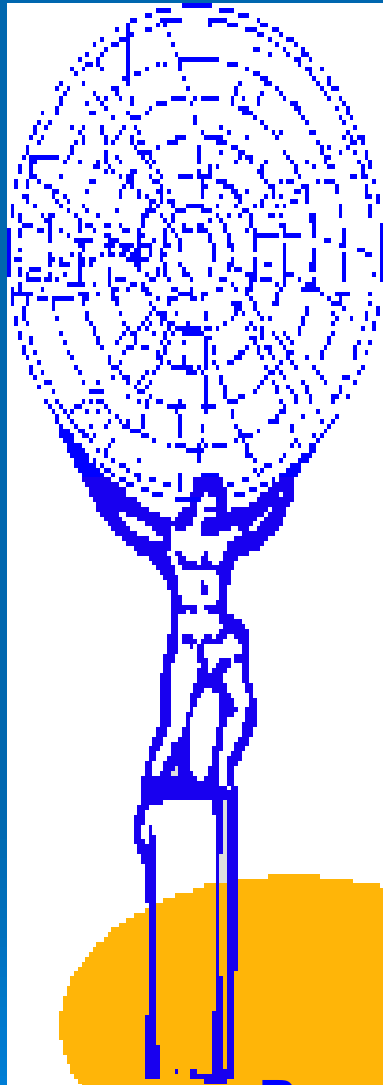




ATLAS SCT

The ATLAS Semiconductor Tracker

Statut et planning

Bossey - juillet 2002 Mariane Mangin-Brinet



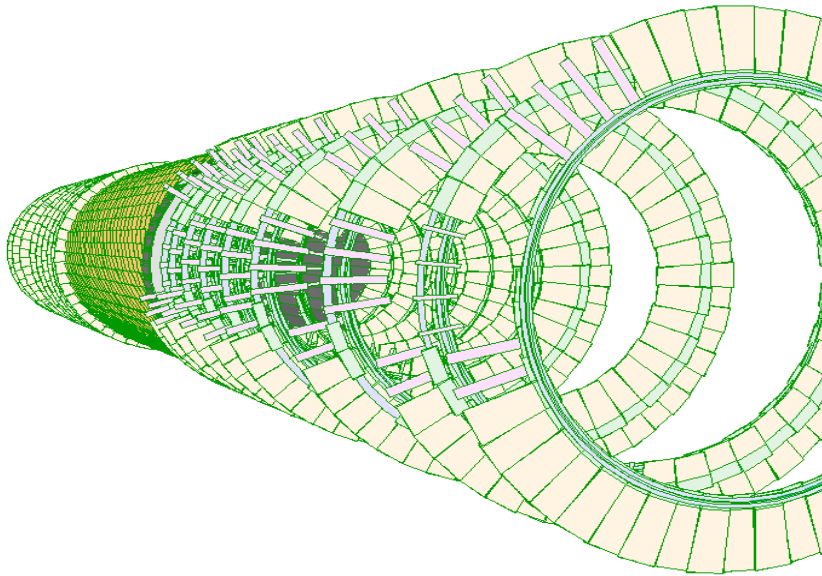
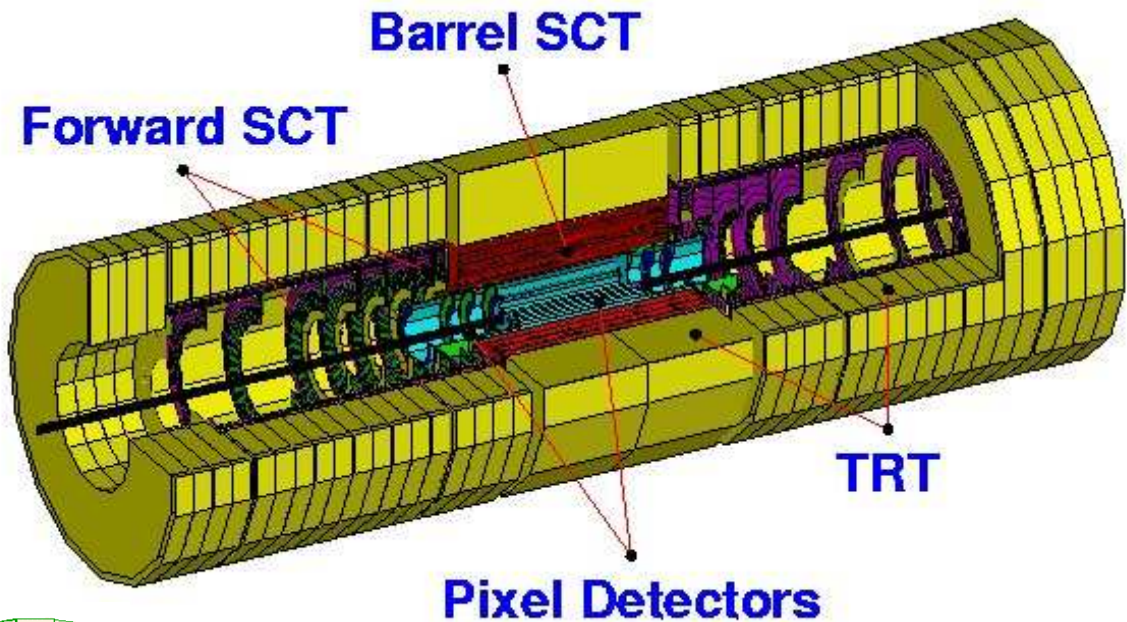
Semi-Conductor Tracker (SCT) de l'expérience ATLAS :

4 cylindres

2x9 disques

$|\eta| < 2.4$

B=2 Teslas



4088 modules

de 4 types différents

~ 61 m² de silicium

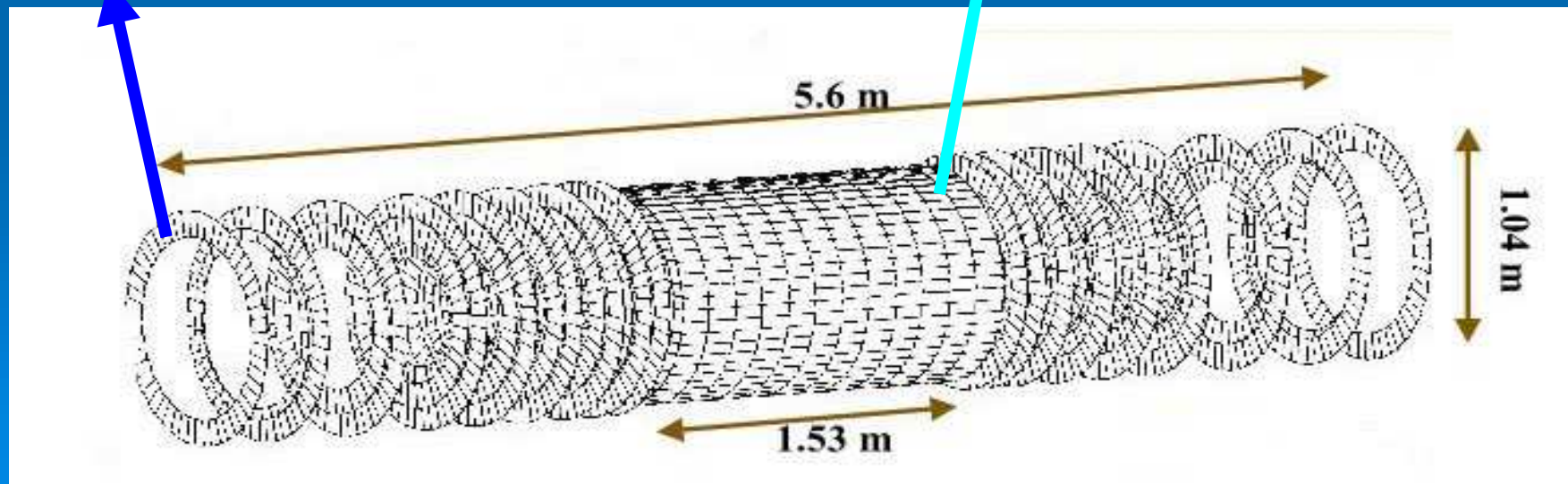
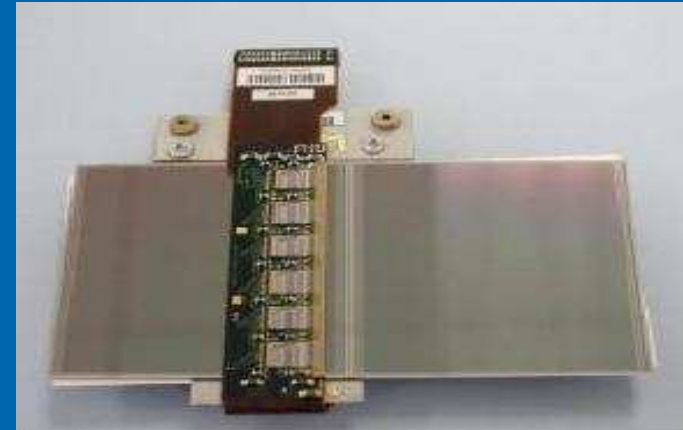
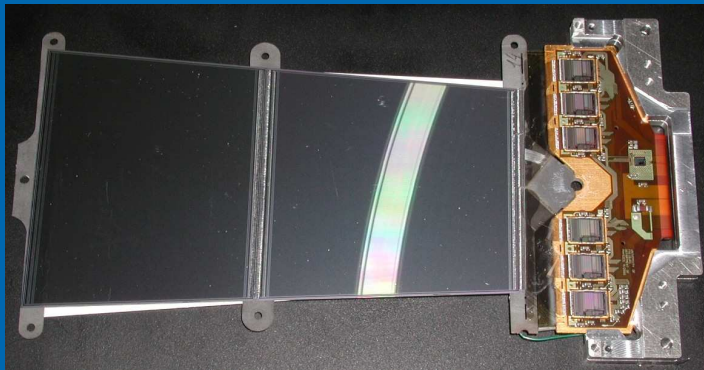
6.3 millions de canaux de lecture

Semi-Conductor Tracker (SCT) de l'expérience ATLAS :

diamètres des cylindres:

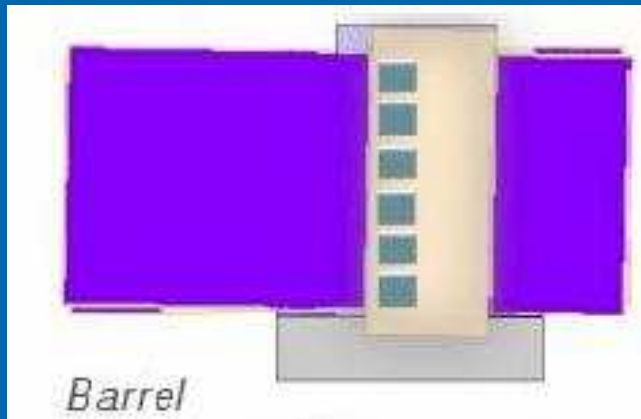
B3: 568 mm B4: 710 mm

B5: 854 mm B6: 996 mm



Semi-Conductor Tracker (SCT) de l'expérience ATLAS :

Les différents types de modules :

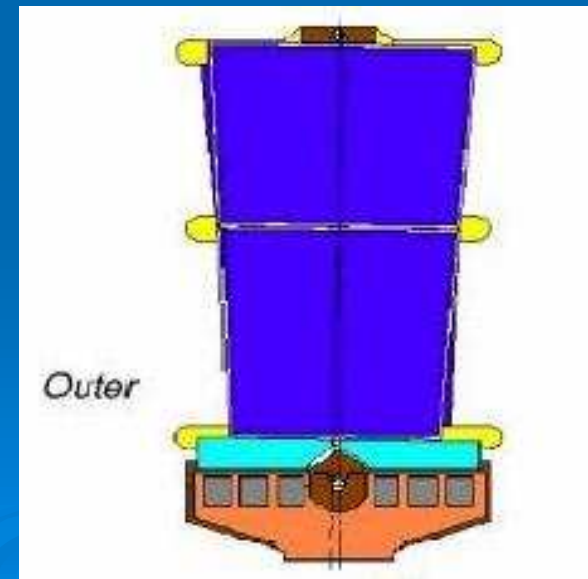
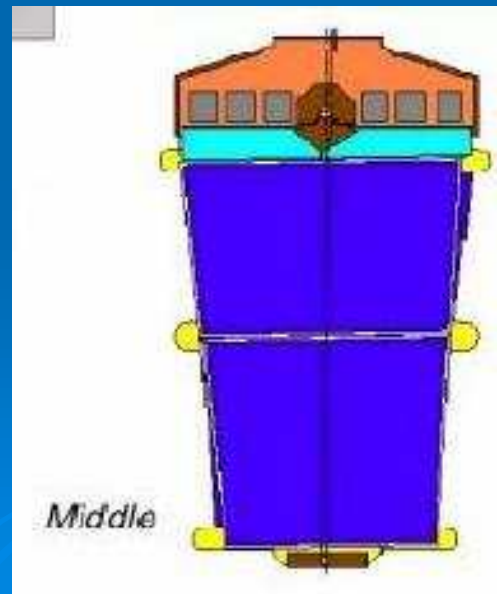


2112 modules "Barrel"

936 modules "Outer"

640 modules "Middle"

400 modules "Inner"



Principales activités de L'Université de Genève dans SCT :

📄 Ingénierie de la partie cylindrique : dessin, fabrication et tests de prototypes, propriétés mécaniques,...

📄 Responsabilité de l'assemblage et des tests de 624 modules “forward”

📄 Rôle majeur dans l'intégration des modules

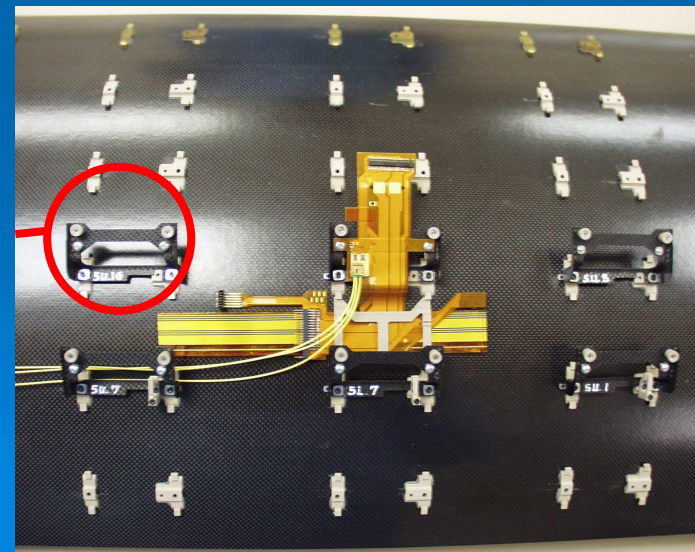
I. Ingénierie “Barrel”

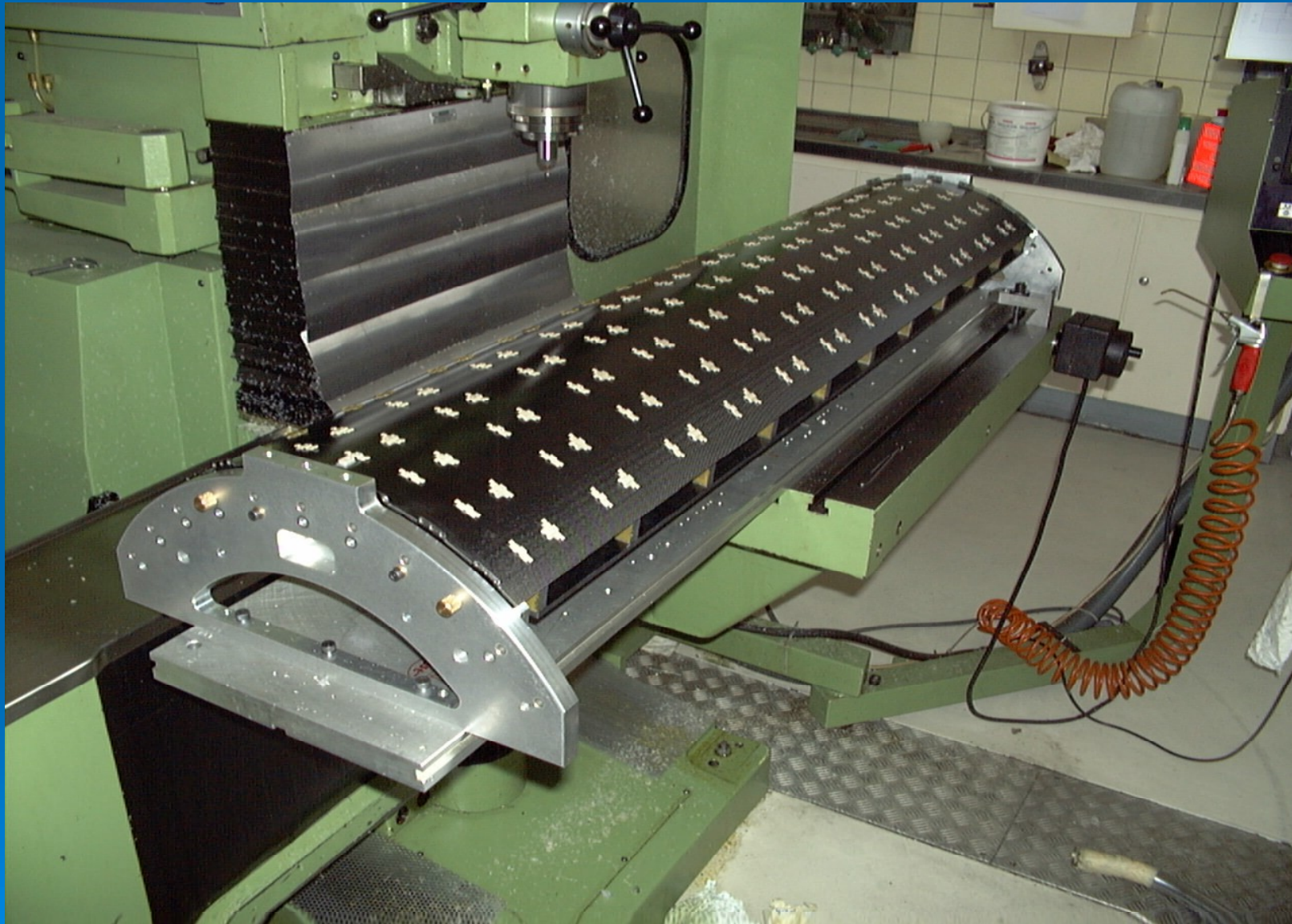
- 4 cylindres concentriques en fibre de carbone:
 - B3 livré au CERN le 28.6.02 (?)
 - B6 au CERN le 07.8.02
 - B5 au CERN le 10.9.02
 - B4 au CERN le 15.10.02
- Doivent être équipés des supports (“brackets”) pour l’installation du système de refroidissement, des cables et des modules

Eric Perrin

Gérard Barbier

Philippe Bouvier



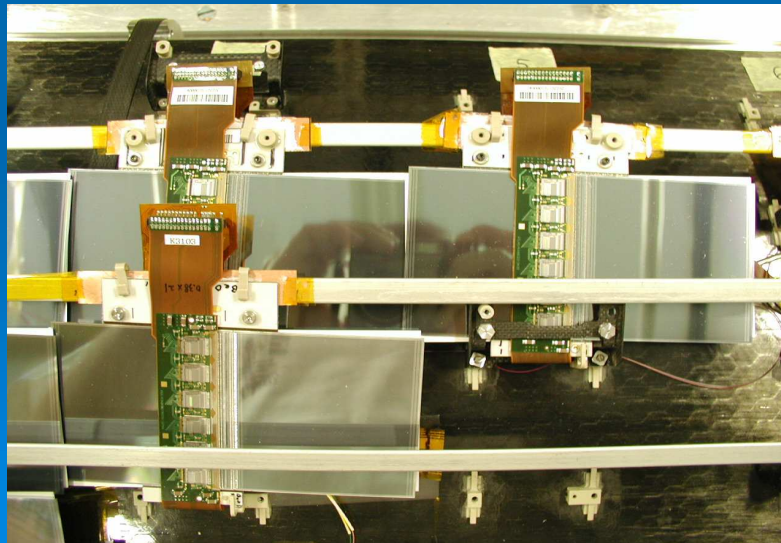


Prototype de la structure cylindrique

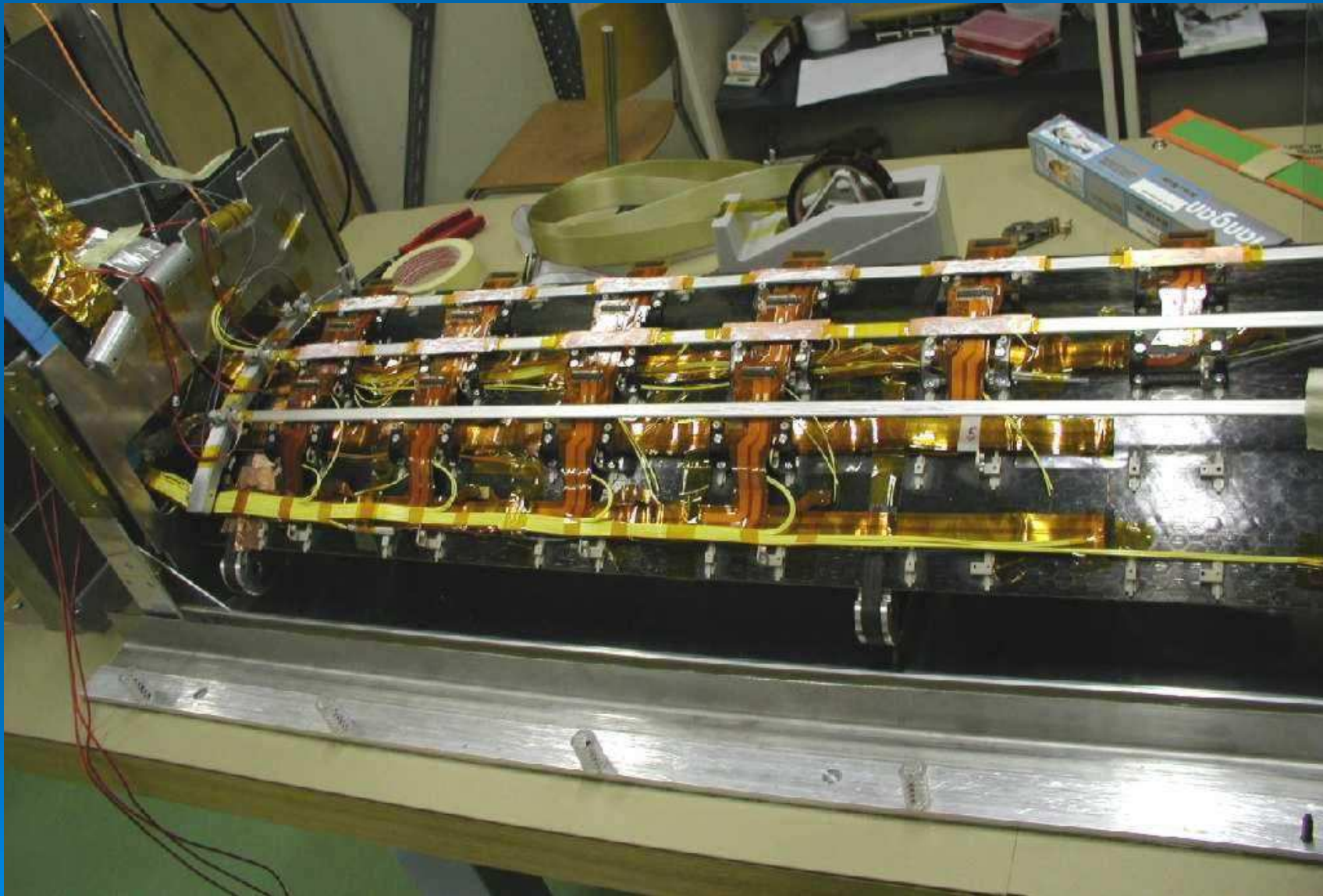
fixation des supports

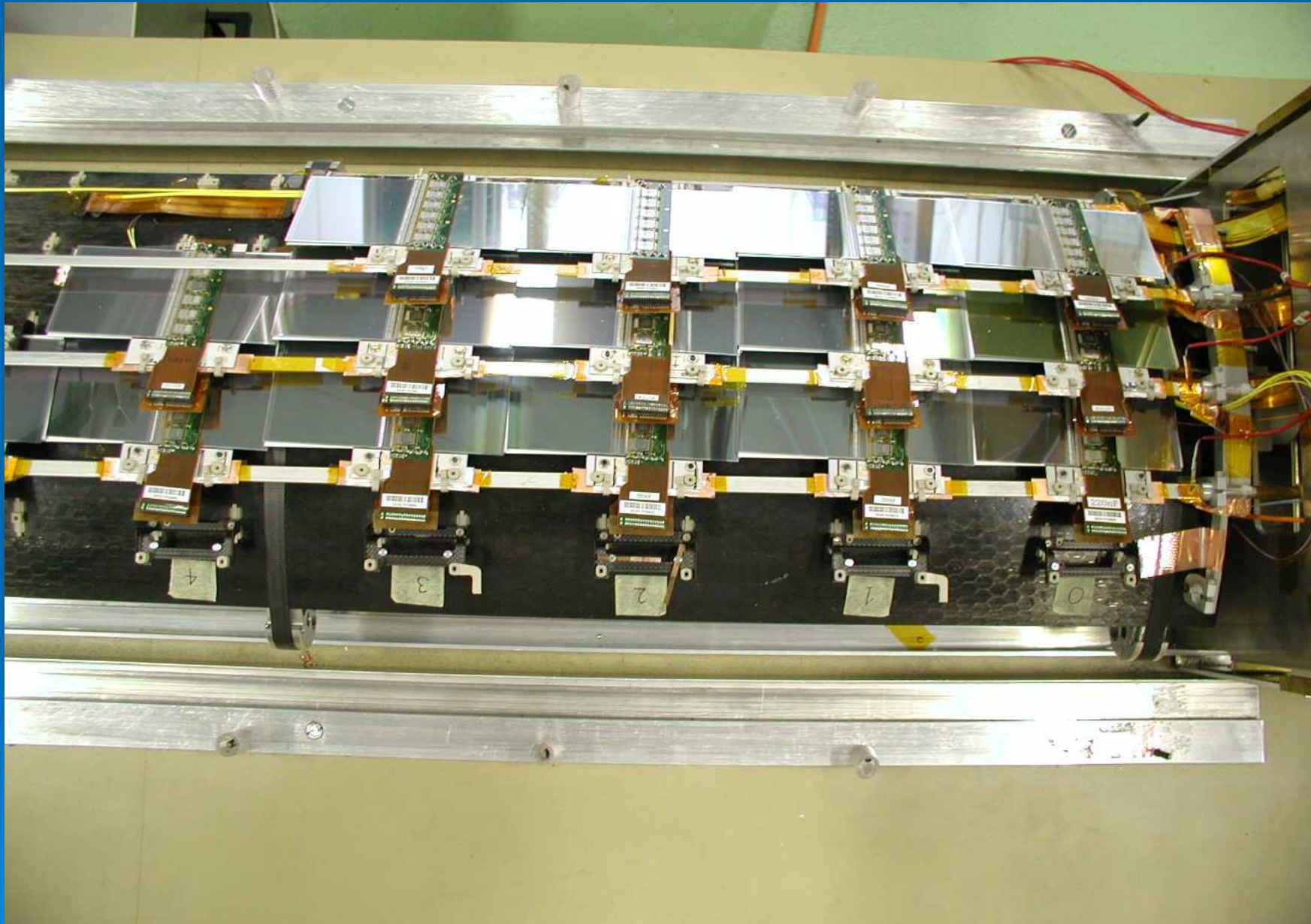


Essai avec un module-test



*Partie du cylindre vue de près, avec
les supports (brackets), les modules
et les tuyaux de refroidissement*





Ensuite...:

- Une fois équipés, cylindres envoyés à RAL, Oxford, KEK ,
pour montage des modules
- Puis renvoyés au CERN pour intégration (voir 3ème partie)

II. Modules forward

Spécifications électriques et thermiques des modules

- Occupation en bruit $\leq 5.10^{-4}$
- Gain ~ 50 mV/fC
- Bruit ≤ 1500 e⁻ ENC (signal=22 500)
- Rapport Signal/Bruit : 15:1
- Efficacité $\geq 99\%$

Avant irradiation

- Occupation en bruit $\leq 5.10^{-4}$
- Bruit ≤ 1800 e⁻ ENC
- Tension nominale : $V_{\text{det}}=350\text{V}$
- Rapport Signal/Bruit : 10:1
- Efficacité $\geq 99\%$

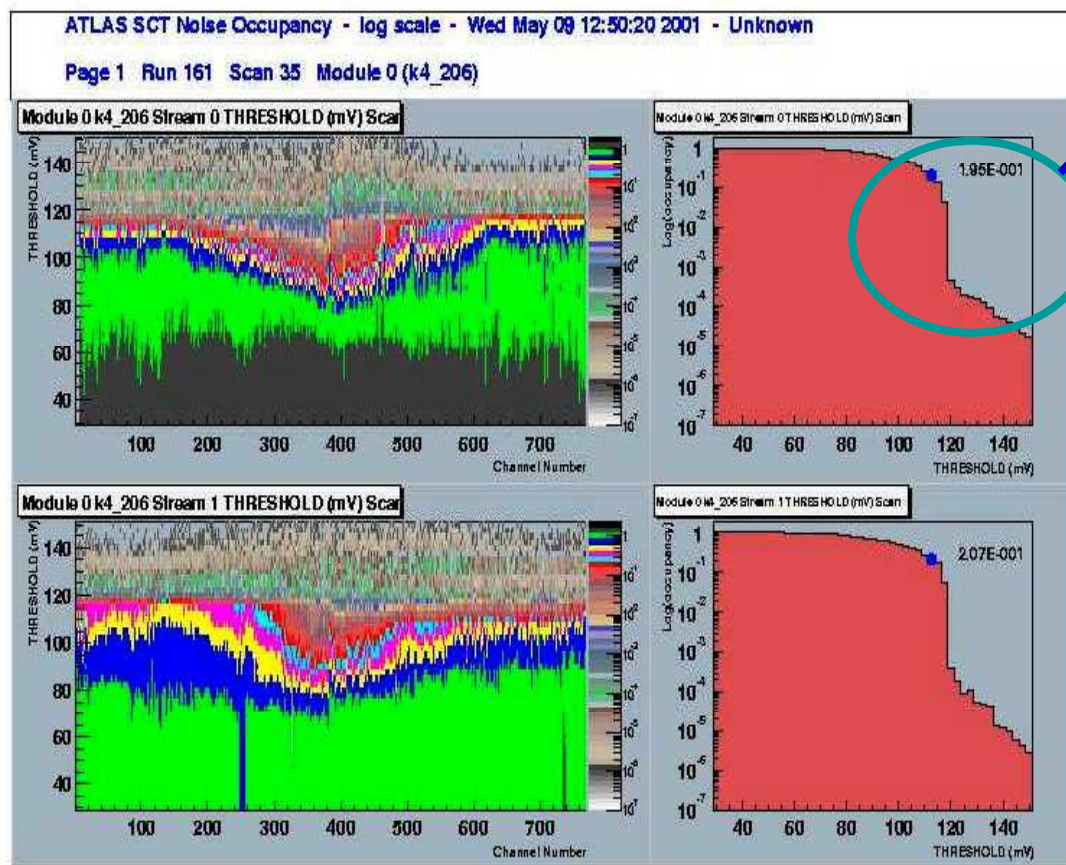
Après irradiation

La saga Kn

Modules forward

Plusieurs versions des modules forward déjà construites

Exemple : module K4 :



“instabilités”



Essai d'amélioration de
la partie électronique
(hybride)



difficultés



retards

....



Version actuelle: K5

module K5 non irradié

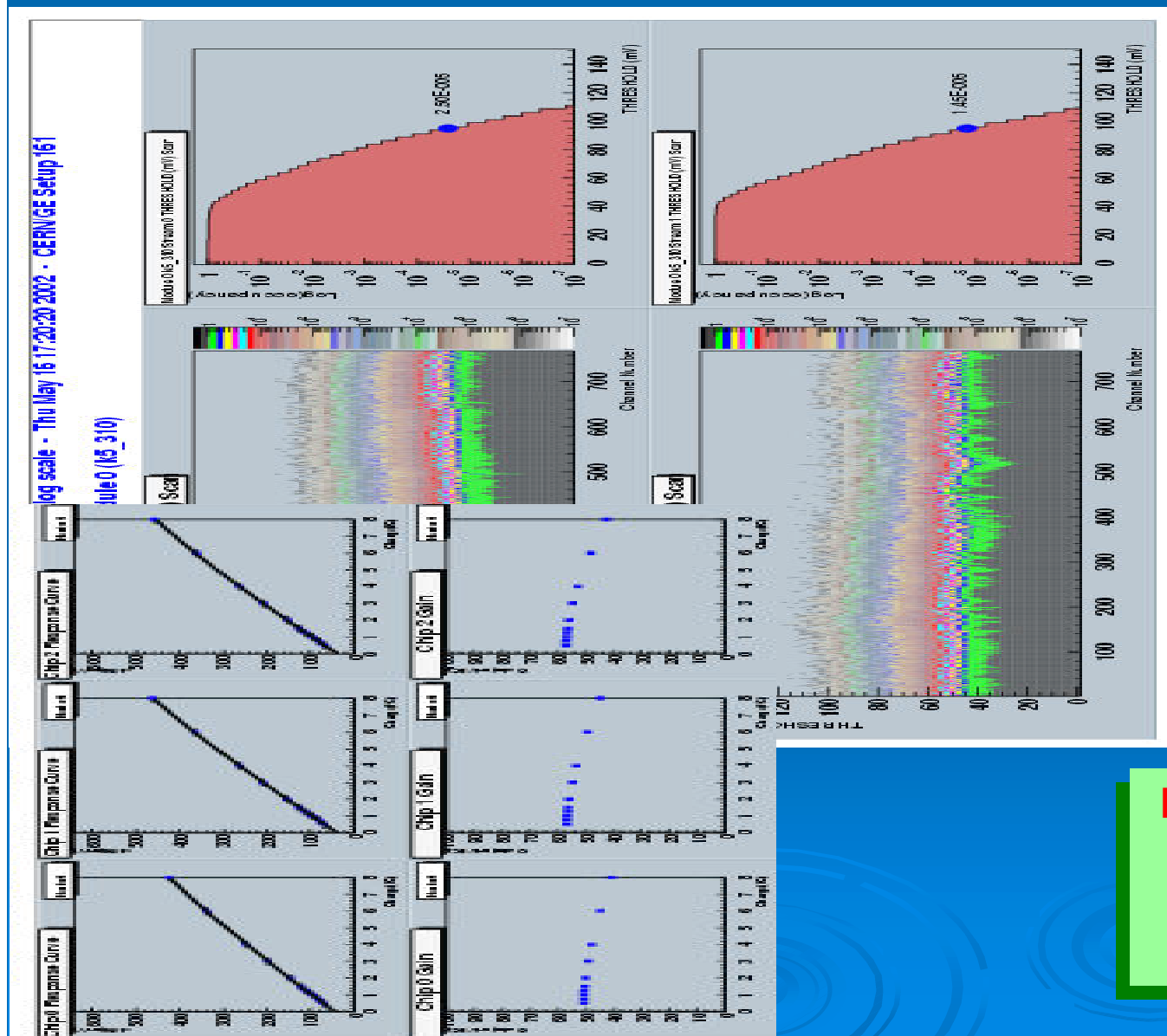
K5 310

chip #	NO @1fC	ENC
0	$8.0 \cdot 10^{-6}$	1513
1	$2.3 \cdot 10^{-6}$	1436
2	$4.5 \cdot 10^{-6}$	1382
3	$3.0 \cdot 10^{-5}$	1445
4	$5.7 \cdot 10^{-5}$	1512
5	$4.9 \cdot 10^{-5}$	1498

Monica D'Onofrio

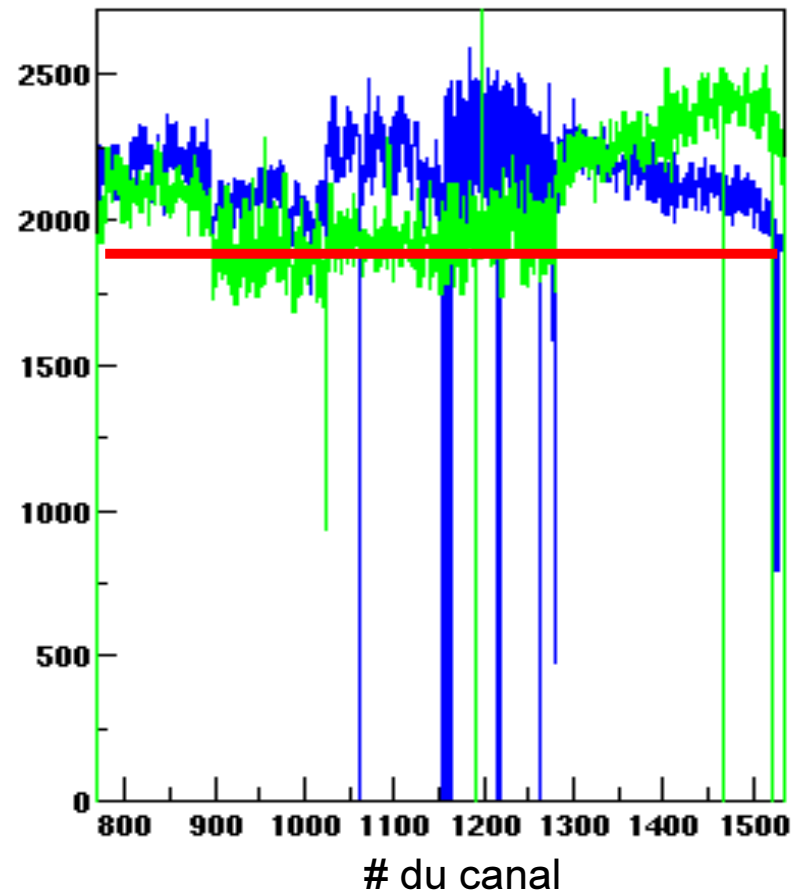
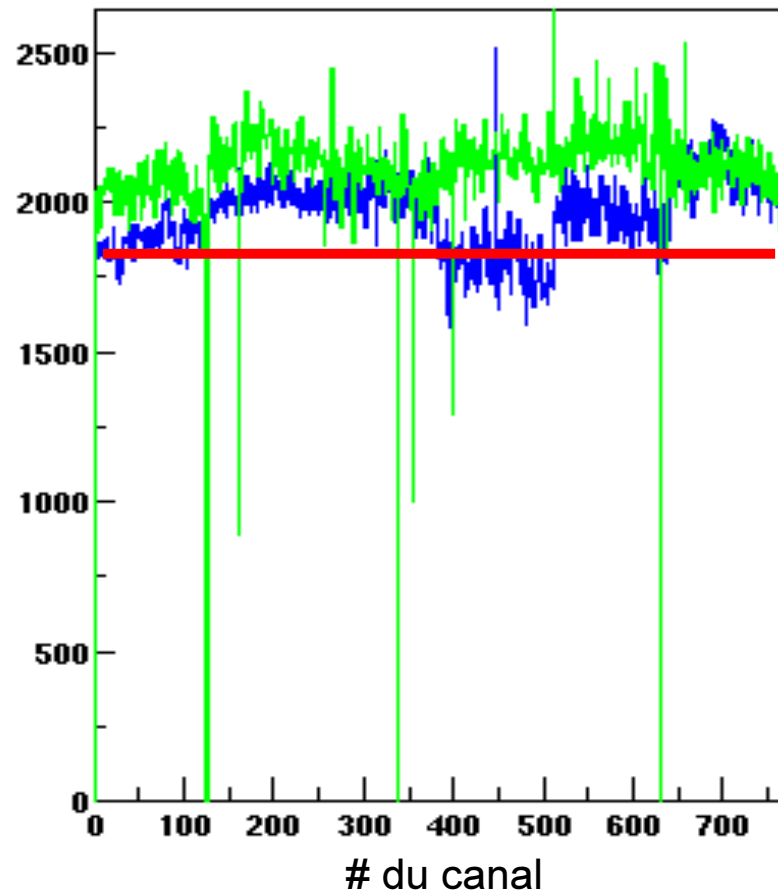
Mauro Donegà

Bettina Mikulec



Modules forward

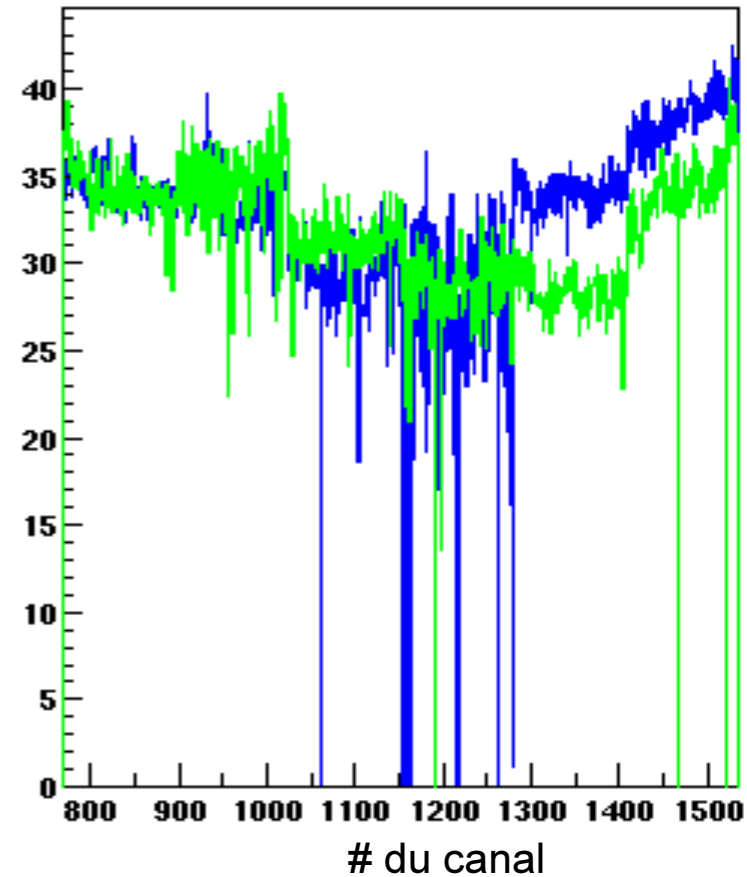
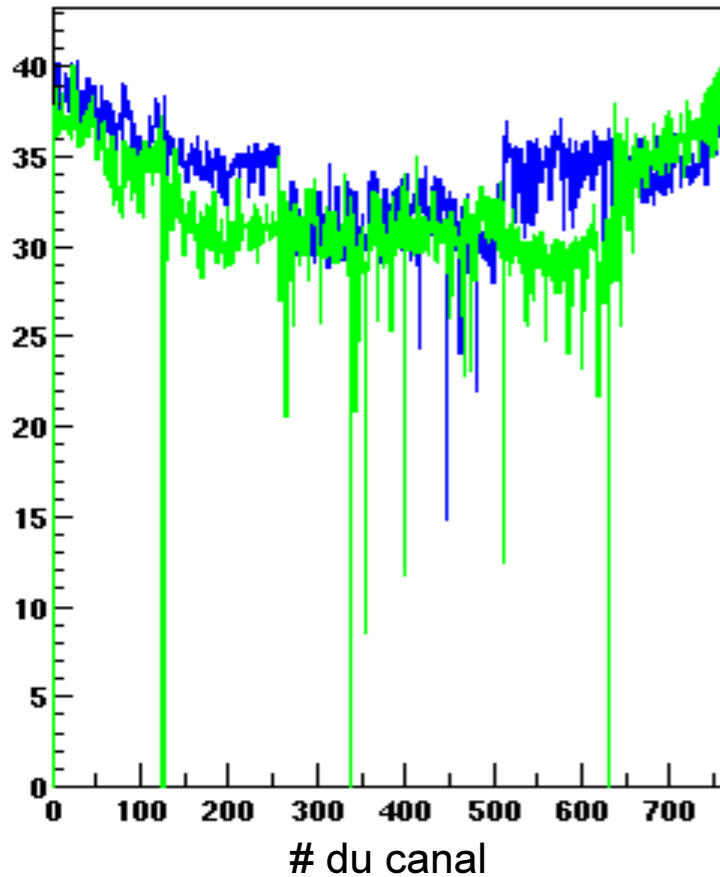
module K5 irradié



En dehors des spécifications

Modules forward

module K5 irradié



Occupation : 10^{-3}

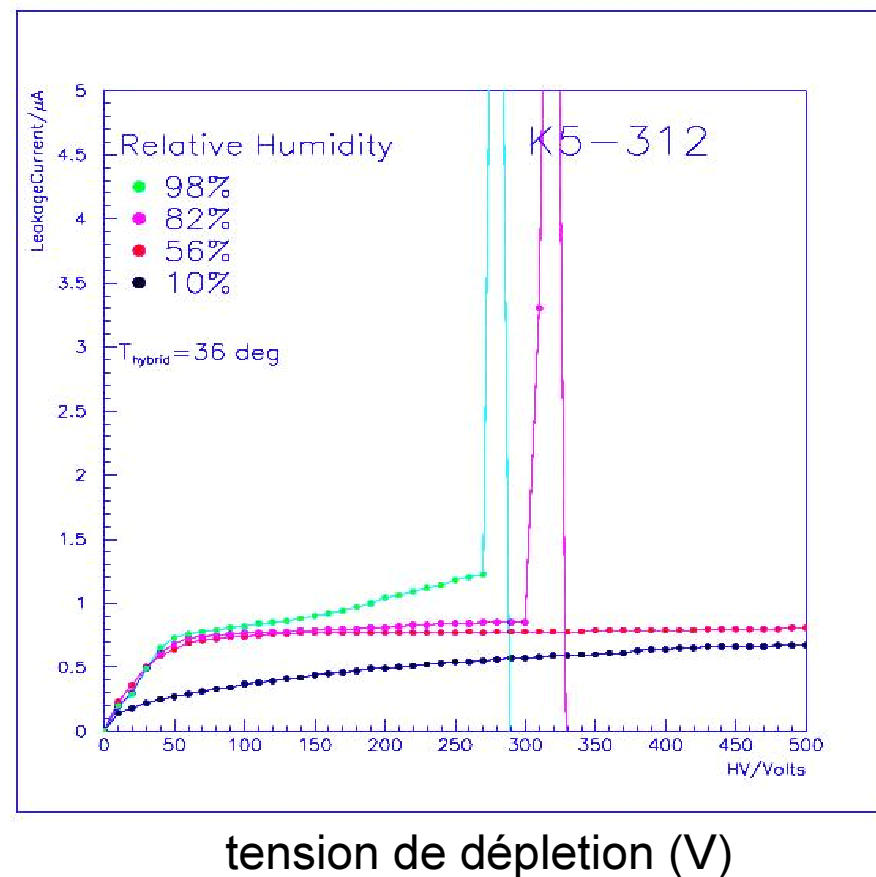
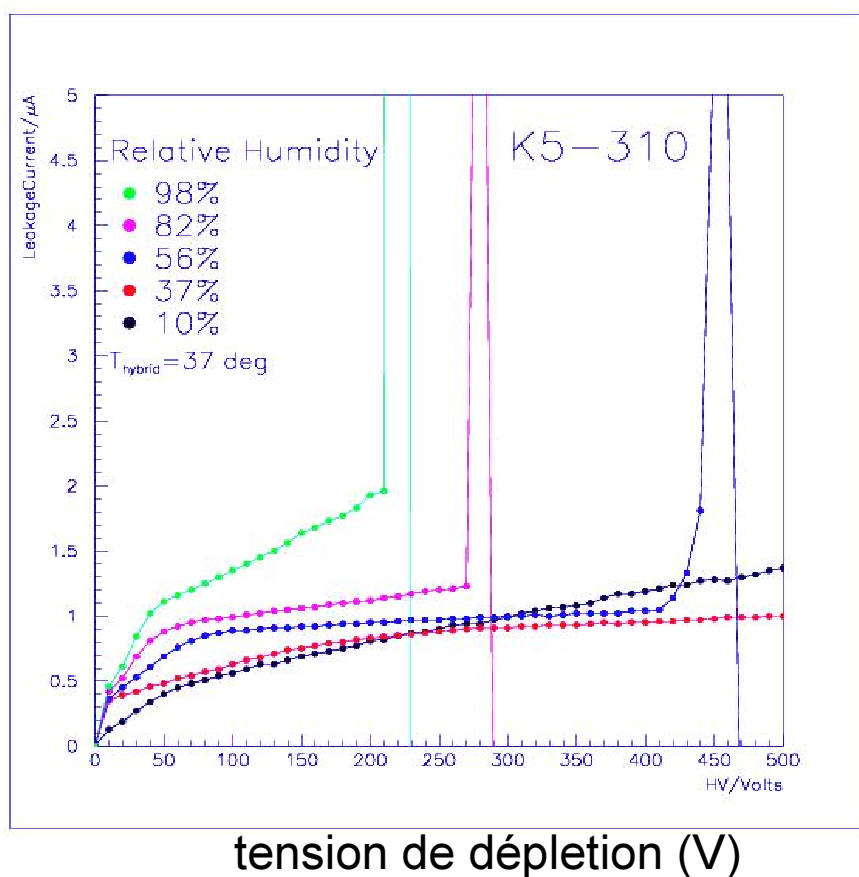
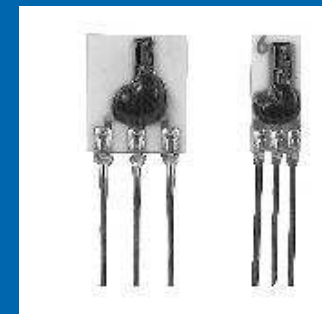
En dehors des spécifications

Investigations en cours

Caractéristiques courant/tension

Mesures réalisées au CERN, Tchill=20 deg, boîte de tests équipée avec un senseur d'humidité.

Humidité contrôlée par un système N2/eau



“breakdown” clairement dépendant de l’humidité

Performances thermique des modules

Simulations

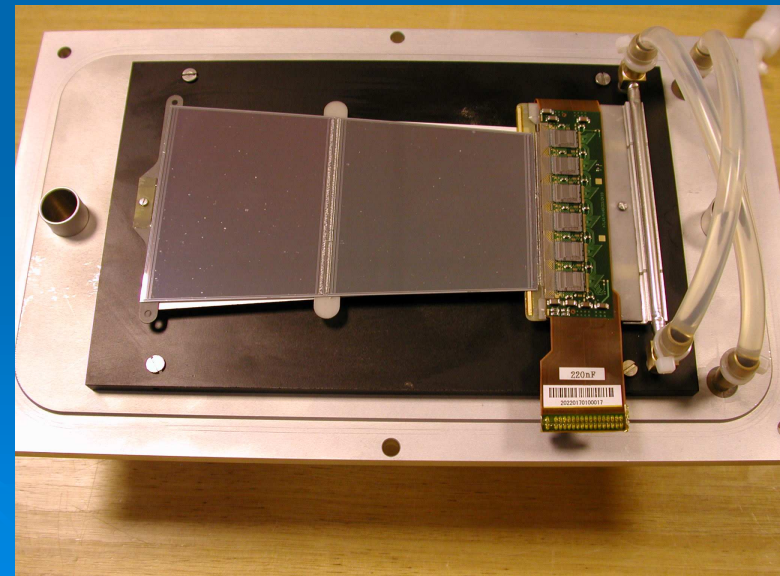


Mauro Donegà

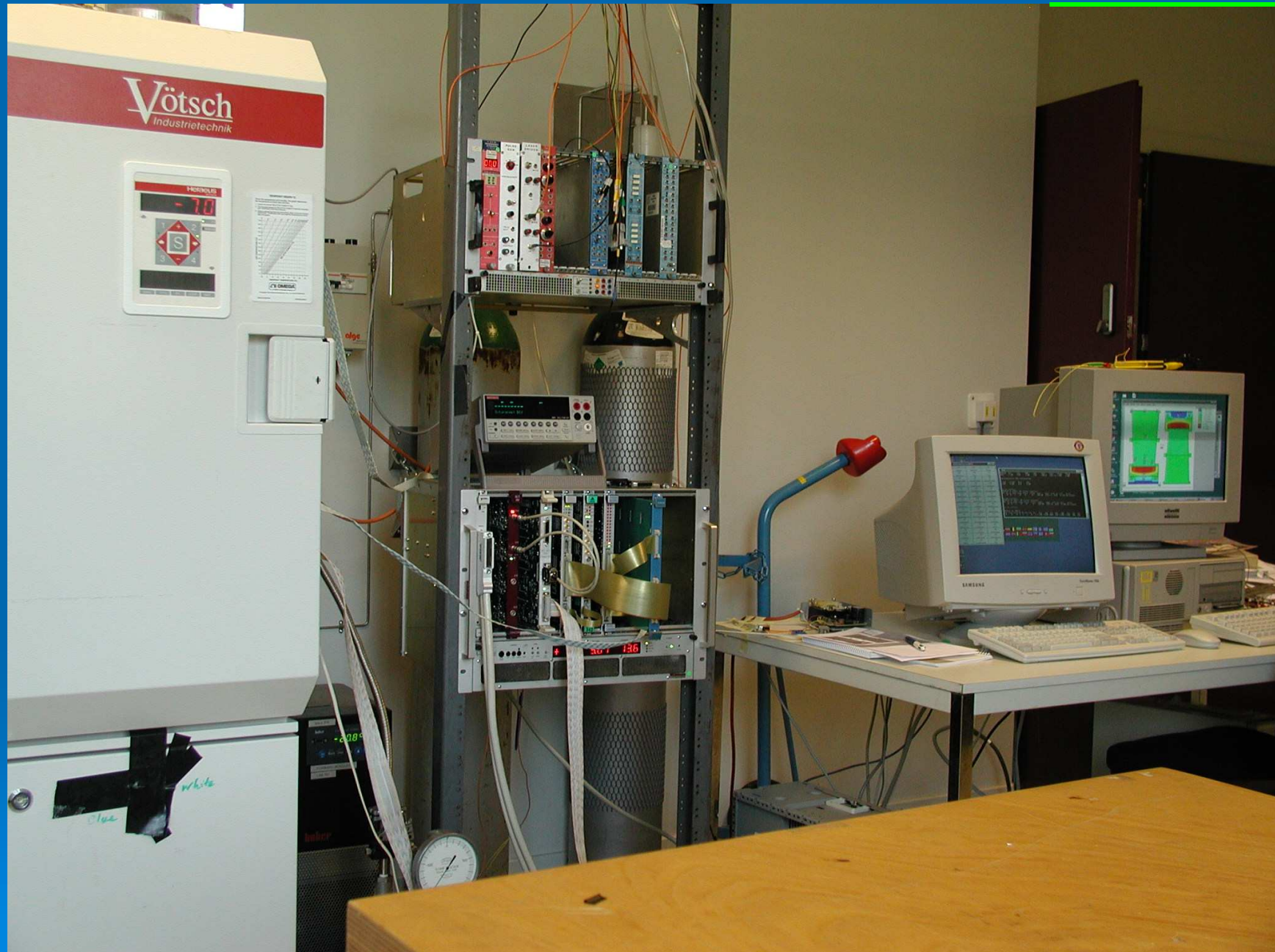
Mesures



Set-up expérimental développé



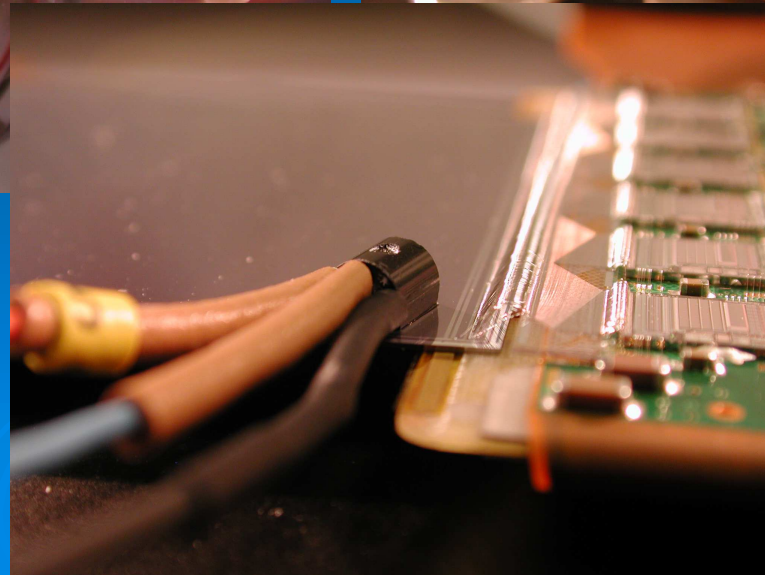
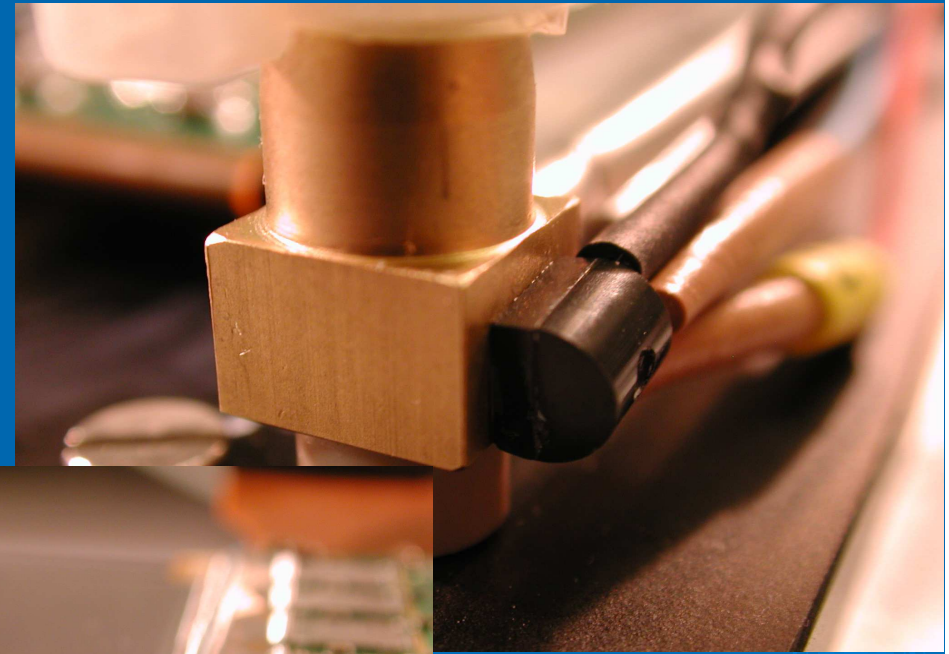
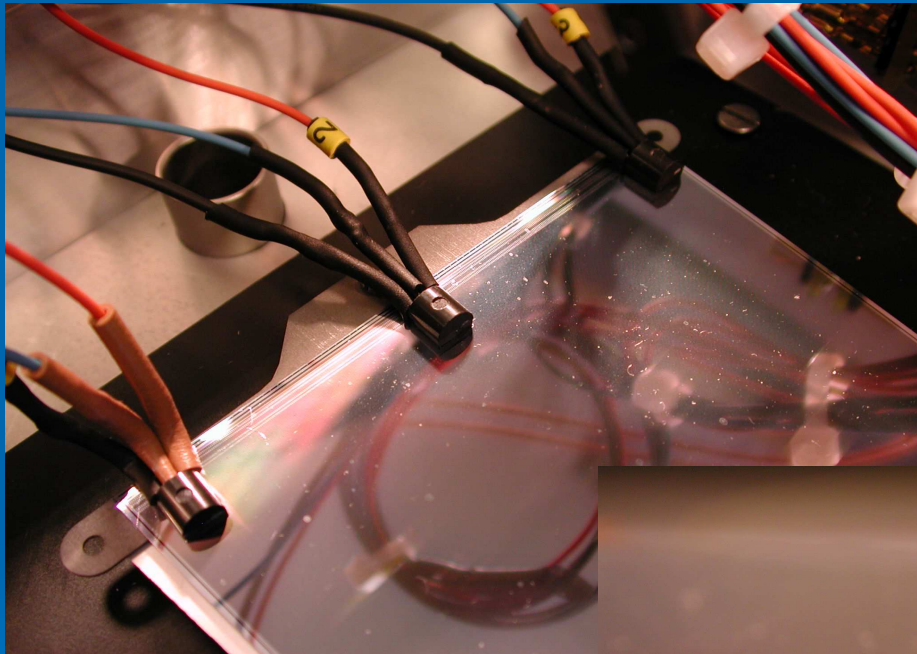
Modules forward



Detectors : 7
Facings : 3
Cooling block : 3
Inlet+outlet : 2
Air : 1
Hybrid : 1

Modules forward

On peut contrôler les températures sur tout le module et le cooling block, avec un module électriquement opérationnel



Mesures sur KB irradié :

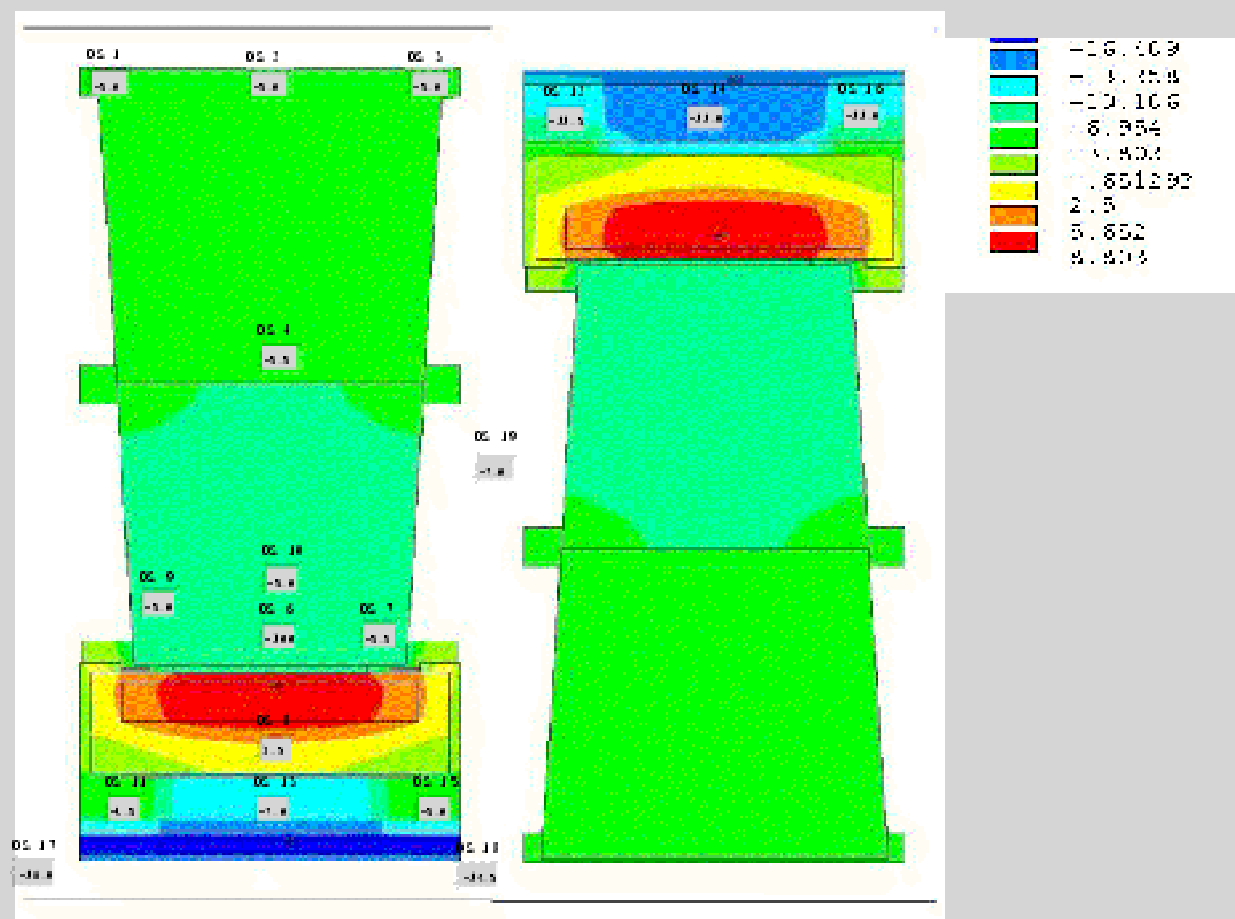
Tchiller = -20 C Tchamber = -7 C

LV on

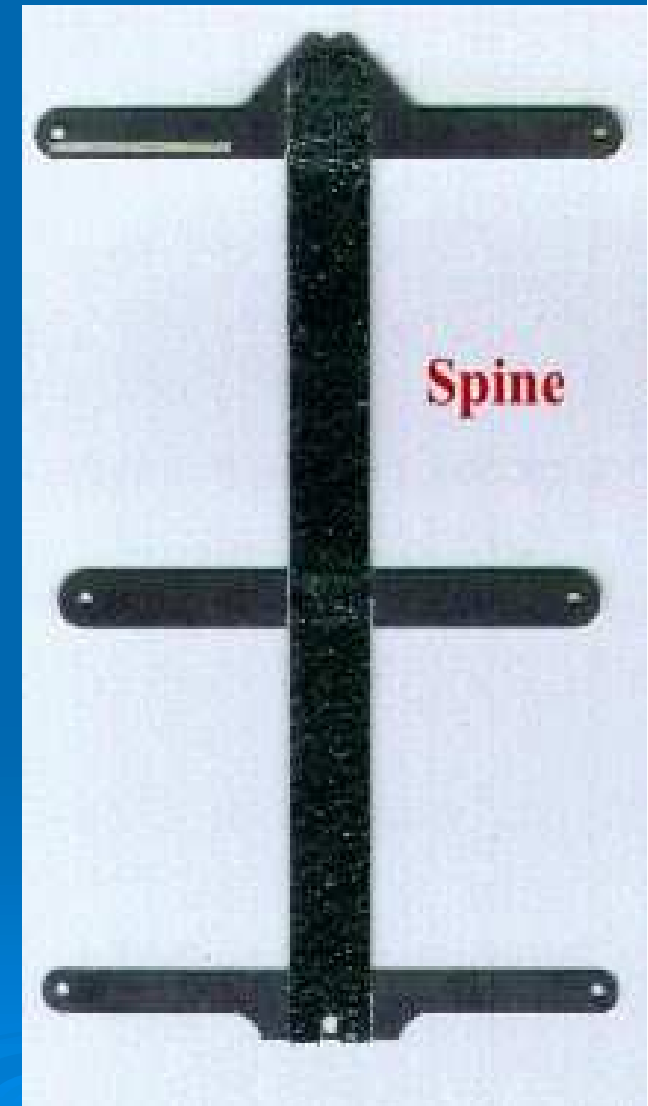
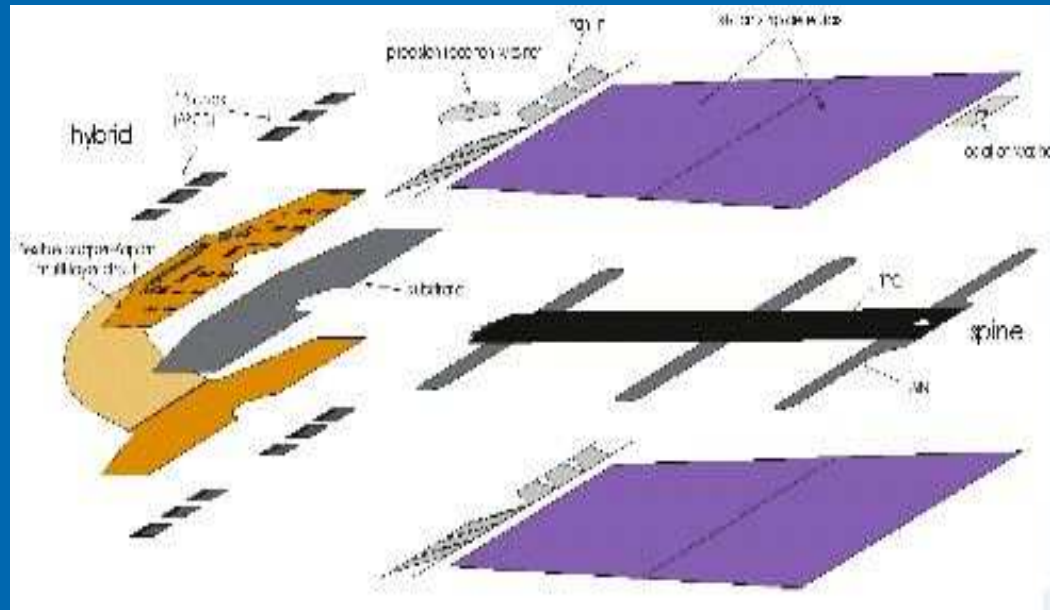
HV = 300 V

ATLAS CONDITIONS

OPERATIVE CONDITIONS

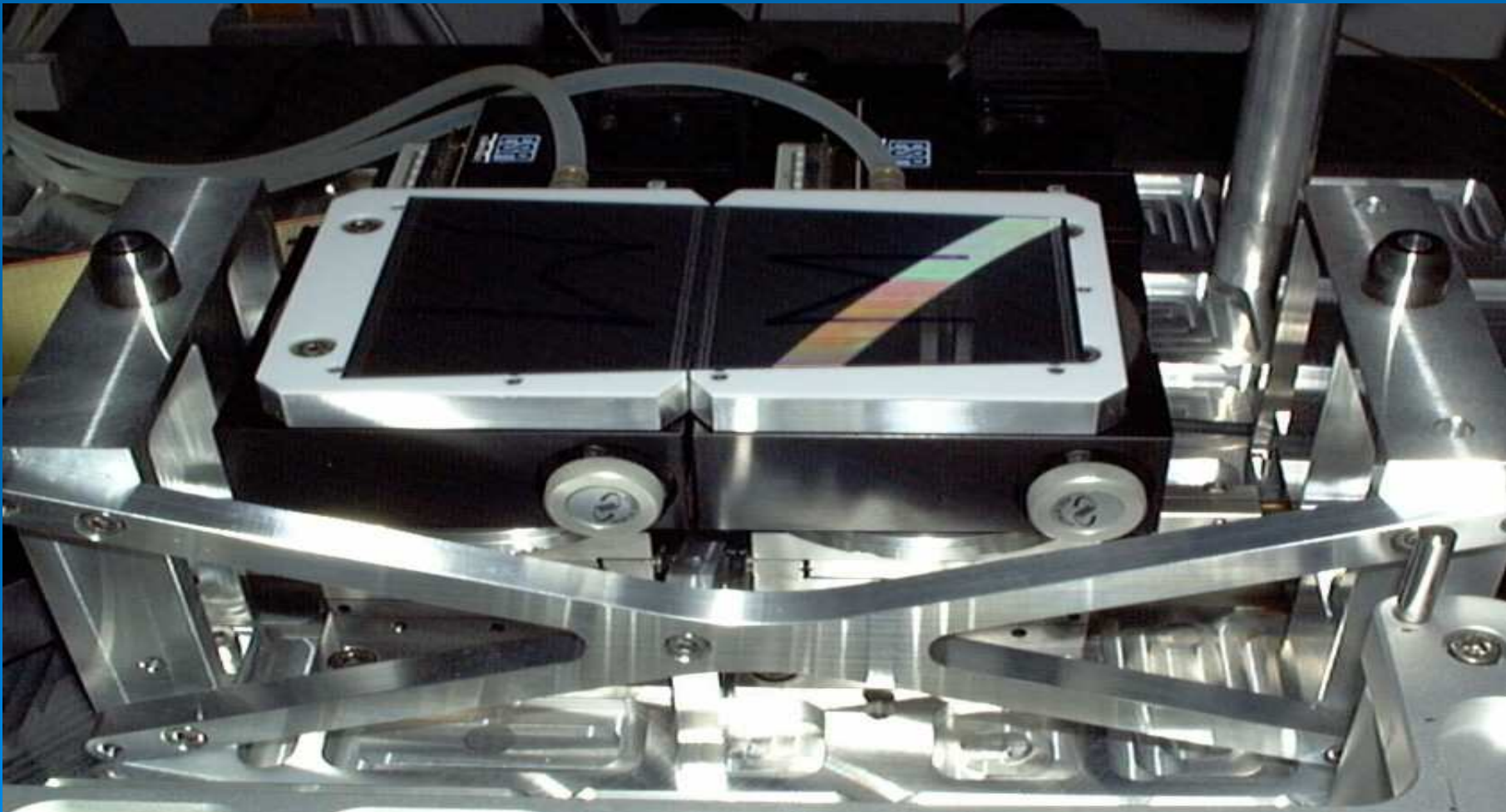


Les diverses composantes des modules :

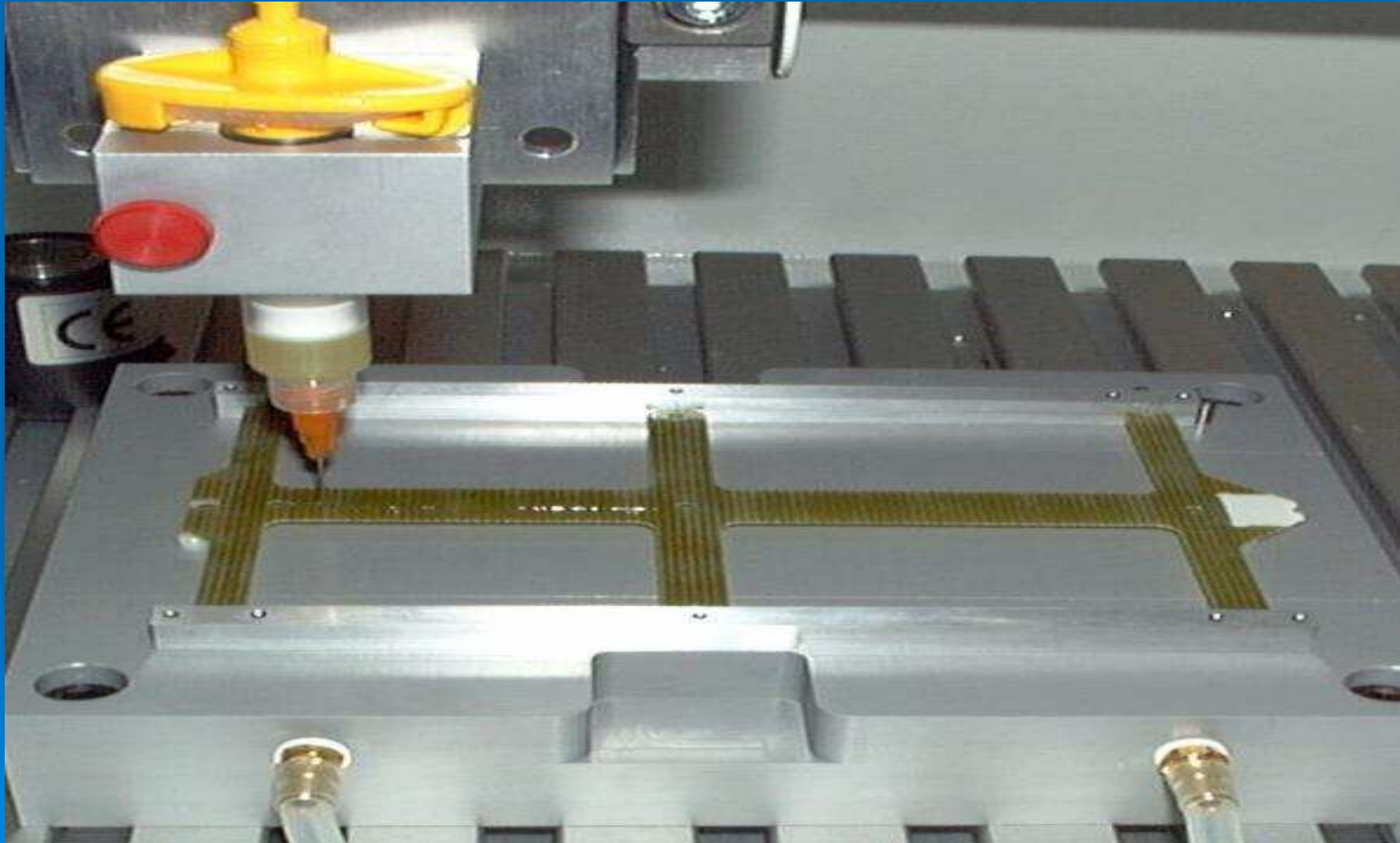


Assemblage des modules

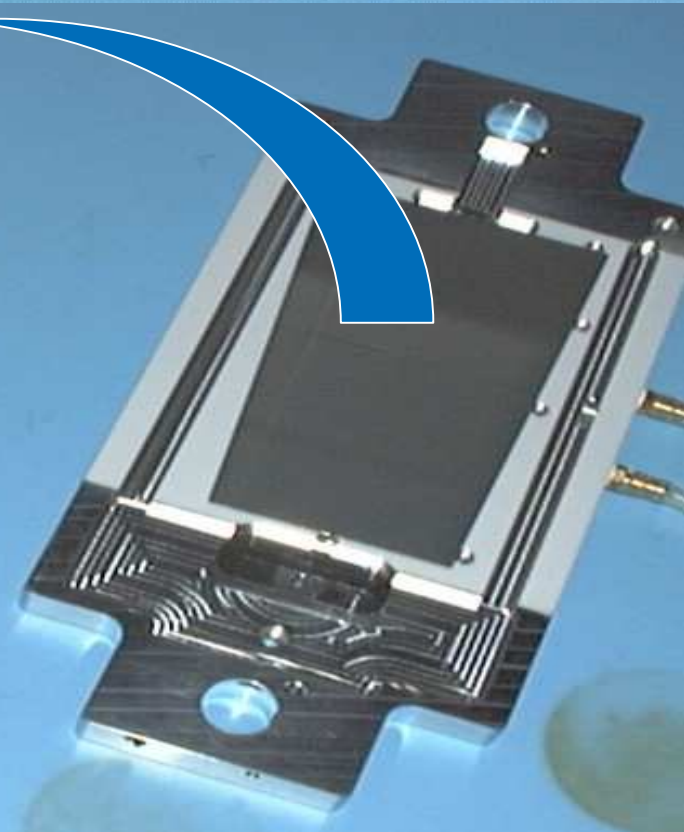
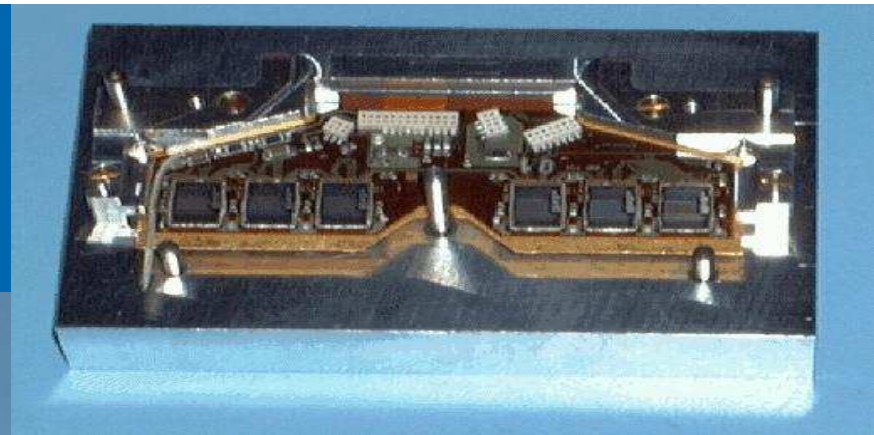
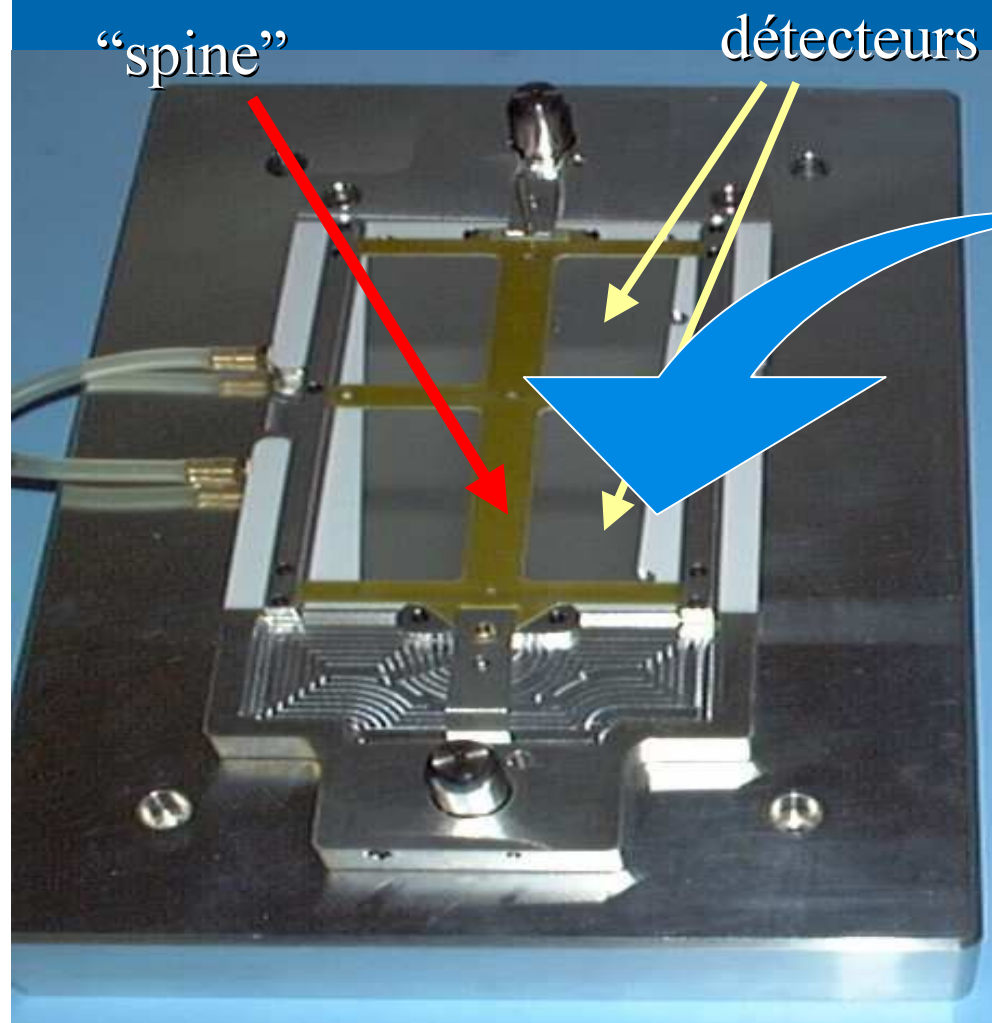
Alignement des détecteurs : avec une précision de $4\mu\text{m}$ dans le plan horizontal pour chaque paire, et $5/10\mu\text{m}$ face sup./face inf.

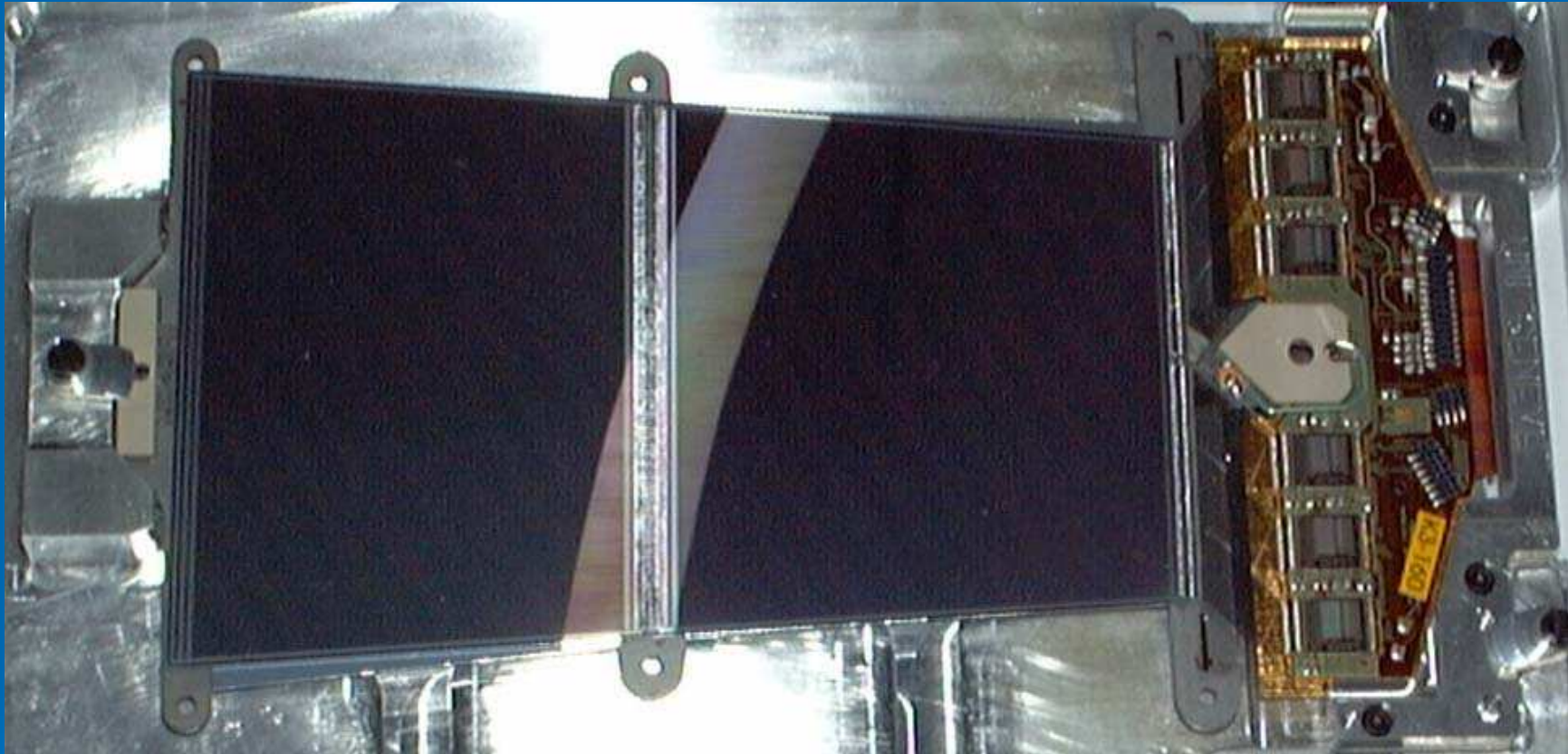


Collage de “l'épine dorsale” (spine)



Modules forward





Alain Christinet

Didier Ferrere

Gabriel Pelleretti

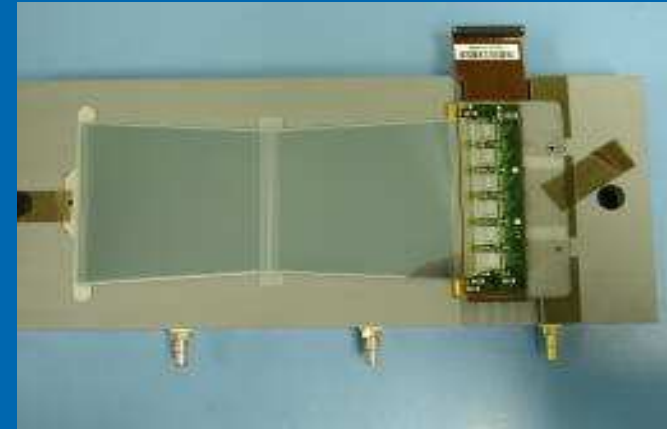
Maarten Weber

Modules forward

Module KB

Alternative aux modules Kn,
developpe suite aux echecs des
versions Kn successives

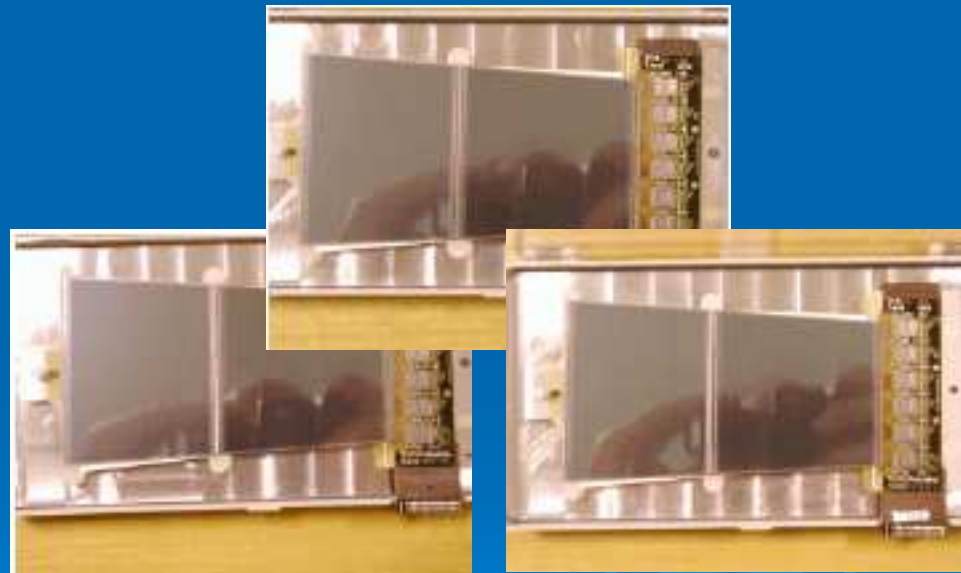
Configuration proche des “barrel
modules”



1 “prototype” KB



1 module irradié,
testé électriquement et
thermiquement

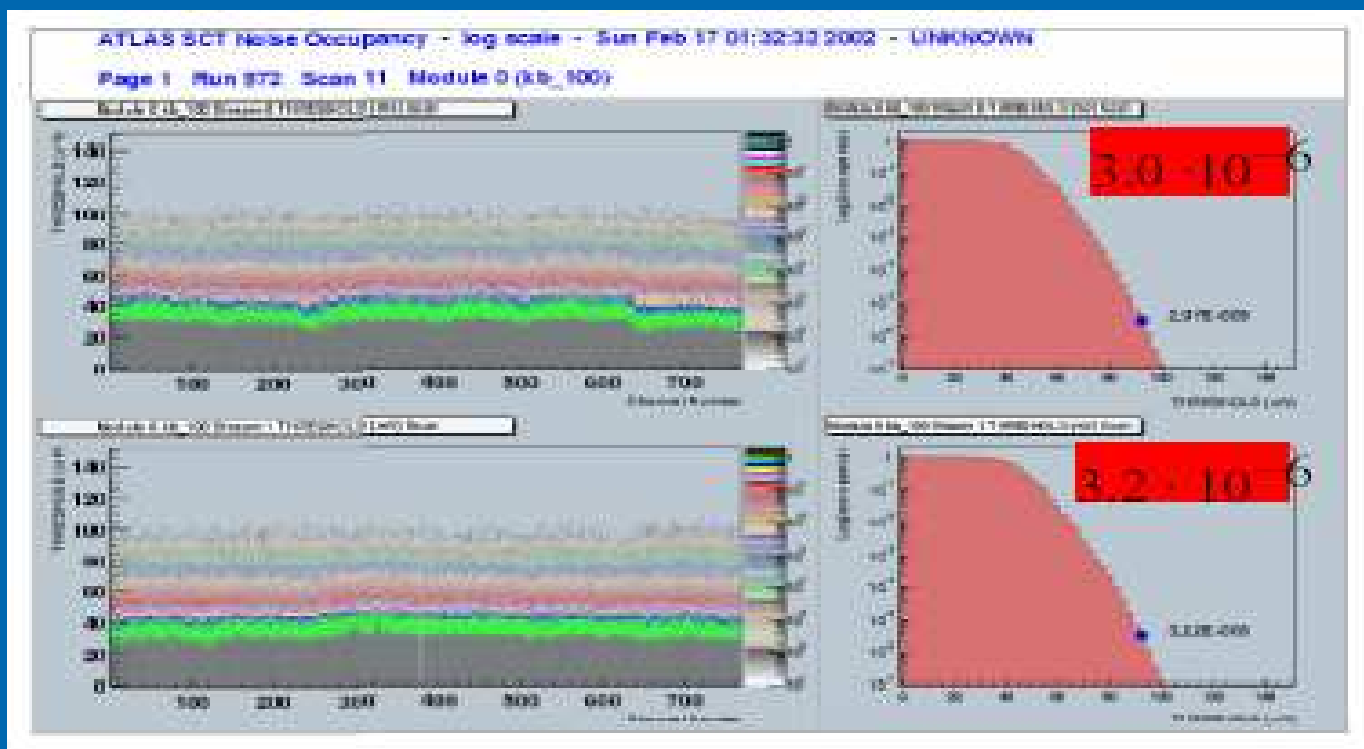


3 modules non irradiés:
KB 100,102,103

2+3 modules avec un très bon fonctionnement électrique et thermique

KB 100 :

Modules forward



Tchill=+15C
Ttherm=33C

chip #	NO @1fC	ENC
0	2.2.10 ⁻⁶	1359
1	4.2.10 ⁻⁶	1397
2	2.9.10 ⁻⁶	1340
3	3.0.10 ⁻⁶	1377
4	3.8.10 ⁻⁶	1348
5	1.7.10 ⁻⁶	1320

chip #	NO @1fC	ENC
6	2.5.10 ⁻⁶	1314
7	4.0.10 ⁻⁶	1405
8	3.9.10 ⁻⁶	1319
9	1.3.10 ⁻⁶	1312
10	1.9.10 ⁻⁶	1342
11	5.5.10 ⁻⁶	1441

III. Intégration “Barrel”

- Préparation générale de l'infrastructure
- Installation et test du système de refroidissement (08/2002-05/2003)
- Test “grandeur nature” avec 48 modules (→ cooling 08/2002-07/2003)
- Développement du système d'acquisition, monitoring et slow control
- Tests électriques et vérification du comportement thermiques des cylindres (05-11/2003 pour B3)

Participation aux faisceaux tests

Analyses des données,

Création et maintenance de la base de données