Zeitschrift: Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 52 (1999)
Heft: 3

Artikel: L'esprit et l'univers
Autor: Pont, Jean-Claude
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740118

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Archs Sci. Genève	Vol. 52	Fasc. 3	pp. 243-254	Décembre 1999

L'ESPRIT ET L'UNIVERS

PAR

Jean-Claude PONT*

Conférence au Colloque de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle
«La terre sous contrôle»
5-6 Novembre 1999

1. LES DEUX MONDES ET LEUR ISOMORPHISME

Il est assez banal de dire que la science parle de l'Univers. Cela sous-entend pour le scientifique, comme d'ailleurs pour le citoyen ordinaire, l'existence de deux réalités séparées: l'Esprit et le Monde, le dedans et le dehors, le sujet et l'objet ou tout ce que l'on voudra du genre. Il y a donc dès l'orée de la pensée scientifique deux réalités en présence, avec une correspondance entre elles, une sorte de triplet (M2, M1, I), I étant une façon d'isomorphisme (en termes de psychologie et de théorie de la connaissance, il conviendrait de rappeler ici les notions de "sensation" et de "perception"). Cette notion nous vient des mathématiques où elle prend un sens très précis, mais la simple étymologie la pourvoit déjà de tout son sens. On peut poursuivre la métaphore mathématique, en parlant des *espaces* M1 et M2, ou des *structures* M1 et M2. Le mot "invitant au déploiement de la fonction fabulatrice dans un vide de rigueur", pour parler comme Gusdorf (Georges Gusdorf, *Les principes de la pensée au siècle des Lumières*, Paris, 1971, Payot, p. 286), il convient de se méfier: le langage mathématique n'est utilisé ici que dans un sens métaphorique et sténographique, il ne revêt pas de statut ontologique. Il offre dans notre contexte une manière de parler qui autorise des transferts d'intelligibilité, rien d'autre mais c'est déjà appréciable. Un problème central de la théorie de la connaissance est celui de la nature de cet isomorphisme. On est en présence d'une capacité de l'esprit de reproduire en lui un morceau de réalité extérieure avec les relations que l'on y peut observer, une copie qui est un modèle de la réalité et la question qui nous intéresse concerne la nature de ce modèle. Un modèle convient dans la mesure où les propositions déduites de lui au moyen de l'appareil logique sont testables dans le morceau de réalité, les tests effectués donnant des résultats conformes à ces propositions. Dans le cas d'un modèle dynamique, par exemple d'un assemblage physique que ce soit un modèle mécanique ou informatique, les mouvements, les évolutions, les divers états correspondent aux mouvements, aux évolutions, aux divers états

* Université de Genève, Histoire et Philosophie des Sciences, 2, rue de Candolle, Université, CH-1211 Genève 4, Suisse.

du morceau de réalité envisagé. Un modèle laisse bien sûr toujours échapper une partie du morceau de réalité qu'il décrit, représente, simule. Une prise de conscience claire, positive et quasi emblématique de l'incomplétude du modèle se trouve chez Galilée, qui établit dans ses fameux *Discours sur deux sciences nouvelles* de 1638, que la résistance des machines varie en fonction de leurs dimensions, même lorsque existe entre elles une similitude géométrique rigoureuse. Cette manière de procéder ne vaut pas seulement pour le monde physique ou pour la nature. Vous connaissez bien, croyez-vous, une personne; et voici que son comportement n'est pas celui que vous attendiez. Oh, la vilaine! C'est que vous vous étiez construit par devers vous un modèle d'elle, et ce modèle déraille. D'où cela vient-il? C'est que le modèle n'était pas parfait. On doit admettre l'existence dans l'esprit d'une capacité à enregistrer les messages sensoriels. Ces messages étant en quelque sorte des points dans un espace à cinq dimensions, on peut parler métaphoriquement d'un espace des états. Il convient de noter aussi une action "parallèle", ou une rétroaction, des états de conscience antérieurs qui modifient la donnée sensorielle brute. Comme l'écrivait le philosophe des sciences germano-américain Johann Stallo à la fin du siècle dernier, il ne faut pas perdre de vue que les relations des objets entre eux ne sauraient être totalement objectives; elles doivent être affectées d'un intermédiaire épistémologique; le signe fonctionnel liant deux objets est imposé par l'esprit qui juge (Voir en particulier le chapitre IX "Relation of Thoughts to Things" de son ouvrage *The Concepts and Theories of Modern Physics*, New York, 1881. Nouvelle édition: 1960, Cambridge, Mass., Belknap Press of Harvard University Press). Précisons-le bien: ce n'est pas forcément là un point de vue matérialiste; il est en effet loisible d'admettre que cette rétroaction est le fait d'un état de conscience, dont l'origine peut s'accommoder de n'importe quelle théorie ou croyance.

La question de la constitution de M2 a beaucoup tourmenté les promoteurs de la nouvelle métaphysique des *Lumières*, qui, pour justifier l'hypothèse sensualiste, se sont ingéniés à imaginer toutes sortes de chimères, des statues à qui l'on octroie généreusement et progressivement les divers sens pour "recommencer à zéro l'odyssée de la conscience" (Gusdorf, p. 244). Condillac surtout, mais également Buffon ou Bonnet ont mis une belle adresse au service de cette cause. Il s'agissait de découvrir le grand secret de la nature et des opérations de l'esprit. Le thème de la statue a constitué une préoccupation permanente dans la période des *Lumières* et devant permettre ce que Diderot appelait joliment "l'anatomie métaphysique".

On dispose d'un arsenal très (trop?) riche de mots pour décrire et caractériser la structure M2 (image; copie; représentation; impression; modèle; reconstruction, etc.), avec des nuances difficiles à préciser, et dont le choix révèle parfois à lui seul les tendances philosophiques de l'auteur. J'entends par représentation un système symbolique construit dans et par l'esprit et qui associe à des états d'univers des symboles (signes; mots; figures, pour ne pas employer ici le terme ambigu d'"image"). Comme le dit Gusdorf, le but de l'entreprise de la pensée est (p. 286) de convertir le monde vécu en un univers de la représentation.

Il y a une interaction directe entre la croyance en un tel isomorphisme et le postulat fondamental de la pensée scientifique, dont l'énoncé peut revêtir différentes formes : adéquation de l'esprit à l'univers, intelligibilité de l'univers, immédiateté de l'esprit à l'univers, etc. En bref, sans quitter la quiétude de son intérieur, l'esprit peut penser l'univers. Ce processus est illustré par la citation suivante d'un texte de Duhem: "puis, enhardie par ses premiers succès, elle [une théorie nouvelle] s'imagine bientôt que les hypothèses sur lesquelles elle repose sont des certitudes, que sa représentation du monde extérieur est l'expression adéquate de la nature des choses; mais au premier échec, elle s'écroule de fond en comble." (Pierre Duhem, Les théories de l'optique, *Revue des Deux Mondes*, t. 123, 1894, pp. 94-125)

Ce principe de l'isomorphisme représentationnel est ancien et a revêtu des formes différentes. En voici des énoncés informels. Le premier est emprunté au XVIIIe siècle:

> Dès qu'en métaphysique, les phénomènes sont bien connus à l'aide d'une évidence morale, c'est-à-dire qu'il est certain que nous avons de ces phénomènes des idées qui s'accordent avec les choses mêmes, nos raisonnements touchant ces idées auront une certitude mathématique, et toutes les conséquences que nous en déduirons pourront être appliquées aux choses mêmes. ('sGravesande, Discours sur l'évidence, 1724, cité dans Gusdorf, p. 182)

Ici l'évidence morale est le ressort même de l'isomorphisme. C'est elle qui traduit l'existence de la relation le caractérisant. Un énoncé du XIXe siècle ensuite:

> Ce qui fait l'originalité de la méthode en physique est (...) l'importance qu'y prend le raisonnement déductif ... La physique cherche dans son domaine à reconstruire le monde, à le déduire par voie purement syllogistique d'un principe général une fois admis. Personne ne conteste que c'est là, que ça a toujours été le but avoué des physiciens. (H. Bouasse, *De la méthode dans les sciences*, 1910, p. 124. Cité par Emile Meyerson, *De l'explication dans les sciences*, Paris, 1921, Payot, p. 125)

2. "SAUVER LES APPARENCES" VERSUS "DOGMATISME ONTOLOGIQUE"

La question de la nature de l'isomorphisme, plus précisément de la nature du lien ontologique entre M2 et I(M2), a fait couler beaucoup d'encre. J'en présente ici quelques aspects, mais elle demanderait une vaste étude. Le premier concerne un moment fameux dans l'histoire de la pensée, où il était demandé au savant non de dire la nature de la réalité ultime, mais, selon l'expression consacrée, de "sauver les apparences". Pour prendre un exemple, Géminus affirme que les hypothèses ne sont jamais appréciées pour leur vérité physique, mais pour leur plus ou moins grande aptitude à représenter les phénomènes (*Avant. Avec. Après Copernic, La représentation de l'univers et ses conséquences épistémologiques*, XXXIe Semaine de Synthèse, 1-7 juin 1973, Paris, 1975, Blanchard, p. 22). De les proclamer est le rôle de l'astronome ou du mathématicien; le physicien et le philosophe, quant à eux, s'intéressent à la véritable nature des choses, à l'être même. De là aussi cette importante conclusion: "Comme l'astronomie ne saisit point l'essence des choses célestes, qu'elle n'en donne qu'une image on ne saurait s'étonner que des astronomes différents tentent d'atteindre cet objet en usant d'hypothèses différentes." (Duhem, *Essai sur la notion de théorie physique. De*

Platon à Galilée,1908, p. 25) Ainsi, dans la position de l'astronome par rapport à celle du physicien, il n'y a pas de lien ontologique entre M2 et I(M2) et l'un des critères de choix pour les divers modèles possibles réside dans l'idée anthropomorphique de simplicité. L'exigence de simplicité est fondée sur deux types de considérations: des considérations pragmatiques, associées au besoin de ne pas faire compliqué, mais aussi des considérations relevant des épistémologies fondées sur des croyances religieuses. Voici deux textes qui disent le scepticisme moderne en matière de simplicité:

> Nous ne sommes plus dupes de l'attrait que gardent pour nous les formules simples; nous ne prenons plus cet attrait pour la manifestation d'une certitude plus grande. (Pierre Duhem, *La théorie physique. Son objet - sa structure*, Paris, Vrin, 1989. Deuxième édition revue et augmentée, p. 259. Première édition, 1906)

> Il y a un demi-siècle, on le confessait franchement et on proclamait que la nature aime la simplicité; elle nous a donné trop de démentis. Aujourd'hui on n'avoue plus cette tendance et on n'en conserve que ce qui est indispensable pour que la science ne devienne pas impossible. (Henri Poincaré, *La Science et l'hypothèse*, Paris, 1969, Flammarion, p. 145. Première édition 1902)

Au bout du compte, comme dit Gaston Bachelard (*Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Vrin, 1928, p. 102), la simplicité n'est que la facilité d'un langage bien réglé, elle n'a aucune racine dans le réel.

3. IMMÉDIATETÉ DE L'ESPRIT À L'UNIVERS

Le postulat épistémologique d'une adéquation de l'esprit à l'univers stipule notamment que l'ordre et la connexion des éléments de la copie reflètent l'ordre et la connexion des morceaux de réalité qui l'a inspirée. La situation emblématique, celle qui nous semble la mieux maîtrisée, est évidemment celle de la géométrie. Mais le risque de s'appuyer sur une situation trop familière est que ce que nous tenons pour allant de soi et pour évident est en fait le fruit d'un long commerce. L'avantage, bien sûr, c'est de disposer d'un ensemble riche de situations où l'isomorphisme est engagé. Heinrich Hertz, au début de sa mécanique (*Die Prinzipien de Mechanik in neuem Zusammenhange Dargestellt*, Leipzig, 1894), déclare que, d'une manière générale, pour que nous puissions nous former des images des choses, il faut que les conséquences logiques de ces images soient encore des images des conséquences que les choses produisent réellement dans la nature. Il doit donc y avoir des concordances entre la nature et notre esprit.

La croyance en ce postulat exprime parfois la vieille idée platonicienne de la connaissance par la ressemblance, chaque partie consonant avec le tout. Ainsi, Descartes écrit-il au début des *Regulae*: "C'est une habitude fréquente lorsqu'on découvre quelques ressemblances entre deux choses que d'attribuer à l'une comme à l'autre, même sur des points où elles sont en réalité différentes, ce que l'on a reconnu vrai de l'une seulement des deux." Le lien se fait par l'intermédiaire de signes, les similitudes se manifestent sur les choses mêmes. Comme le dit excellemment Paracelse (cité par Michel Foucault, *Les mots et les choses, une archéologie des sciences humaines*, Paris,

1966, Gallimard, p. 40): "Ce n'est pas la volonté de Dieu que ce qu'il crée pour le bénéfice de l'homme et ce qu'il lui a donné demeure caché. (...). Et même s''il a caché certaines choses, il n'a rien laissé sans signes extérieurs et visibles avec des marques spéciales." Le signe peut revêtir la forme d'un mot, autrement dit le langage appartient aux choses elles-mêmes. Selon Foucault (p. 51), sous sa forme première, quand il fut donné aux hommes par Dieu lui-même, le langage était un signe des choses absolument certain et transparent, parce qu'il leur ressemblait. Les noms étaient déposés sur ce qu'ils désignaient. On exprime aussi la relation du dehors et du dedans par l'idée de sympathie. Le monde est un vivant et en tant que tel, tout ce qui touche une partie influe sur le reste, tout est solidaire, tout vibre en phase, on est en présence d'une homologie mirco-macrocosme. Pour un penseur du Moyen Age, connaître et expliquer une chose consiste à montrer qu'elle n'est pas ce qu'elle paraît être, qu'elle est le symbole et le signe d'une réalité plus profonde, qu'elle annonce ou signifie autre chose. Puis, lentement, le signe perd son lien ontologique avec la chose du monde, pour accepter toutes les déterminations que l'on veut bien y mettre.

La conviction de cette adéquation est parfois le fruit d'une croyance de type idéaliste, telle que Cuvier (1805) la critique dans le passage suivant :

> (...) la facilité de méditer sur des faits positifs, et celle d'en découvrir de nouveaux en partant de ceux qui sont connus, détourneront les bons esprits de cette méthode bizarre de philosopher, qui consiste à vouloir tout créer par le raisonnement, à produire *a priori*, et à faire sortir toute armée de son cerveau une science qui ne peut nous arriver que par les sens extérieurs puisqu'elle ne peut avoir de réalité que dans l'expérience, méthode qui n'a mené jusqu'à présent ses sectateurs qu'à des résultats inutiles lorsqu'il n'ont pas été absurdes. (Georges Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée*, Paris, 5 vol. 1799-1805, t. 3, 1805, pp. XVIII-XIX)

Autre source transcendantale de cette conviction, ce que l'on pourrait appeler la "mystique mathématique" - si le terme ne consonait pas péjorativement - aux yeux de laquelle les mathématiques en quelque sorte pensent le monde. Un point de vue exprimé avec une belle netteté par ce grand mathématicien que fut Joseph Fourier (1768-1830) :

> L'Analyse mathématique a des rapports nécessaires avec les phénomènes sensibles; son objet n'est point créé par l'intelligence de l'homme: il est un élément préexistant de l'ordre universel et n'a rien de contingent et de fortuit; il est empreint dans toute la nature. (Gaston Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Vrin, 1928, p. 189. Fourier, *Ouvres*, t. I, p. 14)

Ailleurs, mais dans un sens très voisin, Fourier écrit :

> Quant à ceux qui dépendent des changements de température, ils n'auraient pu être reconnus que par des expériences très précises, mais l'Analyse mathématique a devancé les observations; elle supplée à nos sens et nous rend en quelque sorte témoins des mouvements réguliers et harmoniques de la chaleur dans l'intérieur des corps. (Joseph Fourier, *Théorie analytique de la chaleur*, Paris, 1822, p. 12)

L'hypostase d'objets mathématiques est particulièrement frappante dans le cas du point matériel. Si un point n'a pas de partie, comme le voulait Euclide, on voit mal qu'on puisse le charger d'une masse, plus tard d'une charge électrique et *tutti quanti*. Si

c'est une entité définie implicitement par un système d'axiomes auquel il est sensé satisfaire, ainsi que l'entendent Hilbert et son école, la situation est encore pire.

Le théorème de Noether offre une belle variante de la perspective dessinée par Fourier. Il énonce en effet que, pour une symétrie continue du lagrangien d'un système, il existe une quantité conservée au cours de l'évolution du système (translation temporelle - énergie totale, translation spatiale - impulsion, rotation - moment cinétique). Ce théorème fait apparaître un lien inattendu entre le contenu des lois physiques et la structure de l'espace-temps. Les mathématiques seraient donc bien davantage qu'un outil au service de la physique. "On ne peut s'empêcher de penser, disait Hertz, que ces formules mathématiques ont une existence indépendante et une intelligence propre, qu'elles en savent plus que ceux qui les ont découvertes, et que nous en tirons plus de choses que l'on n'en avait mis à l'origine". (cité par Arthur Koestler, *Les somnanbules*, Paris, 1960, Calmann-Lévy, Presses Pocket, p. 421)

C'est d'ailleurs là une conviction issue de la tradition pythagoricienne, relayée par le platonisme. Une difficulté du problème de la représentation des phénomènes provient de ce que, pour s'exprimer pleinement, le système physique exige des formes mathématiques qui n'ont pas de correspondant dans la représentation.

Les symboles imaginés par les chimistes pour traduire les réactions posent des problèmes voisins de ceux évoqués à l'instant pour les signes des mathématiques. A l'image des mathématiciens, les chimistes ont inventé des symboles qui "pensent pour eux". Les lignes suivantes empruntées à Marcelin Berthelot, donnent le ton de ce problème de la représentation, version chimiste :

> Les symboles de la chimie présentent à cet égard d'étranges séductions, par la facilité algébrique de leurs combinaisons et par les tendances de l'esprit humain, naturellement porté à substituer à la conception directe des choses, toujours en partie indéterminée, la vue la plus simple, et plus complète en apparence, de leurs signes représentatifs. (...). Le langage est une affaire d'exposition, plutôt que d'invention véritable: les signes n'ont de valeur que par les faits dont ils sont l'image. (Marcelin Berthelot, *La synthèse chimique*, Paris, 1880, pp. 167-168)
>
> En effet, presque tous les systèmes construits en chimie organique depuis quarante ans présentent ce caractère commun et singulier d'être fondés à peu près exclusivement sur la combinaison des signes et des formules. Ce sont des théories de langage et non des théories de faits, ces dernières constituant seules des doctrines véritables. Aussi est-il arrivé bien souvent aux chimistes de prendre les propriétés des nombres, cachées dans leurs formules, pour les propriétés mystérieuses des êtres véritables: illusion analogue à celle des pythagoriciens, mais peut-être moins justifiées par la nature des sciences expérimentales. On pourrait trouver des raisons historiques de cette scolastique (...). (*Idem*, p. 169)

Le postulat d'adéquation est parfois le fruit de la réponse classique, donnée à cette interrogation centrale de la théorie de la connaissance sur l'intelligibilité du monde qu'est le réalisme de la représentation: l'esprit sécrète, avec la complicité du message sensoriel, une structure qui copie la réalité (Mais des notes sur une partition copient aussi la musique!). On est là dans le voisinage de la vision platonicienne pour laquelle le monde intelligible est un monde oublié, qu'une savante réminiscence ressuscite. L'un de ces réalismes est l'enfant naturel du mécanisme. Écoutons la grande voix de Pierre Duhem nous dire la façon dont les savants du début du XIXe siècle l'entendaient :

> Poussés par cette superbe confiance dans la toute puissance des mathématiques, Laplace, Poisson, toute une école de géomètres poursuivent avec autant d'audace que de bonheur la réduction à l'analyse de toutes les lois de la physique; bientôt leurs découvertes sont telles (...) qu'ils peuvent se croire en possession d'une "mécanique physique conforme à la nature des choses" (...). (Pierre Duhem, Les théories de l'optique, *Revue des Deux Mondes*, t.123, 1894, pp. 94-125)

A cette vision, Duhem oppose l'idée d'une théorie physique qui est une représentation commode plutôt qu'une vraie explication: "Cette représentation (...) est purement conventionnelle, écrit-il; elle est d'une autre nature que les objets qu'elle représente." (*Idem*, p. 123. Voir aussi Anastasios Brenner, *Duhem. Science, réalité et apparence*, Paris, Vrin, 1990, pp.133-134). Mais, ajoute Duhem ailleurs : "Il [le physicien] ne peut se forcer à croire qu'un système capable d'ordonner si simplement et si aisément un nombre immense de lois, de prime abord si disparates, soit un système purement artificiel." (Pierre Duhem, *La théorie physique. Son objet - sa structure*, Paris, Vrin, 1989. Deuxième édition revue et augmentée, p. 259. Première édition 1906). La conviction prêtée par Duhem à Laplace et à Poisson, on la trouve déjà exprimée par d'Alembert au milieu du XVIIIe siècle:

> "Que nous importe, au fond, de pénétrer dans l'essence des corps pourvu que, la matière étant supposée telle que nous la concevons, nous puissions déduire des propriétés que nous y regardons comme primitives les autres propriétés secondaires que nous apercevons en elle, et que le système général des phénomènes, toujours uniforme et continu, ne présente nulle part de contradiction." (D'Alembert, *Essai sur les Éléments de philosophie ou sur les principes des connaissances humaines*, 1759, chap. XIV; *Oeuvres*, 1805, t. II, pp. 289-290. Cité dans Gusdorf p. 171)

Max Planck a bien observé comment les conquêtes récentes de la physique se faisaient en désaccord avec la conception positiviste, qui avait en son centre la sensation, la science se chargeant de mettre dans une relation directe les éléments de la sensation (Max Planck, *Acht Vorlesungen ueber theoretische Physik*, Leipzig, 1910, pp. 3-7. Cité dans Emile Meyerson, *Identité et réalité*, 4e éd., Paris, 1932, Félix Alcan. (éd. orig. 1908), pp. 420-421). Ce réalisme naïf appartient à l'attitude précritique, consistant à croire que les choses sont telles que nous les voyons.

Aux problèmes de la représentation des éléments de M2 s'ajoutent deux difficultés, d'ailleurs liées l'une à l'autre. La première a sa racine dans le fait que les concepts fondamentaux de la physique sont farcis de passages à la limite: surfaces sans frottement, plans infinis, valeurs instantanées d'un temps qui, lui, coule, points matériels etc. La seconde tient au problème de l'abstraction. Comme l'écrit Bachelard :

> Il faut toujours revenir au concret puisque la première abstraction a déjà perdu le phénomène. (...). On a ainsi créé de toutes pièces une généralité qui n'a aucune racine dans le réel. (G. Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Vrin, 1928, pp. 11-12)

Notre siècle a perdu confiance dans la naïveté de ce réalisme de la représentation. Voici des citations qui expriment cette nouvelle approche.

René Thom:

> Je suis tenté de dire que pour moi, c'est la réalité naïve qui est ontologiquement antérieure à la réalité scientifique. Celle-ci est toujours construite, et son existence vaut ce que valent les

constructions scientifiques: des choses éminemment révisables et temporaires. Tandis que la réalité immédiate, on a toutes raisons de penser que la conception que nous avons d'un arbre ou d'une pierre n'est pas tellement différente de celle qu'en avaient nos ancêtres du paléolithique. (René Thom, *Prédire n'est pas expliquer*, Paris, 1991, Éditions Eshel, pp. 88-89)

Pour Henri Poincaré: "Le fait scientifique n'est que le fait brut traduit dans un langage commode." (Henri Poincaré, *La valeur de la science*, Paris, 1948, Flammarion, p. 23. Première édition 1905.)

Sir G. Thomson écrit de son côté:

You see no experiment can be repeated exactly. There will always be something different ... What it comes to when you say you repeat an experiment is that you repeat all the features of an experiment which a theory determines are relevant. In another words you repeat the experiment as an example of the theory. (Sir George Thomson, *Some Thoughts on Scientific Method*, Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. II, New York, Humanities Press, 1965, p. 85. Cité dans Nelson Goodman, *Languages of Art*, p. 177, second ed., 1985, Indianapolis, Hackett Publishing Company, Inc.).

Parmi les fondements traditionnels du postulat d'adéquation, au premier rang, les épistémologies ancrées dans des croyances religieuses. On peut les schématiser ainsi :

a) Dieu a créé l'Univers;

b) Dieu à créé l'homme pour son bonheur;

c) Dieu lui a donc donné les lumières voulues pour comprendre le monde; et il y a dans l'univers des signes destinés à l'homme.

Dans cette hypothèse, l'isomorphisme est tout au plus voilé - l'homme doit mériter le savoir qu'il acquiert - ou éventuellement mâtiné de mystère. Illustrons ces épistémologies par des citations.

Ces systèmes ne sont que de simples conjectures, parce qu'il n'a point plu à Dieu, qui seul connaît parfaitement son ouvrage, de nous en découvrir en termes clairs l'ordre et l'arrangement; et c'est pour cela que l'Écriture dit qu'il a livré le monde à la dispute des hommes. (Rollin, *Traité des Études*, 1770. Cité dans Gusdorf p. 172)

(...) mais en les [montagnes] observant avec plus d'attention, on y remarque bientôt l'ordre que la nature met toujours dans tous ses ouvrages, et l'on reconnaît que la puissance qui a présidé à la formation des montagnes appartient à l'intelligence qui a marqué leurs places. Cet ordre admirable (...). (Jean Senebier, *Mémoire historique sur la vie et les écrits de Horace Bénédict de Saussure*, Genève, an IX, p. 146).

Selon Kepler, l'homme aurait été capable de pressentiments, d'intuitions, parce qu'il a été conformé à l'image de Dieu. Et si Kepler a découvert les lois de l'Univers, c'est par une sorte de connivence, de parenté, de complicité avec la nature. Il n'a pas été seulement un observateur, en lui la Nature a parlé. (Voir par exemple l'introduction de F. de Gandt à la traduction française de la Dissertation de Hegel, *Les orbites des planètes*, (1801), Paris, 1979, Vrin). Pour Kepler encore, comme pour Rhéticus ou Copernic, Dieu "géométrise éternellement" (Alexandre Koyré, *Révolution astronomique: Copernic. Kepler. Borelli*, Paris, 1961, Hermann, p.378). "Les observations se rangèrent du côté de mes idées préconçues, comme souvent auparavant" écrit-il dans son *Astronomia nova* (II, cap. 14. Cité par Koestler, p. 336). La rationalité du réel était

garantie par Dieu; l'épistémologie était une apologétique, consciente ou non ! Gusdorf écrit:

> La raison newtonienne procède véritablement d'une foi vivante dans le pouvoir illimité de l'esprit humain, mais seulement dans la mesure où l'on admet que le raisonnement mathématique met en œuvre une source transcendante de certitude qui dépasse les pouvoirs d'analyse de l'individu. (p. 180)
> Cette validation du temps apparaît comme un fait nouveau par rapport à la métaphysique classique. La procédure du cogito cartésien permet au sujet d'accéder directement à la transcendance personnelle qui s'articule à la transcendance divine. Les penseurs du XVIIIe siècle ne reconnaissent plus cette identité ontologique, latente en chaque individu, et qu'une initiative décisive suffirait à dévoiler. (p. 238)

R. S. Westfall dans son *Science and religion in the 17th century England* (New Haven, Yale Univ. Press, 1958, p. 197) observe de son côté : "Newton était convaincu dès le début que l'univers était un cosmos, sachant comme chrétien qu'il était l'œuvre du Créateur." C'est Dieu aussi qui est le garant de l'induction, de l'analogie, comme on disait à l'époque : "Nous devons raisonner au sujet des choses naturelles par analogie; et l'on ne saurait douter que ce n'ait été là l'intention du Créateur, si l'on considère d'un côté la bonté souveraine de l'Auteur de la nature, et de l'autre la constitution de l'univers ..." ('sGravesande, Discours sur l'évidence, 1724, cité dans Gusdorf, p. 183). Dieu calcule avait coutume de dire Charles Frédéric Gauss, aussi grand physicien que génial mathématicien, signifiant ainsi que le nombre régit l'ordre mystérieux de l'univers. (Rapporté par son médecin, le professeur Baum. Voir: Erich Worbs, *Carl F. Gauss, Ein Lebensbild*, Leipzig, 1955, Koehler & Amelang, 2e éd., p. 17)

Le recours à Dieu en épistémologie a été paradoxalement mis à mal par le triomphale réussite de Newton et par l'éclat que lui donnèrent des successeurs prestigieux: Euler, Lagrange, Laplace pour citer les principaux. Le "Sire je n'ai pas besoin de cette hypothèse", prêté à Laplace en réponse à Napoléon lui demandant où est Dieu dans tout cela, exprime bien le changement de paradigme. Si un jeu d'équations convenablement manipulées suffit à prévoir les moindres caprices des planètes, pourquoi recourir à une transcendance: on n'est jamais mieux servi que par soi-même !

La disparition de Dieu du champ des opérations de la science exigera maintenant des savants qu'ils relèvent un nouveau défi: inventer de nouveaux fondements pour les certitudes où s'ancre la science, lui inventer une nouvelle légitimité.

4. PROBLÈME DES MOTS

Dans une étude sur la représentation, il faut prendre en compte un très vieux problème, celui des mots, car les mots ne sont-ils parmi les premières représentations? C'est une question assurément difficile que celle posée par les relations entre les choses et les mots qui les disent. Les mots sont-ils à la hauteur de dire l'univers? Créent-ils de l'être? Claude Duret (*Trésor de l'histoire des langues*, Cologne, 1613, p. 40. Cité dans Foucault, p. 52) observait, au début du XVIIe, siècle, que chez toute une série de peuples on écrivait de droite à gauche suivant ainsi "le cours et mouvement journel du

premier ciel." Si on tient les mots pour d'essence transcendante, tout problème de pure théorie de la connaissance est supprimé. Si, au contraire, on voit en eux le résultat d'une évolution conditionnée par le hasard des circonstances et des nécessités, on saisit mal par quel miracle ils diraient davantage que ce pourquoi ils se sont constitués. Pour situer l'importance de ce problème je cite un remarquable texte de Jean Hamburger:

> Si notre logique quotidienne n'est pas universellement applicable; si elle ne vaut qu'à l'échelle d'espace et de temps de ce que nous pouvons voir, toucher ou entendre, sentir; si elle est inadaptée à l'infiniment grand et l'infiniment petit (...); si donc notre raisonnement commun, notre art quotidien de nous interroger et de tenter de répondre n'ont plus cours aux échelles de temps et d'espace qui s'éloignent de notre petit univers de tous les jours: alors se trouvent ébranlées certaines questions qui nous pressent. Pouvons-nous continuer à nous interroger sur le commencement et la création du monde, sous prétexte qu'à notre échelle tout semble avoir un commencement et avoir été créé? Avons-nous encore le droit de chercher la signification du monde et de notre vie, sous prétexte qu'à notre échelle la recherche du sens des choses est à l'évidence légitime? Et on pourrait sans doute trouver bien d'autres exemples non moins dérangeants de questions qui apparaissent aujourd'hui suspectes de non-légitimité, si l'on aperçoit clairement que nos habitudes questionneuses n'ont peut-être cours qu'à notre échelle d'espace et de temps. (Jean Hamburger (éd.), *La philosophie des sciences aujourd'hui*, Paris, 1986, Gauthier-Villars, p. 5)

Inutile de préciser que les bouleversements récents amenés par la physique quantique et par la relativité ont rendu plus aigus encore la question de l'adéquation du langage. Voici des exemples. Peut-être le premier, Bohr a compris que certaines de nos interrogations, en apparence légitimes, sont en fait illusoires, parce que les termes utilisés pour les formuler perdent sens à l'échelle du très petit .

Jean Perrin, à la suite de J.- H. Rosny (l'aîné) :

> (...) *toute* formule, si vaste soit-elle, [est] impuissante à étreindre une diversité qui n'a pas de limites, perd fatalement toute signification quand on s'écarte beaucoup des conditions où notre connaissance s'est formée. (J.-H. Rosny aîné, cité par Perrin, *Les atomes*, Paris, 1913. Nouveau tirage, Flammarion, 1991, pp. 31-32)

Heisenberg notait que la question de savoir si un électron pouvait être divisé était mal posée, parce que les mots avaient perdu leur signification. (Voir l'article de Catherine Chevalley, Nos Grecs et leurs modernes, p. 162).

La notion de point matériel enfin, une abstraction géométrico-mécanique, une sorte de chimère au sens strict, à laquelle nous avons fini par accorder une réalité physique, suite à un long commerce avec elle. On a envie de citer ici Voltaire, qui écrivait: "Le malheur de l'antiquité fut de transformer les paroles en êtres réels: on prétendait qu'une idée était un être; il fallait consulter les idées, ces archétypes qui subsistaient je ne sais où." (Voltaire, *L'ABC ou Dialogue entre A, B et C*, 1768, in *Oeuvres*, 1846, édition Furne, t. VI, p. 678)

5. PROBLÈME DE LA REPRÉSENTATION

L'art est imitation de la Nature, affirmaient déjà les Anciens. Même si de nos jours cette fonction de l'art est largement contestée, elle n'en a pas moins gouverné une bonne partie de l'histoire de l'art et, par conséquent, suscité de nombreuses et profondes

réflexions sur le problème de la représentation. D'un autre côté, le problème de la représentation est au cœur de l'épistémologie et de la théorie de la connaissance. On est donc dans la situation idéale où un transfert d'intelligibilité est possible. En bref, la question de la représentation du monde extérieur est commune à l'esthétique et à l'épistémologie, même si elle reçoit une coloration spécifique dans chacun des champs. Je résume sous forme de slogans, les points de vue généralement reçus en matière de "représentation" par l'esthétique contemporaine, en ce qui regarde les problèmes qui nous retiennent, en particulier celui du réalisme naïf et de la représentation fidèle :

- L'esthétique a renoncé à se sentir concernée par le problème de la ressemblance (Ernst Hans Gombrich, *L'art et l'illusion: psychologie de la représentation picturale*. Traduit de l'anglais par Guy Durand, Paris, 1971, Gallimard, p. 23).
- L'artiste ne copie pas mais suggère l'impression (p. 63).
- La véracité du tableau est relative.

On résumera ces thèses par l'aphorisme de Zola: une œuvre d'art est un "morceau de nature vu par un tempérament." (Voir Marshall H. Segall, Donald T. Campbell, Melville J. Herskovits, *The Influence of Culture on Visual Perception*, the Bobbs-Merill Company, Inc. 1966).

Le problème de la représentation se pose d'une manière claire à propos des entités de la géométrie. Mais le commerce avec ces entités en apparence si innocentes était trop intense, et son origine trop lointaine, pour qu'on prenne pleinement conscience du problème. En fait, la multiplicité des caractérisations possibles pour une entité mathématique montre que son statut ontologique n'appartient pas à une des catégories habituelles; la multiplicité provient de ce que chaque membre d'une équivalence est susceptible de devenir définition et cela ne se présente pas ailleurs; il y a ainsi perte de l'absolu de l'être. L'une des difficultés centrales de la philosophie des mathématiques ne réside-t-elle pas précisément dans ce fait? Même si les modalités restent à déterminer, il paraît certain que la géométrie est née à l'interface de l'esprit et des sens. Les entités de la géométrie sont des représentations des choses du dehors dans l'entendement. Leur statut ontologique est ainsi sous la dépendance de l'idée philosophique de représentation.

De quelle manière les impressions du monde extérieur sont-elles représentées dans l'esprit? Le courant de la philosophie analytique, en particulier le philosophe américain Nelson Goodman (Nelson Goodman, *Langages de l'art. Une approche de la théorie des symboles*, Éditions Jacqueline Chambon, Paris, 1990. Première éd. 1968. Voir en particulier pp. 37-38, 63, 83, 101) a montré à son tour, s'appuyant notamment sur les travaux de Gombrich cités plus haut, combien l'idée naïve d'une représentation-ressemblance est discutable. L'habitude et l'instruction ont, semble-t-il, établi des rapports fixes entre la chose et sa représentation, mais il est douteux que cette fixité soit l'expression d'une ontologie sous-jacente. Au demeurant, qu'est-ce qui fonderait l'univocité de la représentation? L'épistémologie ancienne en appelait à une représentation qui soit copie. Mais l'anthropologie nous apprend qu'il n'y a pas de mots universels, d'ensembles de sons véhiculant la même signification, qu'il n'y a pas de mouvements corporels, d'expres-

sions faciales ou de gestes qui déclenchent des réactions identiques. Gombrich - je le disais tout à l''heure - a par exemple accumulé une masse d'indices révélant que notre façon de voir dépend de nos expériences, de nos pratiques, de nos intérêts. L'œil est toujours la victime ou le jouet de son passé. Pourquoi y aurait-il dans l'esprit d'homo sapiens, en quelque sorte commandée par le gène de l'espèce, une représentation obligée des instruments des harpédonaptes? Pour la géométrie-représentation, on note une difficulté supplémentaire dans la spécification des aspects appelés à être reproduits. Et puis, la théorie de la représentation-copie n'est-elle pas "condamnée à l'origine par son incapacité à spécifier ce qui est à copier"? Goodman a raison, je crois, la représentation réaliste ne repose pas sur l'imitation, mais sur l'inculcation, toute image est susceptible de représenter à peu près n''importe quoi. Je me demande même s'il n'y a pas pour la géométrie un rapport de type métaphorique entre l'impression sensible et la représentation qui s'établit dans l'esprit; les créatures de la géométrie ne seraient-elles pas de l'ordre de la métaphore? Si la métaphore consiste "à apprendre à un vieux mot à faire de nouvelles grimaces" et si elle est une "idylle entre un prédicat qui a un passé" qui résiste et un "objet cédant tout en protestant", n'en est-il pas de même pour la relation entre la corde des harpédonaptes et la droite du géomètre, entre la boule qui roule sur le plan incliné et le point matériel de la mécanique newtonienne? La géométrie non euclidienne serait alors ce que disait Goodman de la métaphore: une infraction judicieuse à un système de représentation.

A la différence de Goodman, il me paraît qu'une telle inculcation ne répond que partiellement à des critères de nécessité; elle est aussi le fruit de la contingence historique. Pierre Duhem, s'exprimant sur la mise en place des principes de base ou des axiomes extraits de connaissances qu'il qualifie d'instinctives, écrit :

> (...) il est extrêmement difficile d'énumérer toutes les connaissances instinctives qui sont réellement mises en œuvre dans une telle déduction; presque aucun auteur ne parvient à les expliciter toutes, sans omission ni répétition. D'autre part, la connaissance instinctive n'est, après tout, qu'un amas, confus et inanalysé, de données expérimentales, acquises à des époques imprécises de notre développement intellectuel. (Pierre Duhem, Compte Rendu du livre de Mach, La Mécanique, *Bulletin des sciences mathématiques*, t. XXVII, 1903, p. 265.)

Mach écrivait de son côté: "Ces connaissances instinctives jouissent d'une confiance toute particulière. Ne sachant plus comment nous les avons acquises, nous n'en pouvons plus critiquer le mode d'acquisition."

C'est cette inculcation qui est peut-être responsable de "l'effet d'étrangeté", nous poussant à protester contre la définition donnée après coup d'un concept qui s'est formé familièrement en nous, effet sur lequel Russell attirait à juste titre l'attention: "D'abord, on verra que lorsqu'une idée s'est formée familièrement en nous comme un tout non-analysé, et se réduit exactement aux parties qui la composent - ce que nous faisons en la définissant - l'analyse produit toujours un effet d'étrangeté, qui nous pousse à protester contre la définition." (Bertrand Russell, *La méthode scientifique en philosophie*, 1914. Traduction française Payot, p. 209)