

## IMAGES ET MOTS DANS LES SCIENCES DE LA NATURE

*Emanuele Rivero*  
Salerne, Italie

La nature n'est pas un donné immédiat ou primitif que nous rencontrons au commencement ou au cours de notre existence. Ainsi que l'ont montré les recherches d'une illustre tradition de savants et philosophes commencée avec Maine de Biran et culminant avec Jean Piaget et ceux qui l'ont suivi, les caractères et les formes de ce que nous nommons *nature* sont dépendants de structures perceptives et opérationnelles qui nous donnent le contrôle des sollicitations et des résistances qui touchent notre organisme. Ces structures sont l'aboutissement d'un procès de maturation et de développement de l'organisme au niveau biologique et au niveau psychique, qui lui donne les moyens de faire face aux nécessités et aux menaces qui pèsent sur son existence.

Le développement de ces structures dans chaque individu humain ne s'accomplit pas dans la solitude, mais dans un réseau de rapports avec les autres hommes et à l'intérieur d'une culture qui fournit des instruments linguistiques et imaginatifs (iconiques) capables d'ordonner, de qualifier, de définir, de décrire, de modeler et d'interpréter le tourbillon de stimulations, de résistances, de difficultés et de séductions qui l'entourent. Ces instruments donnent aux porteurs d'une culture la possibilité de discerner, d'individuer, de classer, d'ordonner, d'interpréter, d'utiliser, d'exploiter et de combattre une multitude d'objets qui, pour les porteurs d'une autre culture, n'existent pas du tout ou sont classés, interprétés et traités différemment.

Notre culture nous fait connaître, par exemple, les microbes, les atomes et les particules qui les composent, le magnétisme, les mouvements convectifs dans le manteau du globe terrestre et leurs rapports avec le volcanisme et les tremblements de terre, et nous suggère les moyens de faire face aux dangers et aux possibilités d'exploitation qui peuvent venir de toutes ces choses, tandis que les aborigènes d'Australie et les Mayas avaient des cultures qui ignoraient tout cela et déployaient un ordre différent d'objets et des moyens différents pour les traiter. On comprend aisément que les possibilités de survivre et de vaincre les menaces de toute sorte qu'on peut rencontrer dans la vie en tant qu'individu et membre d'une communauté diffèrent remarquablement selon la culture dont on est porteur et qu'on peut distinguer une culture plus élaborée et plus forte d'une culture plus simple et plus faible. Les cultures les plus fortes sont celles qui donnent à leurs porteurs les moyens d'interpréter la nature de façon à en tirer le plus d'avantages en rapport avec les besoins d'alimentation, de reproduction, de protection et de commodité. Les plus faibles sont celles qui donnent moins d'avantages à

leurs porteurs et dont ceux-ci, par conséquent, ne sont pas dans une position solide dans la compétition avec les porteurs d'autres cultures et peuvent succomber s'ils se heurtent à une culture plus forte.

Dans la compétition qui au long des siècles a opposé les cultures entre elles, notre culture, avec son organisation de la nature en objets tels que les atomes, les molécules, les quanta, les nébuleuses, etc., nous a donné les moyens d'expliquer l'expérience de façon tellement satisfaisante et avantageuse que les autres cultures ont eu beaucoup de difficultés à s'y mesurer et leurs jugements sur les choses et les faits ont été classés par nous comme sottises, superstitions, préjugés, ou en général comme des faussetés.

La plupart des personnes cultivées de notre culture, ne soupçonnant même pas l'existence d'autres possibilités de concevoir la nature, acceptent maintenant notre science comme un sommaire de vérités absolues et hors de question. Mais pour qu'on entende correctement le profil humain de celle-ci, il faut qu'on tienne compte des structures représentatives qui soutiennent ses jugements de fausseté et ses jugements de vérité sur les choses, les rapports entre elles et les processus qui les modifient.

Personne ne peut douter que la science est composée d'assertions, ce qui la fait apparaître comme essentiellement linguistique. Une simple représentation telle qu'un portrait n'affirme rien; elle ne contient pas non plus l'indication de ce qui est représenté par elle et ne dit pas que les choses se passent en conformité avec elle. Au contraire une proposition (qui est l'unité dont chaque représentation linguistique est composée) montre ce qu'elle représente si elle est vraie et dit que cela est en fait ainsi qu'il est représenté<sup>1</sup>. En outre, les propositions ou assertions peuvent se lier entre elles par le moyen des constantes logiques (implication, conjonction, somme logique, négation, etc.) qui donnent lieu aux fonctions de vérité, c'est-à-dire aux propositions complexes et donc aux descriptions, aux hypothèses, aux inférences, aux déductions, aux théories des sciences de la nature. Tout cela a permis la naissance et le développement, dans la première moitié de notre siècle, d'un courant de philosophie nommé *empirisme* ou *positivisme logique*<sup>2</sup>, qui soutenait la nécessité de donner une nouvelle organisation à toute science, particulièrement aux sciences de la nature, en établissant à leur fondement des propositions protocolaires des témoignages d'expériences empiriques qui devaient être combinées selon les règles de la logique formelle. Cela devait exclure toute possibilité de faire jouer dans l'interprétation de la nature des idées métaphysiques capables de troubler le caractère rigoureusement empirique et expérimental de la science en entamant sa rigueur épistémologique.

<sup>1</sup> «Der Satz zeigt, wie es sich verhält, wenn er wahr ist. Und er sagt, dass es sich so verhält.» Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Londres, Routledge & Kegan Paul, 1961, 4.022, p. 41.

<sup>2</sup> Cf. Emanuele Rivero, *Filosofia del linguaggio*, Rome, Città Nuova, 1990, p. 91-112.

La faillite de l'empirisme logique a prouvé, entre autres choses, que la nature ne peut pas être approchée avec succès par la recherche scientifique si celle-ci se borne à être un enregistrement de constatations effectuées par les sens, suivi d'un traitement strictement formel de ces constatations. Une science, même la plus avancée, ne peut pas renoncer à se servir de l'imagination, celle-ci étant produite par l'effort perceptif et toujours présente au fondement des nouvelles perceptions. Elle-même se projette au-delà des perceptions réalisées et possibles, pour soutenir le travail des savants dans l'invention de nouvelles hypothèses et dans le contrôle de la validité de celles-ci.

Le développement de la biologie moléculaire et de la chimie organique de notre temps aurait été impossible sans les puissants efforts d'imagination qui ont permis l'interprétation stéréoscopique des données obtenues par les réactions chimiques, et qui, par l'association des ordinateurs aux microscopes électroniques, ont fait comprendre les structures secondaires, tertiaires et quaternaires des grosses molécules protéiques, particulièrement des enzymes (et de leurs sites actifs), des myosines et des actines<sup>3</sup> dont l'action réciproque produit le mouvement musculaire, aussi bien que les structures des acides nucléiques (ADN, ARN) porteurs des codes génétiques des vivants.

Le développement des sciences de la terre, particulièrement de la géologie, avec l'essor produit dans les vingt-cinq dernières années par la théorie des plaques, n'aurait pas pu avoir lieu s'il fallait se borner à faire des constatations empiriques et des opérations formelles. Les mouvements des plaques de la lithosphère qui transportent des pièces de croûte continentale ou océanique, la subduction d'une plaque au-dessous d'une autre, la cassure des plaques le long des lignes de montée des courants convectifs présents dans le manteau terrestre, la subsistance des plaques où l'asthénosphère se refroidit, la formation des bassins de magma et leur vidange par les bouches des volcans font l'objet d'une large partie des recherches des géologues, après avoir été conçus comme hypothèses hardies produites par un grand travail d'imagination. Les données obtenues par l'observation, l'analyse et l'expérimentation sur les fonds océaniques, au-dessous de ces fonds et sur les continents, quoique assez nombreuses<sup>4</sup>, sont peu de chose par rapport à ce que l'imagination scientifique a bâti sur elles.

La neurologie de nos jours – avec les développements réalisés par Vernon B. Mountcastle sur la structure modulaire du cerveau et les mécanismes de transmission des signaux conçus par Gerald M. Edelman<sup>5</sup>, avec l'hypothèse des microsites dans la zone active des boutons présynaptiques et leur fonctionnement probabiliste<sup>6</sup>, avec la découverte des communications

<sup>3</sup> *Science*, 258 (1992), p. 443; 261 (1993), p. 35-36.

<sup>4</sup> Kenneth J. Hsü, *Challenger at Sea*, Princeton, Princeton University Press, 1992.

<sup>5</sup> Gerald M. Edelman et Vernon B. Mountcastle, *The Mindful Brain*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1979.

<sup>6</sup> John C. Eccles, *Evolution of the Brain: Creation of the Self*, Londres, New York, Routledge, 1989, p. 184-192.

cortico-corticales, cérébro-spinales et cérébro-cérébelleuses – a été continuellement obligée de recourir à l'imagination pour travailler sur des représentations tridimensionnelles où puissent être distribués les phénomènes auxquels ses propositions se réfèrent.

En physique notre siècle a créé de gros problèmes à l'imagination, qu'on a mise au défi de se représenter des ondes-corpuscules, des électrons diffus, des présences statistiques de corpuscules, des ondes de probabilité, des discontinuités systématiques dans l'absorption, dans l'émission et dans la transmission de l'énergie, des corpuscules définis par les échelles de fréquence Balmer-Ritz, des combinaisons quarks-antiquarks qui donnent les mésons et les barions et les combinaisons de trois quarks qui donnent les hadrons. Ces problèmes ont suggéré à certains que l'imagination ne pouvait jouer aucun rôle dans la physique de notre temps et que celle-ci devait opérer exclusivement par des instruments linguistiques et mathématiques, les mathématiques étant elles-mêmes des sortes de langages.

Pourtant, toute expression linguistique qui n'est pas une simple manifestation de sentiment doit se référer à quelque objet ou événement dont il n'est pas possible de donner une représentation par images. Dans les cas où cette représentation est impossible parce que le sens des propositions de la physique ne peut pas être fixé dans des images cohérentes, la représentation linguistique n'a pas l'appui de la représentation imaginative; pourtant elle ne peut pas s'en dispenser complètement car le sens de certains mots se référant à des objets ou faits qui ne peuvent pas être donnés en images a pourtant besoin de quelque image pour exister.

Qu'est-ce que le spin d'une particule s'il est déterminé exclusivement par des nombres traités selon la théorie des groupes de Sophus Lie? Qu'est-ce qu'une particule si nous n'essayons pas de l'entendre avec l'aide de l'imagination spatialisante? Les formules mathématiques seules ne donnent que des possibilités d'opérations et ne contiennent aucune application à l'un ou l'autre aspect de la nature, tandis que les énoncés de la physique bâtis en termes linguistiques non mathématiques ne peuvent produire cette application sans l'aide de l'imagination – à moins de bâtir la physique tout entière sur des propositions protocolaires de la sorte prévue par les physicalistes tels que O. Neurath et R. Carnap, qui échouèrent dans leur entreprise de façon si mémorable<sup>7</sup>.

De ces considérations il faut conclure que l'étude de la nature par les sciences est accomplie par le moyen de deux sortes de représentations: la représentation linguistique (incluant les mathématiques) et la représentation iconique ou imaginative; chacune d'elles est douée d'une sorte de cohérence tout à fait spécifique. La cohérence logique appartient au langage et garantit que la structure interne des théories, des hypothèses, des procédés de vérification, des déductions et des inférences soit correcte; la cohérence logique s'étend aux procédés mathématiques et en surveille et en justifie

<sup>7</sup> E. Rivero, *op. cit.*, p. 104.

l'admissibilité. La cohérence iconique appartient à l'imagination et garantit que les objets et les événements décrits par les théories, les hypothèses, les déductions et les inférences aient une réalité concevable.

Dans les sciences telles que la biologie, la géologie, la neurologie, l'imagination et le langage verbal (qui inclut les mathématiques) s'entraident en se donnant mutuellement une sorte de soutien et de contrôle en opérant sur deux plans continus et parallèles; dans la physique de notre temps, la nature a décelé des aspects embarrassants qui ont créé des problèmes très compliqués de représentation aussi bien imaginative que linguistique. Cela rend nécessaire une nouvelle sorte de collaboration entre les mots et l'image, qui procèdent sur des plans parallèles mais discontinus, les uns suppléant aux interruptions de l'autre.