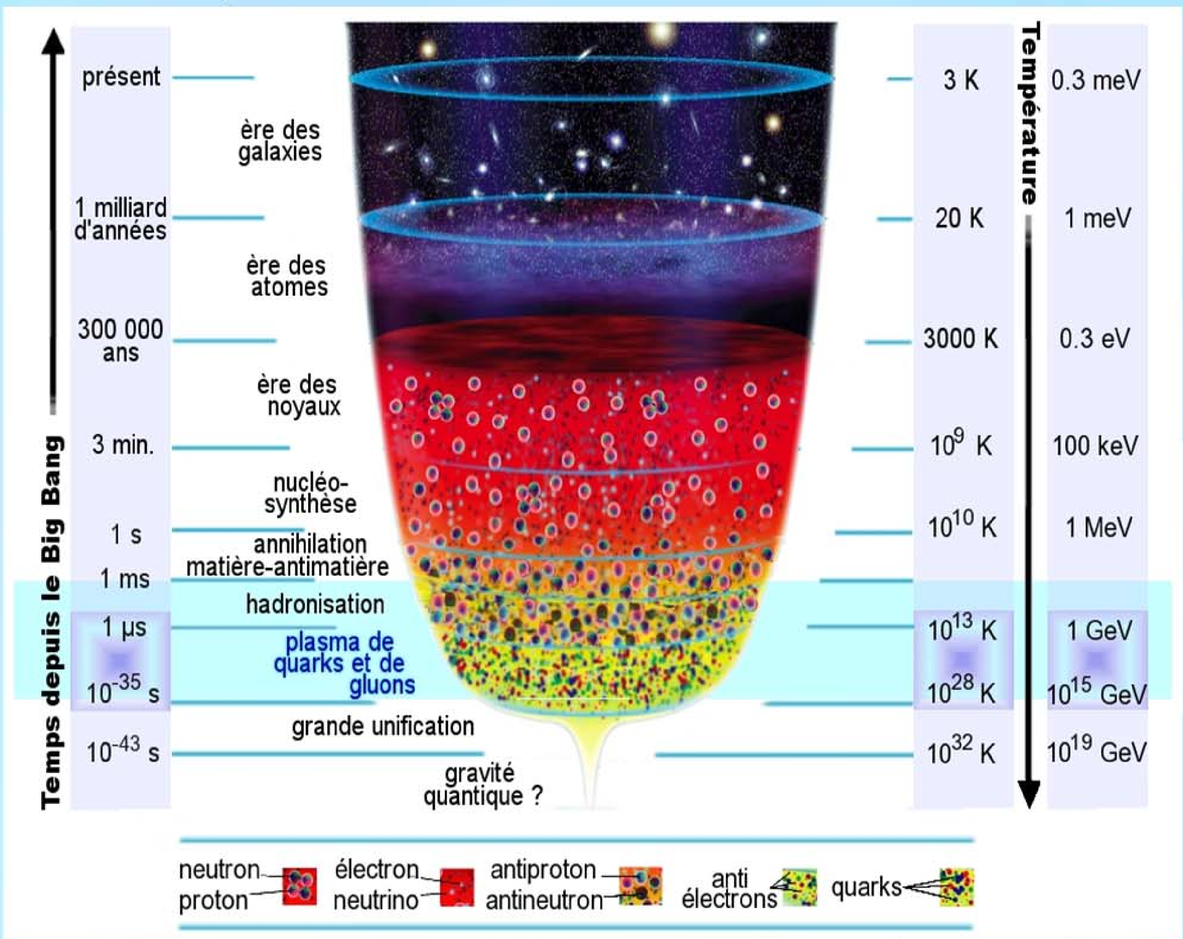
Quelques microsecondes après le Big Bang

Expérience PHENIX

BROOKHAVEN NATIONAL LAB. – New York



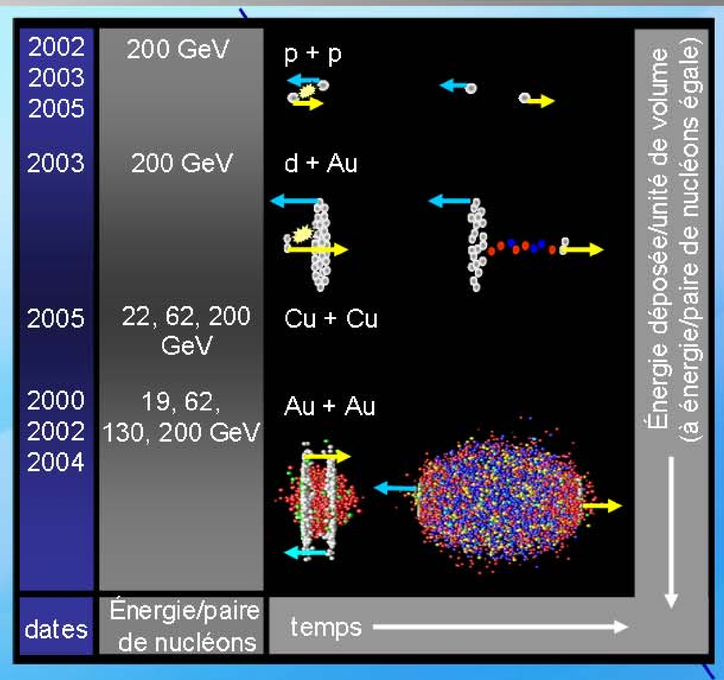
Des température et densité extrêmes ont régné dans les premiers instants de l'Univers… Si extrêmes que la matière ne peut y subsister que sous la forme d'un plasma où les quarks et les gluons évoluent librement.

Le Plasma de Quarks et de Gluons est un état déconfiné de la matière hadronique prédit par la chromodynamique quantique. Il devrait se produire à 10^{13} Kelvin (10^5 fois la température du soleil). L'univers aurait été dans cet état quelques microsecondes après le Big-Bang.

Expérimentalement, comment recréer cette « soupe » primordiale ? Grâce aux collisions relativistes d'ions lourds …

PHENIX est une des quatre expériences du *RHIC*, premier collisionneur d'ions lourds capable d'atteindre des énergies de 200 GeV par paire de nucléons.

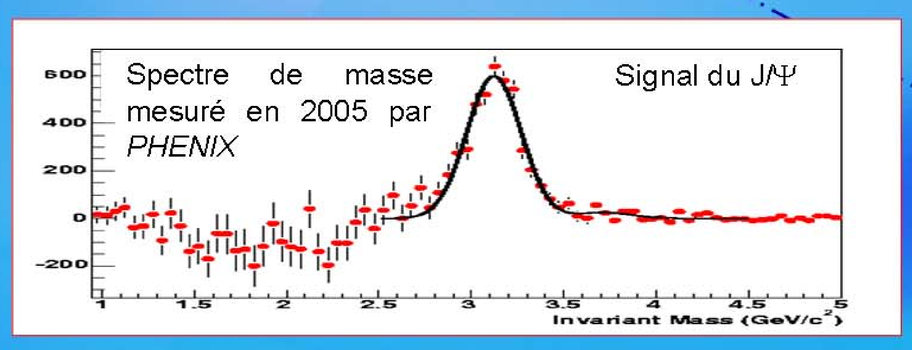
Lors d'une collision relativiste, les deux noyaux se traversent et déposent entre eux une grande densité d'énergie. L'énergie par unité de volume augmente avec l'énergie incidente et le nombre de nucléons interagissant lors de la collision. Utiliser des noyaux de taille et d'énergie croissantes permet de balayer crescendo l'échelle de densité d'énergie. C'est le fil d'Ariane des prises de données successives à RHIC.



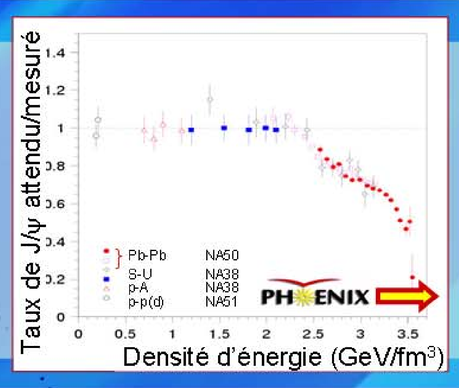
Collisionneur RHIC situé à New-York et dont la circonférence atteint 4 kilomètres.

Le but principal de cette machine est de produire le plasma de quarks et de gluons.

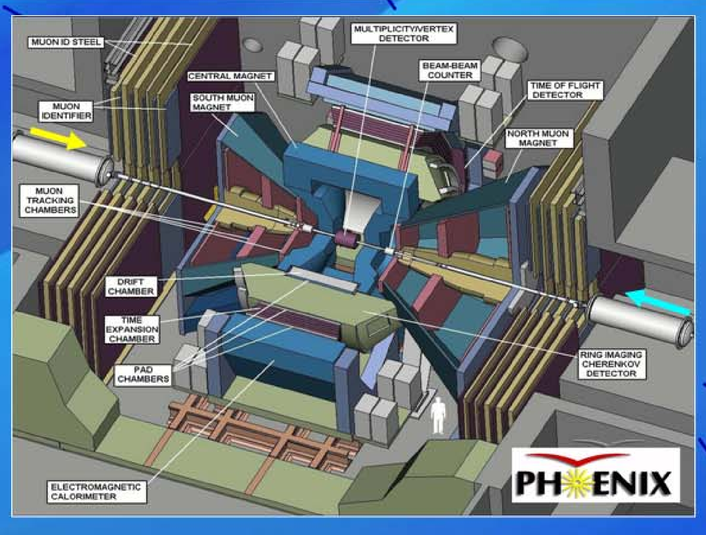
Cet état éphémère (10^{-23} seconde) n'est observable qu'indirectement, notamment par ses effets sur certains quarkonia (états liés quark-antiquark). Nous nous attendons en particulier à une *diminution* de la production des mésons $J/\Psi = c\bar{c}$ et Upsilon=$b\bar{b}$.



L'expérience *NA50* au *CERN* a déjà observé une suppression du méson J/Ψ. *PHENIX* permet d'étudier cet effet à plus haute densité d'énergie (jusqu'à 5 ou 6 GeV/fm³).



PHENIX peut détecter ces particules grâce à leur désintégration en paire de muons ou d'électrons.

Le laboratoire apporte les contributions techniques suivantes :

- la responsabilité de l'électronique des deux bras, nord et sud, du spectromètre à muons (plus de 2000 cartes, soit 44 000 canaux),
- le développement et la production de la nouvelle génération de cartes électroniques qui équiperont le détecteur de vertex du bras central (capable de voir, en particulier, les désintégrations en paire d'électrons).