



NICOLAS  
**BOULEAU**

# PENSER L'ÉVENTUEL

Faire entrer les craintes  
dans le travail scientifique



Nicolas Bouleau

# Penser l'éventuel

## Faire entrer les craintes dans le travail scientifique

*Conférence-débat en deux parties organisée par le groupe  
Sciences en questions à l'Inra de Rennes les 27 avril 2015  
et 1<sup>er</sup> juin 2015.*

Éditions Quæ, RD 10, 78026 Versailles Cedex

La collection « Sciences en questions » accueille des textes traitant de questions d'ordre philosophique, épistémologique, anthropologique, sociologique ou éthique, relatives aux sciences et à l'activité scientifique.

Raphaël Larrère, Catherine Donnars  
Directeurs de collection

Le groupe de travail « Sciences en questions » a été constitué à l'Inra en 1994 à l'initiative des services chargés de la formation et de la communication. Son objectif est de favoriser une réflexion critique sur la recherche par des contributions propres à éclairer, sous une forme accessible et attrayante, les questions philosophiques, sociologiques et épistémologiques relatives à l'activité scientifique.

Texte revu par l'auteur avec la collaboration de Marie-Noëlle Heinrich, Olivier Réchauchère et Claude Millier.

© Quæ, Versailles, 2017 ISSN : 1269-8490 ISBN : 978-2-7592-2545-3

Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette proposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France.

## Préface

C'est pour avoir lu *La modélisation critique* parue l'an dernier chez Quæ, que nous avons eu l'idée de t'inviter, Nicolas, lors d'une conférence de Sciences en questions à poursuivre ta réflexion sur l'interprétation, puis à la prolonger dans une seconde conférence, en insistant sur sa fécondité dans l'approche scientifique de questions qu'on qualifie généralement d'environnementales et sociales auxquelles nous sommes confrontés. Nous espérons que tu nous aideras à saisir la fécondité des inquiétudes, des craintes concernant l'avenir de la planète et de notre environnement proche. Maintenant, ta vie.

Tu as toujours été, dis-tu, partagé entre deux passions : l'art et la science. Une troisième s'est imposée à toi plus récemment, la psychanalyse qui ne tient ni de l'art, ni de la science. C'est par héritage que tu as voulu te consacrer à l'art. Ton père, d'origine modeste, était peintre. Il gagnait sa vie grâce au 1% du coût de construction de bâtiments publics, qui avait pour objet de les agrémenter de sculptures ou de fresques. Il vendait aussi quelques toiles, et en peignit pas mal d'autres, et je peux témoigner que, relevant de l'abstraction ou du retour épuré ou figuratif qu'il fit vers la fin de sa vie, elles méritent un regard attentif. C'est aux beaux-arts qu'il a connu ta mère qui exerçait le métier de bibliothécaire et conservatrice. D'origine bourgeoise, sa famille comportait des artistes, des musiciens, un frère architecte mais aussi des savants. Tu es le petit-neveu de Léon Brillouin, physicien collaborateur de Jean Perrin. Tu te souviens qu'à la maison, en fait, on ne parlait que d'art et d'architecture. Vous habitiez Montrouge et tu fis tes études secondaires à Sceaux, au lycée Lakanal. Une scolarité moyenne, sinon médiocre, au cours de laquelle tu n'excellais qu'en dessin. Aussi, tu ne fus accepté en Math-élem qu'à tes risques et périls. C'est pourtant au

cours de cette terminale que tu dois à ton professeur de maths de t'être éveillé aux mathématiques. Pointe alors une seconde passion : la passion des sciences. Après une classe préparatoire au lycée Saint-Louis à Paris, tu rentres à Polytechnique en 1965 et devient ingénieur élève de l'École nationale des ponts et chaussées en 1968. En 1969, tu t'inscris en architecture à l'école des beaux-arts de Paris et devient architecte DPLG en 1972, en ayant déposé un projet d'urbanisme et d'architecture pour la rénovation de l'habitat insalubre du textile à Roubaix. Muni de tes deux diplômes, tu intègres le Secrétariat général des Villes nouvelles et participes à la préparation du 7<sup>e</sup> plan pour Marne-la-Vallée. L'architecture, le dessin d'architecte, les plans d'urbanisme te passionnaient. Tu te disais à cette époque que ta voie était toute tracée. Tu te voyais travailler dix ans au Secrétariat général puis t'établir en tant qu'architecte libéral.

En 1975, une conversation avec Laurent Schwartz aura autant d'effet pour toi que la conversion de Saint-Paul sur le chemin de Damas. Impressionné par deux articles que tu avais rédigés quand tu étais élève à l'école des ponts, il te persuade que tu es encore assez jeune pour cultiver ton imagination mathématique, et que tu pourras toujours embrasser le métier d'architecte plus tard quand tu auras épuisé les charmes des maths ou que ce que les maths exigent d'un chercheur t'aura épuisé. Tu vas donc intégrer le Centre de mathématiques de l'école Polytechnique, passer un DEA, puis t'investir dans une thèse d'État que tu soutiens en 1980 et qui porte sur, je cite : «L'application de la théorie markovienne du potentiel à l'étude des fonctions biharmoniques et de certains systèmes différentiels». L'année suivante, tu candidates à un poste de professeur de probabilité à l'École nationale des ponts et chaussées. Tu conserveras ce poste jusqu'en 1998, où tu vas créer et diriger pendant une douzaine d'années le laboratoire de recherche en mathématiques et modélisation aléatoire qui

comprend une quarantaine de chercheurs de l'école et de l'ENS de Cachan, dont certains d'ailleurs, étaient d'anciens concurrents. Ton travail et celui de tes collaborateurs et de tes doctorants portent alors essentiellement sur l'analyse stochastique et la propagation d'erreurs dans les systèmes complexes. Finalement, tu consacreras toute ta carrière aux mathématiques. Et tout en étant toujours passionné d'architecture, tu n'exerceras tes compétences dans ce domaine que pour conseiller des amis, et plus récemment, pour aménager ta propre résidence de Fontenay-le-Comte. Mais à vrai dire, il y a quelques analogies entre la recherche mathématique et la création architecturale. Dans les deux cas, il s'agit d'imaginer sous contrainte, et de manipuler une complexité combinatoire en vue des usages qui seront faits de ce que l'on a obtenu. La recherche mathématique est une épreuve psychologique. Quand ça va, passionnant, et les choses sont plus déprimantes quand ça ne va pas. Rien de plus satisfaisant, expliques-tu, que d'avoir réussi à grimper une falaise que les meilleurs ont respectée mais à laquelle ils n'ont pas osé s'attaquer. Et rien de plus décourageant que de découvrir que cette falaise est trop haute, et qu'en dépit des prises qu'on a su y prendre, il faut en abandonner l'ascension, la remettre à plus tard ou la confier à d'autres. À l'issue d'une analyse freudienne entamée au début des années 1990, tu vas te découvrir une passion nouvelle : la psychanalyse, dont tu collectionnes les ouvrages et que tu aurais peut-être pratiquée si tu avais eu le temps de faire une didactique. Mais dans un souci de cohérence, tu vas mobiliser ce que tu as appris de la psychanalyse pour tenter de saisir le rôle de l'inconscient dans la création mathématique, d'où l'ouvrage intitulé *La règle, le compas et le divan, plaisirs et passions mathématiques*. De même vas-tu revisiter les écrits autobiographiques de Poincaré et t'intéresser aux écrits de Lacan dont les schémas prétendument mathématiques ne t'impressionnent guère.

C'est à la même époque que tu commences aussi à t'intéresser sérieusement aux problèmes environnementaux. C'est ainsi que tu diriges en 1996, un numéro spécial des *Annales des ponts et chaussées* sur l'effet de serre, qui sera suivi d'un colloque sur le changement climatique. À une date que j'ai du mal à identifier, dans un CV qui présente de façon un peu désordonnée la profusion de responsabilités et de distinctions qui t'échoit depuis cette fin du xx<sup>e</sup> siècle, tu rejoins le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (Cired). Tu vas d'abord t'y consacrer aux mathématiques financières, d'où l'ouvrage intitulé *Martingales et marchés financiers* couronné par le prix Turgot de l'Institut de Haute Finance, puis à l'économie de l'environnement. Le point de vue critique que tu développes alors n'est guère surprenant de la part d'un mathématicien rompu aux modélisations aléatoires ou chaotiques, d'où un récent ouvrage paru en anglais aux éditions Kindle dont je traduis le titre : *Les temps du marché, ou comment l'économie néolibérale obscurcit l'information sur l'état de la planète*. Chercheur émérite à l'École des Ponts ParisTech depuis cinq ans, tu enseignes aujourd'hui l'épistémologie à l'université Paris-Est et à Sciences-Po. Et tu as rejoint depuis trois ans le conseil scientifique de la Fondation Nicolas-Hulot.

Je dois avouer avoir eu quelques difficultés à suivre les méandres de ton parcours. J'espère avoir donné une image stochastiquement fidèle de ce qui m'est apparu comme inspiré par un mouvement brownien. N'as-tu pas dit d'ailleurs que ta thèse avait à voir avec la formalisation du mouvement brownien? Ainsi que tes travaux sur la propagation des erreurs? Et, dans une de tes recherches concernant l'économie de l'environnement, il me semble que tu as montré que lorsqu'une ressource non renouvelable devient rare, son prix de marché ne tend pas à augmenter comme on tend à le croire, mais ce qui augmente c'est la volatilité du prix. Aussi,



je dois dire que je me suis demandé si je n'intitulerais pas ma présentation sous le titre suivant : «Nicolas Bouleau, ou le mouvement brownien d'un grimpeur de falaise». Mais plus sérieusement, il me semble qu'au travers de l'urbanisme, de l'architecture, des mathématiques, de la psychanalyse et de l'épistémologie, tu as simplement recherché à te donner et à partager des prises sur le réel.

Raphaël Larrère

Directeur de la collection « Sciences en questions »



## **Le talent interprétatif dans la recherche scientifique**

La rédaction de ce livre a commencé avant la Cop21, étape importante de reconstruction d'une intention collective. Comme beaucoup, je suis plus inquiet sur l'avenir que ne l'étaient mes parents et mes professeurs qui pourtant avaient vécu des guerres terribles. Gustave Choquet, Laurent Schwartz, personnalités d'un esprit riche et ouvert, étaient d'un optimisme rayonnant. Certains scientifiques le sont encore. Pourtant, aujourd'hui, les globalités environnementales dessinent de graves menaces. La population totale s'accroît, celle des mégapoles accélère. La biodiversité décline à un rythme jamais rencontré dans l'histoire humaine, les rejets de gaz à effet de serre continuent et l'océan s'acidifie, le tiers monde se remplit de déchets, la surpêche vide les océans, on compte plus de 400 réacteurs nucléaires pour le moment, y compris dans des pays où la corruption est un mode de gouvernance, les accidents technologiques se succèdent et les espaces des écosystèmes rétrécissent.

Dès les Trente Glorieuses et, par la suite, des penseurs de plus en plus nombreux, scientifiques ou philosophes, René Dumont, Alexandre Grothendieck, Karl Jaspers, Günther Anders, Rachel Carson, Hans Jonas, Nicholas Georgescu-Roegen, Jacques Ellul, et bien d'autres, se sont exprimés selon le registre — considéré habituellement comme vain — du pessimisme. Et en effet, à ce jour, ils n'ont pas été entendus. Cette surdité nous achemine vers un monde de graves tensions géopolitiques et d'inégalités socio-environnementales. Les Conférences des parties (Cop) successives montrent la difficulté d'engagements collectifs : le décalage entre les émissions et les effets, le fait que les pays émetteurs ne sont pas les plus impactés et, derrière tout cela, la force économique de ceux qui ne veulent rien faire.

D'ores et déjà, la dégradation de l'environnement est perçue comme un goulot d'étranglement pour la survie. Au lieu d'inciter à la concorde et à la solidarité, elle exacerbe la violence. L'irascibilité latente s'est installée dans la société civile ; sur la scène mondiale, les guerres et le commerce des armes s'intensifient ; l'économie est de plus en plus impitoyable. Durant une quarantaine d'années, depuis le rapport du Club de Rome de 1972, nous avons vécu essentiellement sous le signe du déni : ce n'est pas si grave, les prévisions sont incertaines, le progrès a toujours été surprenant. Maintenant que les dommages globaux sont là, sous nos yeux, nous sommes entrés dans une autre période où les luttes pour la survie elle-même engendrent des comportements où la préservation de soi passe avant celle du contexte naturel qui est le cadre des conflits. Nous sommes passés du déni à la bousculade.

Alors quel est le rôle de la science dans ce contexte ? C'est la question à laquelle je souhaite ici contribuer.

La fabrication de connaissance se fait toujours selon les principes des siècles derniers. Sans doute s'agit-il d'une question moins pressante, mais elle conditionne l'avenir. Orienter le travail des chercheurs vers plus d'attention aux réactions de la biosphère est devenu une nécessité pressante et durable. La science se fait actuellement sur des bases agressives et triomphantes qui ne sont plus adaptées aux problèmes que nous rencontrons. Cela vaut dans tous les domaines, y compris pour les recherches mi-théoriques mi-appliquées qui sont menées à l'Inra concernant les écosystèmes, la génétique, la nutrition ou la santé. Dans les biotechnologies et l'agro-alimentaire, en particulier, on a l'impression que la science lance des directives à la nature en lui supposant une résilience infinie. On parle de plus en plus de risques, à la fois dans les travaux scientifiques et dans les médias, une notion, oh combien, ambiguë et polysémique. Si nous

sommes à l'époque des lanceurs d'alerte, nous sommes aussi à celle des pseudo-sceptiques et des marchands de doute. Les sciences sociales ont un objet de plus en plus complexe qu'elles contribuent, d'ailleurs, à influencer.

Dans cette première partie, nous allons esquisser un des traits majeurs de la science contemporaine à savoir le positivisme qui reste la principale philosophie fournissant à la science sa charpente, logique et éthique, encore actuellement. Pourtant, comme nous le verrons, elle laisse complètement de côté l'importance de l'interprétation dans la fabrication de connaissance dont je montrerai le rôle crucial dans toute l'histoire du développement de la pensée humaine. Cette carence est le signe d'une ouverture possible pour une investigation passionnante aux enjeux fructueux et salutaires. Il nous faudra donc préciser les contours du concept d'interprétation, la relation avec le pluralisme cognitif et comment elle se distingue des notions apparentées d'hypothèse, de métaphore et d'analogie.

### **Quand on dit science de quoi parle-t-on aujourd'hui ?**

Lors du onzième épisode cévenol de l'automne 2014, le présentateur demande à un scientifique de Météo-France si une telle série de pluies torrentielles subites peut avoir un rapport avec le changement climatique. Suggérer une corrélation eût été l'occasion de faire avancer une cause collective. Non, l'expert devient positiviste : « Il y a des températures élevées sur la Méditerranée, les vents du Sud se refroidissent et il pleut... Il ne faut pas confondre climat et météo ». Le positivisme est un refuge qui permet d'esquiver l'engagement du sujet de la connaissance. Généralement, en démocratie libérale, les craintes légitimes sont privées. Il y a une tendance à rejeter toute inquiétude collective qui viendrait de la science, il est quasiment interdit de faire parler la connaissance autrement que pour encourager les gens à poursuivre les affaires.

Pratiquement, je dirais qu'aujourd'hui la science, par sa méthode et son enseignement, est à 90% positiviste.

Aux États-Unis, malgré les contradictions que cela entraîne dans le monde universitaire, c'est la doctrine de référence. Cela se constate dans les plaidoiries entre les firmes et des personnes victimes de dommages de santé : la jurisprudence exige des faits avérés comme préalable à toute demande de réparation financière, ce qui suppose que le particulier plaignant puisse trouver une loi scientifique en vigueur qui prouve que les effets n'ont pas d'autre cause que celle incriminée (Michaels D., 2008).

En Chine, grosse productrice de pesticides, d'OGM et de CO<sub>2</sub>, cela résulte de la conjonction d'une tradition fortement tournée vers les façons de faire et des restes du marxisme qui l'a imprégnée de matérialisme (Sun X., 2015).

Le Brésil, même s'il n'occupe pas une place de premier plan dans la recherche scientifique, contribue par l'importance de sa population et de son économie à cautionner cette philosophie. Les textes constitutionnels mentionnent Auguste Comte et le slogan positiviste «Ordre et progrès» figure en toutes lettres sur le drapeau national. On y trouve encore des adeptes de la religion de l'humanité.

La situation est un peu plus nuancée en Europe. Historiquement, si l'on considère que le marxisme et le comtisme furent, parmi les grands récits sociaux du XIX<sup>e</sup> siècle, les principaux par leurs doctrines philosophiques et leurs conséquences, il est clair que l'effondrement du bloc soviétique a laissé une place privilégiée au sillage du positivisme dans une forme compatible avec l'économie libérale. Par ailleurs, la dimension sociale des controverses scientifiques, sur laquelle on s'est beaucoup focalisé à la fin du XX<sup>e</sup> siècle avec le courant des *science studies*, et l'apparition des stratèges du doute comme acteurs volontaires de conflits technoscientifiques, a poussé beaucoup de scientifiques à chercher le secours de faits

d'expérience incontestables. Je crois que les *science studies* et Bruno Latour qui en fut l'un des protagonistes, en plaçant la sociologie et l'anthropologie au-dessus des sciences de la nature, ont, par effet rebond, contribué au renforcement du positivisme, je le vois chez nombre de collègues enseignants et chercheurs, braqués, qui ne retiennent que les excès langagiers des auteurs constructivistes les plus extrêmes. Je reviendrai sur ce sujet car il convient à mon avis d'inciter, et les sociologues, et les scientifiques des sciences de la nature, à d'autres façons de fabriquer la connaissance.

Le positivisme est aussi encouragé par les indicateurs construits pour dynamiser l'économie de la connaissance. Depuis une vingtaine d'années, la scientométrie et le *web of science* grâce aux méthodes itératives de mesure de la réputation des publications et des auteurs fondées sur les citations, puis à partir de 2003 la mise en place du classement de Shanghai des établissements universitaires, nouveautés qui furent efficacement relayées par les instances de pilotage de la recherche, ont inscrit dans le marbre le fonctionnement de la recherche scientifique par le système des revues. Ce dispositif s'accompagne d'un grand nombre de biais, linguistiques, politiques, philosophiques. Il est notoire que ce système de comités de lecture et de *ranking* est très conformiste et rend difficile la publication d'idées originales. Ces faiblesses ne constituent pas, en vérité, un réel obstacle au fonctionnement d'un marché de la connaissance. Ces dérives sont bien connues pour être vécues. Le point que je veux souligner ici est que cela favorise ce que j'ai appelé «l'attitude scientifique minimale», qui consiste à ne considérer comme scientifique que ce qui a déjà sédimenté entre toutes les controverses et à se retrancher avant toute conclusion derrière un appel vague à l'interdisciplinarité la plus arrangeante devant les incertitudes. Je vais le faire comprendre sur un exemple tout à fait parlant.

## **L'attitude scientifique minimale**

En 1925, Jean Mascart, astronome à l'observatoire de Paris, spécialiste des climats, publiait un ouvrage très documenté sur la question du changement climatique (Mascart, 1925 ; Bouleau, 2006). L'auteur ne tente en aucune façon de plaider pour telle ou telle théorie explicative mais s'efforce, avec une réelle exigence scientifique, d'évaluer les diverses chaînes argumentaires ainsi que la qualité des mesures. Son étude représente une synthèse sinon exhaustive du moins remarquablement complète des travaux disponibles à cette date puisqu'il analyse près de 3 100 références bibliographiques faisant intervenir plus d'un millier d'auteurs.

Mascart a un grand souci de rigueur. Il critique les évocations sans soubassement sérieux et s'appuie sur les données expérimentales : astronomie, géologie, physique du globe, géographie, océanographie, météorologie. « Il est d'ailleurs nécessaire de conserver en ces matières un certain scepticisme, écrit-il, puisqu'il a été impossible jusqu'alors, de définir avec précision le mot même de climat dont on se sert ».

Derrière les indications qui sont fournies par l'examen des plantes fossiles, Mascart cherche pour les phénomènes de glaciation la cause déterminante, ainsi que Claude Bernard l'a recommandé, et, en bon astronome, la trouve dans l'excentricité de l'orbite terrestre, la précession des équinoxes et les variations de l'activité solaire. Aussi bien ces causes étant incontestables et calculables, il juge évident que des variations de climat sont actuellement en cours. Son but se précise alors : « Rechercher les symptômes des modifications climatiques dans la période humaine toute récente ».

Après les causes astronomiques, il vient aux causes physiques et en particulier à l'effet de serre. Contrairement à Arrhenius, Mascart ne croit pas au caractère bénéfique de l'augmentation de la teneur en gaz carbonique qui adoucirait les hivers et rafraîchirait, par les pluies, les étés. Il estime que dans



la période récente «la combustion artificielle du charbon a détruit l'équilibre d'autant plus que la consommation de charbon s'est accrue dans des proportions fantastiques».

Les causes géographiques concernent les courants aériens et marins. Il lui apparaît nettement que les causes ne se présentent pas logiquement comme une arborescence mais que certaines sont couplées par rétroaction. Par exemple, la position de l'axe de la Terre a une influence évidente sur la variation des courants aériens qui, par effet d'inertie, peut influencer l'axe de rotation. La complexité des phénomènes ne se laisse pas hiérarchiser comme les termes d'une série convergente. Son approche des causes humaines, l'effet anthropique, est un plaidoyer pour une meilleure gestion des documents anciens et des archives. La mauvaise qualité des mesures en 1925 lui fait écrire : «Dans ces conditions, avec le peu de durée des observations méritant quelque confiance, il apparaît absolument illusoire de chercher, dans les observations météorologiques proprement dites, des arguments pour ou contre l'hypothèse de la variabilité des climats».

Ce qui est remarquable dans ce livre, c'est la modestie constante de l'auteur devant la complexité du sujet. Ceci lui fait considérer comme une réalité à laquelle il faut se plier qu'il soit impossible de trancher entre diverses théories, et que cette situation ne soit pas mauvaise en soi. «[Ces témoignages] sont parfois contradictoires — et c'est un indice de bonne foi chez les auteurs» écrit-il.

La conclusion générale porte sur la nécessité d'améliorer les observations, le soin et la comparabilité des mesures, ainsi que leur conservation et leur recensement. Le bilan de son immense travail est peu enthousiasmant, Mascart le sent bien, et devant la critique que son ouvrage serait trop indécis, il reconnaît que les vues générales lui font encore défaut. Il considère que devant «des travaux successifs contradictoires» et «des hypothèses opposées», il faudrait développer davantage «l'esprit d'association et de collaboration».

Dans la situation qui nous est dépeinte, aucune direction rationnelle ne s'impose clairement. Celle qu'adopte notre auteur est une sorte de *wait and see*, il s'en remet à la communauté scientifique en tant qu'institution qui, à la longue, délaissera les hypothèses faibles et s'organisera pour mieux exploiter les données accessibles.

Le paysage cognitif est ici constitué d'un groupe de théories qui parfois s'opposent parfois se complètent. Les formalismes mathématiques sont présents à travers les calculs astronomiques et de thermodynamique des fluides, et côtoient des explications géographiques et économiques. Le bilan est un grand enchevêtrement de dynamiques causales.

Mascart pense qu'il convient d'attendre. Attendre de meilleures observations, attendre aussi que la communauté scientifique travaille de façon plus solidaire en échangeant les informations et les critiques de sorte que les hypothèses ad hoc finissent par être délaissées.

Le problème est que ceci conduit, lorsqu'on a attendu et que la science a progressé, à une situation rigoureusement aussi embrouillée qu'avant. L'attitude scientifique minimale qui s'en remet aux progrès de la science pour éliminer les représentations les moins pertinentes, suppose implicitement deux thèses. Premièrement, elle admet le principe que la fabrication de connaissance échapperait aux contradictions logiques si on travaillait davantage en esprit de collaboration, avec plus de synergie entre les équipes. Autrement dit, la complexité rencontrée se dissiperait si on résorbait les conflits d'interprétation, par exemple en se mettant d'accord sur des protocoles expérimentaux qui deviendraient des standards incontestables, ou en évinçant tous les termes abstraits ou vagues des théories en compétition pour n'en retenir que le squelette strictement descriptif et factuel. Cet irénisme ne prend pas en compte le fait majeur que les diverses interprétations sont le moyen principal dont on dispose pour avancer dans la complexité.

Leur uniformisation n'est pas une condition nécessaire de la compréhension qui peut fort bien s'accommoder de « cartes locales », pour prendre l'expression de René Thom.

La seconde thèse implicite est que la purification nécessaire au recul scientifique est un processus qui se déroule naturellement dans le temps, la réalité restant *ne varietur*. C'est en effet ce qui se passait depuis l'Antiquité jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, lorsque l'influence de la science sur le monde par l'intermédiaire de la technique était relativement lente, et ce retard a probablement favorisé en nous l'émergence et la pérennité de catégories philosophiques de partage (entre l'esprit et le corps, entre les faits et les valeurs, entre connaissance et intérêt). Mais les choses ne se présentent plus ainsi, l'avantage économique qu'est susceptible de donner telle ou telle innovation est aujourd'hui très rapide.

Le scientifique minimaliste adopte un discours à visées universelles accompagné d'une longue liste de difficultés méthodologiques grâce à laquelle il trouve un entre-deux qui satisfait sa prudence.

### **La philosophie des sciences positiviste**

En définitive, comment caractériser le positivisme ? L'idée centrale est que la connaissance n'est faite que de lois. Pour Auguste Comte on n'a besoin ni de théologie ni de métaphysique, inutile de chercher les fins ou les causes ultimes : « L'esprit humain, reconnaissant l'impossibilité d'obtenir des notions absolues, renonce à chercher l'origine et la destination de l'univers, et à connaître les causes intimes des phénomènes, pour s'attacher uniquement à découvrir, par l'usage bien combiné du raisonnement et de l'observation, leurs lois effectives, c'est-à-dire leurs relations invariables de succession et de similitude. L'explication des faits, réduite alors à ses termes réels, n'est plus désormais que la liaison établie entre les divers phénomènes particuliers et quelques

faits généraux dont les progrès de la science tendent de plus en plus à diminuer le nombre» (Comte, 1832-1848, 1<sup>e</sup> leçon). Des lois et uniquement des lois. Cela veut dire aussi que la simple description de l'état des choses ne suffit pas, ce n'est pas encore au niveau scientifique. Pour l'étude du corps humain il faut des variations, des flux, des concentrations. Claude Bernard, physiologiste, écrit : «La loi nous donne le rapport numérique de l'effet à sa cause, et c'est là le but auquel s'arrête la science. Lorsqu'on possède la loi d'un phénomène, on connaît donc non seulement le déterminisme absolu des conditions de son existence, mais on a encore les rapports qui sont relatifs à toutes ses variations, de sorte qu'on peut prédire les modifications de ce phénomène dans toutes les circonstances données» (Bernard, 1865).

À partir de ce noyau épistémologique très simple, le positivisme s'est développé en un vaste projet pour le développement de la connaissance et pour l'organisation de la société. Il prit une dimension internationale et fraya un immense sillage dans lequel nous sommes encore largement.

### **Le courant historique du positivisme**

On perçoit dès le *Cours de philosophie positive* (1832-1848), synthèse encyclopédique embrassant tous les domaines, que le positivisme est plus qu'une épistémologie. Il est un mouvement philosophique et politique pour fonder la société sur des bases nouvelles. Comte pensait que, pour que les choses aillent convenablement pour l'humanité, il fallait fonder l'action collective sur ce qui est commun : c'est-à-dire sur la science. Donc imprégner le peuple de pensée scientifique et de sympathie pour elle, ce qui le conduisit à construire une véritable religion, non révélée, la religion de l'humanité dont les saints sont les grands hommes.

De façon un peu similaire aux socialistes-humanistes (Pierre-Joseph Proudhon 1809-1849, Charles Fourier 1772-1837, etc.) attaqués par les marxistes matérialistes,