

En quel sens la coexistence de plusieurs interprétations d'une théorie peut-elle être normale ? Le cas de la mécanique quantique.

Je discute un problème général de philosophie des sciences, à savoir la coexistence sur une longue durée de plusieurs interprétations d'une théorie mathématisée, en prenant l'exemple de la mécanique quantique (une autre étude possible serait l'électromagnétisme, qui se développa longtemps avec différentes sortes d'interactions). Mon but est de discuter et de construire un concept de « normalité » pouvant s'appliquer à cette situation, malgré tout l'inconfort qu'elle peut susciter. Cette coexistence dure en effet depuis plusieurs décennies, et ne semble pas avoir perturbé le bon déroulement de la recherche dans le domaine. Je ne veux pas nier les problèmes conceptuels que la théorie rencontre (où certains voient une « crise »), mais je ne les traiterai pas ici et j'en ferai abstraction pour me concentrer sur la seule coexistence des interprétations.

Depuis plusieurs décennies, on n'observe pas de consensus clair sur la bonne interprétation pour la théorie quantique, que ce soit parmi les physiciens ou les philosophes. Les interprétations, dont le but est de donner une image du monde compatible avec la théorie, divergent sur les notions de propriété, de hasard ou de localité par exemple. Seule l'équivalence prédictive demeure : ces interprétations font appel à des formalismes parfois différents, mais mathématiquement équivalents, ainsi qu'à une interprétation instrumentaliste minimale – l'ensemble constitue ce que j'appellerai le « noyau prédictif », commun aux différentes interprétations.

Comment considérer la situation de coexistence ? Les réponses que l'on peut trouver chez certains auteurs me semblent contradictoires, le conflit provenant de deux caractéristiques de la science que je distingue chez eux. D'une part, la science se caractérise par l'unicité d'un certain cadre. C'est par exemple l'idée d'une matrice disciplinaire (cf. Kuhn 1962 et 1977), d'une tradition de recherche (cf. Laudan 1977), d'un programme de recherche (cf. Lakatos 1978), ou d'une pratique partagée par une communauté (cf. Kitcher 1993). D'autre part, selon ces mêmes auteurs, la science se caractérise aussi par son progrès : respectivement par opposition aux proto-sciences, par définition de la rationalité scientifique, parce que le rejet d'une théorie doit être accompagné de l'adoption d'une meilleure, ou en tant qu'amélioration de la pratique partagée. Ces deux conceptions sont liées chez ces auteurs : le progrès est notamment possible parce que les chercheurs travaillent dans un cadre unique, et il s'agit de la situation normale. Or, si l'interprétation de la théorie doit faire partie de ce cadre unique – il semble implicitement que ce soit le cas chez ces auteurs – alors on doit conclure, pour la mécanique quantique, à une pluralité pathologique de cadres. Mais si on s'en tient au progrès réalisé par la discipline, on doit convenir que la mécanique quantique s'illustre brillamment, et que la situation n'est pas problématique. Peut-on réconcilier ces deux caractéristiques, et considérer qu'une pluralité d'interprétations est une caractéristique non-pathologique de la science ? Mais alors comment expliquer que le progrès soit possible en dépit des différentes interprétations que les chercheurs adoptent ? Cela suppose de préciser à quel critère doit obéir une caractérisation du cadre unique, ainsi que les limites à assigner à un éventuel pluralisme.

Voici le critère que j'adopterai. En considérant que l'activité scientifique a pour but d'améliorer la connaissance du domaine – vue comme le résultat des travaux des chercheurs quant à la théorie elle-même, à ses succès empiriques et au savoir-faire des agents en matière de calcul et d'expérimentation – je défendrai l'idée qu'une théorie est dans une situation normale lorsqu'elle permet aux scientifiques de réaliser au mieux ce progrès épistémique. Dès lors, je dois expliciter la condition interne à la connaissance qui permet de favoriser la recherche et le progrès, puis montrer qu'elle est satisfaite dans le cas d'une pluralité d'interprétations.

Je propose d'introduire le concept de « fécondité des travaux » comme étant central pour la possibilité pratique du progrès, par lequel j'entends signifier que les scientifiques contribueront d'autant mieux au progrès du domaine qu'ils pourront tirer parti du résultat des travaux de leurs collègues. Les travaux sont féconds quand ils peuvent être utilisés plus ou moins directement pour une autre recherche. Je montre dans l'exposé que les scientifiques peuvent bénéficier de cette fécondité, même s'ils ne partagent pas tous la même interprétation de la théorie. En effet, qu'est-ce qui est vraiment nécessaire pour réutiliser un article scientifique ? Pour les travaux théoriques (i. e. les calculs ou l'élaboration de lois ou de modèles), la condition de fécondité est l'identité ou l'équivalence des formalismes ; pour les prédictions expérimentales, c'est seulement l'unicité de l'interprétation instrumentale. En fait, ou bien l'interprétation est absente des travaux publiés, ou bien elle peut être facilement traduite en une autre. Finalement, ce qui importe pour la fécondité est l'unicité non pas de l'interprétation mais seulement de son noyau prédictif ; c'est le cas en mécanique quantique.

Dans la mesure où elle ne pénalise pas le progrès du domaine, une coexistence d'interprétations devrait être considérée comme normale. D'une certaine façon, cela re-légitime les diverses interprétations quantiques et leurs propres valeurs. De manière plus générale, je suggère que la limite au pluralisme en science pourrait être une condition de fécondité des travaux, étant donnée cette exigence pratique de progrès de la connaissance.