

LES ECHOS DE SAINT-MAURICE

Edition numérique

Gabriel BARRAS

Sciences et réalité. Approche épistémologique

Dans *Echos de Saint-Maurice*, 1991, tome 87, p. 117-134

© Abbaye de Saint-Maurice 2014

Sciences et réalité

Approche épistémologique

« Pour l'homme, vivre c'est s'interroger. Il jette de nouveaux regards sur l'univers qui l'entoure... Il se nourrit de questions renouvelées et de quelques réponses avancées par la science. »

Albert Jacquard, *Cinq milliards dans un vaisseau*, Ed. Seuil.

« Le réel n'est que l'affleurement d'immenses strates de savoir, jusque-là dissimulées. »

A. Dillard, *Pèlerinage à Tinkler Creek*, Ed. Bourgeois.

Un des moments les plus décisifs du développement de la culture fut la découverte de l'écriture par les Sumériens, probablement au IV^e millénaire av. J.-C. Dans cette civilisation Babylonienne germèrent, en effet, l'idée et le sentiment que certaines réalités ne pouvaient pas être exprimées par l'art du dessin et des figurines pratiqué jusqu'alors. Grâce à l'écriture, nouveau témoin et véhicule de la pensée, on perçoit dans l'histoire des hommes une sorte d'inquiétude de l'esprit, qui ne se satisfait pas à bon marché de ce que les sens lui permettent d'entrevoir du monde et qui cherche toujours au-delà de ce qu'il a trouvé. Pour Démocrite (460-370 av. J.-C.) par exemple, l'idéal du penseur est de mobiliser toute son énergie pour saisir les structures profondes des êtres afin d'y déceler les vérités cachées. Platon (420-348 av. J.-C.) encourage ses élèves à scruter le fond de la Caverne dans le but de pénétrer jusqu'aux limites de la réalité naturelle, morale, philosophique. Dès lors la science s'efforce de faire la lecture et le commentaire d'une vérité atteinte dans sa substance : l'interrogation de l'homme sur l'homme, sur le monde, sur les choses. En une série d'étapes entrecoupées de nombreux soubresauts et parfois de retours en arrière, le savoir a progressé d'abord lentement puis a subi une accélération prodigieuse au cours du siècle qui

s'achève. Peu à peu les savants se sont appliqués à «dépoussiérer» la science de la pratique de la magie, de la dialectique, des pièges de l'occulte, des ornières du dogmatisme, des cadres théologiques, des vagabondages mystiques. Le monde scientifique a comme explosé, régi qu'il est par la découverte de nombreuses lois et en raison des développements techniques souvent imprévus qui en dérivent. Une analyse superficielle de ces développements peut donner l'impression qu'ils polarisent l'homme sur la matière et cultivent davantage les moyens d'agir sur la nature que le souci de la connaître; de ce fait ils seraient les témoins d'une civilisation scientifique surtout opérationnelle se concentrant sur des objets précis et pratiques. En bref la science actuelle aurait tendance à s'occuper quasi exclusivement des mécanismes et négligerait l'être et le pourquoi des choses.

Il ne nous paraît pas possible de partager ce point de vue. Nous estimons cependant nécessaire et indispensable de soumettre constamment la science à un regard critique. Il convient en particulier de nous demander si le savant peut se prétendre capable d'atteindre la réalité des choses, la vérité. Ne doit-il pas toujours se remettre en question ? La réalité est infiniment moins simple que ce qu'en disent non seulement le sens commun mais aussi certaines théories scientifiques. Il y a un travail de déchiffrement, auquel il faut se livrer à une distance critique. Le «dépoussiérage», dont nous avons fait mention, n'est peut-être ni suffisant ni toujours approprié. La science doit s'interroger sur les fondements mêmes de ses connaissances et sur les méthodes qu'elle utilise pour y accéder.

Devant l'ampleur de la question soulevée, nous limiterons notre analyse aux sciences appliquées (à l'exception des sciences dites humaines telles que psychologie, sociologie, anthropologie, ethnologie, etc.). Les sciences dites fondamentales ou dures (mathématique et physique théoriques) posent, en effet, une tout autre problématique.

Nous évoquerons tout d'abord quelques-unes des plus significatives théories de la connaissance, auxquelles succédera, dans un second chapitre, une analyse de la façon dont les sciences appliquées¹ entendent rendre compte de la réalité des choses et, par le fait même, tendre à la vérité, qui est l'expression du réel.

¹ Dans la suite du texte, par souci d'abréviation, les sciences appliquées seront désignées sous le terme de « sciences » tout court ou même de « la science ». Dans le cas où il sera fait allusion aux sciences fondamentales, nous l'indiquerons expressément.

Les théories de la connaissance

Elles sont d'une variété foisonnante. Il est impossible d'en parler de façon exhaustive. Cependant, sans que nous y adhérons totalement et dans le seul but de disposer d'un fil conducteur pour la discussion, nous allons rapidement résumer la classification classique qui distingue deux courants principaux, selon que l'objet de la connaissance est considéré comme étant le sujet pensant lui-même (idéalisme) ou la réalité du monde (réalisme).

I. Idéalisme

L'idéalisme est la théorie selon laquelle l'objet de la connaissance se réduit au sujet pensant. D'aucuns veulent en faire assumer la paternité à Platon. En effet, pour ce philosophe, les idées érigées en objet suprême au-delà de ce monde ont le pas sur les réalités matérielles, qui n'en sont que le pâle reflet. Notre monde est la caverne où se projettent, en ombres chinoises, les idées lumineuses, prototypes des choses d'ici-bas. Les idées instaurent une sur-réalité, le Ciel des Idées, que le sujet pensant est voué à contempler. Cependant nous amputerions singulièrement la pensée de Platon, si nous ignorions ce que le philosophe fait dire à Socrate dans le *Cratyle*² : « les choses possèdent une certaine consistance dans leur réalité, elles ne dépendent pas de l'image que nous nous en faisons », et encore : « la réalité des choses ? ce n'est pas par rapport à nous qu'elles existent mais elles possèdent d'elles-mêmes une certaine nature qui leur est particulière ». L'idéalisme est donc chez Platon un compromis avec le réalisme.

Chez DESCARTES (1596-1650), l'idéalisme, dit-on, se radicalise, car il s'engage dans une voie de plus grand subjectivisme. Le « je pense, donc je suis » donne le pas à la pensée sur l'être. C'est le point de départ d'une culture subordonnant l'être à la pensée. Cet aphorisme répond à une recherche de certitude, que Descartes trouve en donnant la priorité au sujet (le « je ») sur l'objet. La pensée est la réalité première, antérieure à son objet, lequel se trouve donc relativisé. Il serait toutefois faux d'oublier que Descartes a été l'un des premiers « inventeurs » de la science ou méthode expérimentale.

² *Cratyle*, des *Œuvres complètes de Platon*, col. de la Pléiade, t. I, p. 617 et s., 1953.

Pour KANT (1724-1804), il existe des formes a priori de la connaissance. Ce sont des lois que la pensée impose à la « matière » c'est-à-dire au contenu brut de la sensation. Les formes a priori de la sensation sont le temps et l'espace. Celles de l'entendement sont les catégories, concepts très généraux exprimant les diverses relations que nous pouvons établir dans nos idées ; elles sont au nombre de douze se distribuant sous les quatre chefs suivants : quantité, qualité, relation, modalité. Dans sa *Critique de la raison pure* Kant affirme que « les objets doivent se régler sur notre connaissance », notre « activité intellectuelle élabore la matière brute (Stoff) des impressions sensibles des objets » ; il parle d'« une connaissance a priori des objets avant qu'ils nous soient donnés », il ajoute : « les objets et l'expérience, selon laquelle ils sont connus, se règlent sur nos concepts a priori », et encore : « nous ne connaissons a priori des choses que ce que nous y mettons nous-mêmes ». En bref, selon Kant, notre intelligence se saisit du matériau sensible, l'élabore en le faisant passer par le moule de ses formes a priori. Le résultat est que la façon, dont nous représentons le monde extérieur, dépend avant tout de l'action créatrice de l'esprit. Les lois que les scientifiques modernes croient pouvoir formuler en physique appliquée, en chimie, en biologie, etc. nous font découvrir ce que les choses sont pour nous et en nous, après que nous les ayons travaillées et restructurées au moyen des outils (les formes a priori) dont est munie notre raison pure et nue.

Deux remarques nous paraissent s'imposer au sujet de cette théorie :

1. Selon Kant, les formes a priori sont des jugements synthétiques a priori. Or ceux-ci sont-ils possibles ? Nous ne le pensons pas. Rappelons tout d'abord que les jugements synthétiques sont des jugements dans lesquels le prédicat ajoute au sujet quelque chose de tout à fait extérieur à ce dernier ; d'autre part les jugements synthétiques a priori devraient être indépendants de toute expérience. Or cette indépendance apparaît, à une réflexion objective, comme totalement impossible, car tout objet de notre savoir doit toujours être vécu par nous immédiatement et individuellement c'est-à-dire se présenter sous forme d'expérience. Nous ne pouvons appréhender, comme connaissance, le contenu d'une proposition que s'il nous est d'abord donné sous la forme d'une expérience.

2. A la base de sa théorie Kant place, comme présupposition, la valeur a priori de la science pure. Il existe donc pour lui un savoir universel et nécessaire. La théorie de Kant est à notre avis fortement ébranlée par cette présupposition dogmatique. Nous pensons, en effet, qu'il est impossible

d'affirmer que nous avons des connaissances indépendantes de toute expérience et nous estimons que celles-ci n'ont une valeur comparativement universelle qu'après avoir formulé d'autres jugements. Selon nous, poser d'emblée un postulat de caractère dogmatique influence le contenu des développements ultérieurs de la recherche et ne peut que nous éloigner de la connaissance de la réalité. Donc une expérience préalable est nécessaire et lorsque Kant dit que les formes a priori sont des jugements synthétiques a priori, il nous semble qu'il y a contradiction dans les termes. Reconnaissons que les vérités formelles des théories a priori ont un sens et une valeur en tant que principes organisateurs de la matière de l'intuition (Empfindungsmaterial) : ils rendent l'expérience possible et, à ce titre, il nous apparaît que l'étiquette d'idéalisme pur et dur, dont certains affublent la pensée de Kant, n'est pas judicieuse.

En bref, Kant postule une disposition fondamentale d'accord entre le tissu de l'entendement humain et la perception des choses. L'existence d'une telle structure mentale préexistante à la connaissance ne peut être prouvée et Kant n'a jamais prétendu le faire pas plus que nous ne saurions prouver le contraire. Kant affirme que les noumènes, les choses en soi, sont inaccessibles et que notre connaissance est limitée par les catégories. Il y a, entre la définition et la démonstration de l'édifice mental présidant à nos relations avec le monde, une sorte de hiatus, un saut dans l'obscurité (l'a priori) de l'indémontrable.

II. Réalisme

Le réalisme considère la connaissance comme une ouverture permanente du sujet pensant à l'objet, à savoir la réalité qui le dépasse. Il se veut donc un système souple et dynamique, disposé à se soumettre à des ajustements et développements constants pour une approche adéquate du réel.

Saint THOMAS (1225-1274), héritier de la pensée d'Aristote, en est le représentant le plus significatif. Pour lui « la nature de la pensée est de viser le réel ». Le réalisme tel qu'il ressort des Q. 84 à 87 de la Somme théologique peut à première vue paraître quelque peu naïf parce qu'il est antérieur à tout l'effort critique de la pensée moderne. Pour l'Aquinat, le réalisme est inclus dans l'acte de connaître. L'intelligence se saisit elle-même comme une réalité existant en soi avant l'acte de connaissance. Elle réalise tout ce qu'ajoute à la réalité le fait que celle-ci puisse être connue,

réélaboree et conçue par l'esprit, donc à quel point est partiel ce qui est connu par rapport à ce qui est. Il y a d'abord une saisie directe de ce qui est intelligible dans les choses, donc de ce qu'elles sont. Mais cette saisie directe — ce « donné immédiat » dirions-nous aujourd'hui — est au départ tellement confus et général que l'intelligence est d'abord à peine capable d'affirmer « un quelque chose qui est », de sorte que se pose d'emblée la question du quid : qu'est-ce que c'est ? Tout le travail de l'intelligence sera précisément de passer de cette connaissance confuse, à la fois affirmative et interrogative du réel, à une connaissance précise, adéquate, propre à l'objet dont il s'agit. Ce labeur de l'esprit vise le réel dans sa totalité. La réalité intelligible de la chose n'apparaît qu'à travers l'impression que cette image fait sur nos sens et l'image que ceux-ci en gardent et reproduisent. Pour saint Thomas, la conformité de l'impression sensible avec la réalité matérielle et concrète d'un être ne fait pas de doute. Ce réalisme du sensible est annonciateur non seulement du fait que tel être existe mais aussi de ce qu'il est, c'est-à-dire de sa nature. La réalité est donc ce qui est saisissable par l'esprit, dont le pouvoir est précisément de s'étendre à ce qui n'est pas lui. Bref, l'intelligence a le pouvoir de « devenir toute chose ». La connaissance est donc l'acte par lequel l'intelligence passe des faits et des phénomènes (point de départ obligé) à l'essence des choses.

Une rapide comparaison des points de vue de Kant et de l'Aquinat n'est pas inintéressante. Pour le premier, la connaissance porte, avant tout, sur la chose que j'ai transformée en la faisant passer par le moule des formes a priori, qui sont en moi et qui subjectivent la réalité. Pour saint Thomas, la connaissance porte sur la réalité elle-même, car l'intelligence a la connaissance de l'être. Les premiers principes de Thomas ne sauraient être confondus avec les a priori de Kant : ce sont des vérités également présupposées à toutes les autres (principe de contradiction, de causalité, etc.) mais perçues immédiatement dans la seule perception de leurs termes. Dans ces principes, il y a correspondance entre l'intelligence et la réalité : ils structurent l'intelligence mais ne modifient pas la réalité.

Rudolf STEINER (1861-1925)³ parmi les philosophes de ce siècle n'est peut-être pas la référence la plus connue dans ce cadre, mais il nous paraît intéressant d'en parler, car le point de départ de sa théorie de la connaissance est une opposition à ce qu'il nomme « l'idéalisme subjectif Kantien ».

³ Rudolf Steiner, *Vérité et Science*, trad. par G. Barthoux, 1982.

Il estime pouvoir apporter la preuve que tout ce qui est nécessaire pour expliquer le monde est accessible à notre pensée. A son avis, la connaissance n'a pas pour rôle de répéter sous forme conceptuelle quelque chose qui existe déjà sous une autre forme, mais de créer un domaine tout à fait neuf qui, alors seulement qu'il est joint au « monde donné », nous livre la réalité totale. « Ce qui confère la vraie valeur au savoir c'est sa capacité d'approcher le réel. » Pour parvenir à ces conclusions, Steiner procède à une analyse de l'acte de la connaissance.

La première pierre de cet édifice est la constatation que la forme subjective, sous laquelle l'image que nous avons du monde, n'est qu'un stade transitoire, certes nécessaire, mais qui sera dépassé dans le processus de la connaissance. Ce qui s'offre à nous, au départ, c'est une image incohérente du monde, dans laquelle rien n'est différencié, rien n'est déterminé, rien n'est relié à quelque chose : c'est le « donné immédiat ». A ce stade nous ne portons aucun jugement sur cette image et ne formulons aucun concept à son sujet ; aucun objet, aucun événement n'est plus important qu'un autre, rien n'apparaît comme substance, comme accident, comme cause ou comme effet ; nous n'attribuons aucune qualité ou prédicat à cette image ; pas question non plus, au niveau du donné immédiat, de vérité ou d'erreur, d'exactitude ou d'inexactitude. Par contre dans ce donné est inclus tout ce qui peut, dans un sens large, apparaître dans l'horizon de notre conscience : sensations, images créées par le rêve ou l'imagination, intuitions, etc., en un mot perception plus ou moins claire des phénomènes qui nous renseignent sur notre propre existence et sur celle du monde extérieur.

La deuxième étape du processus est le passage de la conscience simple, dont nous venons de parler, à la connaissance de l'être. Comme rien ne peut venir de rien, il faut admettre que dans le « donné du monde » il y a quelque chose qui peut servir de point de départ à notre activité cognitive. Ce quelque chose, cette étincelle, c'est l'intuition intellectuelle c'est-à-dire l'appréhension immédiate d'une vérité portant sur les choses et sur les liaisons existant entre elles. Il s'agit de concepts dépourvus de tout empirisme, tels que — et c'est là une considération qui nous est personnelle et que ne fait pas explicitement Steiner — les principes premiers de saint Thomas. Grâce à ces concepts, la pensée isole et extrait de la totalité du « donné » immédiat du monde certains éléments. Ceux-ci sont mis en rapport réciproque, grâce à quoi la pensée essaie de convertir en une combinaison systématique la relation chaotique, qui existe entre ces images dans le donné immédiat. Il se peut que cette tentative de mise en relation échoue (l'histoire des sciences nous en donne

maints exemples) si elle n'exprime rien de la nature du monde : dans ce cas cette relation sera abandonnée et remplacée par une autre. « Toutes les connaissances reposent donc sur le fait que l'homme établit une relation juste entre deux ou plusieurs éléments de la réalité et saisit ce qui en résulte. »

En bref, la pensée joue un rôle synthétique essentiel dans le processus de la connaissance aussi bien philosophique que scientifique. Le contenu d'une loi naturelle par exemple procède du « donné » fourni par l'observation ou l'expérimentation et la pensée a seulement le rôle de créer l'occasion, grâce à laquelle les éléments du donné sont mis « dans un rapport tel que leur légalité devient manifeste ». Le contenu de toutes nos connaissances ne peut exister a priori avant l'observation. Toutes nos connaissances sont empiriques et la certitude ne peut être tirée de rien d'autre que du donné lui-même. Les relations que nous découvrons entre les éléments de l'image du monde ne sont pas quelque chose que la pensée ajoute à ces éléments, elles sont quelque chose qui leur appartient essentiellement. La réalité est donc la forme du contenu du monde produite par la connaissance qui unifie les deux aspects (tout d'abord séparés) de ce monde, à savoir le « donné immédiat » et le contenu conceptuel du donné.

En entreprenant d'exposer succinctement les deux courants que la critique a cru pouvoir discerner dans le foisonnement des théories de la connaissance, notre propos n'était pas de réchauffer une controverse en débattant de leur validité respective, voire exclusive. Nous espérions seulement que ce rappel nous permettrait de préciser quelques notions qui ont servi de matériau de base à l'édification de la pensée scientifique actuelle.

La pensée scientifique moderne

Elle n'est pas née du jour au lendemain. Euclide au 3^e siècle av. J.-C. introduit déjà, à côté des axiomes et définitions indémontrables, la notion de postulats confirmés par l'expérience. On peut cependant dire que Francis BACON (1561-1621) se trouve au point de départ de la science moderne. A son époque, un conflit opposait une science théorique, portant sur l'existence

d'une nature ordonnée et hiérarchisée (science défendue par les commentateurs pas toujours compétents d'Aristote), à l'« art » des alchimistes manipulateurs de cornues. Ces derniers, faute d'une simple logique du possible et sans apporter de contrepartie, brisaient les seuls cadres où la pensée avait su faire tenir un peu de science positive. Refusant à la fois le rationalisme abstrait et le pur empirisme, Bacon s'obstina à combattre l'opposition réputée irréductible entre théorie et pratique et à proclamer leur nécessaire union. A ce titre il apparaît comme l'inventeur de la méthode dite expérimentale, qui provoqua un changement radical du climat scientifique et une refonte générale des valeurs dans le domaine de la connaissance. Bacon⁴ refuse le pur empirisme, dont il dit qu'« il remue du sensible mais ne trouve rien » et que si « par hasard » il découvre quelque chose, il faut en profiter et l'organiser sur de nouvelles bases. Quant à la raison, qui doit permettre d'aboutir à une théorie, elle n'est pas celle des dogmatiques : foin donc de la fameuse méthode d'« autorité ». Le tort des dogmatiques est d'appeler trop vite rationnels des principes relatifs à un certain stade de l'expérience. « La subtilité des opérations de la nature surpasse infiniment celle des sens et de l'entendement. »

Comment mettre de l'ordre dans nos idées ? Pour Bacon le syllogisme est certes un bon moyen, mais « il ne lie jamais la nature ». La déduction doit être précédée d'une induction. Celle-ci est l'observation scrupuleuse des faits (qu'Aristote déjà tenait pour nécessaire alors que nombre de ses commentateurs empêtrés dans leur verbiage l'oublièrent). Jamais l'ordre de nos concepts ne reproduit à coup sûr l'enchaînement réel des causes, car la science n'est jamais achevée, ce qui revient à dire que l'expérience s'oppose à une idéalisation complète de la science. Une synthèse déductive de nos connaissances sera donc toujours prématurée et, en conséquence, sera une perpétuelle marche en direction du réel, au moyen de méthodes pressenties par Bacon (génial penseur mais piètre réalisateur) et laborieusement inventées puis perfectionnées par Galilée (1564-1642), Descartes (1596-1650), Pascal (1623-1662), Newton (1642-1727), etc. Le XVII^e siècle en effet marque une révolution scientifique considérable : la mathématisation de la physique, le perfectionnement du calcul et des instruments de mesure permettent de lire les phénomènes avec le langage du calcul. DESCARTES ne « voit aucune différence entre les machines que font les artisans et les

⁴ Francis Bacon, *Novum organum*, cité dans *l'Histoire des Sciences*, col. Encyclopédie de la Pléiade, 1957.

divers corps que la nature compose » (Princ. IV.203). Le monde inanimé et le monde vivant sont comme des machines que l'homme, ce « roseau pensant », peut « penser et manœuvrer ». La science crée un cadre commode, où les faits viennent se ranger avec une certaine constance. C'est la matière qui permet à la nature de se conduire selon certaines règles ou lois ; en conséquence, il faut s'appliquer à découvrir les secrets de la matière en multipliant les observations et les expériences. Celles-ci, fruit d'un effort persévérant, recourent pour expliquer les choses et les faits, à des **hypothèses** et à des **modèles** qui sont des essais de représentation du monde. Depuis lors, hypothèses et modèles sont devenus les outils indispensables de la science. Bien qu'ils soient complémentaires et indissociables, nous allons, par souci de clarté, en parler séparément.

I. Modèle

La notion de « modèle », à laquelle la science contemporaine recourt constamment, n'est pas de découverte récente. En fait l'homme n'a jamais pu passer de grilles ou de schémas interprétatifs. Devant le désordre apparent du « donné » immédiat de la nature, il a dû, dès le départ, chercher des termes signifiants qui, unis entre eux, rendaient son action sur le milieu plus efficace et lui permettaient de survivre. Peu à peu, au « donné » il a ajouté de l'information, que seul son système nerveux pouvait structurer. Lorsque ses schémas interprétatifs étaient récompensés par une efficacité accrue de son action, une nouvelle moisson de faits jusqu'alors inconnus venait compléter, au cours des siècles, l'engrangement de ses connaissances. L'assimilation d'un nouveau fait scientifique à un ensemble qui le comprend, transforme celui-ci. Grâce à des systèmes associatifs corticaux développés (qui se traduisent anatomiquement par un enrichissement des synapses entre les prolongements des cellules nerveuses du cerveau, comme le montrent les plus récents travaux de neurophysiologie ⁵, « l'homme a pu traiter l'information et, son imagination aidant, a réussi à ajouter de l'information au monde qui l'entoure » ⁶. En outre la rapidité des progrès techniques — de l'informatique

⁵ Marvin Minsky, *The Society Theory of Mind*, Ed. Simon and Schister, New York, 1986.

⁶ Ce schéma évolutif de l'accroissement des connaissances et du savoir, calqué sur la croissance des réseaux synaptiques, est de type darwinien. Il existe d'autres théories de l'histoire scientifique (celle notamment de T. S. Kuhn explicitée dans son livre *La structure*

par exemple — a permis une accélération des progrès dans la connaissance scientifique. « Le savoir doit désormais être pensé non seulement en fonction des sources de la nature mais aussi des résultats de la technique. Celle-ci crée en effet les conditions d'apparition du savoir, elle le précède donc. »⁷ D'autre part, la théorie est toujours susceptible d'être corrigée ou révisée, de s'ouvrir aux progrès que lui apportent l'expérience et les acquis de la technique. Dans ce sens il est pertinent de dire avec G. Canguilhem⁷ « qu'en permettant une révision constante des acquisitions de la connaissance, la science actuelle tend vers une explication rationnelle des phénomènes et une organisation rationnelle du savoir ».

II. Hypothèses

Les hypothèses sont des propositions admises provisoirement et destinées à être soumises au contrôle de l'expérience. Elles sont « les auxiliaires de la méthode expérimentale et lui sont indispensables comme les échafaudages le sont pour la construction d'une maison ». La tendance spontanée de l'esprit est d'interpréter les phénomènes par des anticipations avant de les connaître par expérience. Une idée préconçue a toujours été la première démarche de l'esprit qui cherche, et le but de la méthode expérimentale est précisément de transformer cette conception a priori en une interprétation a posteriori fondée sur l'étude expérimentale des phénomènes. Le savant est donc celui qui, « au moyen d'une interprétation plus ou moins probable mais anticipée des phénomènes observés, organise une expérience de façon telle que, selon la logique de ses prévisions, cette expérience donne un résultat qui puisse servir de contrôle à l'hypothèse ».

des révolutions scientifiques, Ed. Flammarion, 1983) qui, sans remettre en question de façon absolue ce schéma explicatif, lui apportent des modifications notables. Il y aurait schématiquement plusieurs stades dans l'histoire d'une (ou des) science(s). Un stade normal stabilisé, où les recherches tendent toutes à la confirmation et au raffinement d'un modèle théorique de base : le paradigme (qui est une sorte de langage commun que partage la majorité des scientifiques du moment). Puis survient un stade de révolution, où se produit la désintégration du paradigme jusqu'alors prévalant, et l'instauration, à plus ou moins court terme, d'un nouveau cadre interprétatif d'un nouveau paradigme. Donc le progrès n'est pas forcément linéaire et constant.

⁷ Georges Canguilhem, *Etudes de l'histoire et de la philosophie des sciences*, Libr. philos. J. Vrin, 1983.

« Un fait n'est rien par lui-même. Il ne vaut que par l'idée qui s'y rattache et par la pensée qu'il permet. » Il est « la matière première avec laquelle le scientifique doit travailler », mais c'est seulement l'utilisation de ces faits dans une théorie qui constitue effectivement la science. « L'expérimentateur qui ne sait pas ce qu'il cherche ne comprend pas la signification de ce qu'il trouve. »

Claude Bernard (1813-1878)⁸, à qui sont empruntées les citations relatées ci-dessus, n'est certes pas le premier à utiliser l'hypothèse comme instrument de recherche scientifique, mais il est de ceux qui en ont démontré le rôle prépondérant. Il n'est pas non plus le premier à l'appliquer au monde vivant. On trouve en effet des exemples d'usage plus ou moins sophistiqué d'hypothèses chez les savants de l'École d'Alexandrie (IV^e s. av. J.-C.) et assez fréquemment chez certains chercheurs du XVII^e s. Mais le mérite de C. Bernard est d'avoir systématisé, à l'intention des sciences en général et de la médecine en particulier, une pensée philosophique positiviste en la formulant en termes utilisables par les scientifiques.

Il apparaît clairement que l'imagination et la créativité sont les moteurs de tout raisonnement, quelle qu'en soit la forme. En matière de science ces deux qualités doivent être soumises à un critère, qui est la **méthode expérimentale**. Personne ne peut en faire l'économie, tous doivent l'appliquer à leurs propres idées aussi bien qu'à celles des autres pour en contrôler la validité. Le vrai progrès consiste à examiner avec le plus grand soin tous les faits, sans négliger ceux qui parlent contre la théorie ou l'hypothèse avancée. Le cas échéant, il deviendra nécessaire de remplacer une théorie qui explique peu de faits par une autre qui en embrasse un plus grand nombre. L'esprit scientifique ne peut se départir d'une dose d'humilité suffisante pour accepter les résultats comme ils se présentent, avec tous leurs côtés imprévus et fortuits. L'hypothèse ne doit pas dégénérer en idée fixe.

Le tableau que nous venons de brosser représente en quelque sorte la « Défense et Illustration » des sciences appliquées et de leur méthode. Les chercheurs actuels souscrivent dans leur grande majorité à ce programme dont les lignes de force se résument ainsi : refuser de s'en tenir au « donné

⁸ Claude Bernard, *Introduction à la médecine expérimentale*.

brut » pris à l'état de nature et tel qu'il nous est livré par nos sens, s'opposer à l'acceptation passive des phénomènes et à « subir le réel », retravailler le donné pour aboutir à une réalité construite rationnellement, lier avec rigueur la méthode et l'objet de la recherche de façon qu'aucune réalité ne puisse être appréhendée en dehors d'une organisation engageant à la fois la nature et la pensée.

Avant de tenter de dresser le bilan des sciences appliquées, l'objectivité veut que nous signalions que, à la suite des travaux de K. R. POPPER, les scientifiques actuels commencent à avoir une nouvelle conception de la recherche scientifique. Popper ⁹ estime que l'édifice de la connaissance s'accroît par une succession d'essais, dont la fonction n'est pas d'établir une impossible vérité empirique mais d'éliminer l'erreur. Il ne rejette pas la possibilité de parvenir à une certitude objective mais montre que les certitudes sont toujours négatives en dernière analyse. La découverte (processus strictement positif puisqu'il s'agit de la mise en évidence de phénomènes totalement inattendus) joue certes un rôle capital, mais elle ne détient sa valeur que du fait qu'elle constitue la réfutation d'une théorie qui exclut la possibilité de l'effet observé.

De façon générale les sciences empiriques se caractérisent par le fait qu'elles utilisent les méthodes inductives qui passent d'énoncés singuliers (comptes rendus d'observation) à des énoncés universels (lois). Popper utilise une méthode « déductive de contrôle », selon laquelle une théorie ne peut être soumise à des tests empiriques qu'après avoir été avancée. Le travail du savant consiste donc à avancer des théories et à les soumettre à des tests. Mais pourquoi Popper rejette-t-il la méthode inductive ? Parce que, dit-il, « elle ne fournit pas de marque distinctive appropriée au caractère empirique, non métaphysique, d'un système théorique, en d'autres termes : parce qu'elle ne fournit pas de **critère de démarcation** adéquat permettant de distinguer les sciences empiriques d'une part et les systèmes mathématique et logique d'autre part ». Pour trouver ce critère, il faut « mettre les théories à l'épreuve en procédant à des applications empiriques des conclusions qui peuvent en être tirées. Tant qu'une théorie résiste à des tests systématiques et rigoureux et qu'une autre ne la remplace pas avantageusement dans le cours de la progression scientifique, nous pouvons dire que cette théorie a fait ses preuves ou qu'elle est corroborée ». La méthode

⁹ K. R. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1983.

scientifique consistera donc à soumettre le système à éprouver à la **falsification**¹⁰. « Son but n'est pas de sauvegarder les systèmes insoutenables mais de choisir le système qui est comparativement le plus apte, en les exposant tous à la plus acharnée lutte pour la survivance. » Par conséquent « la thèse selon laquelle seule l'expérience peut décider de la vérité ou de la fausseté des sciences est inadmissible ». En bref : les axiomes ou les lois de la science ne peuvent jamais être considérés comme vrais. Il ne s'agit pas de les vérifier par des expériences, ces dernières permettant tout au plus à les réfuter. La seule chose qu'on puisse légitimement affirmer est que ces lois ou axiomes ne sont pas faux.

Peut-on tirer un **bilan** de l'application de la méthode expérimentale aux diverses sciences appliquées ? Nous ne pensons pas que cela soit possible ni même utile. En effet cet exercice nécessiterait, d'une part, la collaboration, pendant plusieurs années, de spécialistes des diverses disciplines intéressées et, d'autre part, le constat qui en résulterait n'aurait de valeur que pour un laps de temps très court, tant le rythme des découvertes est accéléré. Nous nous bornerons donc à une **analyse critique** tout à fait **générale**.

Platon dans le Cratyle faisait dire à Socrate : « Savoir quelle est la méthode pour apprendre et découvrir le réel, voilà qui dépasse mes capacités et les tiennes. » Cette pensée reste actuelle. La méthode expérimentale n'est pas une panacée. Si ses résultats sont éclatants dans de nombreux domaines, elle est et restera cependant assujettie à des **limites** qui en restreignent l'efficacité et à des **exigences**, dont l'observation rigoureuse est seule garante de la fiabilité de ses résultats. Voici quelques réflexions que nous pouvons faire à cet égard :

1. La science n'est pas que rigueur et vérification. Elle est aussi un perpétuel va-et-vient entre des hypothèses hasardeuses et des contrôles sévères. Joliot-Curie disait : « Le savant procède par ratures successives. » Les hypothèses procèdent de l'audace imaginative et de la créativité. Les contrôles nécessitent, pour l'établissement de preuves, une minutie armée de doute. Il est donc normal que la science lance des hypothèses au-delà de ses prises, au risque de ne jamais les vérifier. Les savants sont des inventeurs d'hypothèses neuves et déroutantes, dont seulement un petit pourcentage fait ses preuves.

¹⁰ Popper parle de test de « falsifiabilité ».

2. La méthode expérimentale a actuellement partie liée avec la technologie. Or celle-ci est sujette à de constants développements et perfectionnements qui influent nécessairement sur les outils de la science et conditionnent la valeur des résultats des recherches. Dans une telle situation, le savant et son équipe ont-ils encore assez de temps pour réfléchir et intégrer valablement — même à l'aide d'ordinateurs de plus en plus performants — les résultats bruts des expériences ? Ceci est vrai dans toutes les disciplines scientifiques et peut comporter des retombées imprévues et souvent fâcheuses surtout dans les domaines touchant au vivant (biologie, médecine, génétique, etc.).
3. Dans le même ordre d'idée, mais sans que la technique puisse en être tenue pour expressément responsable, on peut dire que chaque problématique exige l'invention d'un modèle approprié dont la validité ne se révèle qu'après coup au miroir de ses succès, ce qui veut dire qu'elle ne se définit pas une fois pour toutes. Le savant est obligé d'y apporter de fréquentes retouches, voire d'abandonner un modèle. Il ne fait que répéter, en somme, ce que l'Évolution nous a appris. En effet au cours des siècles on peut déceler une sorte de tactique faite d'une longue succession d'essais et d'erreurs corrigées représentant une « instruction par l'erreur »¹¹, avant d'aboutir à l'état actuel de l'univers et des êtres qui le composent.
4. Il ne faut pas se leurrer sur le pouvoir explicatif des modèles. Ils ne sauraient être confondus avec la réalité, car ils ne prennent en compte qu'un certain nombre d'éléments ou signes et non leur totalité. Or « le monde est couvert de signes qu'il faut déchiffrer, et les signes, qui révèlent des affinités et des ressemblances, ne sont eux-mêmes que des formes de similitude »¹². Le risque existe donc de simplifier par trop notre représentation de la réalité et de plaquer sur la diversité des phénomènes un modèle qui puisse se substituer à eux, ce qui constituerait un camouflage de la réalité.
5. Il n'y a pas d'expérience fructueuse sans hypothèse de travail. Cependant l'expérimentation de celle-ci ne peut être légitime et utile que si le chercheur tient compte des découvertes déjà faites par d'autres chercheurs dans le domaine en question. De plus, toute théorie qui n'expliquerait qu'une partie des faits doit être incluse dans une théorie plus vaste, dont elle devient un élément de l'ensemble ; si tel n'est pas le cas, elle n'est qu'un mythe qu'il convient d'abandonner. C'est dire aussi la nécessité du travail d'équipe, de l'échange ou de la diffusion des informations, voire de l'interdisciplinarité.

¹¹ Henri Laborit, *La nouvelle grille*, Folio essais, 1974.

¹² Michel Foucault, *Les mots et les choses*, Gallimard, col. Tel, 1990.

6. Les sciences portant sur le vivant ne peuvent être assujetties aux principes de la logique et de la mécanique classique, aux règles statistiques strictes, à un déterminisme rigoureux. Dans ce domaine, il est nécessaire de tenir compte des réponses individuelles qui ne sauraient être considérées comme des infidélités à la règle. C'est là, à notre avis, un grave problème pour les recherches en médecine et en biologie, car si elles suivent les programmes de type Claude Bernard, elles ne peuvent précisément pas tenir compte de telles réponses et se révèlent donc être des sciences réductionnistes. La question est loin d'être claire parmi les philosophes actuels de la science, d'où le débat déjà ancien mais toujours présent: la médecine est-elle un art ou une science? Il n'est pas absolument inconcevable, au moins d'un point de vue purement théorique, que la question de l'individualité des réponses puisse également se poser dans le domaine des sciences dites exactes. En effet, à la suite des travaux de Prigogine sur les systèmes thermodynamiques, la science actuelle postule un certain indéterminisme.

7. Dans le domaine de la physique, il n'est pas inutile de rappeler que la Relativité traduit indiscutablement la réalité. Pour Einstein, la relativité nous enseigne le lien entre les descriptions différentes d'une seule et même réalité. Il n'y a pas de cadre immuable à la physique. Le savant doit revendiquer le droit de créer un système de formulations et de lois en accord avec les observations. Les lois théoriques fondamentales sont une libre création de l'imagination et le produit d'un esprit inventif, dont les spéculations doivent respecter deux principes: confirmation par l'expérience des conclusions tirées de la théorie, nécessité d'une compatibilité logique entre les lois fondamentales. Enfin la théorie de la relativité ne nie pas la réalité comme but de la connaissance, elle nie seulement l'existence de systèmes absolus de référence, car la conception d'un temps absolu et d'un espace absolu est impensable.

En définitive, les sciences appliquées donnent une interprétation seconde et partielle de la réalité. Expliquons-nous. Dans son activité de connaissance, le savant procède à des «découpages» de la réalité matérielle. Ce qu'il peut connaître de tel ou tel objet ou de tel être ne le reflète pas tel qu'il est et n'en est pas la conséquence nécessaire. «Toute activité de connaissance comporte un choix et un assemblage arbitraire de signes.»¹³ Ce qui veut dire que

¹³ Vincent Barras, *Sémiologie en médecine*, Der Informierte Arzt, pp. 1869-1972, 1990.

le savant n'adhère pas purement et simplement au « donné immédiat » et qu'il ne s'arrête pas à l'« empirisme naïf » du sens commun. Par ailleurs, à partir du contenu du donné, qui est la première forme sous laquelle le monde nous apparaît, le raisonnement élabore et crée, en quelque sorte, une seconde interprétation du monde. **Ce que le savant appelle la réalité est donc une représentation mentale singulière du monde naturel.** L'objectif que s'assigne la science est, par conséquent, de pénétrer sans cesse dans un nouveau niveau d'organisation des lois universelles. Au cours de son évolution l'homme s'est forgé une image de plus en plus exacte du monde extérieur : celui-ci existe indépendamment de l'observateur, mais la représentation que nous nous en faisons tend de plus en plus à se rapprocher du réel. De ce fait la connaissance — que nous pouvons définir comme étant **l'appréhension du donné et sa reconstruction par la pensée au moyen de concepts issus de l'expérience** — reste, dans le domaine des sciences appliquées, forcément partielle, provisoire et toujours perfectible. Les théories scientifiques correspondent à l'état présent, fugitif de nos connaissances, elles changent nécessairement avec l'avancement des sciences, elles sont la marche d'escalier indispensable pour faire le pas suivant.

Le scientifique ne prétend pas atteindre la vérité qui est la conformité de la pensée avec l'essence ou la nature des êtres. Il s'efforce toutefois de s'en rapprocher de plus en plus. La science, en effet, ne peut rien affirmer de façon nécessaire au sujet d'un être. Dans sa tentative de compréhension de la réalité, elle cherche, dans l'expérience des choses, une réponse qui lui permette d'en donner une appréciation rationnelle : il s'agit bien, en l'occurrence, de rationalité et non de rationalisme, lequel pose la raison comme indépendante de l'expérience.

Les limites et les exigences, pas toujours faciles à respecter, que nous avons relevées dans l'application de la méthode scientifique, ne nous autorisent pas à la discréditer sous prétexte que son approche de la réalité reste forcément partielle. Cet état de fait ne doit pas davantage être considéré comme un échec mais comme une obligation stimulante, engageant le savant à s'adapter constamment à l'état des connaissances du moment et aux progrès techniques. Dans ce contexte la rationalité se traduit par l'invention de nouveaux modèles et par la conception de nouvelles hypothèses permettant la découverte de nouvelles structures qui enrichiront la connaissance. « La méthode scientifique ne peut nous enseigner autre chose que l'intelligence conceptuelle des relations réciproques entre les faits. La

conquête d'une telle connaissance est l'une des plus hautes aspirations dont l'homme soit capable » et il serait « faux de sous-estimer les héroïques efforts et les exploits de l'esprit humain dans ce domaine »¹⁴.

Essayer de penser et, par le fait même, d'humaniser en quelque sorte le réel : tel est l'objectif du scientifique; y réussir parfois, tel est son honneur. Mais il est évident que la « science » et la logique ne sauraient prétendre épuiser la réalité et en rendre caduques les autres approches, telles que la poésie et la mystique.

Gabriel Barras

¹⁴ Quelques pensées d'Albert Einstein, un des chapitres du livre de Hilaire Cuny : *Einstein et la relativité*, col. Savants du monde, Ed. Seghen, 1961.