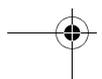
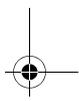
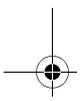
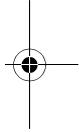
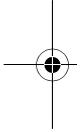
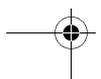
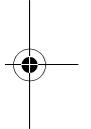
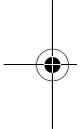
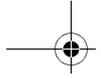


Pour Kai





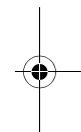
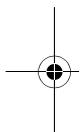


Préface à l'édition française

La théorie des cordes est une tentative de rendre compte de la physique des interactions fondamentales lorsqu'on ne peut plus négliger les phénomènes quantiques dans le traitement de la force de gravitation. L'idée de départ, qui ne manque pas de charme, provient d'une théorie avortée des interactions fortes recyclée sous la forme d'une théorie de toutes les forces de la physique. Elle consiste à interpréter les équations d'Einstein de la gravitation pure, dans un espace géométrique donné, comme autorisant la quantification du mouvement dans cet espace d'objets de dimension un (les cordes). L'apparition naturelle de groupes de Lie dans la théorie des cordes, jugés nécessaires par les physiciens des particules pour l'unification des forces électromagnétiques faible et forte, ainsi par exemple que l'annulation naturelle des anomalies, ont conduit nombre de physiciens théoriciens à pressentir dans cette théorie un candidat sérieux à l'unification des deux théories majeures : la gravitation et la théorie quantique. Depuis maintenant 25 ans, cette théorie a focalisé l'attention des théoriciens des hautes énergies et de nombreux mathématiciens. L'interaction avec l'analyse et la géométrie complexe, présente dès le début dans les travaux de pionniers comme Veneziano, et les résultats profonds de la théorie des champs conformes en dimension deux d'espace-temps ont alimenté pendant une longue période une relation extrêmement fructueuse entre mathématiques pures et idées physiques.

On ne peut qu'applaudir à un tel succès.

Soit, *so where is the trouble*? Le problème, remarquablement analysé dans ce livre de Lee Smolin, provient du déphasage de plus en plus



LA PHYSIQUE M'INQUIÈTE

perceptible entre les espoirs sans doute démesurés suscités par les premiers succès de la théorie sur le plan mathématique et leur portée physique réelle, malaise amplifié (involontairement sans doute) par une médiatisation sans retenue, articles de journaux, livres et programmes de télévision présentant comme des vérités ce qui ne sont encore que des idées n'ayant reçu aucun assentiment de la nature.

Un exemple concret : la physique des particules est modélisée de nos jours par le modèle standard, une merveille de subtilité qui résulte du dialogue constant entre théorie et expérience au cours du XX^e siècle. Que disent les ouvrages de vulgarisation ou les articles de journaux ? Que la théorie des cordes rend compte non seulement du modèle standard, mais également de ses interactions avec la gravitation. Ayant travaillé longtemps sur ce modèle, j'ai voulu en avoir le cœur net et me suis rendu au mois de juin 2006 à une conférence de théorie des cordes, à Cargèse. J'ai assisté aux discours des plus grands spécialistes du sujet et quelle ne fut pas ma stupéfaction de voir que, même après avoir mijoté des dizaines de recettes de cuisine pour fabriquer la variété de Calabi-Yau adéquate, la réponse qu'ils obtenaient ressemblait très peu au modèle standard (techniquement, par exemple : un doublet de Higgs par génération).

Il y a là un réel problème, car la science n'avance pas sans confrontation avec la réalité. Il est parfaitement normal et souhaitable de laisser du temps à une théorie en gestation pour se développer sans pression extérieure. Il n'est par contre pas normal qu'une théorie ait acquis le monopole de la physique théorique sans jamais la moindre confrontation avec la nature et les résultats expérimentaux. Il n'est pas sain que ce monopole prive de jeunes chercheurs de la possibilité de choisir d'autres voies, et que certains des *leaders* de la théorie des cordes soient à ce point assurés de la domination sociologique qu'ils puissent dire : « Si une autre théorie réussit là où nous avons échoué, nous l'appellerons théorie des cordes. »

Le livre de Lee Smolin est une analyse lucide de cet état de fait. J'ai appris beaucoup en le lisant, aussi bien sur la physique, merveilleusement racontée, que sur les qualités humaines de Lee Smolin, son



PRÉFACE À L'ÉDITION FRANÇAISE

amour de la physique et de l'originalité mêlée à la persévérance, qui sont les conditions nécessaires pour apporter une petite pierre à l'édifice que l'esprit humain construit afin de comprendre où nous avons bien pu provisoirement atterrir.

Alain Connes
Mathématicien, Médaille Fields 1982
Octobre 2006

