

Cet article étudie la possibilité de générer de manière dynamique l'asymétrie baryonique de l'univers : les observations s'accordent en effet à dire que notre univers ne contient quasiment pas d'anti-matière (sauf dans les accélérateurs de particules !). Comme il n'y a aucune raison apparente pour que la nature ait eu, dès le début, une « préférence » pour la matière (ce point est discutable, et relève plus de la philosophie que de la physique...), les physiciens ont été amenés à rechercher des modèles dans lesquels cette asymétrie était générée à un certain stade de l'évolution de l'univers. Le principal de ces modèles est la baryogénèse électrofaible, qui s'appuie sur la transition de phase qui a conduit, dans les premiers temps de l'univers, à la brisure spontanée de symétrie $SU(2) \times U(1)$. Sous certaines hypothèses, il est en effet possible que les fameuses trois conditions de Sakharov aient été remplies à cette époque. Pour cela, il faut essentiellement que la transition de phase ait été du premier ordre, mais aussi que les processus de violation du nombre baryonique se soient éteints juste après cette transition. Ces conditions posent des contraintes assez sévères sur le secteur électrofaible du modèle standard, et particulièrement sur la masse de l'insaisissable boson de Higgs. L'article utilise un calcul (nécessairement) perturbatif du potentiel effectif associé au champ de Higgs, tenant compte des corrections radiatives à une boucle, mais aussi des corrections dues aux effets thermiques, pour en déduire une limite supérieure à la masse du Higgs. Cette limite s'avère être incompatible avec les résultats expérimentaux actuels. La conclusion qui s'impose (s'appuyant également sur des résultats de simulations Monte Carlo) est que le modèle standard devient invalide aux échelles d'énergie électrofaibles. Analysant la raison de l'échec dans le calcul du potentiel, nous concluons sur l'intérêt que suscite les théories comportant des bosons lourds supplémentaires (notamment la super-symétrie).