



Les particules dans l'Univers

La physique des particules entretient depuis sa naissance des liens étroits avec l'astrophysique. En effet, les hautes énergies nécessaires pour engendrer des réactions créant de nouvelles particules sont naturellement atteintes dans certaines sources astrophysiques.

Les rayons cosmiques



L'espace contient des accélérateurs naturels extrêmement puissants. Ils fournissent des particules d'énergie très élevées, que l'on observe dans les rayons cosmiques.

Ce sont des protons, des noyaux plus lourds, des électrons, des photons, mais aussi des positons et des antiprotons.

L'énergie de certaines de ces particules dépasse 100 milliards de GeV ! (presque 10 millions de fois plus que les 14 000 GeV du LHC...)

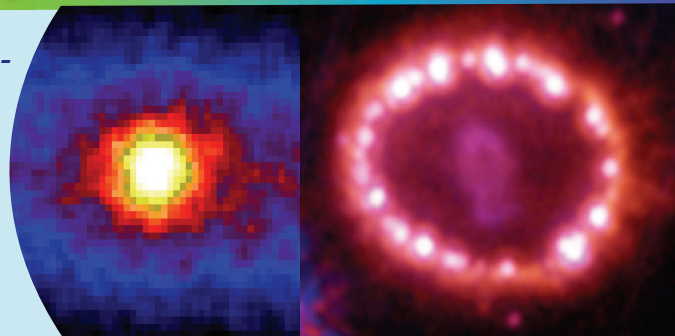
Credit: NASA, Andrew Fruchter and the ERO Team
(Sylvia Baggett (STScI), Richard Hook (ST-ECF), Zoltan Levay (STScI))

La nébuleuse de l'eskimau, reste d'une explosion stellaire ayant libérée une grande quantité d'énergie. Une partie de cette énergie est transmise aux rayons cosmiques

Les neutrinos

Les neutrinos traversent très facilement la matière. Un télescope à neutrinos permettrait donc de voir partout ce qui en émet. On pourrait observer ce qui se passe dans des régions très éloignées (et donc voir le passé lointain de l'Univers)...

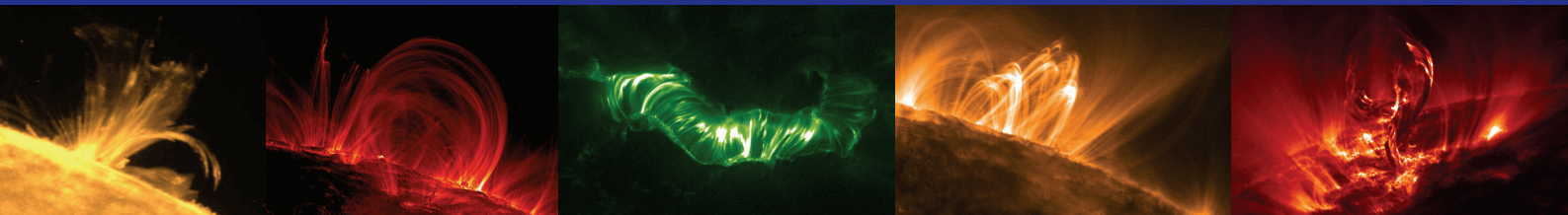
Mais cette qualité se retourne contre les observateurs : il est très difficile de les détecter !



A gauche, image de la supernova 1987A, en provenance de laquelle on a détecté une dizaine de neutrinos. A droite, notre Soleil vu par un détecteur à neutrinos (SuperKamiokande).

L'antimatière

Crédit : TRACE (Transition Region and Coronal Explorer)



L'antimatière peut être créée lors de phénomènes violents (par exemple dans des éruptions solaires telles que celles des images ci-dessus) ou par radioactivité beta.

L'Univers contient des traces d'antimatière dont on détecte très bien la présence. Les mesures de son abondance permettent d'en savoir plus sur notre Galaxie et sur l'Univers.

L'Univers en contenait presque autant que de matière (environ 1 000 000 000 particules d'antimatière pour 1 000 000 001 particules de matière), et les physiciens peinent à comprendre ce déséquilibre subtil.