

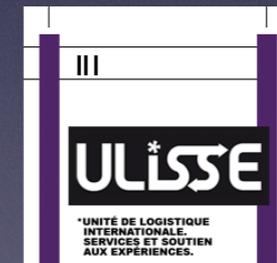
Laboratoire  
d'Annecy le Vieux  
de Physique  
des Particules

# Laboratoire/1

- public / ~~privé~~
  - ▶ on est fonctionnaire
- civil / ~~militaire~~
  - ▶ on ne construit pas d'armes
- recherche fondamentale / ~~recherche appliquée~~
  - ▶ on cherche pour comprendre
- recherche expérimentale / ~~recherche théorique~~
  - ▶ Marie et Pierre Curie / ~~Einstein~~
  - ▶ on construit des trucs

# Annecy le Vieux

- à 50 km du centre du monde ...
- CNRS à la création (1976), CNRS + UdS depuis 1995
- dans les murs :



# Physique des Particules/1

- **1895** : **Röntgen** découvre les rayons X.
- **1896** : **Becquerel** découvre la radioactivité de l'uranium.
- **1897** : **Thomson** découvre l'électron.
- **1898** : **Marie et Pierre Curie** séparent les éléments radioactifs.
- **1900** : **Planck** suggère que le rayonnement est quantifié
- **1905** : **Einstein** propose le « photon » et la relativité restreinte

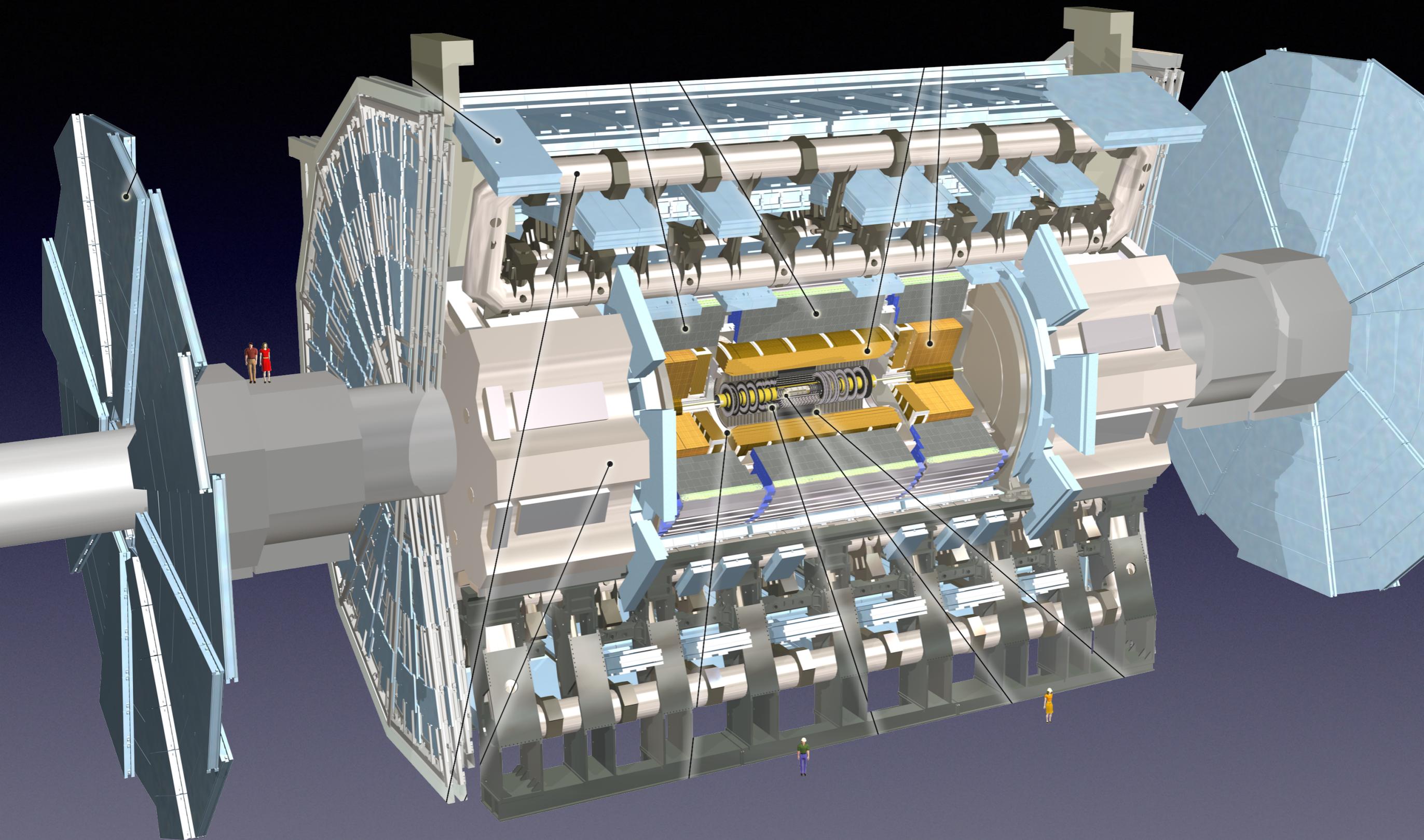
(à suivre)

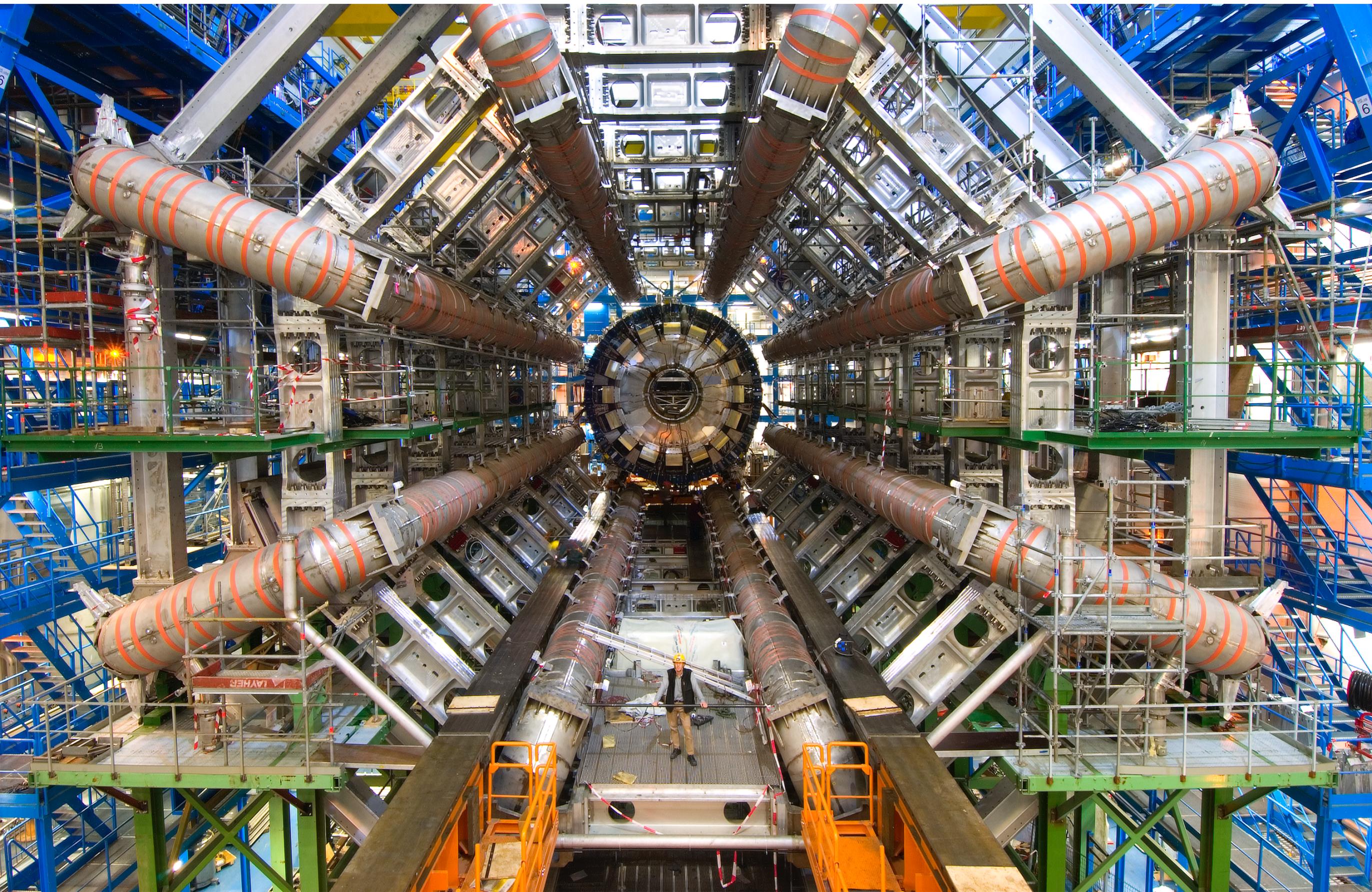
# Physique des Particules/2

- depuis 100 ans, on cherche de + en +
  - ▶ lourd ( $E = mc^2$ )
  - ▶ petit ( $E = hc/\lambda$ )
  - ▶ rare

⇒ expériences (machines) de + en + « grandes »

la Physique des Particules expérimentale,  
c'est : **l'union fait la force** !

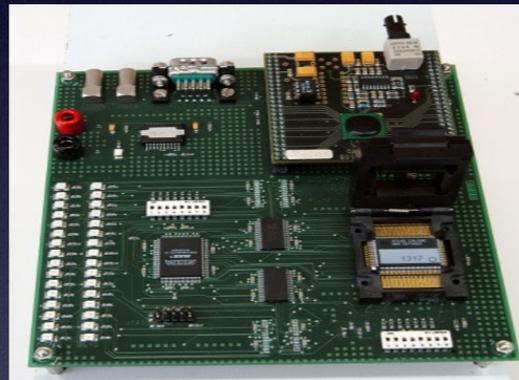




# Laboratoire/2

- pour construire tout ça , il faut des ingénieurs et des techniciens en ...

Electronique  
(~20 à 30)



Mécanique  
(~20 à 30)



Informatique  
(~20 à 30)



et des « administratifs »  
(~ 10)

... et des chercheurs  
(~ 35 + **15** + 15)

diplomes : du CAP à la **thèse** !

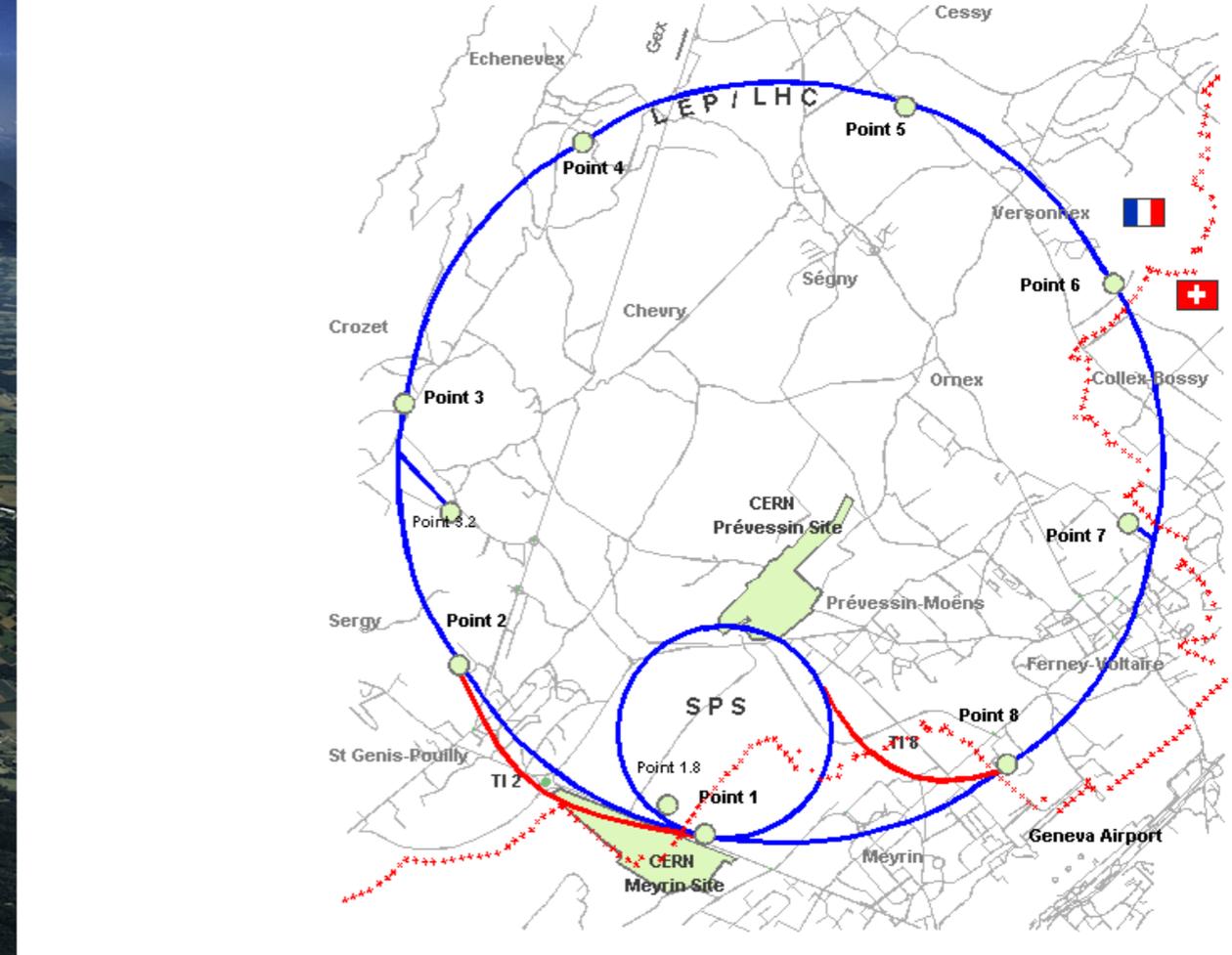
# Physique des Particules/2

(... suite)

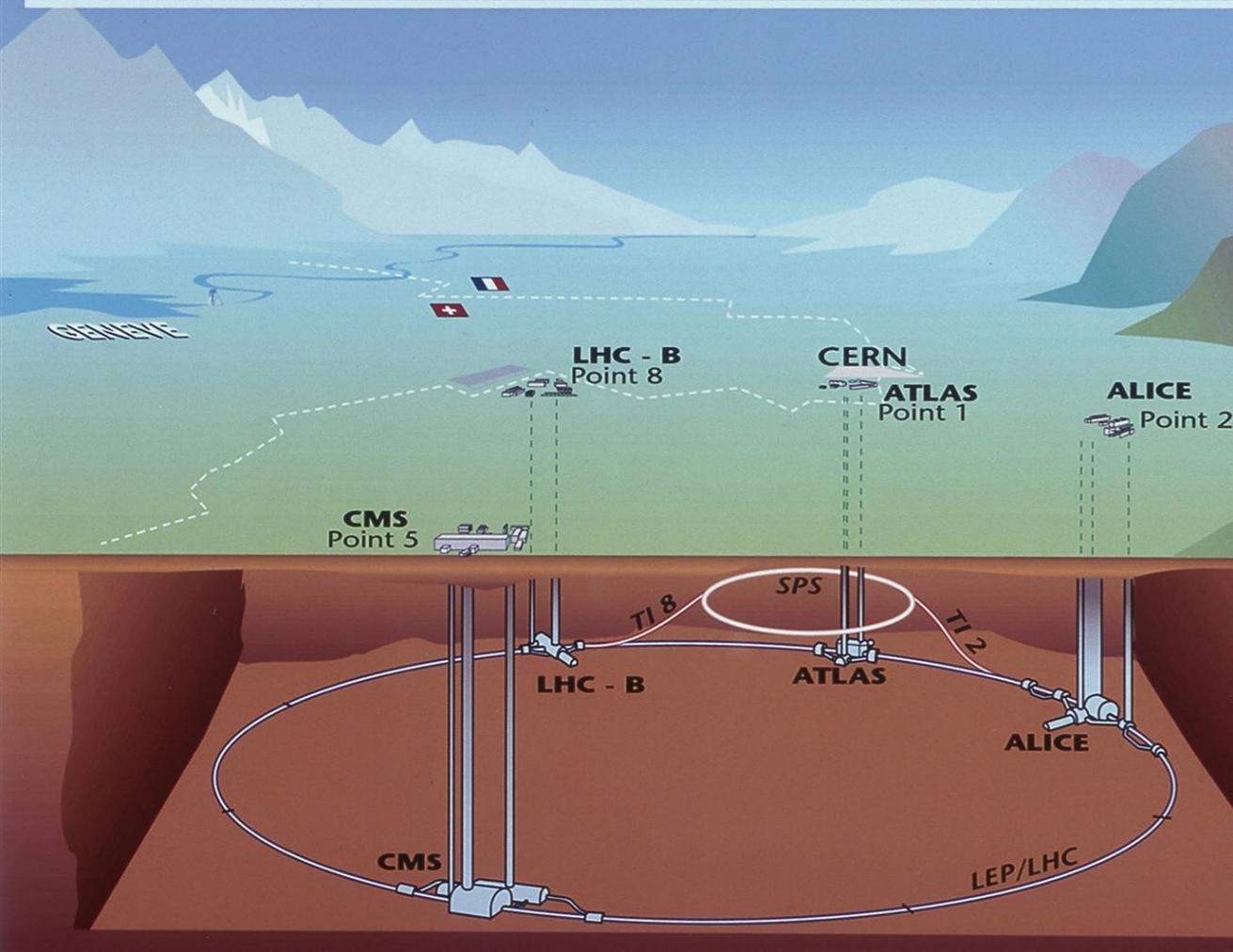
- **1983** : Découverte du  $W^\pm$  et du  $Z^0$  au CERN\*
- **1990** : le nombre de neutrinos légers est limité à 3 (CERN/LEP)\*
- **1995** : Découverte d'un sixième quark, le top , à Fermilab.
- **1998** : Preuve de l'existence de neutrinos de masse non-nulle à Super-Kamiokande.
- **2012** : ATLAS et CMS (CERN/LHC) découvrent un boson qui s'apparente au boson de Higgs (CERN/LHC)\*

(\* : « on » y était !)

... expériences ...

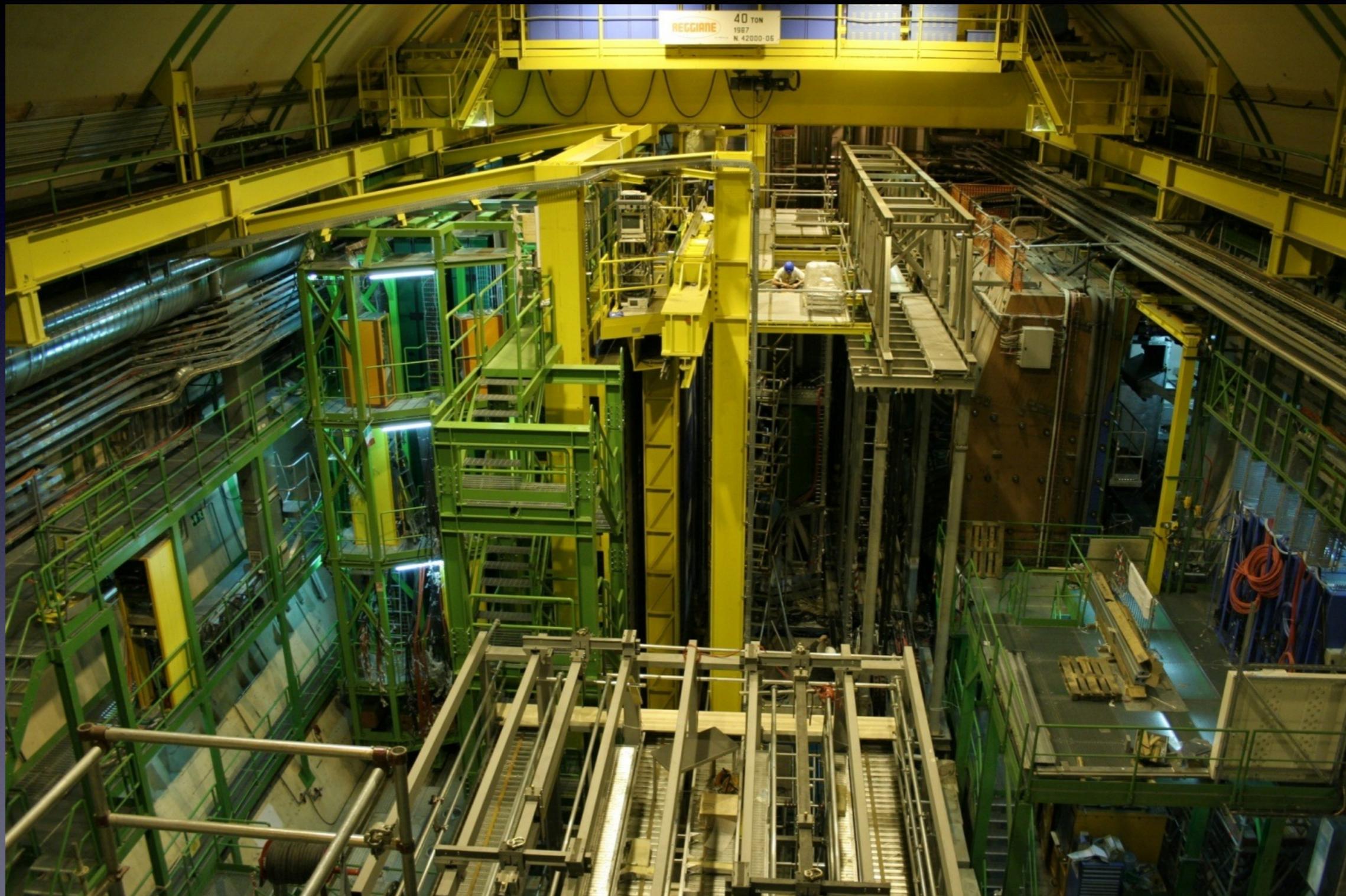


Overall view of the LHC experiments.



# Expérience LHCb

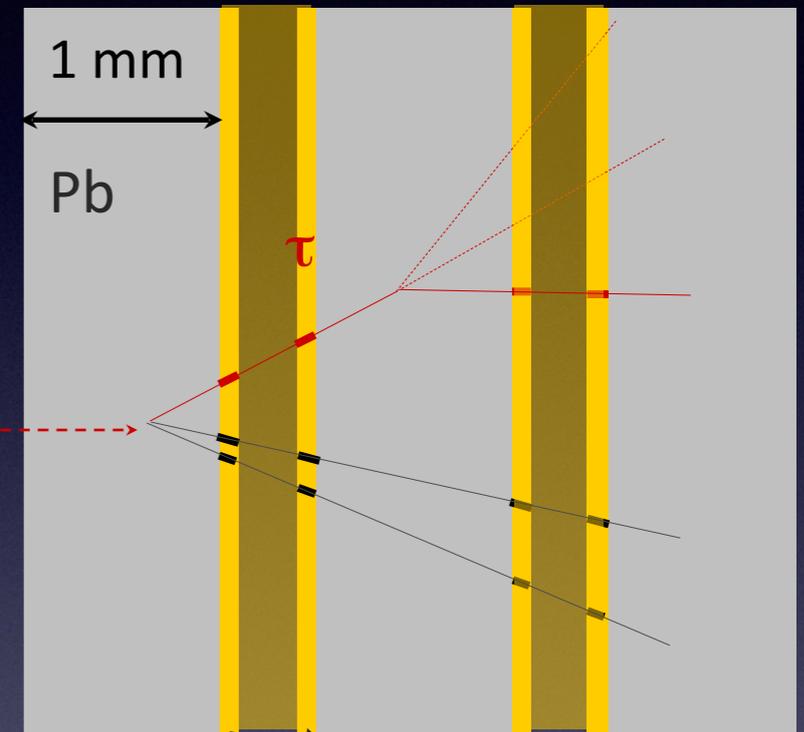
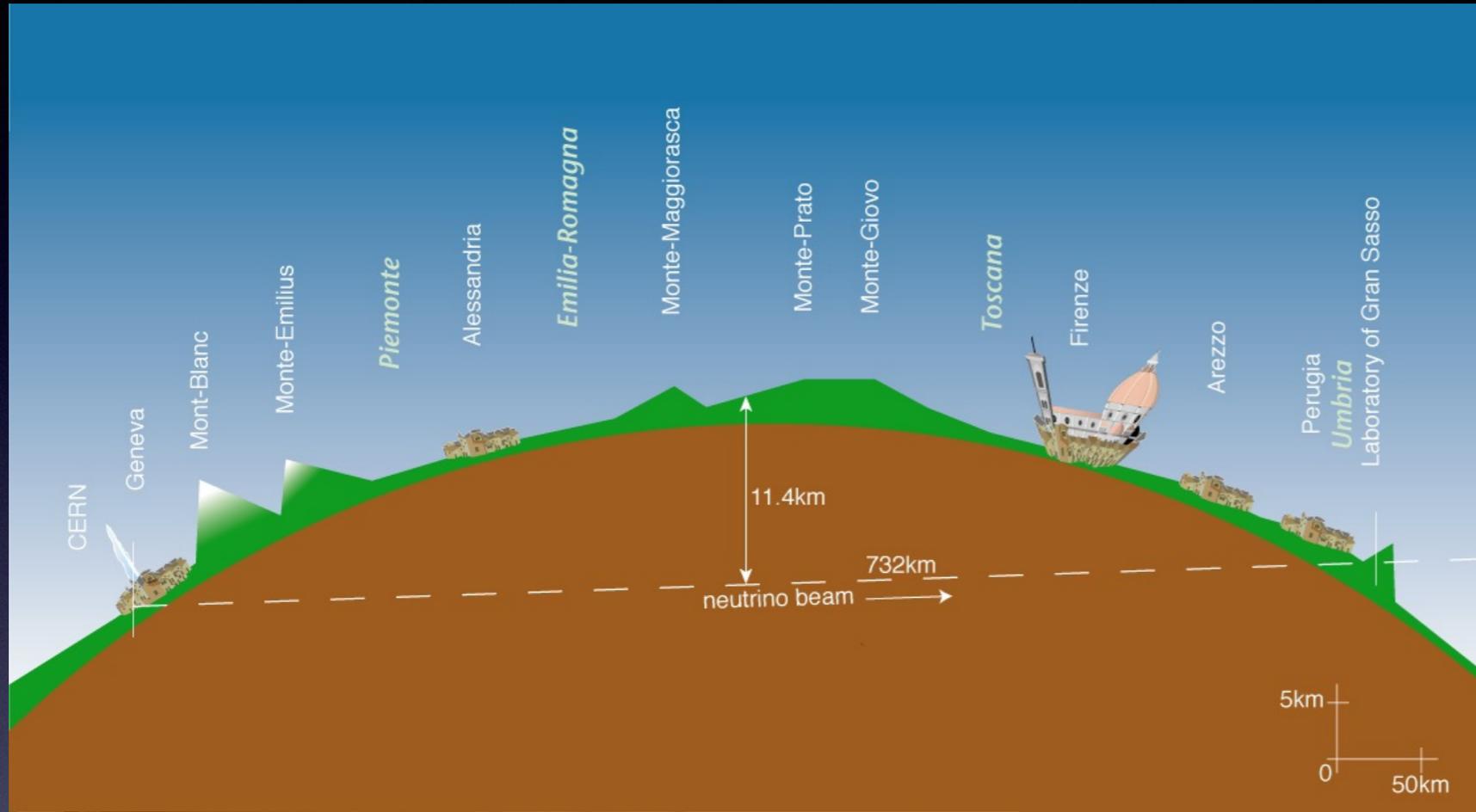
Etude l'asymétrie matière-antimatière



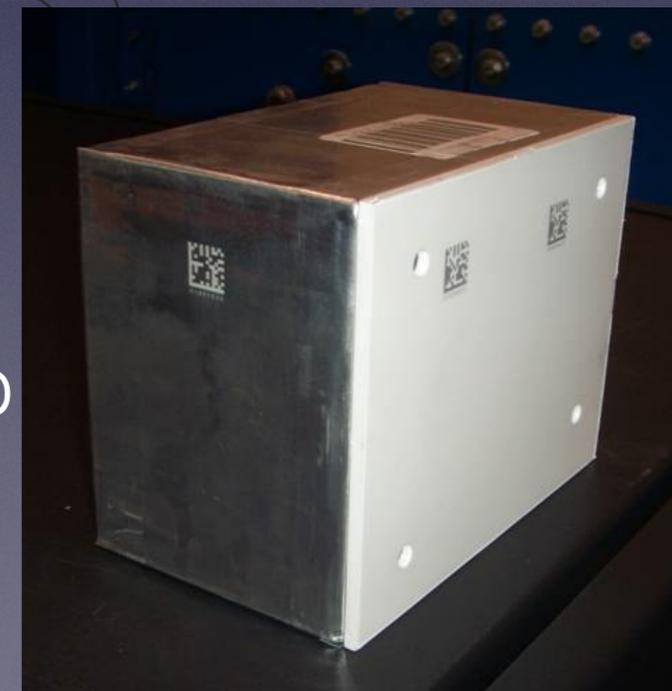
LHCb reconstruit les hadrons "beaux"

# Expérience OPERA (près de Rome)

Observe les interactions de neutrinos produits au CERN



56 feuilles de plomb  
57 films (émulsions)

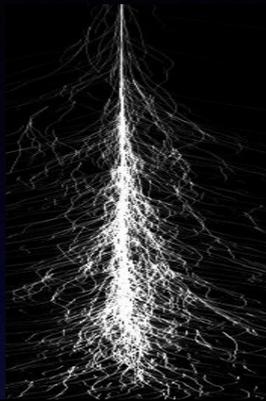


# Expérience H.E.S.S. (en Namibie)

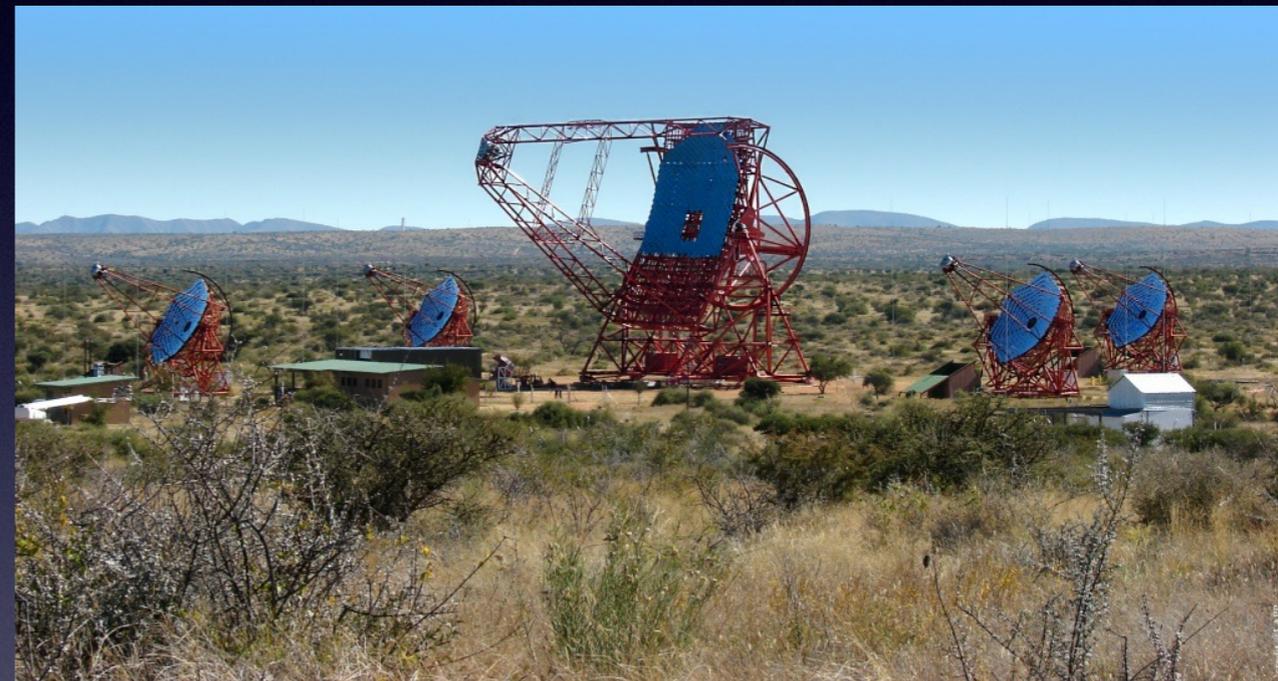
Etudie les sources de photons cosmiques de très haute énergie



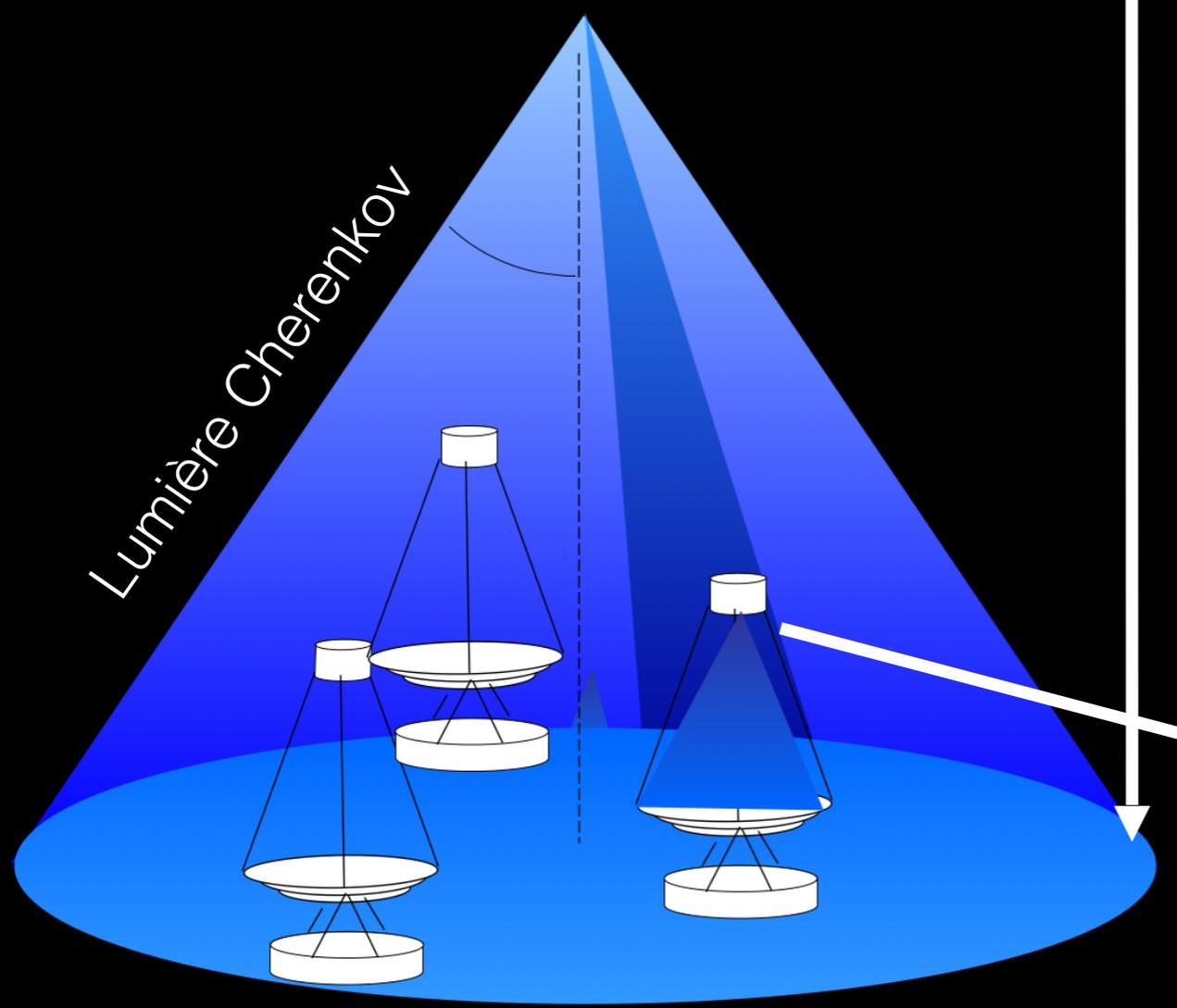
Gerbe  
Atmosphérique



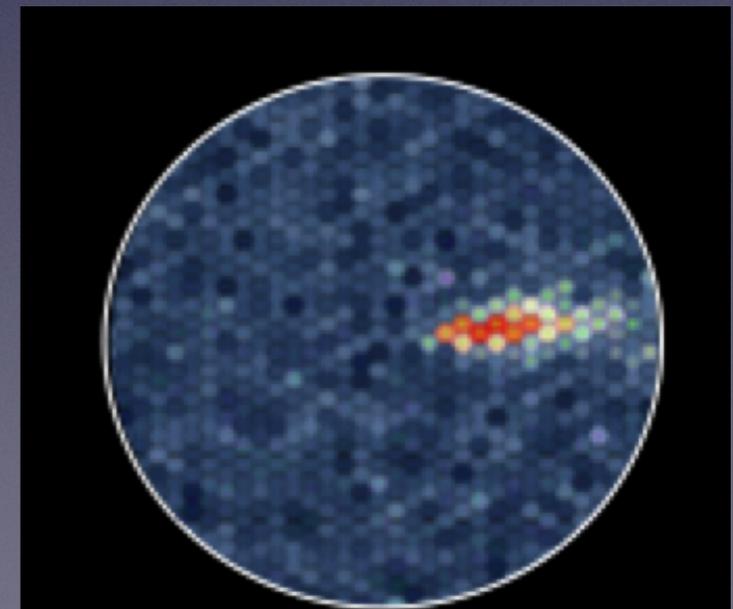
~ 10 km



Lumière Cherenkov



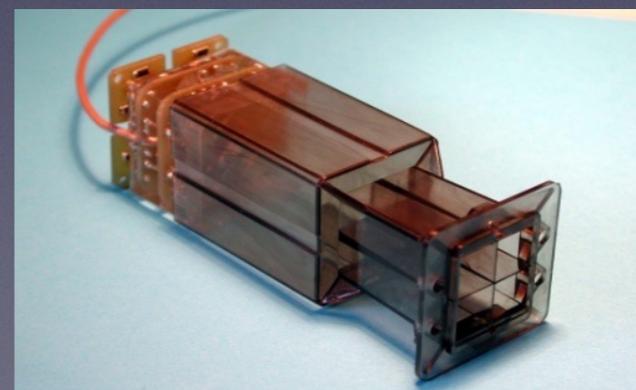
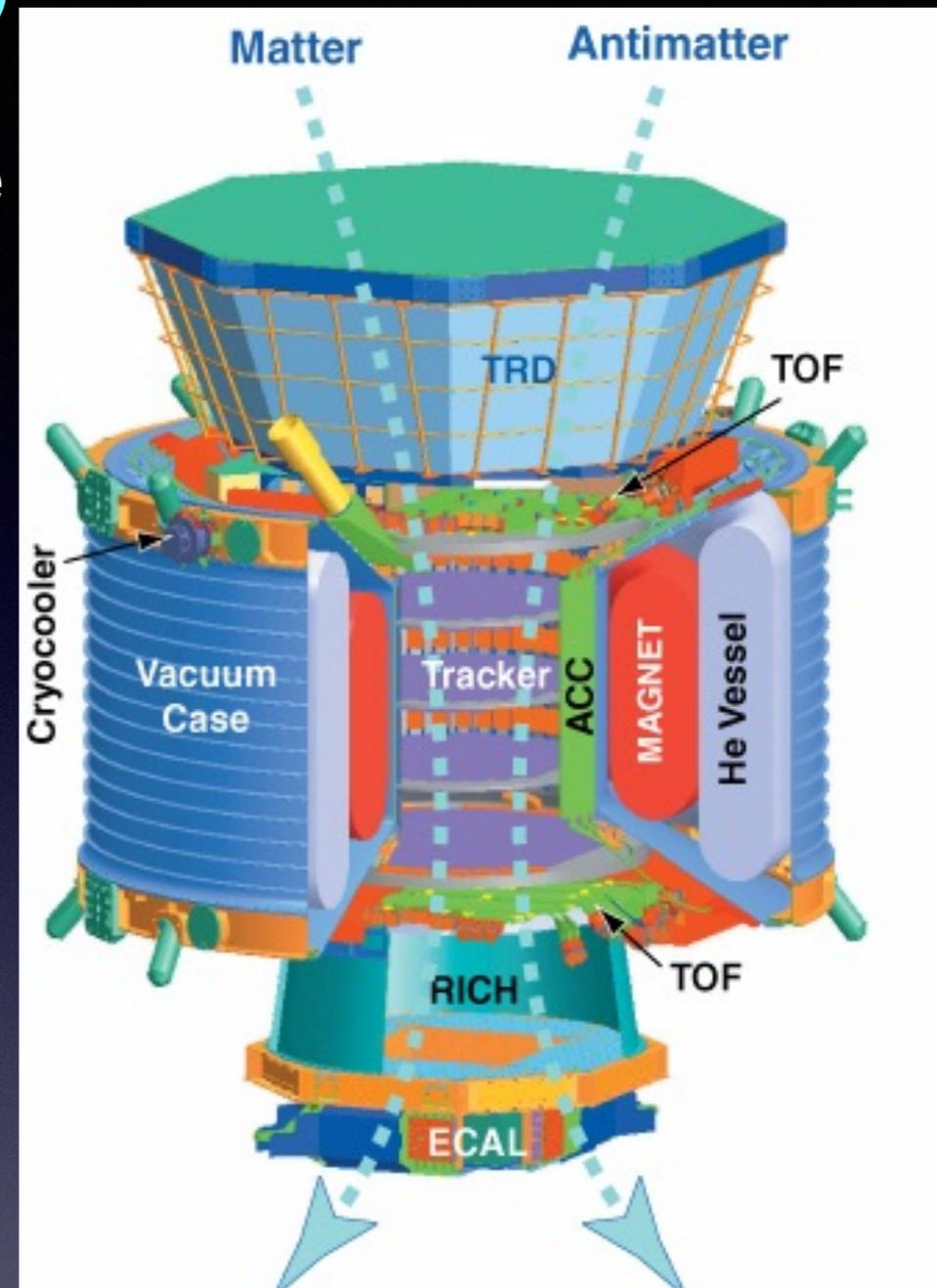
~ 120 m



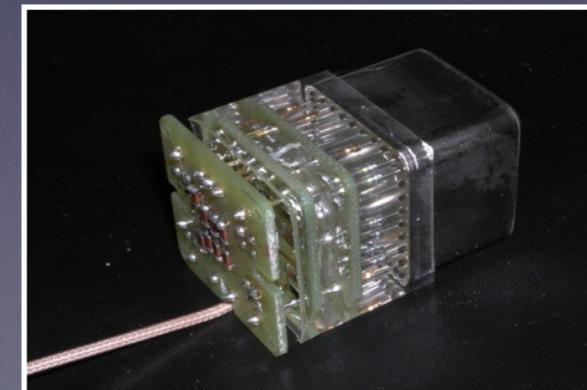
# Expérience AMS (sur la station spatiale !)

Recherche de l'antimatière dans l'espace et mesure les propriétés du rayonnement cosmique

## Alpha Magnetic Spectrometer



Boîtier des photo-multiplicateurs (PM)



Electronique front-end des PM

Calorimètre Plomb-Scintillateur. Poids:  $\leq 630$  kg

# Expérience VIRGO (près de Pise)

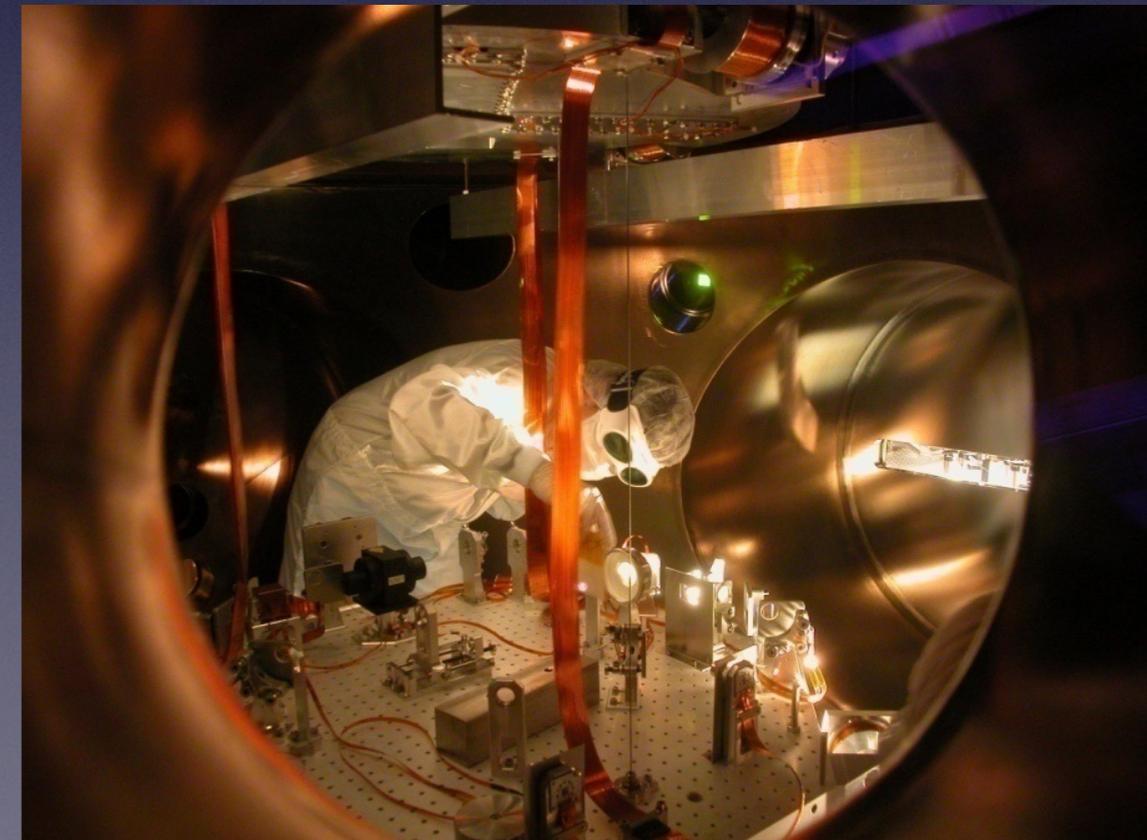
Recherche les ondes gravitationnelles de source cosmique



Interféromètre suspendu de Michelson avec ses bras de 3km



Banc de détection et électronique



c'est fini !