

Préface de Louis de Broglie à la thèse de Mioara Mugur-Schächter

Madame Mugur-Schächter a depuis quelque temps entrepris des recherches sur l'interprétation de la mécanique ondulatoire dans le sens dont j'ai moi-même repris le développement dans ces dernières années. Ces recherches l'ont conduite à la rédaction d'une thèse de doctorat dont j'ai suivi l'élaboration et qu'elle a récemment soutenue devant la Faculté des Sciences de Paris. C'est le texte de cette thèse qui fait l'objet du présent volume.

La première partie de cette thèse porte sur l'examen du célèbre théorème de von Neumann qui affirme l'impossibilité d'interpréter l'intervention constante des probabilités en Mécanique ondulatoire par l'introduction de variables cachées. Ce théorème semblait exclure absolument tout espoir d'obtenir une image claire et causale de la coexistence des ondes et des corpuscules qui fournisse du formalisme probabiliste de la Mécanique quantique une interprétation un peu analogue à celle que la Mécanique statistique a naguère fournie des postulats abstraits de la Thermodynamique classique.

Depuis plusieurs années, tandis que des doutes s'élevaient de divers côtés sur la validité de ce théorème, j'étais arrivé à la conviction que le raisonnement par lequel von Neumann avait cru le justifier était trompeur et qu'il reposait sur un cercle vicieux parce que son auteur introduisait subrepticement dans ses prémisses le résultat même qu'il voulait démontrer. Madame Mugur-Schächter dans la première partie de sa thèse a soumis à une analyse approfondie le raisonnement de von Neumann. Logicienne expérimentée, elle a effectué une véritable dissection logique de ce raisonnement et il me semble qu'elle est parvenue à démontrer rigoureusement son caractère fallacieux. Je ne puis résumer ici les arguments détaillés et subtils qu'elle a longuement développés, mais tous ceux qui étudieront la première partie de son travail seront frappés par la vigueur d'esprit avec laquelle elle a poursuivi cette analyse.

Dans la seconde partie de sa Thèse, Madame Mugur-Schächter est partie de la remarque que la non-validité du théorème de von Neumann remet en question le caractère complet de la théorie quantique actuelle et elle a entrepris, pour le prouver, une analyse très approfondie des mesures quantiques ainsi que de la validité générale des relations d'incertitude de Heisenberg et de la théorie des transformations. Cette étude menée avec rigueur l'a amenée à se demander s'il n'existerait par des types de mesures «non quantiques» (en particulier les mesures par trace) auxquelles la théorie quantique actuelle ne s'appliquerait pas, ce qui naturellement montrerait que celle-ci n'est pas complète. Madame Mugur-Schächter met en doute la validité des relations d'incertitude pour ce type de mesures et elle insiste sur l'importance de l'idée que j'avais introduite depuis quelques années suivant laquelle, contrairement aux affirmations de la théorie des transformations, la probabilité de localisation d'un corpuscule, qui préexiste à toute opération de mesure, aurait une sorte de «primauté» par rapport aux autres probabilités (notamment celles qui concernent les valeurs de la quantité de mouvements) parce que ces dernières n'entrent en jeu qu'après une opération de mesure.

En résumé, la thèse de Madame Mugur-Schächter, très vigoureusement charpentée du point de vue logique et pleine d'analyses fines et rigoureuses, présente un très grand intérêt à l'heure actuelle où de nombreux indices me semblent annoncer une prochaine et sans doute nécessaire révision des idées qui ont été mises depuis 35 ans à la base de l'interprétation de la Physique quantique.

Référence : MUGUR-SCHÄCHTER, Mioara. *Étude du caractère complet de la théorie quantique*. Paris : Gauthier-Villars, 1964