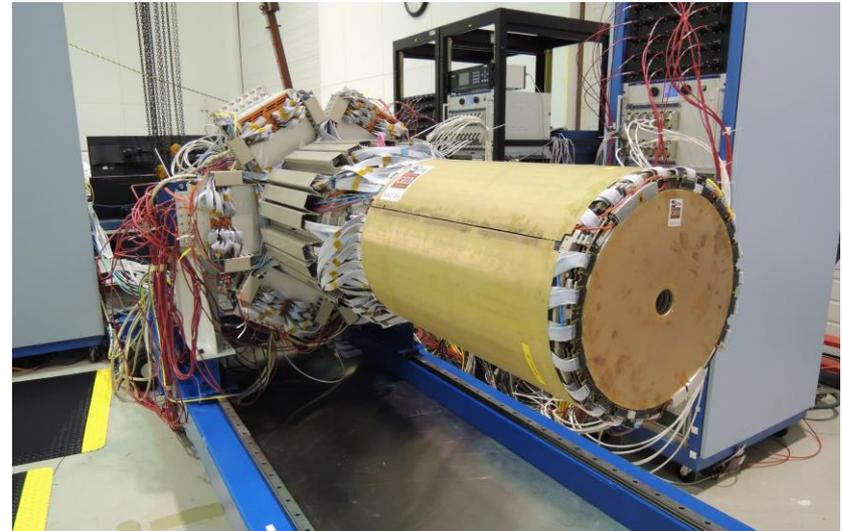
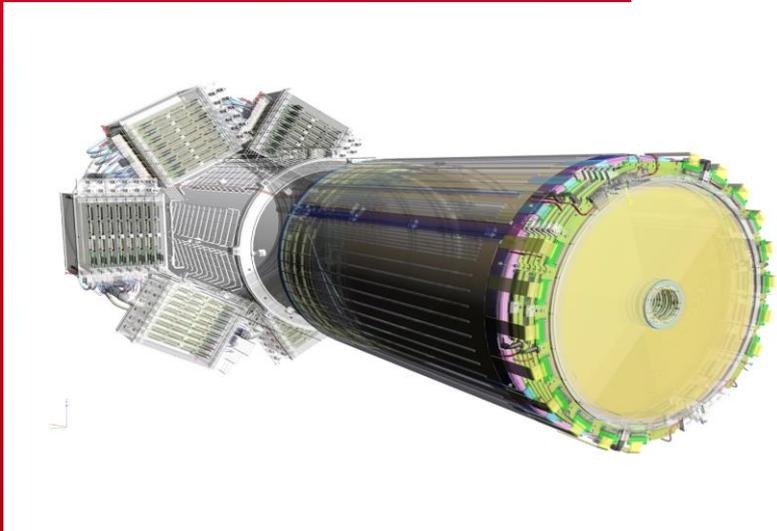


DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



On the track of MVT

« Soyons réaliste demandons l'impossible »



S. AUNE

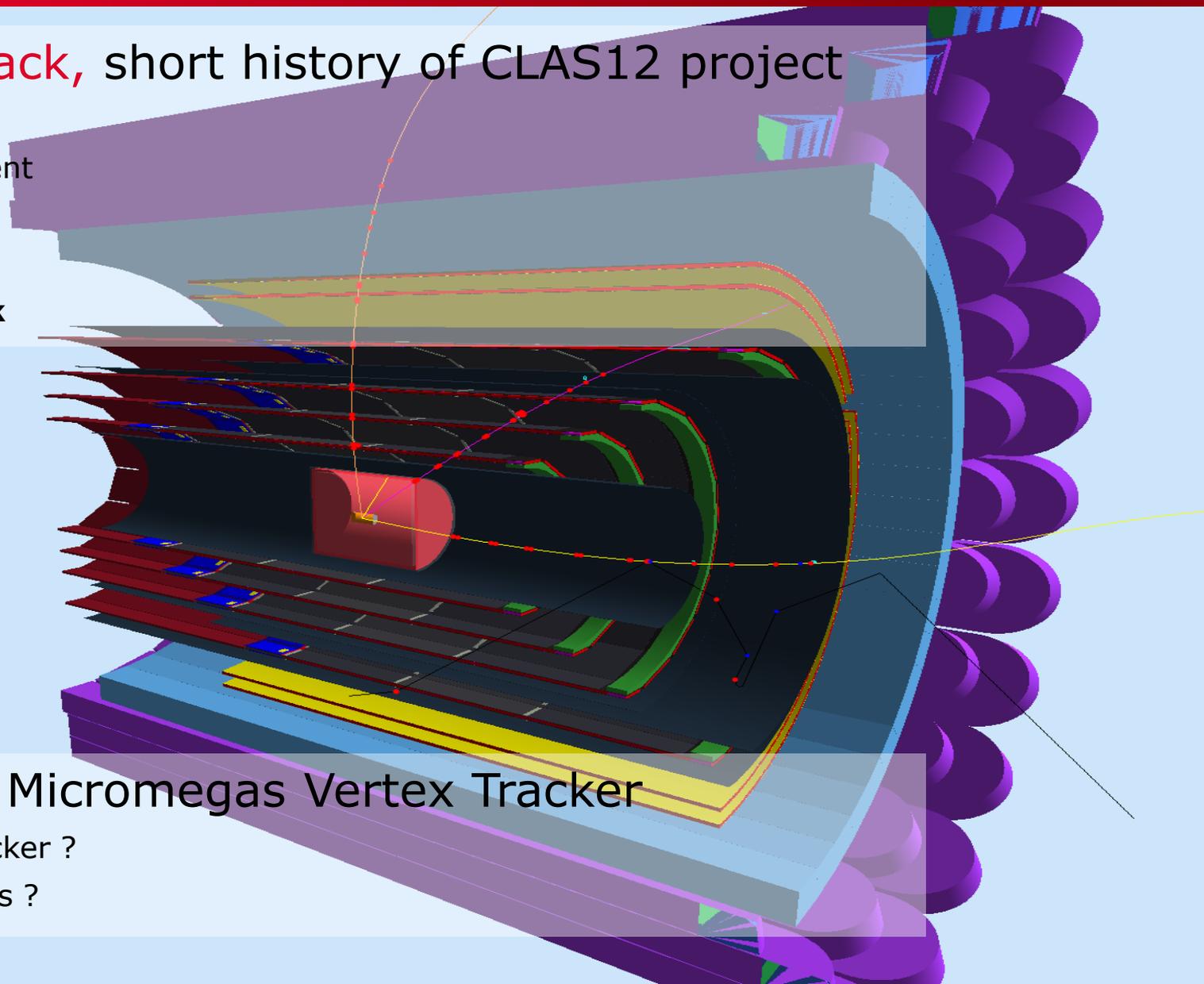
12/01/2016

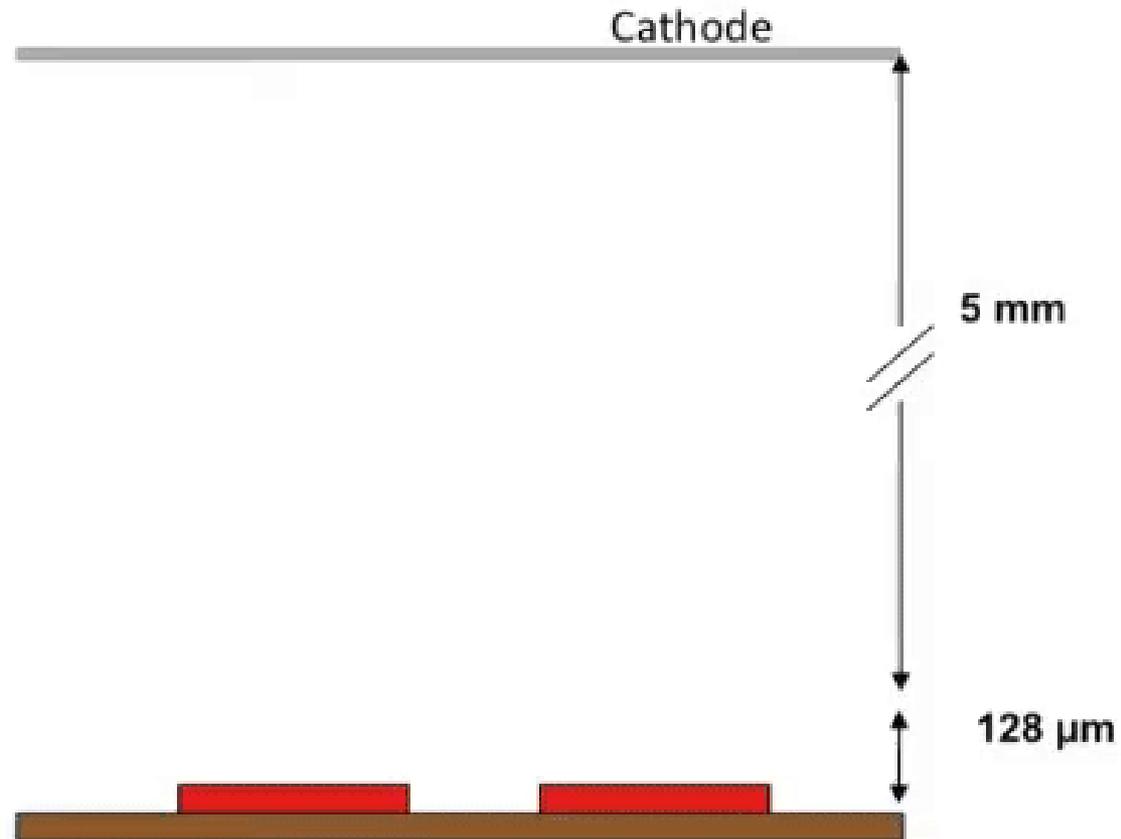
On the track, short history of CLAS12 project

- genesis
- Development
- Geography
- Adult ages
- **First track**

The MVT, Micromegas Vertex Tracker

- Vertex Tracker ?
- Micromegas ?



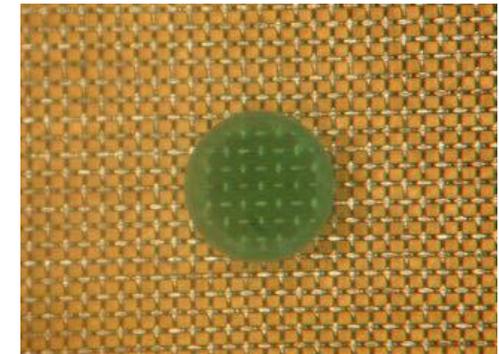


The bulk, a **révolution** for the Micromegas

The fragile mesh, heart of the detector, is **stowed** to the PCB by an array of pillars: **Reliability** of the detector



Schématique de fabrication bulk



Micro grille prise dans un pilier

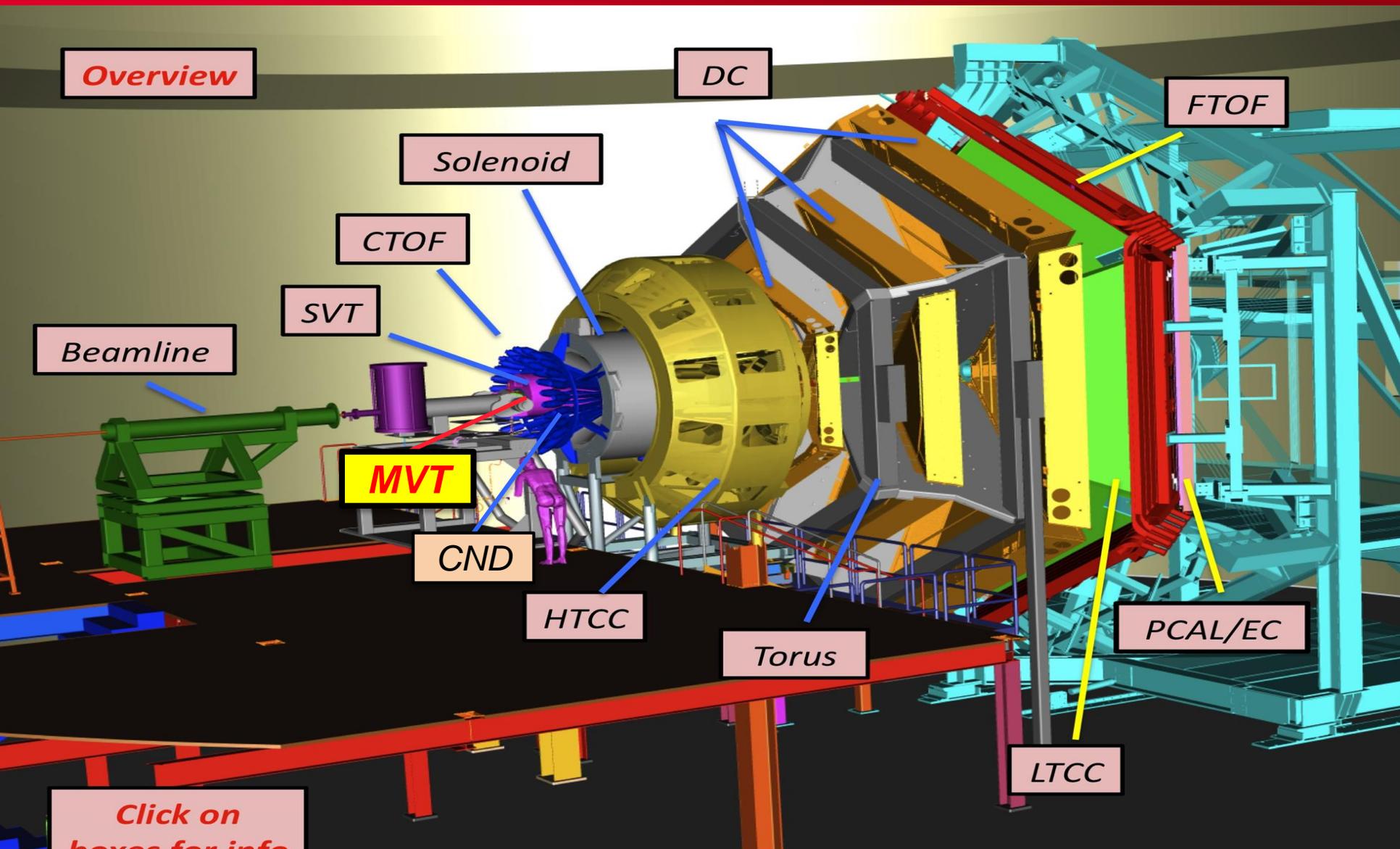
In **2005** a **small bulk lab** is made at Saclay

R&D and elaboration of **process** to realize **prototype**, **industrialization** of the process

And... **improvised tests**...

Idea: use a thin and soft PCB to make a bulk
Opportunity R&D possible with a “gréco-micromegacienne” culture in Saclay, the bulk revolution bulk and the bulk lab.

Meeting Physics-Technics (
exploration of the concept for CLAS12 tracker



Overview

DC

FTOF

Solenoid

CTOF

SVT

Beamline

MVT

CND

HTCC

Torus

PCAL/EC

LTCC

Click on boxes for info

R&D of two years on Micromegas

- Curvature radius, material, detection performances
- Mechanics of detectors, drift, pillars on bulk
- Offset electronics with flex of 0,8 m

Green light for project in 2007



Sparks (high flux) in the Micromegas: to **segment** or to **resist** ?
Some **simulations et experiences** (CERN/PS, Jlab) pour **remove** the phenomena.

Magnetic field of 5T and the drift of primary electrons.
Some **simulations et experiences** (Saclay/SACM, Jlab) to correct the degradation of the spatial resolution due to Lorentz angles deviation

Premier détecteur Micromegas courbe de série (2014)

Caractéristiques techniques

Cylindricité ~ 0,2 mm

Épaisseur 5 mm

Matière 0,44 % X0 (eq: 40 μ m Cu)

Zone morte ~ 2%

Print 3D

Prix ~ 20 k€/m²

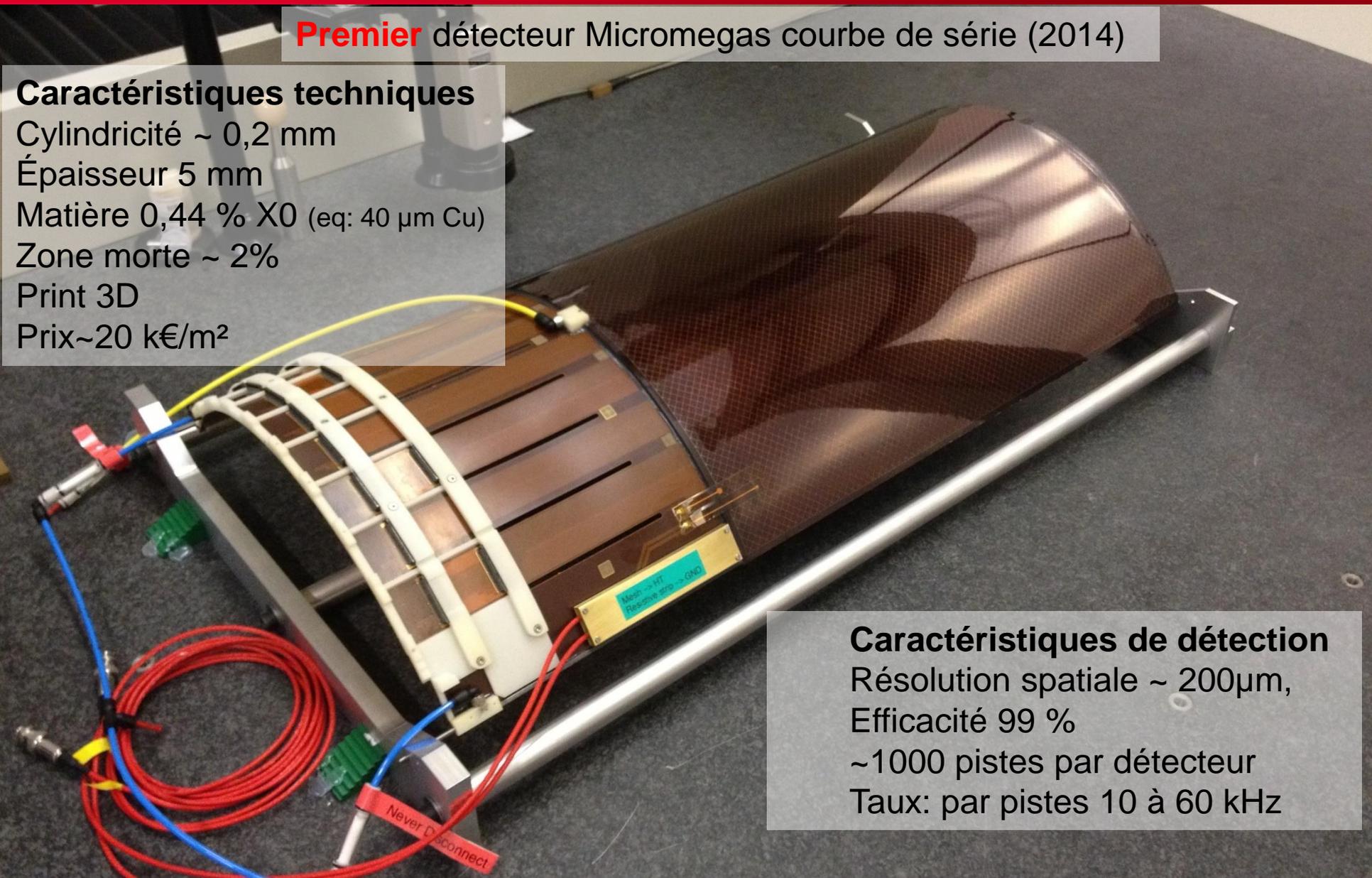
Caractéristiques de détection

Résolution spatiale ~ 200 μ m,

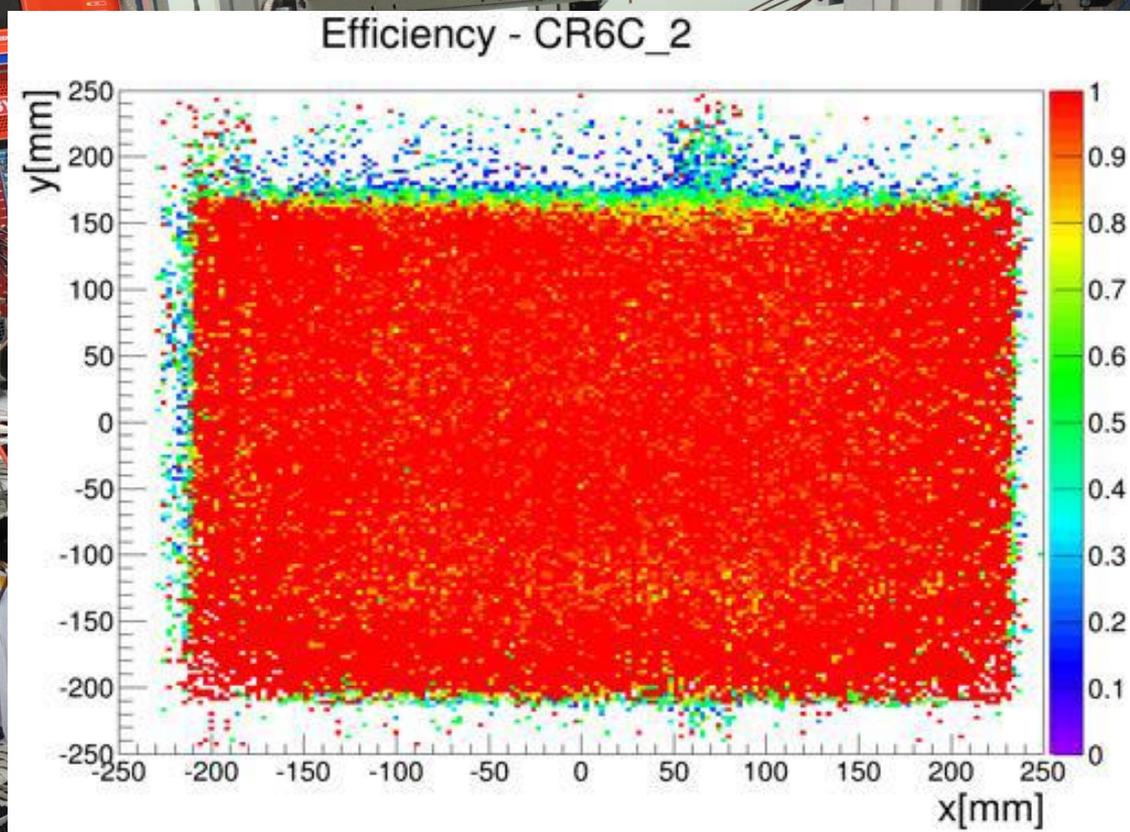
Efficacité 99 %

~1000 pistes par détecteur

Taux: par pistes 10 à 60 kHz



Characterization of detectors with cosmic muon
Development of of cosmic test bench using MultiGene Micromegas detectors

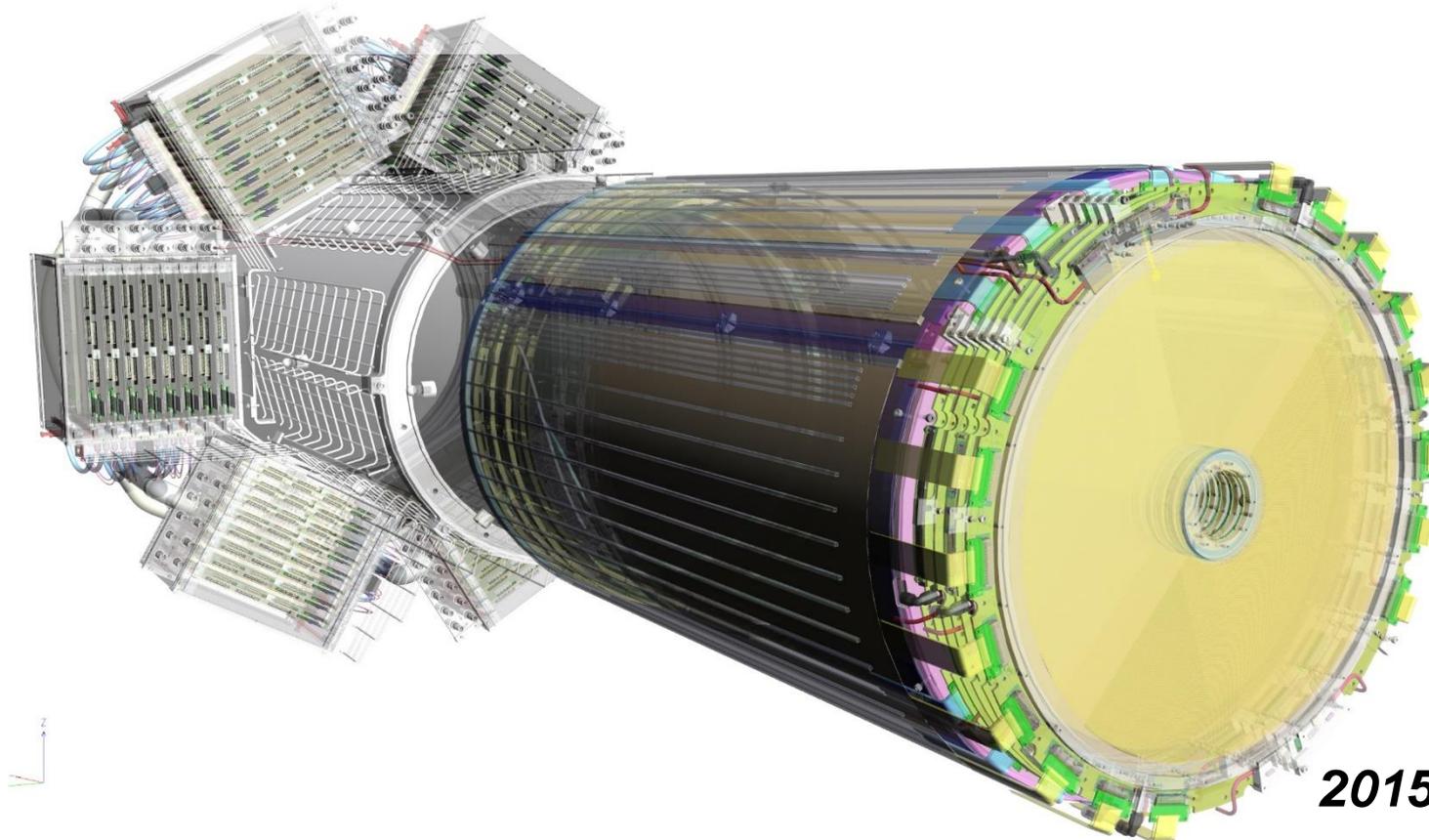


Need of the physics: non material, no space, and... curved.

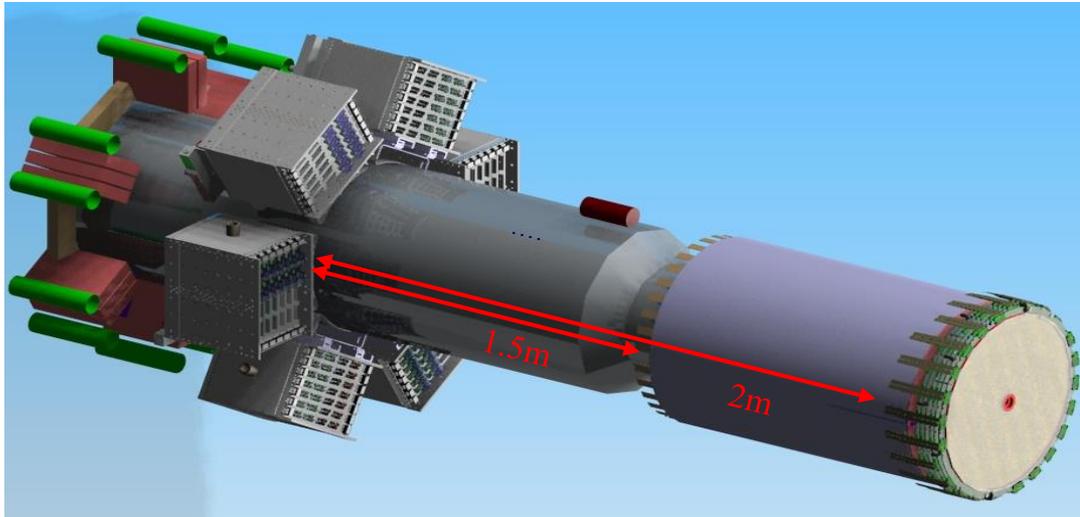
Cylindrical Russian doll mechanics: evolution and simplification.

Curved detector: integrated carbon structure

Le plus dur c'est de faire le plus simple.



- Pas d'espace pour l'électronique frontale implantée sur le trajectographe
Décision douloureuse : électronique frontale déportée



- Pistes de haute capacité de 100 à 200 pF
- Champs magnétique résiduel de 1 T

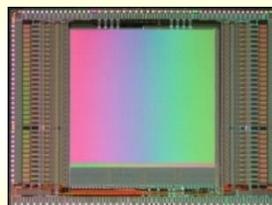
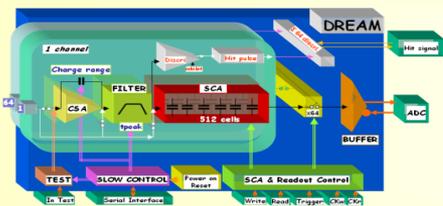
- 20 MHz de bruit de fond: jusqu'à 60 kHz par canal
- 20 kHz taux de lecture avec jusqu'à 16 μ s de temporisation
- ~10 ns résolution en temps

24 000 canaux avec un rapport signal / bruit > 40 : Soyons réaliste...

- Câbles micro-coaxiaux à 64 voies faible capacité linéique de 43 pF/m

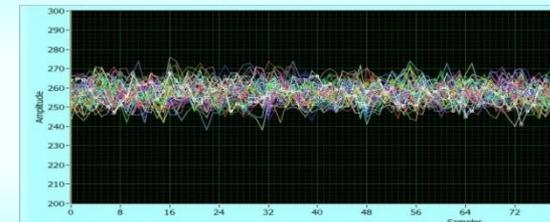
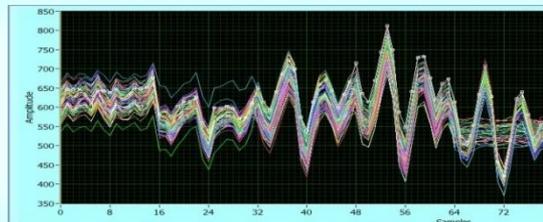


- Dream : **D**ead-timeless **R**ead-out **E**lectronics **A**SIC for **M**icromegas



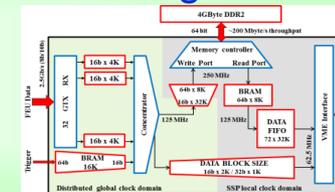
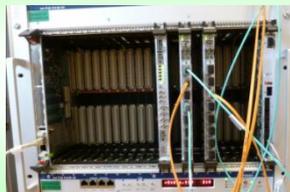
Circuit intégré à 64 voies adapté à haute capa d'entrée et haut flux

- FEU : Front-End Unit à 512 voies (8 Dream-s)

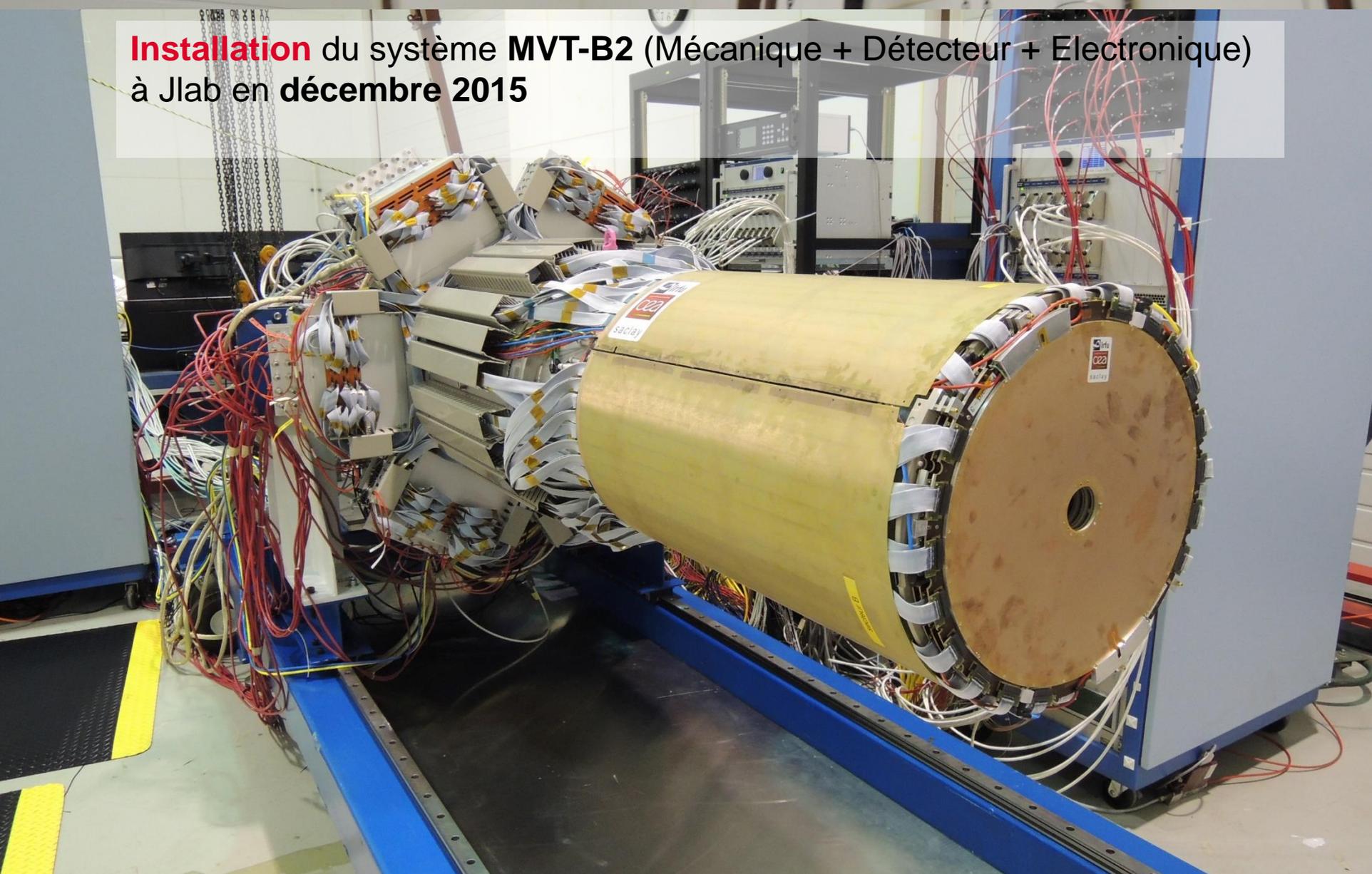


Carte d'acquisition mixte analogique-numérique avec l'élimination des bruits cohérents

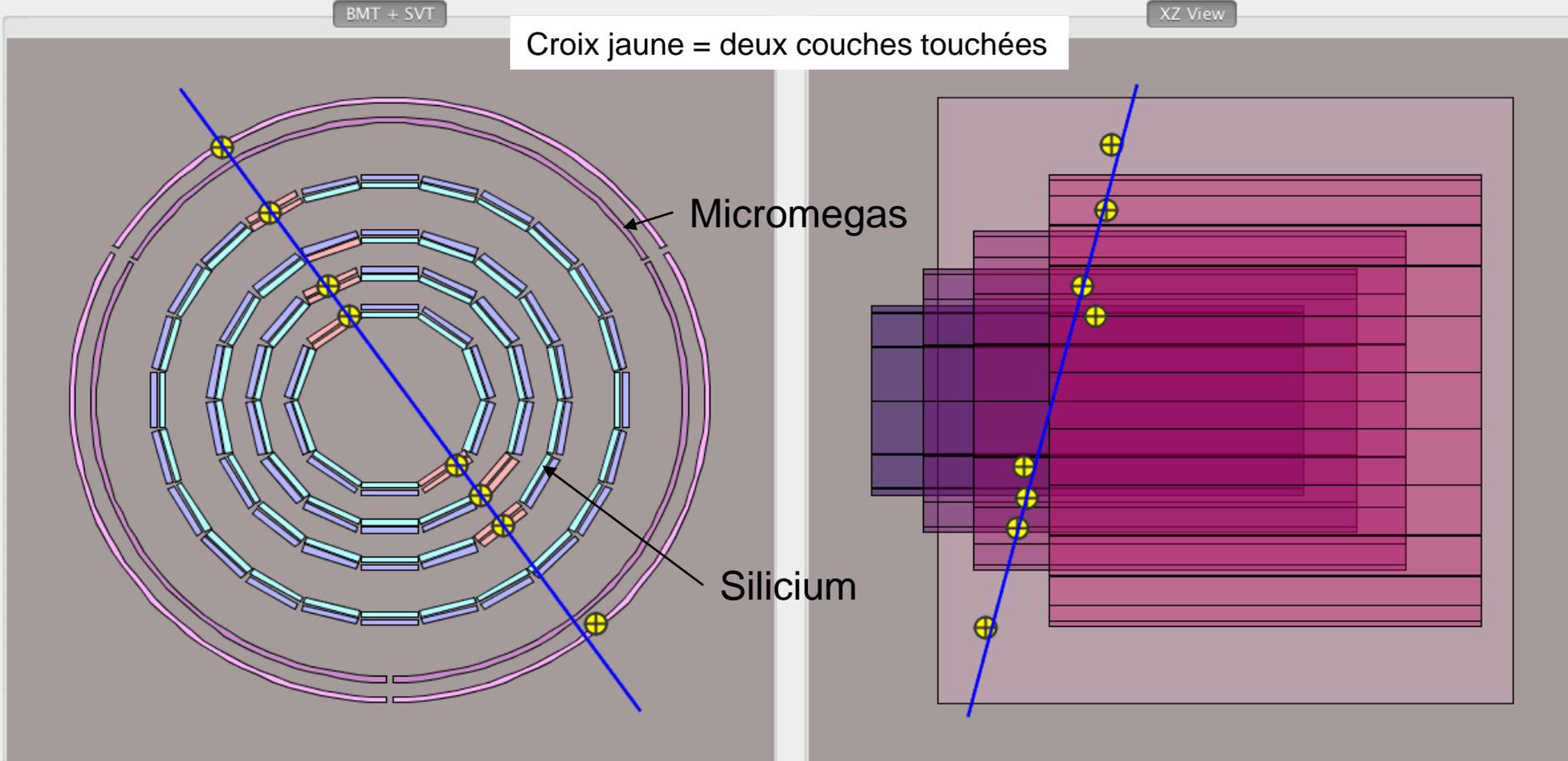
- BEU : Back-End Unit – concentration de données à 20 kHz et archivage



Installation du système **MVT-B2** (Mécanique + Détecteur + Electronique)
à Jlab en **décembre 2015**



Après 3 semaines d'intégration à Jefferson Lab (détecteurs, électronique) :
Reconstruction des toutes premières traces dans le trajectographe mixte



Détecteurs Si + Micromegas en géométrie cylindrique = première mondiale

L'équipe permanente CLAS12:

Sédi: Arnaud, Caroline, David, Eric, Estelle, Hervé, Irakli, Julien, Marc, Marc †, Michel †, Olivier, Pascal, Philippe, Rémi, Robert, Stephan, Thomas, Valérie, Yassir.

SIS: Arnaud, Jean-Yves, Pascal.

SPhN: Franck, Hervé, Jacques, Maxence, Maxime, Michel, Sébastien.

Projet-nitures CLAS12 (spin off):

Détecteurs: Minos, Tomographie Muonique, banc NSW, EIC tracker,...

Électroniques: Bonus TPC, banc NSW, Clas12-RICH,...

Systemes complets: Asacusa tracker, Forward Tagger Tracker,...

AG IRFU 2018

Imagerie 3D du nucléon

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Saclay | 91191 Gif-sur-Yvette Cedex

Etablissement public à caractère industriel et commercial | R.C.S Paris B 775 685 019

Tel : +33 1 69 08 xx xx – Fax : +33 1 69 08 xx xx



Direction de la Recherche Fondamentale
Institut de recherche
sur les lois fondamentales de l'Univers
Service