

John BELL (1928 - 1990)

*La mort soudaine de John Bell, à l'âge de 62 ans, a été apprise avec un étonnement consterné par la communauté physicienne. Le souvenir du penseur original, de l'esprit incisif mais non fermé aux façons de voir des autres, de l'agréable convive végétarien accompagnera nos pensées. La célébrité mondiale, bien au-delà de la société physicienne, est venue, à ce distingué spécialiste des particules, d'un article publié en 1964 par l'éphémère revue *Physics*. On en est venu à dire "le théorème de Bell" comme on dit "l'équation d'Einstein" ; mais, moins brève que le sigle $E = mc^2$, "l'inégalité de Bell" n'a pas fleuri autant aux vitrines des rues commerçantes. Un fleuve d'articles théoriques, allant de la technicité sévère à la philosophie des sciences, a découlé de cette source, comme aussi un courant d'expériences destinées à trancher, par oui ou non, la fameuse inégalité. Des paris se sont engagés à ce sujet, tant le conflit entre le "bon sens" et la "non-séparabilité" était flagrant ; d'illustres théoriciens étaient prêts de parier contre la mécanique quantique et en faveur du "bon sens" ; l'un des cosignataires de cette Notice a gagné deux tels paris. Peut-être les plus belles des expériences sont-elles les deux du groupe Aspect de 1982 : celle exhibant, sur chacune des deux voies, les deux réponses mutuellement exclusives possibles ; et celle "à décision différée", qui a fait rendre les armes aux plus récalcitrants. Toute "preuve d'impossibilité", comme celle de Bell, ne vaut (c'est évident) que ce que valent ses prémisses. Que valent donc celles de John Bell ? Les deux cosignataires de cette Notice, chacun pour ses propres raisons, ne reconnaissent pas aux postulats de "réalité" de Bell la même écrasante massivité que celle qui leur est généralement concédée d'entrée de jeu. L'un de nous (O.C.B.) ne voit aucune raison péremptoire d'accepter, pour la probabilité jointe de deux résultats de mesures distantes opérées sur une paire de particules corrélées issues d'une préparation commune, une expression valable en calcul des probabilités classique selon (disons) Laplace ; Jordan, en 1926, a clairement montré qu'une forme non-Laplacienne et non-Kolmogorvienne de calcul des probabilités est requise pour être adaptée au dualisme onde-particule*

de la “nouvelle mécanique quantique”. Evidemment un rejet pur et simple de la conception familière de la réalité suit de là ; mais, puisque le formalisme le dit clairement, le “bon sens” doit s’incliner. Bell met “les points sur les i”, en explicitant la “non-réalité” qui suit de là. Fort bien ; pourquoi pas ? D’autres ont une “sensibilité différente”, comme on dit. Quoi qu’il en soit, ledit signataire (O.C.B.) a toujours eu l’impression que Bell “enfonçait une porte ouverte”.

L’autre signataire (G.L.) est tout à fait d’accord avec le premier. L’un et l’autre ont quelque peu troublé le chœur des partisans comme des adversaires de l’inégalité de Bell en soulignant que sa faiblesse n’était pas dans l’hypothèse de localité qu’elle voulait mettre en défaut, mais dans une hypothèse statistique de nature classique qui contredisait la structure même de la mécanique quantique. Or on ne pouvait guère s’attendre à voir celle-ci mise en défaut dans son domaine de prédilection, celui de la spectroscopie, qui devait servir de test à l’inégalité de Bell. On pouvait donc parier sans risque, comme le firent l’un et l’autre, O.C.B. et G.L., que l’expérience donnerait raison à la mécanique quantique. Mais cela ajoutait peu à ceux (comme O.C.B.) qui mettaient en avant la non-localité, car ils avaient déjà leurs raisons et cela ne désespérait pas davantage ceux (comme G.L.) qui croyaient possible l’existence de paramètres cachés contre lesquels ils ne voyaient pas surgir de nouveaux obstacles. Mais alors, nous demandera-t-on, si toute l’affaire est pour vous un “coup pour rien”, pourquoi dire du bien de John Bell après l’avoir critiqué. La raison en est simple et nous disions déjà du bien de lui (nous l’avons même écrit) de son vivant. C’est que l’inégalité de Bell a catalysé une véritable réaction en chaîne de réflexions diverses et approfondies sur les fondements de la mécanique quantique et qu’il a ravivé ce sujet d’étude, sans doute bien au-delà de ce que lui-même aurait pu espérer. Qu’il y ait eu une hypothèse discutable, comme nous le croyons, à la base de son inégalité, et que l’expérience lui ait donné tort, n’est pour rien dans l’affaire. L’idée du vent d’éther était erronée, elle aussi, et elle a été, elle aussi, contredite par l’expérience (notamment par celle de Michelson et Morley) et cependant, elle a joué un grand rôle dans l’effervescence d’idées qui a abouti à la découverte de la relativité. Dirait-on, un jour, que la question soulevée par Bell aura joué un rôle aussi fécond ? Nous l’ignorons, mais à titre posthume, nous le lui souhaitons confraternellement.

O. COSTA DE BEAUREGARD
G. LOCHAK