

A PROPOS DE LA PHYSIQUE CONTEMPORAINE DIEU ET LA SCIENCE

Lydia JAEGER

Un livre de philosophie et de physique théorique best-seller, à plusieurs centaines de milliers d'exemplaires !

On se demande, il est vrai, si Dieu et la Science a eu autant de lecteurs que d'acheteurs...

Lydia JAEGER, en tout cas, détenait la double compétence pour bien lire et apprécier. Physicienne après six années d'études et de recherches à l'Université de Cologne, elle poursuit actuellement des études à la Faculté de Théologie Evangélique.

La physique moderne réintègre-t-elle Dieu dans la description de la nature ?

Le monde qui nous entoure et dont nous sommes est la création de Dieu – tel est le message des premières pages de la Bible. Mais comment faut-il envisager le rapport entre la création et son Créateur ? Comment la nature révèle-t-elle son caractère de chose créée ?

Poser ces questions, c'est s'interroger sur le rapport entre les sciences et la foi au Dieu Créateur – ou pour reprendre la formule classique – entre le livre des œuvres de Dieu et le livre de ses paroles.

Depuis l'avènement de la philosophie des lumières, les partisans du scientisme prétendent que les sciences donnent accès à une description complète de la réalité tout entière et excluent par là une transcendance quelconque. Ils se servent de la science pour fonder une vision matérialiste du monde pour nier l'existence de Dieu. Les bouleversements que le développement de la physique au cours du XX^e siècle a opérés dans notre compréhension de la nature ont amené plusieurs penseurs à renverser l'hostilité entre les sciences et la foi et à instaurer entre elles une nouvelle alliance. Pour eux, la physique moderne – surtout la théorie de la Relativité et la mécanique quantique – met fin à la vision déterministe et matérialiste de la physique classique, montre l'existence d'une autre réalité au-delà de la réalité accessible aux sciences et ne connaît l'établissement d'une réalité « objective » que par l'intervention d'un observateur conscient. Bref, la physique moderne redonnerait à l'esprit humain et à Dieu la place que la physique classique, à la suite de Galilée et d'Isaac Newton, leur aurait refusée.

Exemple récent de cet approche : le livre *Dieu et la science* de l'académicien Jean Guitton et des frères Grichka et Igor Bogdanov¹. Sous la forme d'un dialogue, les auteurs développent ce point de vue en faisant appel aux résultats de la recherche dans diverses branches des sciences modernes – comme la théorie du *big bang*, de l'évolution biologique, la théorie du chaos, la mécanique quantique et la physique des particules élémentaires. Pourtant, les implications philosophiques que les auteurs tirent de ces résultats se révèlent être des extrapolations audacieuses qui débordent le cadre des sciences exactes². Pour mieux le démontrer, nous examinerons quatre exemples pris surtout du domaine de la mécanique quantique. Au-delà de l'ouvrage considéré, ces exemples se montrent d'un intérêt plus général

¹ Paris : Editions Grasset & Fasquelle, 1991.

² Physiciens, les frères Bogdanov présentent surtout les données scientifiques et Jean Guitton, philosophe, en tire des conclusions philosophiques. Pourtant, le déroulement du dialogue trahit un assez large consensus. On peut donc parler d'un « point de vue des auteurs », ce qui nous permettra de formuler plus facilement notre évaluation de l'ouvrage.

pour mieux comprendre le rôle que peut jouer la physique moderne dans la réflexion métaphysique.

Une des questions auxquelles les sciences essaient de répondre est celle du niveau fondamental de la matière : existe-t-il des entités indivisibles dont toute la matière est constituée et, si oui, quelles sont-elles ? L'image que la physique moderne nous offre pour y répondre est la suivante : toute la matière est constituée d'atomes qui contiennent un noyau, où pratiquement toute la masse est concentrée, et des électrons se situant autour de lui ; le noyau atomique se constitue à son tour de protons et de neutrons. Des expériences réalisées à l'aide de puissants accélérateurs de particules ont révélé une structure interne des constituants du noyau atomique qu'on explique couramment en faisant appel à des particules encore plus petites nommées « quarks ». Le proton et le neutron sont formés de trois quarks. Une particularité des quarks est qu'on ne peut pas en observer d'isolés, car ils se regroupent toujours à plusieurs.

Cette propriété des quarks amène J. Guitton et les frères Bogdanov à leur refuser une dimension physique proprement dite et à les considérer comme « une sorte de fiction mathématique » (p. 106). Ils vont jusqu'à dire que « notre connaissance de la réalité est elle-même fondée sur une dimension *non matérielle* » (p. 107). Cette conclusion repose, pourtant, sur une appréciation inexacte de ce qu'est un modèle scientifique. Qu'on ne puisse observer les quarks que par les effets qu'ils provoquent ne fonde en rien leur non-matérialité ; cette qualité est plutôt propre à l'observation en général. Même un objet macroscopique – comme une clé en fer que les auteurs choisissent pour exemple afin d'illustrer leurs propos – ne se manifeste que par ses effets, par les rayons de soleil qu'il reflète, par la résistance que ma main rencontre quand elle le touche... D'ailleurs, les quarks possèdent une propriété qui interdit définitivement de les ranger dans le domaine des « fictions scientifiques », celle de la liberté asymptotique : quand on augmente l'énergie, le comportement des quarks s'approche du comportement de particules libres³. Il ne faut donc pas faire appel aux quarks pour fonder une vision non-matérielle du monde !

Une même objection doit être faite aux conséquences que les auteurs tirent de la notion de champ. Alors que les notions de force et de particule sont plus proches de notre intuition, la physique moderne privilégie celle de champ. Une force, par exemple la gravité, est décrite comme la variation d'un champ, la grandeur de la force étant directement liée à la rapidité de cette variation. De la même manière, une particule est décrite par une onde qui s'étale dans l'espace. Bien que cette description soit plus abstraite, rien ne justifie d'y voir « une fenêtre ouverte sur un arrière-plan beaucoup plus profond, le Divin, peut-être » (p. 117). Même le « peut-être » ajouté par prudence ne remédie pas à l'interprétation presque allégorique des termes scientifiques. N'oublions pas que déjà la physique classique au XIX^e siècle décrivait une onde de lumière à l'aide d'un champ sans y voir un objet qui n'appartiendrait pas à la réalité physique.

Les auteurs affirment que la physique moderne – en particulier la physique quantique – « met un terme au déterminisme mécaniste » (p. 122). Bien que cette affirmation ne soit que peu développée dans l'ouvrage, elle est tellement courante que nous l'incluons dans les exemples choisis pour aider le lecteur à mieux discerner sa portée. Derrière cette affirmation se trouve une caractéristique de la mécanique quantique : elle permet seulement de prédire la

³ Stephen W.Hawking, *Une brève histoire du temps, du big bang aux trous noirs* (Flammarion 1989), pp. 102-103. Ce livre, au style agréable, présente les derniers développements de la cosmologie. Bien que l'auteur tende à exclure l'action créatrice de sa vision du monde, la distinction relativement nette qu'il fait entre les résultats scientifiques et ses convictions personnelles permet à ce livre d'être une source valable de renseignements.

probabilité d'un événement. Prenons l'exemple bien connu de la désintégration radioactive : on ne peut pas prédire le temps après lequel un atome instable se désintégrera, mais on peut prédire la probabilité de sa désintégration, après un temps donné.

Cet élément non-déterministe de notre description de la nature se prête principalement à deux tentatives d'extrapolation, direction de la philosophie. La première veut l'expliquer par l'insuffisance de l'approche scientifique – en tout cas sous sa forme présente. Au-delà de la description incomplète qu'offrent les sciences, la nature aurait un caractère déterministe, qu'on découvrirait si on connaissait toutes les données à prendre en compte. Le non-déterminisme serait, alors, le résultat de notre ignorance – nécessairement liée à nos procédures scientifiques – et non pas inscrit dans la nature. L'hypothèse avance procède de la conviction que la réalité est bien déterministe (Einstein disait : « Dieu ne joue pas aux dés »), même dans le monde microscopique, comme elle l'est dans le monde macroscopique de notre expérience quotidienne. Cette conviction peut paraître gratuite. Une expérience, proposée par Bell, rend peu plausible l'hypothèse qu'elle engendre, au moins sous sa forme habituelle, celle des variables cachées locales qui détermineraient le comportement des particules microscopiques, mais qui seraient inconnues pour nous⁴. Il semble, donc, justifié d'admettre que le non-déterminisme au niveau microscopique n'est pas seulement une apparence, produite par les lacunes de notre connaissance et l'inadéquation de la méthode scientifique, mais constitue bel et bien une propriété de la nature.

Pratiquement à l'opposé se trouve l'autre tentative qui cherche à expliquer la liberté de l'esprit humain, la capacité de l'homme à prendre une décision – ce qui rend, d'ailleurs, possible et nécessaire l'éthique – par ce non-déterminisme. Cette prétendue solution mélange, pourtant, les ordres de grandeur et oublie que le non-déterminisme des particules microscopiques aboutit à un comportement bien déterminé des objets macroscopiques, puisque le monde microscopique est loin d'être régi par le pur hasard, mais suit des lois précises. Cette correspondance entre un non-déterminisme au niveau microscopique – qui, souvenons-nous en, n'est pas un indéterminisme – et un comportement déterministe des objets macroscopiques peut nous surprendre, mais c'est exactement elle qui a permis d'élaborer d'abord la physique classique qui s'est révélée plus tard, dans notre siècle, comme cas limite de la physique quantique pour des longueurs comparables à celles de notre monde quotidien.

Notre dernier exemple concerne ce qu'on appelle la théorie du processus de mesure en mécanique quantique. Étroitement lié à la propriété de la mécanique quantique de ne pouvoir prédire que des probabilités, est le phénomène de la dépendance du comportement d'un objet microscopique par rapport à notre observation. J. Guitton et les Bogdanov utilisent ce phénomène pour affirmer qu'avant l'observation « rien n'est réel, au sens strict » (p. 137). Ils reprennent à ce propos une expérience hypothétique proposée par Erwin Schroedinger et appelée donc, *le chat de Schroedinger* : on s'imagine un chat enfermé dans une boîte avec un atome radioactif et un appareil qui entraîne la mort du chat lorsque cet atome se désintègre (les détails techniques de la construction de cet appareil ne sont pas intéressants ici). Comme la mécanique quantique ne peut que prédire la probabilité selon laquelle l'atome se désintègre après un temps donné, on ne peut pas savoir si le chat est vivant ou mort à un certain moment sans avoir regardé dans la boîte. Pire encore, la théorie quantique nous interdit d'attribuer à

⁴ La vérification expérimentale du théorème de Bell, bien qu'elle ne soit pas encore tout à fait achevée, ne laisse plus d'espoir aux modèles à variables cachées locales. Voir pour un bon résumé des questions liées à l'expérience de Bell : « Bell, inégalité de », *Encyclopaedia Universalis* (1985), Thesaurus Index, p. 332. Nous attirons l'attention des lecteurs de formation scientifique sur la collection des travaux de J.S. Bell publiée sous le titre *Speakable and unspeakable in quantum mechanics*, (Cambridge University Press, 1987).

l'atome un état précis – c'est-à-dire désintégré ou non – sans avoir fait une mesure⁵. Certains en ont conclu que le chat aussi serait dans un état où il serait impossible de le dire vivant ou mort – une sorte de superposition de chat-vivant et de chat-mort – avant d'avoir fait une mesure, c'est-à-dire avant d'avoir regardé dans la boîte.

Les auteurs sont, alors, amenés à affirmer que « c'est l'acte même d'observation et la prise de conscience qu'il entraîne qui... déterminent (la réalité) » (p. 150) ce qui prouverait « la souveraineté de l'esprit sur la matière » (p. 150). Cette conclusion vient, pourtant, d'un malentendu sur ce qu'est le processus de mesure, ainsi que sur l'interprétation que l'École de Copenhague en fait (celle-ci est, d'ailleurs, couramment admise et est à l'arrière-plan de cet article). Pour discerner où le malentendu se trouve, il faut réaliser qu'on ne peut opérer une mesure qu'en interférant avec le système à observer, en le changeant quelque peu. Si on veut, par exemple, voir un objet, il faut envoyer au moins un photon sur lui. Comme le photon transporte de l'énergie, il en transférera ; l'objet observé subit, alors un changement. Ce changement est négligeable pour un objet macroscopique. Mais cela n'est plus vrai pour un objet microscopique puisque son énergie est comparable à celle du photon.

Cette interférence entre la mesure et le système observé peut nous aider à comprendre pourquoi le fait d'opérer une mesure est déterminant pour le comportement d'un système microscopique. D'une façon générale, le contact avec un objet macroscopique entraîne la détermination de l'état d'un objet microscopique. Bien qu'il reste des questions non-résolues sur la manière dont cette détermination s'opère, on sait que l'esprit humain n'y joue pas de rôle. C'est le fait d'établir le contact avec un objet macroscopique qui détermine l'état microscopique ; sous sa forme la plus concrète, cela consiste à brancher un appareil de mesure sur le système et non pas dans le fait qu'un observateur humain regarde le cadran ! Pour revenir au chat de Schroedinger, ce n'est pas au moment où nous regardons dans la boîte que la nature décide si le chat est vivant ou mort. Appartenant au monde macroscopique, le chat sert dans cette expérience d'appareil de mesure ; l'observateur ne provoque en rien sa mort.

Toutes ces considérations montrent qu'on ne peut faire appel à la physique moderne, et à la mécanique quantique en particulier, pour fonder une vision idéaliste du monde, c'est-à-dire pour affirmer que le monde se construit à partir de notre prise de connaissance et qu'il n'a pas de réalité autrement que par notre observation. La nature telle que les sciences nous la montrent est, certes, surprenante à beaucoup d'égards, voire étrange, contraire à ce que nous imaginions ; mais elle reste, néanmoins, bien réelle et gouvernée par des lois naturelles précises et intelligibles. Cela correspond à la vision que nous propose la Bible : la vérité ne s'évanouit pas dans un univers construit par l'esprit, mais elle met l'homme devant une réalité extérieure à lui qui l'invite à rencontrer son Créateur⁶.

Au vrai, l'approche de J. Guitton et des frères Bogdanov est un essai pour atteindre Dieu, la réalité transcendante, à travers les sciences naturelles. Ils subissent la vieille tentation qui consiste à « placer Dieu dans la perfection ou... dans les failles d'une construction scientifique »⁷. La preuve serait bien fragile puisqu'elle se modifierait chaque fois que cette construction changerait et qu'elle s'écroulerait éventuellement avec elle. Et qui oserait exclure la possibilité que les physiciens trouvent dans l'avenir une théorie de la nature qui engloberait la mécanique quantique comme cas limite, mais permettrait en même temps la description

⁵ Rappelons-nous que le non-déterminisme du monde microscopique n'est pas un effet des limites de notre savoir, mais une propriété intrinsèque des objets microscopiques.

⁶ Henri Blocher, « Qu'est-ce que la vérité ? », *Hokhma*, n°12 (1979), pp. 2-13 et n°13 (1980), pp. 38-49.

⁷ Gérard Torchet : « De la physique à la métaphysique... », *Libresens*, n°9 (nov. 1991), p. 371.

d'autres parties de la réalité qui seraient devenues accessibles grâce à des méthodes expérimentales encore plus raffinées ?

Surtout, il faut remarquer que la tentative d'atteindre la réalité transcendante par les sciences qui sont destinées à décrire la réalité immanente est une contradiction en elle-même et, donc, vouée à l'échec. Il est très révélateur à ce propos que les auteurs sont amenés à employer – peut-être par maladresse – des formules panthéistes. Ils parlent d'un « ordre suprême » qui est « éternel et nécessaire derrière les phénomènes, très loin au-dessus de l'univers mais présent dans chaque particule » (p. 90) ; ils affirment que « tous ces objets que nous identifions comme des parties portent la totalité enfouie en eux : poussières cosmiques et atomes de Dieu, *nous tenons tous l'infini au creux de notre main* » (p. 172).

Ces formules sont la conséquence quasi-logique de l'essai d'atteindre Dieu par les sciences. Car en plaçant Dieu aux confins d'un système destiné à décrire la réalité immanente, on néglige son caractère transcendant, radicalement autre. Si on poursuit un tel raisonnement jusqu'au bout, on arrive soit à un athéisme qui nie toute transcendance, soit à un panthéisme qui nie la distinction entre le Créateur et la création.

En revanche, il n'est pas non plus justifié de refuser tout lien entre l'immanence et la transcendance ; car, en tant que création, ce monde rend témoignage à son Créateur. Seulement, ce témoignage ne se trouve pas d'abord dans la forme précise de telle ou telle loi naturelle, même fondamentale. Il faut plutôt chercher ce témoignage dans l'ensemble de la création, dans le fait même que la nature suit des lois, que les événements ne s'y produisent pas selon un hasard aveugle, mais que nous pouvons dégager des « règles de jeu ». C'est ici que les « perfections invisibles de Dieu, sa puissance éternelle et sa divinité, se voient » (Romains 1.20a).

La correspondance entre la nature et l'intelligence humaine – ce qui seul permet de trouver les lois naturelles intelligibles – renvoie l'homme à leur unique source, à Celui qui a créé et la nature et l'esprit humain. La description de la nature par la physique classique et celle que nous offre la physique moderne en rendent pareillement témoignage. L'ordre dans la réalité créationnelle invite, alors, chaque homme à l'adoration de son Créateur.

Lydia JAEGER