils sont certes élaborés à travers des interactions réglées et codifiées avec le monde matériel, ce qui est essentiel, mais aussi avec les autres, *via* les publications et les polémiques, *via* la circulation d'objets ou le partage de normes. En bref, la science est une activité collective impliquant critiques réciproques et acceptation de règles communes, reprise d'expériences par d'autres et débats sur ce qui constitue un fait ou une preuve bien conçue.

Cinquième postulat (capital, mais dont la signification est souvent mal perçue) : si la science moderne donne son projet comme étant de comprendre la nature, elle la soumet à la question de façon telle qu'elle se trouve être en mesure de la contrôler, la maîtriser, la modifier et l'adapter pour la faire advenir en techniques. Par sa dimension de fabrication/optimisation des faits d'expérience, comme par son projet de représentation *via* la mathématique, la science moderne possède une efficacité matérielle, une capacité pratique d'action sur le monde que ne possèdent pas (et que ne visent pas) les formes antérieures de savoir (nous savons que c'est la démarche qui a permis la supériorité de l'Occident, de ses manufactures comme de ses armes, au cours des derniers siècles). La science qui s'est mise en place dans cette période a certes hérité

des projets de savoir antérieurs (énoncer la vérité du monde), mais elle a donné un autre sens à ses ambitions et à ce qui les sanctionne. Ce qui importe pour elle (et que l'on voit dans l'activité ordinaire des laboratoires, dans le travail de modélisation ou les centres de calcul), c'est de faire et agir pour comprendre – et pouvoir ainsi mieux agir ; c'est de travailler et manipuler les choses pour gagner en savoirs, qui puissent servir à leur tour à mieux interroger le monde et à le transformer. Les instruments, les techniques, la maîtrise matérielle sont au fondement de la science moderne, ils sont au cœur de ses manières de faire et de son projet – comme ils sont souvent au début et à l'aboutissement de l'enquête (on commence avec des instruments et on finit avec des techniques).

Cette activité de maîtrise pratique est revendiquée dès Bacon, nous le savons, et elle est, historiquement, une activité centrale des académies (si ce n'est la plus importante). Dans le cas français et dans celui de l'Academia del Cimento, par exemple, elle se traduit par des travaux commandités par le prince et effectués par ces nouvelles institutions : études techniques, développements d'instruments utiles, essais de formalisation des savoirs artisans, volonté de transfert des savoirs des corporations, etc. ; dans le cas de la Royal Society anglaise (qui est une institution privée), par la multiplication des liens individuels avec le marché londonien, les entrepreneurs, les grandes compagnies comme la Compagnies des Indes. Dans la seconde partie du XIXe siècle, et au XXe siècle, cette exigence s'inscrit dans des formes beaucoup plus nombreuses et variées, comme l'atelier des inventeurs ou le laboratoire de recherche industrielle. La science des quatre derniers siècles émerge donc avec l'ensemble du monde moderne, elle en est le fruit tout autant qu'elle contribue à sa définition et aux formes historiques qu'il prend. D'ailleurs, n'est-ce pas l'efficacité pratique et technique de la science qui est souvent invoquée comme preuve de sa supériorité, comme preuve que ses énoncés disent le vrai des choses (c'est l'argument : les lois de la gravitation doivent être vraies puisque nous sommes capables, grâce à elles, d'aller sur la Lune) ? Notons simplement trois choses à ce propos : 1° que l'efficacité technique découle de la manière même qu'a la science moderne de questionner le monde au laboratoire, qu'elle est au point de départ de l'entreprise et non une (simple) conséquence heureuse ; 2° que cette efficacité est le signe d'une maîtrise pratique indéniable, que la science n'est pas un discours vide de sens (mais qui en doute ?) ; 3° que cet argument ne dit toutefois rien quant au statut de vérité des énoncés, puisque la science n'a pas le monopole des énoncés efficaces et qu'elle-même s'est montrée efficace dans le passé avec des représentations que nous pensons aujourd'hui erronées.

Pour bien comprendre la portée de ce postulat dans le débat réalisme/constructivisme, je prendrai l'exemple très concret de la manière dont on a lu et compris la découverte des ondes électromagnétiques par Hertz entre 1888 et 1892. D'un côté, est une reconnaissance générale : Hertz est celui qui a su produire matériellement, et détecter, des ondes électromagnétiques (on notera ici l'impropriété du terme de « découverte » puisque Hertz crée et fabrique ses ondes). De l'autre, et parallèlement, les mêmes physiciens doutent de la fiabilité de nombre de ses résultats expérimentaux (certaines de ses mesures sont contestées, il y a une erreur de calcul, etc.) Chacun s'accorde sur le fait qu'il y a de l'*experimentum crucis* dans les travaux de Hertz, mais chacun définit différemment ce qui est crucial et quelle expérience est décisive – si tant est qu'il y en ait une ! Ce qui emporte la conviction est en effet la facilité avec laquelle les expérimentateurs peuvent acquérir un sens pratique et visuel des ondes de Hertz. Dès le début, la manipulation des ondes (par chacun) a été garante (pour chacun) de leur découverte (par Hertz). Parce que chacun peut faire faire beaucoup de choses à ces ondes (les faire interférer, les concentrer, les dévier, par exemple), et parce qu'elles sont devenues légendaires auprès d'un public très large et curieux de science, leur réalité s'est imposée. Dans le détail, toutefois, personne n'identifie de la même façon les points délicats ou en suspens, ce qui est expérimentalement prouvé ou théoriquement démontré, ce qu'il conviendrait de reprendre ou d'abandonner. Toute la richesse de l'acceptation des travaux scientifiques est souvent dans une telle polarité, dans une telle tension – une tension qu'il faut apprendre à penser en tant que telle si l'on veut saisir ce qui se joue dans la fabrication des savoirs scientifiques[1].

Je terminerai l'énoncé de ces thèses par un commentaire essentiel pour les science sociales : la formalisation ne dit pas tout dans les sciences « dures », elle ne symbolise pas tout, ne résume ni n'épuise l'entreprise Science. L'aspect lisse et purifié des actes les plus formalisés ne doit pas tromper : ils se soutiennent (et ne sont productifs) que parce qu'ils sont encadrés par une myriade d'actes impurs de bricolage. Dans les sciences, on braconne et on transpose assez librement d'un domaine à un autre, on déploie des modélisations nombreuses et différentes, on se déplace d'un niveau de conceptualisation à un autre – et on « essaie pour voir ». La science n'est pas un ensemble conceptuel unifié et cohérent ; non seulement parce que le faire et les savoir-faire sont omniprésents, non seulement parce que le pragmatisme des scientifiques les conduit à faire aisément feu de tout bois, mais parce que le projet réductionniste (qui fonderait l'unicité et la cohérence de la science) est d'abord un horizon intellectuel et non une réalité (si l'on en croit

les théoriciens de la physique, il est même une impossibilité : ils ont, par exemple, démontré que l'on ne peut ramener la physique de l'état solide à celle des particules dites élémentaires). Il n'est donc pas de raison que les sciences sociales se fassent trop rigides et se refusent à cette souplesse qui fait la fécondité des sciences dites « dures ».

De ce que permet cette manière de penser les sciences
Expérimenter, prouver, découvrir

Les conséquences que l'on peut tirer de ces postulats sont nombreuses. La première concerne la nature des faits et des preuves. L'enregistrement méticuleux des données est certes une pierre de touche de la démarche scientifique mais les « faits » sont presque toujours sujets à débat et contestation. Toute expérience de laboratoire est un acte innovant et délicat à réaliser, elle n'est souvent imaginée et réussie que par quelques personnes et la reproduction des expériences de pointe est rarement aisée. La raison en est qu'elle requiert une habileté pratique encore non codifiée, des tours de main que leurs auteurs eux-mêmes sont souvent bien en peine d'expliciter. Sur la frontière des savoirs, on fait souvent les choses avant que de les comprendre, il y a des manières de faire que l'on peut être seul à posséder pendant longtemps et qui sont difficilement formalisables. En bref, l'expérience nouvelle n'est en aucun cas un test qu'il s'agirait simplement de mettre en œuvre. Le rapport à la théorie n'est pas non plus très simple. La chronologie des actions va tout autant de l'observation vers l'interprétation que des propositions théoriques vers le travail expérimental. On part d'une idée qui ne cesse de se transformer au contact d'essais expérimentaux – et réciproquement bien sûr. Comme l'a montré le physicien Pierre Duhem il y a un siècle, tout fait d'expérience est par ailleurs infiniment vulnérable au degré de précision des mesures et aux simplifications qui ont permis de l'établir. En ce sens, il garde toujours quelque chose du moment qui l'a vu se constituer et maintient rarement sa pertinence sur une très longue période (qui relit, en physique ou en biologie, des articles expérimentaux vieux d'une ou deux décennies ?) L'histoire des sciences montre aussi qu'aucun ensemble de données, aussi exhaustif soit-il, n'a jamais pu contraindre logiquement un savant à accepter une théorie particulière. Une lecture théorique particulière peut certes être jugée par une majorité de savants à un moment donné comme plus plausible qu'une autre, mais il n'y a pas de nécessité logique : d'autres ensembles conceptuels sont souvent donnés qui satisfont les mêmes données (les philosophes parlent à ce propos de « sous-détermination » des théories par les données expérimentales). Il convient finalement d'ajouter que les systèmes expérimentaux qu'on utilise modèlent de façon très nette les faits et les images du monde que l'on se fabrique à partir d'eux. Dans la mesure où on infère et généralise toujours à partir de dispositifs particuliers, les spécificités irréductibles de ceux-ci s'inscrivent dans les faits « universaux » qui sont proposés. Ainsi, prendre comme système expérimental vivant des souris ou des drosophiles génétiquement calibrées n'est pas sans effet sur les faits que l'on énoncera.

La preuve scientifique tend souvent à se donner comme définitive et universellement valide. L'idée de prouver absolument supposerait toutefois un univers parfait auquel de purs esprits auraient seuls accès. Tout y serait univoque et sans ambiguïté (les mots comme les choses), la connaissance (comme la communication) ne connaîtrait pas de déperdition, les critères de preuve et de rationalité (le fait que cette démonstration soit jugée comme complète ou suffisante par exemple) seraient immuables, et le temps qui passe n'aurait pas d'effet sur elles (on ne réviserait pas les preuves). En bref, cette conception supposerait une perfection que l'on ne rencontre pas dans le monde sublunaire. Au rebours de cette idéalisation qui trahit les origines théologiques de nos conceptualisations (et l'image que nous avons de nous-mêmes comme intellectuels), on peut choisir de se faire plus matérialiste et anthropologue. Apparaît alors cette idée banale qu'un argument ou une démonstration font rarement preuve pour tout le monde à la fois, que les démonstrations et les preuves expérimentales sont souvent ultérieurement contestées ou réduites dans leur portée, que les critères de rigueur changent et évoluent. Les raisons qui font que l'on est convaincu par une démonstration ou un ensemble de preuves renvoient à un moment donné, à une situation, à des histoires personnelles et collectives – ce qui ne veut pas dire que tout peut se dire ou que tout se vaille (la malléabilité des faits d'expérience n'est pas infinie). À la notion de preuve on peut donc préférer celle de « jugement » porté par les scientifiques sur ce qu'ils ont réalisé et sur ce que leur proposent leurs collègues. La preuve devient alors une proposition argumentée offerte aux autres et construite à partir d'un rapport particulier à un faire, elle est ce qu'il conviendra de repenser pour progresser – et la dépasser, la détruire[2].

Une troisième conséquence a trait à la notion de découverte – un aspect qui me permettra aussi d'illustrer le fait que décrire une situation demande souvent que nous sachions déplacer nos angles de vision, que nous sachions cumuler diverses lectures. Il est en effet trois grandes manières de parler d'une découverte. La plus courante consiste à la concevoir comme un moment d'illumination (c'est l'*eurêka* d'Archimède), comme un événement d'ordre psychologique qui permet de voir soudainement clair dans un problème

« résistant ». Cette image comprend l'activité scientifique comme un combat singulier d'un individu avec un puzzle à combinaisons nombreuses. Subjectivement, cette dimension personnelle d'illumination est indéniable : le savant qui l'a vécue la raconte volontiers – et il dit la jouissance qui l'accompagne. Une manière différente (et complémentaire) de regarder l'acte de découverte est de le prendre comme un acte de réordonnancement de représentations. La meilleure métaphore de la découverte n'est plus alors celle du dévoilement, mais celle de la mise en place (collective le plus souvent) d'un nouveau régime de pratiques matérielles et intellectuelles légitimes : on propose d'autres hypothèses ontologiques (ce que sont les entités formant le monde, les microbes ou les quarks par exemple), d'autres métaphysiques (on passe avec Galilée d'un monde sublunaire fini à un univers infini), d'autres critères de preuve ou d'explication (on suppose qu'il existe une action à distance des astres les uns sur les autres), d'autres normes et d'autres systèmes expérimentaux (la drosophile calibrée est dorénavant ce qui permettra une pratique légitime de la génétique). Une troisième manière de regarder la découverte consiste à la penser comme un acte qui implique certes ce qui vient d'être dit (une redistribution des ontologies, des règles sociales et des pratiques matérielles afin de faire sens, collectivement, d'un nouvel ensemble de faits et de théories), mais aussi comme un acte énonciatif. En effet, la découverte ne se donne pas en soi et ce sont des humains qui *disent* ce qui a été découvert et par qui. Des discours sont donc nécessaires pour dire à qui il convient d'attribuer quoi dans ce mouvement collectif de travail qu'est la science. La découverte apparaît alors comme construite après coup à travers des récits d'attribution, elle suppose, après que l'on ait simplifié drastiquement ce qui est advenu, une lecture et un découpage de ce qui s'est dit et fait en fonction d'un état postérieur de la science. Dans le même mouvement, on redéfinit ce qu'est la réalité, ce que l'on pense être le monde – et ceux qui doivent être tenus pour les auteurs de ces changements de lecture[3].

Science et autorité

Les cinq postulats que j'ai proposés pour que nous avancions dans une compréhension positive des savoirs scientifiques et de l'institution Science (et essayions de tenir à distance certaines polémiques peut-être stériles) peuvent permettre d'aborder aussi la question des sciences dans le social. Je me limiterai ici à quelques mots sur l'autorité et le genre (j'entends les relations sociales de sexe). Le plus souvent, on tient que l'autorité scientifique (celle que confère à un savant le fait d'avoir eu raison sur les faits) a peu à voir avec l'autorité qui s'exprime dans les rapports de force (politiques ou sociaux) où les intérêts partisans dominent. En science, on imagine une méritocratie se situant « au-dessus du social », un monde qui reconnaît la nécessité logique des démonstrations et des preuves expérimentales. Ces images ont quelque pertinence, mais sont par trop simplificatrices. Bien évidemment, le registre des arguments acceptables est assez contraint dans les sciences (il l'est souvent plus que dans beaucoup d'autres activités sociales), mais l'opposition n'est pas aussi tranchée qu'on peut le croire. Si l'on regarde comment les sciences fonctionnent au quotidien, on voit que le mélange est souvent étroit et que les savants mobilisent régulièrement toutes les formes d'autorité disponibles lorsqu'ils sont convaincus du bien-fondé de leurs résultats. Cela est vrai lorsqu'ils agissent comme experts (le nucléaire en a fourni bien des exemples) aussi bien que lorsqu'ils argumentent entre eux sur des questions directement scientifiques.

Ce dernier point peut être illustré par la polémique qui oppose, dans les années 1920, le célèbre laboratoire Cavendish de Cambridge, dirigé par le grand physicien Ernest Rutherford, à un groupe de jeunes chercheurs viennois, en Autriche. L'objet du litige porte sur la désintégration de noyaux atomiques par des particules alpha. Ce qui caractérise cette polémique est que les deux groupes, qui n'ont jamais travaillé ensemble, annoncent des résultats contradictoires. Après des années d'accusations réciproques d'incompétence (ce qui n'est pas surprenant puisqu'il n'y a pas de culture partagée entre les deux groupes), James Chadwick se déplace à Vienne. Il soumet alors les Viennois à des exercices de « contrôle » (ce que l'autorité que lui confère son statut de bras droit du grand Rutherford l'autorise à faire). Il *les* fait alors expérimenter devant lui, à sa façon et à son rythme. Il en conclut que ces exercices ne produisent pas des données stables et en déduit que leurs résultats sont donc, *en général*, non valides – ce que les chercheurs locaux contestent, arguant du caractère anormal de l'expérience qui leur a été imposée. En accord avec le directeur de l'Institut de Vienne, lui-même ancien élève de Rutherford, ordre est toutefois donné aux chercheurs de cesser leurs travaux, au nom de la réputation de l'Institut et pour ne pas exposer publiquement la science au ridicule de polémiques sans fin. Le cas est intéressant car, au regard des savoirs contemporains, aucun des deux groupes n'a clairement raison contre l'autre (ce qui est assez courant dans les sciences où l'on n'approche souvent les choses que partiellement). Rien ne prouve non plus que le groupe de Cambridge, s'il avait été soumis à un régime aussi perturbant que celui imposé par Chadwick aux Viennois, aurait produit des résultats aussi réguliers que d'habitude (une expérience de pointe demande sérénité, calme et confiance). L'exemple permet, en revanche, d'illustrer le rôle des relations

communes d'autorité dans la validation des résultats scientifiques puisque l'existence de hiérarchies de notoriété et de réseaux de « patrons » contribue de façon décisive à la clôture du débat : après la visite de Chadwick, les « faits » sont établis, le milieu physicien sera informé que les chercheurs autrichiens ont produit des résultats faux – et Cambridge dispose d'une autorité et d'une notoriété scientifiques encore plus nettes qu'avant[4].

Que l'on me permette ici une précision : ces remarques ne valent pas accusation, elles ne consistent pas à dénigrer ou à condamner – elles indiquent simplement une réalité complexe. L'acte de science est souvent subtil, il requiert connaissance et habileté, mais il n'en est pas moins humain – et parfois autoritaire. Un cas limite et plus général sera ici éclairant, celui qui concerne les énoncés qui se mettent en place dans la première moitié du XIXe siècle et qui tiennent que le Moyen Âge – entendez sans nuance ce moment d'obscurité profonde qui caractérise l'Occident d'avant la Renaissance et les Lumières – a cru que la Terre était plate et non sphérique. Depuis un siècle et demi, c'est-à-dire depuis les premiers instants qui ont vu cette thèse se répandre comme traînée de poudre, les médiévistes – ces savants au statut encore inférieur à celui des chimistes ou des naturalistes, et dont on peut soupçonner qu'ils ont partie liée avec l'Église – expliquent que cela est largement faux, qu'on ne peut trouver que très peu de textes médiévaux soutenant ce point de vue, que la majorité des auteurs de l'époque considère au contraire que la Terre est ronde. Précisant qu'il convient de ne pas confondre les différents types de cartes et de « représentations spatiales » produites alors, et citant et recitant les sources les plus variées, ils ont dit et redit que le Moyen Âge a globalement été fidèle aux descriptions sphériques de la Terre produites depuis l'Antiquité. La chose remarquable est que ces écrits publiés et republiés n'ont pas été entendus (ils ne le sont d'ailleurs que de façon très récente, et seulement de façon très sélective) et que la même vulgate prétendant que le Moyen Âge a cru que la Terre était plate, se retrouve dans la plupart des manuels. Tout semble donc avoir fonctionné comme si la conviction intime que les choses n'avaient pas pu être autrement durant ces âges d'avant la science moderne, eût été plus forte que toute évidence, que toute preuve – que toute science pourrait-on dire. Nous sommes ici au point où une certaine science trop sûre d'elle devient discours édifiant et normatif, où elle sait d'avance ce qui a nécessairement dû advenir avant elle – et où cette conscience aveuglante d'évidence se suffit à elle-même. Trop convaincue par la cohérence des choses – le mythe de la Terre plate, le mythe du fameux colloque de Salamanque où Christophe Colomb n'aurait pu se faire entendre, le procès de Galilée relu comme simple combat d'une Église obscurantiste contre la science libératrice, etc. –, elle devient sourde à ses propres préceptes et se transforme en un discours tranquille de domination[5].

Science et genre

Je terminerai par quelques remarques sur le rapport des sciences aux femmes, à la masculinité, aux questions de genre. Commençons par une constatation banale et ne nécessitant pas de longs développements : la science s'est constituée au XVIIe siècle sur l'exclusion des femmes des nouveaux espaces de savoir (les académies et les laboratoires) ; par la suite, elle les a peu accueillies (une affaire de nombre) et maintenues sur les marges (en termes de pouvoir). Elle l'a fait par des règlements dans un premier temps, « sans le décider » par la suite (ce qui pose la question de son rapport au genre masculin et à la masculinité comme forme de pouvoir). Comme toute institution sociale, la science est donc régulièrement prise en flagrant délit de sexisme. Elle n'est toutefois pas seulement sexiste en tant qu'institution qui a beaucoup éliminé les femmes de son univers, mais, plus subtilement, dans les énoncés mêmes qu'elle propose. Un moyen simple de constater que la science n'échappe pas à la règle commune (mais comment l'aurait-elle pu, elle qui est le fait d'hommes, et de femmes, historiquement situées dans des sociétés qui sont elles-mêmes sexistes ?) consiste à regarder les sciences et les preuves du passé avec un œil féministe. Utilisant les outils communs de l'analyse critique (et scientifique !), les points aveugles et les préjugés apparaissent alors.

Le phénomène est bien sûr plus facile à mettre en évidence dans les sciences biologiques ou médicales. Un exemple paradigmatique (et réjouissant) est celui des articles scientifiques concernant l'acte de fertilisation et qui ont longtemps décrit (jusqu'à ce que l'existence d'un mouvement social féministe impose un œil plus critique) un œuf d'une étonnante passivité et en détresse secouru par un spermatozoïde héroïque réussissant à forcer son chemin et sauver l'espèce. Ces analyses ont non seulement renforcé et légitimé les stéréotypes de genre les plus banals mais aussi orienté positivement les recherches : certaines hypothèses n'ont ainsi jamais été considérées, ou ne le sont que depuis peu (comme souvent, une fois qu'elles sont réappropriées, les hypothèses nouvelles engendrent des résultats intéressants qui ne pouvaient être repérés dans les cadres de pensée précédents). De même, en primatologie, des recherches (menées par des hommes) ont impliqué des pratiques contestables (et moins réjouissantes), comme le viol répété de primates femelles par des machines. Plus subtilement, la science a pu aussi contribuer à transformer les catégories de genre elles-mêmes. Ainsi les fon-

dateurs de la Royal Society ont fait qu'une modestie redéfinie (une modestie de l'esprit) soit associée aux hommes de qualité qu'ils étaient – et se dissocient de cette modestie du corps qui est moins noble et est propre aux femmes[6].

Une question mérite ici d'être posée. Les exemples de ce type doivent-ils être traités comme des aberrations, des exemples de « mauvaise science » à éradiquer ? Ou comme des formes inévitables, toujours récurrentes, et qui tiennent au fait que la science est le fait de personnes qui ne peuvent échapper à leur être social ? Il me semble que les deux lectures ont une pertinence puisqu'il est de l'horizon des sciences de souhaiter revenir toujours sur leurs « erreurs » (il en va du projet critique qui les fonde), mais qu'il en est de leur réalité effective de ne pouvoir *jamais* échapper à l'être social de ceux qui la font. Si l'idée est d'énoncer une norme (la science a dans son projet d'échapper à la contingence), on peut penser ces exemples (infinis en nombre, il est vrai) comme des aberrations. Ce faisant, on tend toutefois à exonérer les scientifiques concrets de tout questionnement pouvant les remettre en cause, et laisser croire que l'institution science échappe (seule ?) aux réalités du social. Si l'idée est de comprendre une institution et de dire comment elle reconfigure de fait le social et contribue aux formes de domination, alors il faut traiter ces comportements comme banals.

Deux points de conclusion

Science, intellectuels, politique, démocratie

Parler des sciences n'est (particulièrement) pas neutre ni sans enjeu passionnel, idéologique ou politique. Au terme de science s'associent souvent raison, rationalité – et tout un discours du progressisme. À ce terme certains opposent ceux d'irrationalisme (et aujourd'hui de relativisme), et très vite ceux de violence politique, de nazisme. La question est alors de savoir à quoi l'on contribue (en termes politiques) en mettant l'accent sur un aspect ou un autre de la description des sciences, en insistant sur sa rigueur et sa dimension libératrice (dans la tradition des Lumières ou de la gauche historique), ou sur sa contingence et les contraintes sociales qui pèsent sur elle (dans la tradition d'une autre gauche).

La question est sérieuse et je proposerai la réponse suivante : dire en quoi la science n'est pas qu'une norme ou un idéal, dire en quoi elle est une institution, en quoi elle contribue à redéfinir le monde social et les rapports de domination, n'est pas seulement être fidèle au programme de la science elle-même. C'est aussi contribuer à montrer la complexité et les limites de ce que signifie « être scientifique (ou rationnel) ». Un grand livre, féministe, peut ici servir de point de départ à la réflexion, celui de Donna Haraway, publié en 1989 et intitulé *Primate Visions*[7]. Mettant en œuvre une autre définition de l'œuvre scientifique (être rigoureuse mais en sachant se retourner sur soi-même), Haraway montre pratiquement comment on peut raffiner (et complexifier) sa compréhension des choses en en appelant à plusieurs logiques explicatives (qui peuvent être fructueuses et utiles car partiales), elle montre l'intérêt qu'il y a à se faire, au moment critique, féministe, marxiste ou micro-sociologue. Elle dit l'efficace et l'intérêt de la démarche des sciences, mais en montre, lorsque c'est palpable et pertinent, les liens à l'autorité, aux intérêts sociaux, aux structures de genre ou de race, etc. Haraway se veut stricte même quand elle est militante, ces deux registres n'étant inconciliables que dans les discours des sciences sociales où on en appelle souvent à la science pour installer son propre personnage et sa légitimité. En bref, il s'agit d'un livre sur l'intrication productrice de l'éthique, du fait, de l'ordre social, du genre, des pratiques matérielles, des mots, des actes de foi, de la politique et de la science, il s'agit d'un ouvrage qui cherche à montrer les infinies frontières et porosités qui traversent les activités humaines et la qualification des choses dans et autour du territoire des sciences.

Dire en quoi la science n'est pas seulement une norme ou un idéal, dire en quoi elle est une institution, permet aussi de mieux concevoir certains enjeux nouveaux (et majeurs) de notre temps – je pense aux questions des biotechnologies, de l'agroalimentaire, des équilibres du système Terre, etc. Les experts scientifiques ont un rôle central à jouer dans ces débats, par définition pourrait-on dire, mais les enjeux sont tels qu'ils ne peuvent y être les seuls intervenants, ni les seuls juges. La technoscience, et le monde industriel qui lui est lié, ont en effet la capacité de transformer si radicalement le monde naturel et le monde social que la question devient pleinement une question politique. Pour intervenir avec justesse dans ces débats, les scientifiques (et nous) doivent prendre acte de trois choses : 1° que ces nouvelles questions surgissent de l'extérieur du champ bien contrôlé de la science et du laboratoire, qu'elles sont sans solution univoque et simple, et que la science affronte là des problèmes dont elle ne peut avoir qu'une connaissance imparfaite (elle doit apprendre qu'il y a beaucoup de choses qu'elle ne sait pas) ; 2° que les problèmes ne sont pas « purs » intellectuellement, qu'ils sont organiquement pris dans des considérations techniques et industrielles, politiques et financières, et qu'il faut admettre l'existence d'intérêts bien compris dans les choix qui sont faits (la science n'est pas dans une tour d'ivoire isolée du monde et l'indépendance des experts est problématique) ; et 3° que plusieurs voies

peuvent être empruntées pour notre futur, qu'elles diffèrent selon les engagements de chacun (l'avenir qu'il souhaite pour lui et ses enfants) et les appréciations qu'il porte sur nos capacités, sociales et scientifiques, à les réaliser. Pour ces raisons, il est préférable de faire que les experts débattent de façon aussi contradictoire que possible, en explicitant leurs prises de position et les valeurs qui les animent, et sans faire comme si les savoirs scientifiques suffisaient seuls à trancher les questions.

Et le relativisme dans tout ça ?

Un dernier point : ne faut-il pas que je revienne une dernière fois sur la question du réalisme et du constructivisme – ou plutôt du relativisme dont certains doivent penser qu'il continue à polluer notre (ma) réflexion ? Quoi que je dise, je sais en effet qu'une question reviendra de façon lancinante, une question exprimant une inquiétude sourde : « Mais au fond, ne pensez-vous pas que c'est quand même bien le réel qui tranche en dernière instance dans les sciences, qui permet, *in fine*, le consensus scientifique ?... » Je répondrai : d'une certaine façon vous avez raison, ce réel est toujours là, et rien ne se fait sans lui. Mais quitte à relancer sans fin la polémique, j'ajouterai : c'est toutefois une combinaison toujours singulière d'énoncés et d'actes pratiques (en partie répétables), d'interprétations formelles, de savoir-faire et de jugements, de mots, de gestes et de valeurs qui fait que l'on est finalement convaincu (pensez au cas de Hertz). Cela n'est évidemment pas synonyme d'arbitraire, de « relativisme ». Le fait de ne pas croire qu'une raison universelle et transparente organise la communication au sein des communautés humaines, fussent-elles scientifiques, sans que des ambiguïtés constitutives ne s'installent dans les interstices de ces échanges, n'implique pas qu'il n'y ait pas de raison en société, ou que la science dise n'importe quoi. « Dire que les concepts théoriques ne sont que des images qui ont été construites de façon (plus ou moins) libre par l'esprit, a écrit Jacques Bouveresse, ne signifie évidemment pas qu'ils ne sont que des inventions auxquelles rien ne peut correspondre dans la réalité et pas non plus que la conviction pratique que le scientifique peut avoir à un moment donné qu'ils représentent bel et bien quelque chose de réel est injustifiée. »

Je crois donc fermement qu'il existe de la raison dans l'humain, je crois fermement qu'il existe du raisonnable et du rationnel dans les univers sociaux et intellectuels – comme il existe des valeurs. Cette raison, comme ces valeurs, sont toutefois les nôtres, elles sont notre fait, avec les limites que cela implique. C'est nous qui les élaborons (faut-il insister sur ce point auprès de marxistes ?), c'est nous qui les affinons et les redéfinissons, c'est nous qui devons les assumer et les défendre. On ne peut donc partir que de l'hypothèse que cette raison et ces valeurs ne sont pas transcendantes, qu'elles n'ont pas d'être en soi – qu'elles ont l'être que nous leur donnons. Reconnaître (c'est un principe de réalité banal) que notre condition n'est pas divine (peut-être la violence des débats autour des sciences trouve-t-elle ses origines dans le fait que la science a dû se construire comme alternative à la parole de Dieu, et qu'elle a donc repris le ton de la certitude et de l'absolu), n'implique donc pas que tout se vaut. Que nous contribuions à définir notre monde social, et que la science n'ait pas la pureté de la parole de Dieu semblent difficilement contestables. La condition de l'homme n'est pas toutefois sans ressource et c'est à nous de dire ce qu'est l'ordre de la raison, c'est à nous de le mieux définir – et de faire qu'il soit repris et devienne une réalité sociale.

1 Le détail de cette histoire est dans M. Atten et Dominique Pestre, « De l'administration des preuves en physique », *La Recherche*, n° 312, septembre 1998.

2 On lira ici avec profit Harry Collins, *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, Londres et Los Angeles, Sage, 1985.

3 Voir pour ces questions A. Brannigan, *The Social Basis of Scientific Discoveries*, Cambridge University Press, 1981.

4 Cet exemple a été très bien étudié dans une thèse soutenue à Cambridge par J. Hughes.

5 Lire Jeffrey Burton Russell, *Inventing the Flat Earth, Columbus and Modern Historians*, Paeger, 1991.

6 Sur ces questions on lira deux belles introductions à ces questions : Wendy Faulkner et E.A. Carr, « On Seeing Brockenspecters : Sex and Gender in Twentieth-Century Science », dans J. Krige et Dominique Pestre (éds) *Science in the Twentieth Century*, Londres, Harwood, 1997 ; et Delphine Gardey et Ilana Löwy (éds), *L'Invention du naturel : les sciences et la fabrication du féminin et du masculin*, Paris, Éditions des Archives contemporaines, 2000.

7 Voir Donna Haraway, *Primate Visions: Gender, Race and Nature in the World of Modern Science*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1989.