

Une histoire de machos fantomatiques.

Les MACHOs sont des "objets" qu'on a détecté il y a quelques années dans le halo de la galaxie. Bien qu'ils soient invisibles, ils sont trahis par leur gravité qui dévie la lumière provenant d'étoiles plus éloignées. Personne ne sait de quelle matière ils sont constitués. Avec des masses avoisinant la moitié de celle du Soleil, ils sont trop gros pour être des étoiles manquées comme les naines brunes. Il pourrait s'agir d'étoiles très âgées, des naines blanches, mais jusqu'ici il a été impossible de détecter dans leur voisinage les éléments lourds qu'elles devraient avoir éjecté vers la fin de leur vie. Le mystère est donc complet, mais voici que deux groupes d'astrophysiciens travaillant indépendamment viennent de proposer une explication pour le moins époustouflante: ils seraient constitués d'une étrange matière "miroir" issue du Big Bang.

L'hypothèse d'une matière miroir date des années 80. Elle postule que chaque particule de l'univers a une partenaire miroir, insaisissable et invisible.

La matière miroir aurait ses lois propres. Elle subirait la gravitation et pourrait se condenser en des étoiles et des planètes. Les étoiles miroirs seraient sujettes à la fusion thermonucléaire comme les étoiles normales, mais n'émettraient pas de photons et seraient ainsi invisibles à nos yeux et à nos instruments. Mohapatra et Terplitz, de l'université de Maryland étaient leur hypothèse sur des expériences qui démontrent que les neutrinos des trois types connus peuvent se "mélanger" et passer d'un type à l'autre. Des nouvelles expériences sembleraient suggérer qu'ils pourraient aussi se "mélanger" avec un quatrième type, provenant peut-être du "monde miroir". Sur la base des propriétés connues des neutrinos, ces chercheurs ont calculé les valeurs des forces agissant dans un monde miroir. Ils ont ensuite prédit la masse maximale des étoiles miroir stables, laquelle serait égale à environ la moitié de celle du Soleil ou juste celle des MACHOs. De nouvelles expériences sur les neutrinos pourraient confirmer leurs hypothèses.

Robert Foot de l'Université de Melbourne (le groupe concurrent) arrive à des conclusions similaires et suggère un autre test: Si une étoile miroir explosait, elle émettrait une volée de neutrinos qui pourraient être détectés mais l'explosion fantôme resterait invisible.

Un univers miroir, quel délice pour les cosmologistes!

Tiré de "New Scientist" du 13 février 1999.
Fernand Zuber.

Eine Geschichte der unsichtbaren Machos

Die Machos sind «Objekte», die vor einigen Jahren im Halo der Galaxie entdeckt wurde. Obwohl sie unsichtbar sind, haben sich die Machos durch ihre Schwerkraft verraten, die das Licht von weit entfernten Sternen ablenken. Niemand weiss, aus welchem Material sie bestehen. Mit etwa der halben Sonnenmasse sind sie zu gross um als verfehlte Sterne wie «Braune Zwerge» zu gelten. Es könnte sich um sehr alte, «Weisse Zwerge» handeln. Bis heute konnten jedoch keine schwere Elemente in ihrer Umgebung nachgewiesen werden, die vor ihrem Ende abgestossen wurden. Nun aber schlagen zwei voneinander unabhängig arbeitende Teams von Astrophysikern folgende atemberaubende These vor: Bei den Machos handelt es sich um ein unbekanntes Mirror-Material, welches aus dem Big Bang hervorgegangen ist.

Die Hypothese des Mirror-Materials stammt aus den 80er-Jahren. Sie behauptet, dass für jeden Partikel des Universums ein unwahrnehmbarer, unsichtbarer Mirror-Partner besteht.

Das Mirror-Material hätte seine eigenen Gesetze. Es unterläge der Gravitation und könnte sich zu Sternen und Planeten kondensieren. Die Mirror-Sterne wären der Kernfusion unterworfen wie normale Sterne, würden jedoch keine Photonen aussenden und wären damit für unsere Augen und optischen Instrumente unsichtbar. Mohapatra und Terplitz der Universität Maryland stützen ihre These auf Experimente die zeigen, dass die Neutrinos der drei bekannten Typen sich untereinander verbinden können und von einem Typ zum andern wechseln können. Neue Experimente scheinen darauf hinzuweisen, dass sie sich auch mit einem vierten Typ verbinden können, der vielleicht aus der Mirror-Welt hervorgeht. Aufgrund der bekannten Eigenschaften der Neutrinos haben die Forscher die Kräfte errechnet, die in der Mirror-Welt herrschen. Die Werte sagen eine maximale stabile Masse für Mirror-Sterne voraus, die der Hälfte der Sonnenmasse entsprechen, genau die Masse der Mirror-Sterne. Weitere Neutrino-Experimente könnten diese Hypothese erhärten.

Robert Foot von der Universität Melbourne kommt zu ähnlichen Schlussfolgerungen und schlägt einen anderen Test vor: Würde ein Mirror-Stern explodieren, müsste er einen ganzen Schwarm Neutrinos ausstossen, die registrierbar wären. Die Geisterexplosion selber bliebe jedoch unsichtbar.

Ein Mirror-Universum, was für ein Leckerbissen für Kosmologen!

Aus: «New Scientist» vom 13. Februar 1999
Fernand Zuber