

COMPASS

Common Muon Proton Apparatus for Structure and Spectroscopy

WHAT ?

Flexible fixed target SPS experiment: two stage forward large angle spectrometer.

WHY ?

To understand in detail how all matter is built up (from quarks and gluons).

HOW ?

COMPASS is like a very large microscope, being able to look into matter (TARGET) on a very small scale. The hadron and muon BEAMS, coming from the SPS, correspond to the light source. The DETECTORS represent the eye.

WHO ?

About 220 physicists from more than 10 countries and more than 20 institutions.

QUOI ?

Expérience SPS flexible, qui utilise une cible fixe: un spectromètre a deux étages.

POURQUOI ?

Pour comprendre en détail comment toute la matière est construite (avec des quarks et des gluons).

COMMENT ?

COMPASS est comme un très grand microscope, capable d'étudier la matière (TARGET) à une très petite échelle. Les faisceaux de hadrons et de muons du SPS correspondent à la source lumineuse. Les détecteurs représentent l'œil.

QUI ?

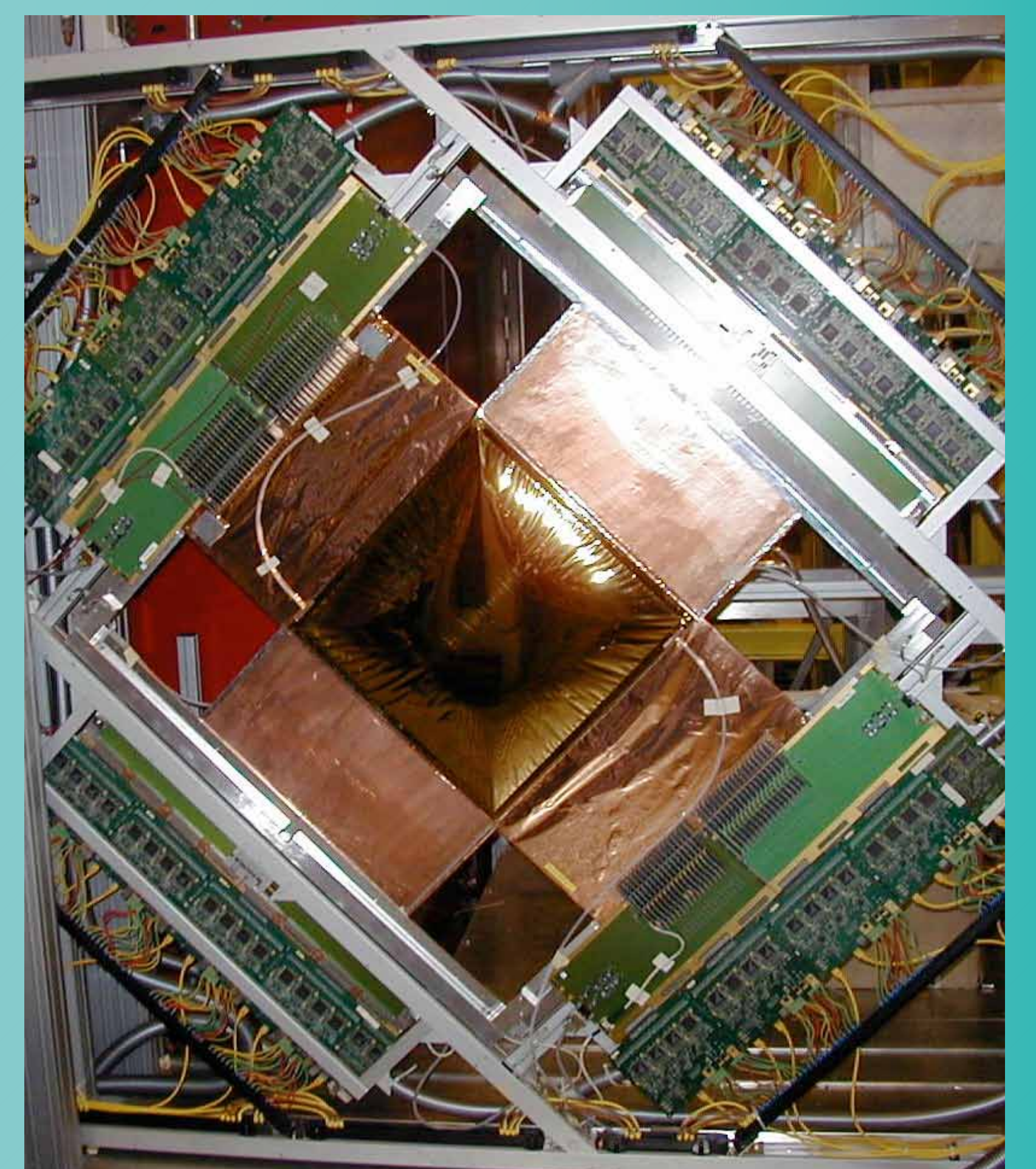
Environ 220 physicien de plus de 10 pays et plus de 20 institutions.



Top view of spectrometer
*Le spectromètre
vu d'en-haut*



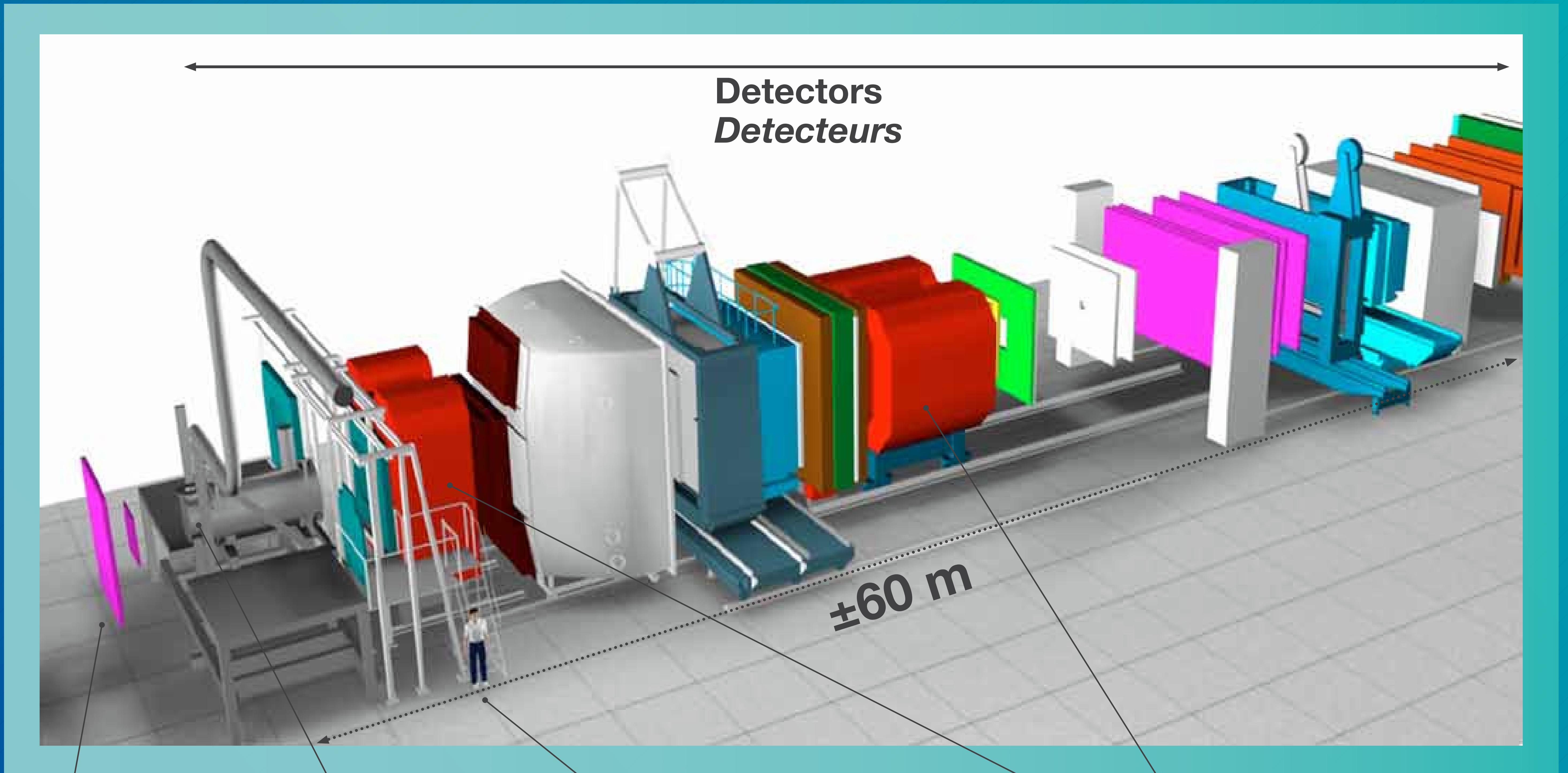
GEM detector
Détecteur GEM



MicroMegas detector
Détecteur MicroMegas

COMPASS

SPECTROMETER
SPECTROMETRE



1

Beam
Faisceau

2

Target
Cible

3

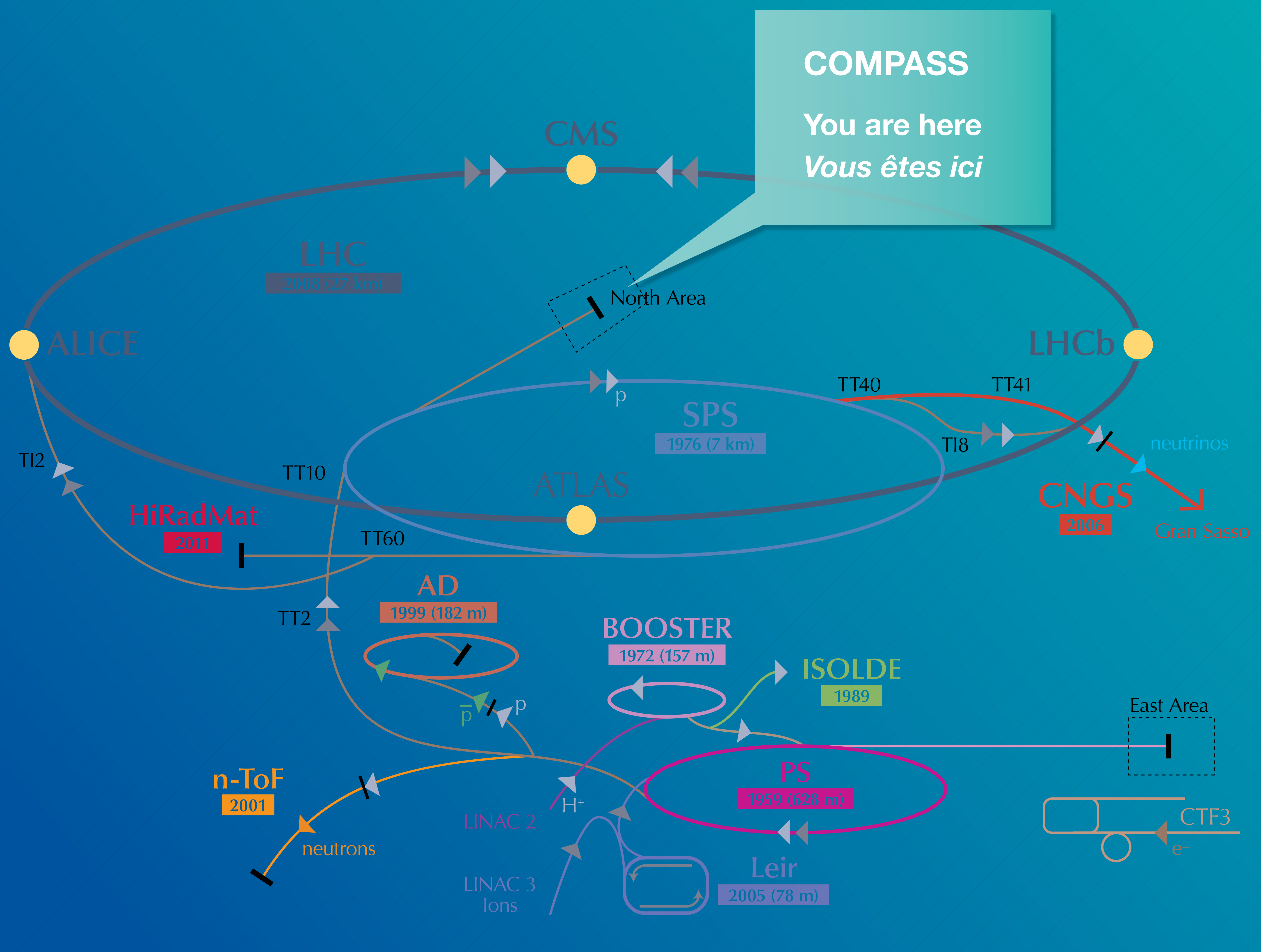
This could be you!
Cela pourrait être vous!

4

Magnets
Aimants

COMPASS

BEAM
FAISCEAU



COMPASS

TARGETS CIBLES

COMPASS uses a polarized target: the spins of the nucleons (and thus their magnetic moments) are pointing in the same direction. To do this, two things are needed:

- 1 A very strong magnetic field, which is made by a superconducting magnet. The current density in the magnet's coils is about 1200 Ampere per square millimeter and the field is 2.5 Tesla.
- 2 A very low temperature, which is reached by using the world's largest dilution refrigerator. The operational temperature obtained is only 60mK or 0.06 degree above the lowest possible temperature of -273.15 degrees Celsius!

COMPASS utilise une cible polarisée: le "spin" des nucléons (et donc de leurs moments magnétiques) pointent dans la même direction. Pour ce faire, deux choses sont nécessaires:

- 1 Un champ magnétique très puissant, qui est produit par un aimant supraconducteur. La densité de courant dans les bobines est d'environ 1 200 Ampère par millimètre carré. Le champ magnétique est 2,5 Tesla.
- 2 Une température très basse est obtenue grâce au plus grand réfrigérateur à dilution du monde. Le système fonctionne à une température à peine plus élevée que la température la plus basse possible de -273,15°C (la différence n'est que de 60mK ou 0,06°C).



Liquid helium target
Cible de hélium liquide



Superconducting magnet
Aimant supraconducteur

COMPASS

DETECTORS *DETECTEURS*

To understand what happens during interactions of the beam and the target, properties of the resulting newly created particles are measured.

Reconstruction is possible when one knows which particle was where and when. The following properties are measured: charge, momentum, energy, speed, mass, position and time. This is done by making use of different types of detectors: magnets, calorimeters (HCAL, ECAL), RICH, trackers and trigger system

Pour comprendre les interactions entre le faisceau et la cible, on mesure les propriétés des nouvelles particules créées.

La reconstruction est possible lorsque l'on sait où et quand se trouve chaque particule. Les propriétés suivantes sont mesurées: charge, quantité de mouvement, énergie, vitesse, masse, position et temps.



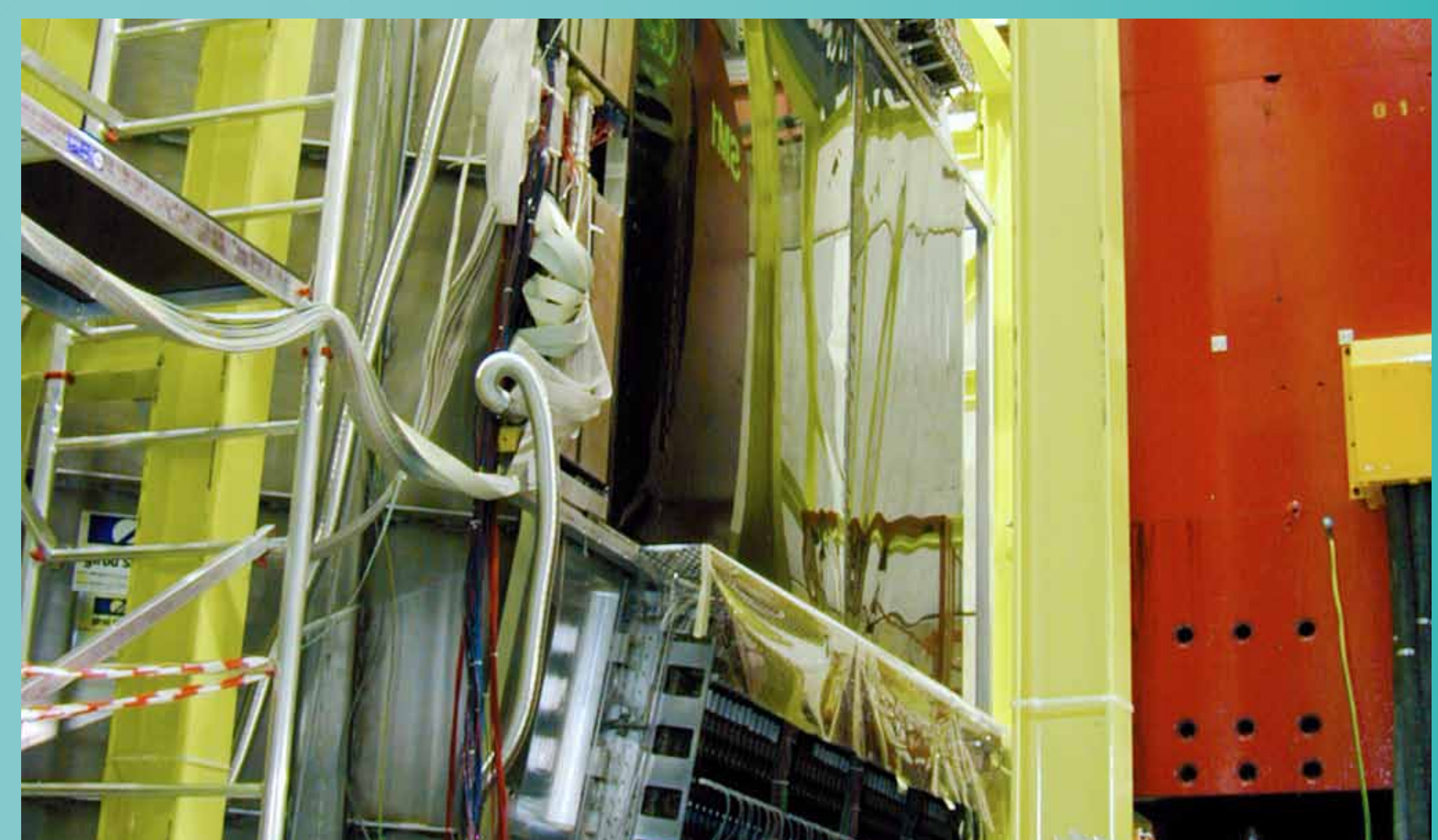
Muon wall
Mur de muon



W45 drift chamber
Chambre à fils W45



RICH wall
Mur de RICH



RICH vessel and SM1
Réceptif de RICH et SM1

COMPASS

DATA ACQUISITION ACQUISITION DES DONNÉES

The measured information from the detectors needs to be collected and stored. This is done with the data acquisition system (DAQ).

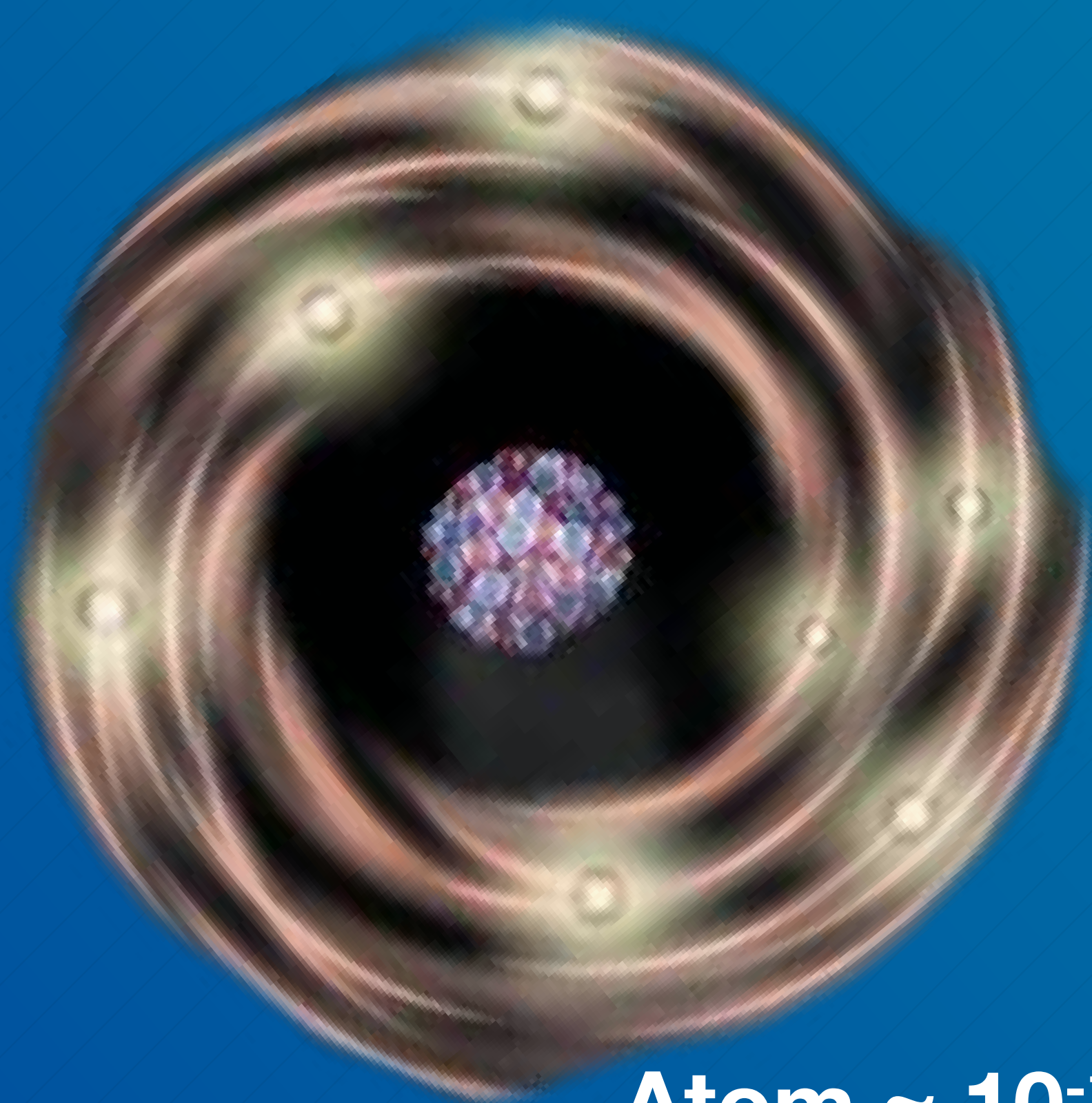
The data are analysed by experts, who manipulate it with complex algorithms so that the most interesting results are extracted. The amounts of data are about 2PB per year, this corresponds to 2.8 million CDs!

One of the goals of COMPASS is to better understand how the spin of the nucleon arises. The contribution of quarks and gluons and maybe something else to the total nucleon spin is still not well known.

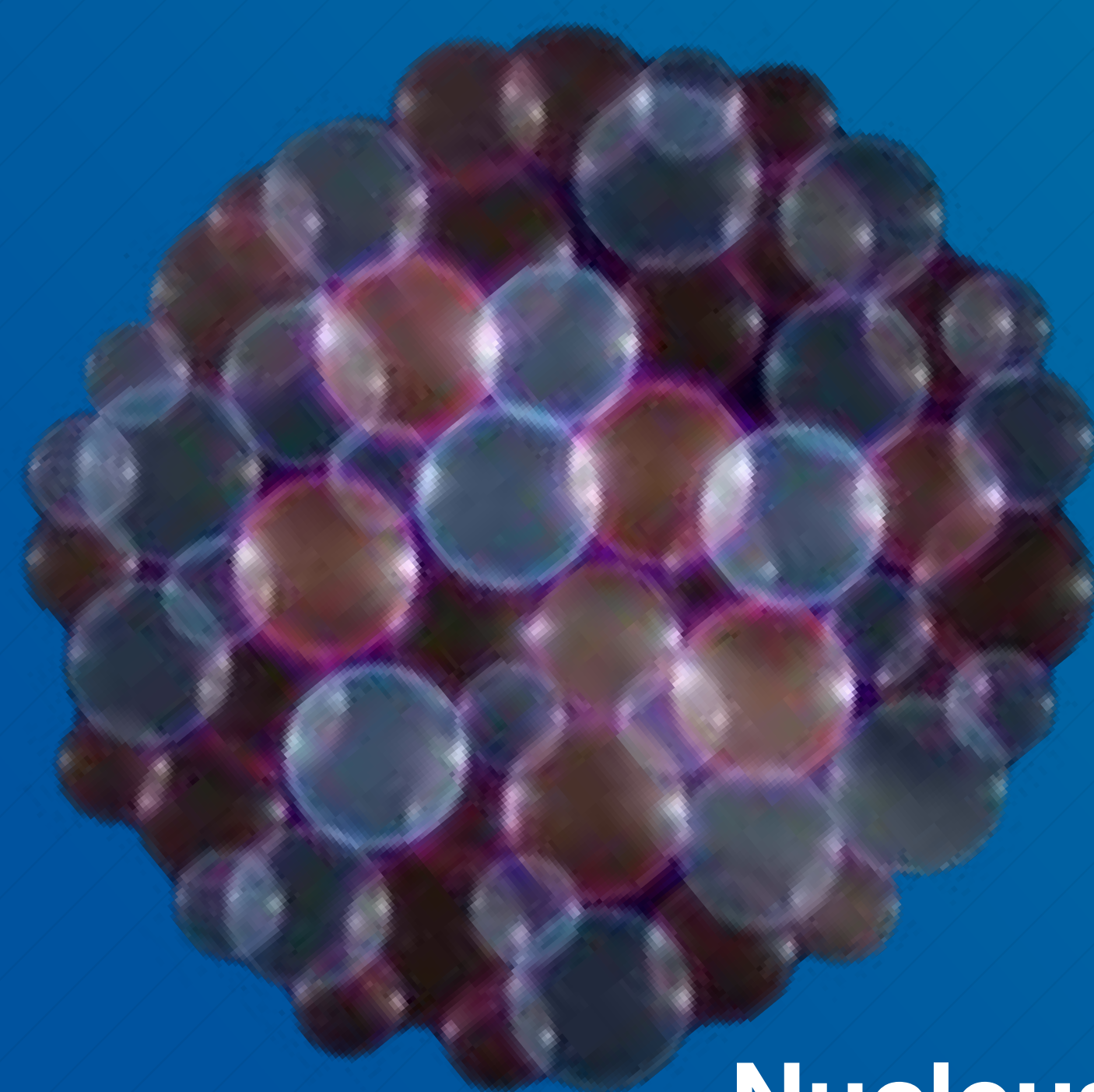
Les données mesurées par les détecteurs, sont collectées et stockées. C'est le système d'acquisition des données (DAQ) qui s'en charge.

Les données sont analysées par les experts, qui manipulent les données par des algorithmes complexes. Ils obtiennent des résultats extrêmement intéressants. COMPASS enregistre environ 2Po par année, ce qui correspond à 2,8 millions de CDs!

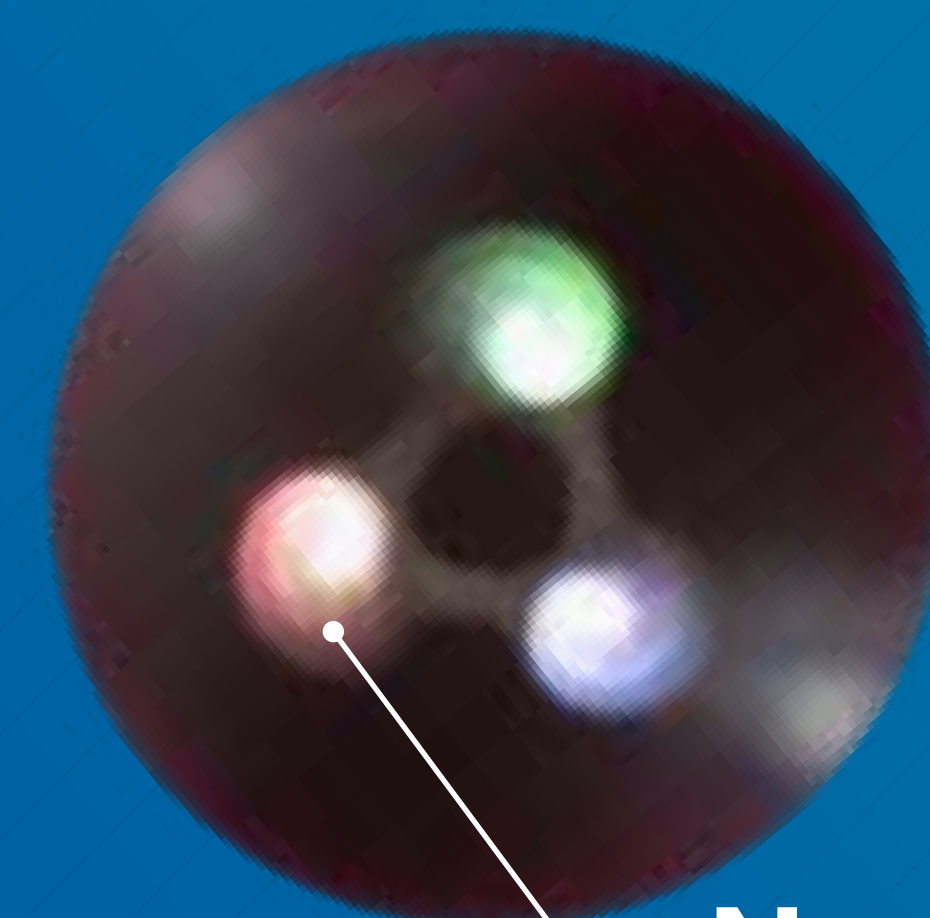
Un but de COMPASS est de mieux comprendre les propriétés de spin du nucléon. Les contributions des quarks et gluons et peut être quelque chose de différent au spin du nucléon est toujours pas connu exactement.



Atom $\approx 10^{-10}\text{m}$



Nucleus $\approx 10^{-14}\text{m}$



Nucleon $\approx 10^{-15}\text{m}$
Quark $< 10^{-19}\text{m}$



DAQ barracks
Baraques des DAQ