

Singularité

Stephen Hawking. *Une brève histoire du temps.* 1988.

« Une caractéristique remarquable du premier modèle de Friedman est que, dans ce cas, l'univers n'est pas infini dans l'espace, mais que l'espace n'a pas pour autant de frontières. La gravité est si forte que l'espace est refermé sur lui-même, le rendant plutôt semblable à la surface de la Terre. Si quelqu'un avance dans une certaine direction à la surface de la Terre, il ne se heurtera jamais à une barrière infranchissable ni ne tombera du bord ; il finira par revenir à son point de départ. Dans le premier modèle de Friedman, l'espace est ainsi mais avec trois dimensions au lieu de deux. La quatrième dimension, le temps, est également finie en extension, mais elle est comme une ligne avec deux bouts ou deux frontières, un début et une fin. Nous verrons plus tard que lorsqu'on combine la Relativité Générale avec le principe d'incertitude de la Mécanique Quantique, il est possible, pour l'espace comme pour le temps, d'être finis mais sans bords ni frontières. [...] »

Toutes les solutions de Friedman présentent la caractéristique suivante : à un instant dans le passé (il y a entre dix et vingt milliards d'années), la distance entre les galaxies voisines a dû être nulle. À ce moment, que nous appelons le Big Bang, **la densité de l'univers et la courbure de l'espace-temps ont dû être infinies.** Comme les mathématiques ne peuvent manier vraiment de nombres infinis, cela signifie que la théorie de la Relativité Générale (sur laquelle reposent les solutions de Friedman) prédit qu'il y a un point dans l'univers où elle-même s'effondre. Un tel point est un exemple de ce que les mathématiciens appellent une « **singularité** ». En fait, toutes nos théories scientifiques s'appuient sur l'hypothèse que l'espace-temps est lisse et presque plat, aussi échouent-elles à la singularité du Big Bang, où la courbure de l'espace-temps est infinie. Cela signifie que, même s'il y avait eu des événements avant ce Big Bang, on ne pourrait les utiliser pour déterminer ce qui serait arrivé par la suite, parce que notre pouvoir de prédiction s'anéantirait au Big Bang. En conséquence, si, comme c'est le cas, nous connaissons seulement ce qui s'est produit depuis le Big Bang, nous ne pourrons déterminer ce qu'il est advenu au préalable. Pour autant que cela nous concerne, les événements d'avant le Big Bang peuvent n'avoir aucune conséquence, aussi ne devraient-ils pas être considérés comme faisant partie d'un modèle scientifique de l'univers. Nous devrions donc les supprimer du modèle et dire que le temps a commencé au Big Bang. »