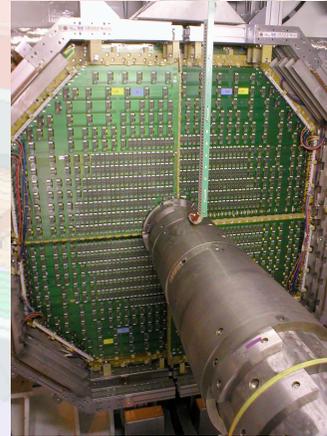




# Le spectromètre à muons d'ALICE :

## Les chambres de trajectographie



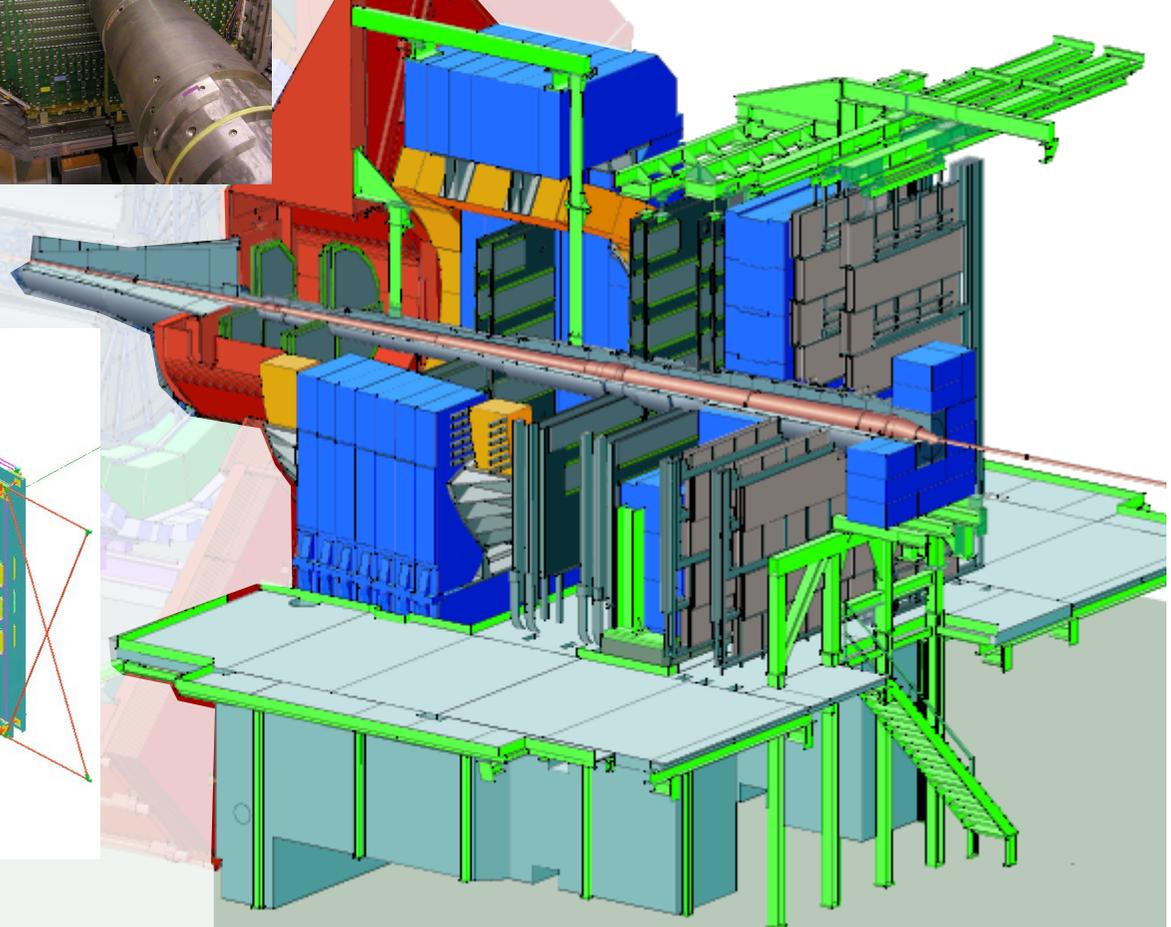
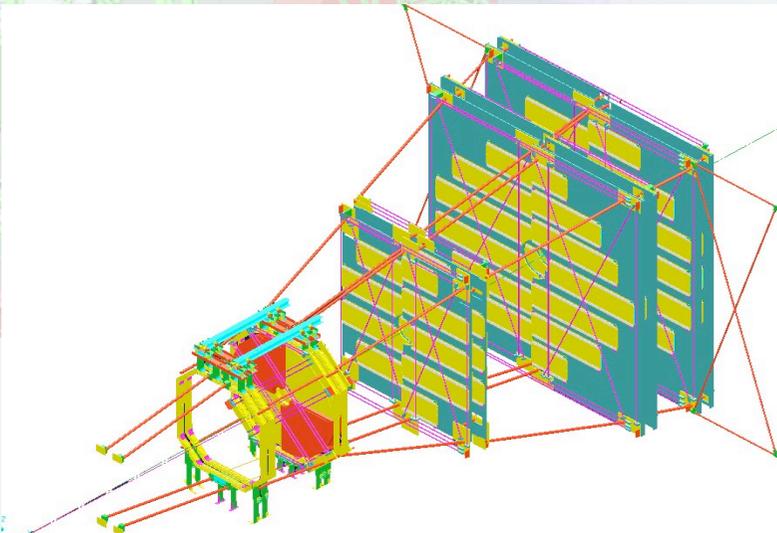
5 stations de 2 Chambres chacune  
(CPC)

1 & 2 : quadrants

3, 4 & 5 : lattes

$1.1 \cdot 10^6$  canaux électroniques

Global Monitoring System

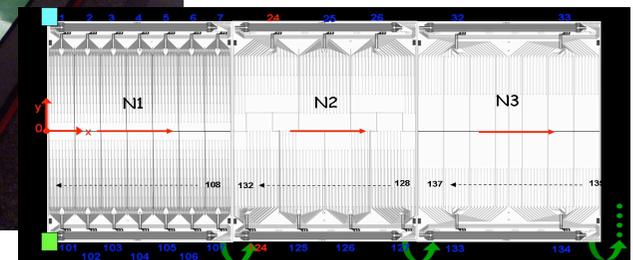
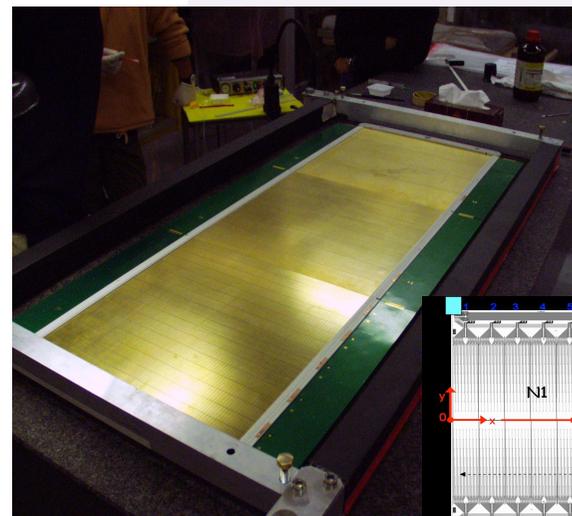
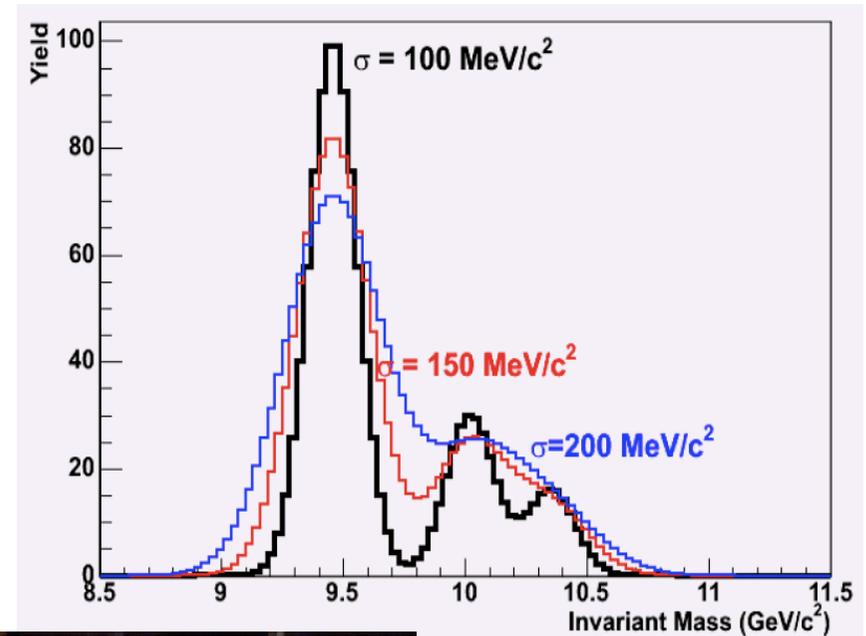




# Trajectographe



- **Buts principaux du spectromètre:**
  - Etude des résonances lourdes (dans le canal dimuons) et des saveurs lourdes ouvertes (muons simples)
  - Rapidité:  $-4 < y < -2.5$
- **Caractéristiques:**
  - Résolution en masse  $\sim 100 \text{ MeV}/c^2$
  - Résolution spatiale  $\sim 100 \mu\text{m}$  (plan de courbure)
  - Taux d'occupation  $\sim 5\%$
  - Taux de trigger  $< 1 \text{ kHz}$
- **CPC (Cathode Pad Chamber):**
  - 2 cathodes (bending – non-bending)
  - **Segmentation:**
    - 5 x 25 (50, 100) mm<sup>2</sup>
    - 4 x 6.3 mm<sup>2</sup>
- **16 quadrants + 140 lattes**





# Historique

---



- **Les stations sont toutes installées** (1<sup>ère</sup> en juillet 2006 – dernière en mars 2008)
- **Les stations sont toutes câblées**
- **Les stations sont toutes testées:** il reste quelques problèmes à fixer
- **Le GMS est installé:**
- **Le commissioning des chambres a débuté il y a 2 ans** et a rencontré de nombreux problèmes ralentissant son progrès
  - **Long démarrage:** installation des câbles, LVPS, système de lecture final pas prêt...
  - **Problème de stabilité de lecture:** connectique FEE, connectique des bus bars LV, Crocus n'était pas stable...
  - **Bruit électronique sur les lattes**



# Historique: problèmes de connectique

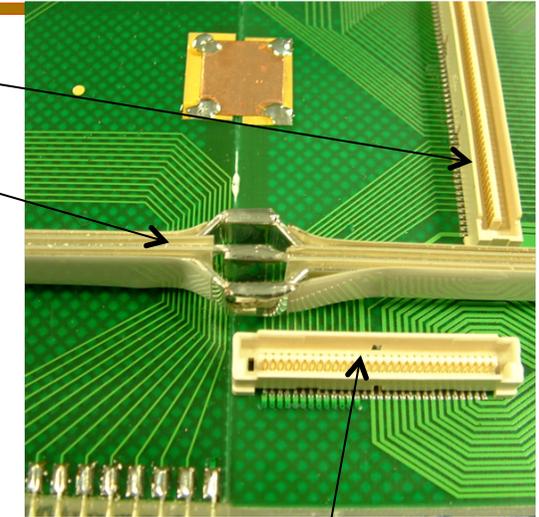


- Lecture: pedestal

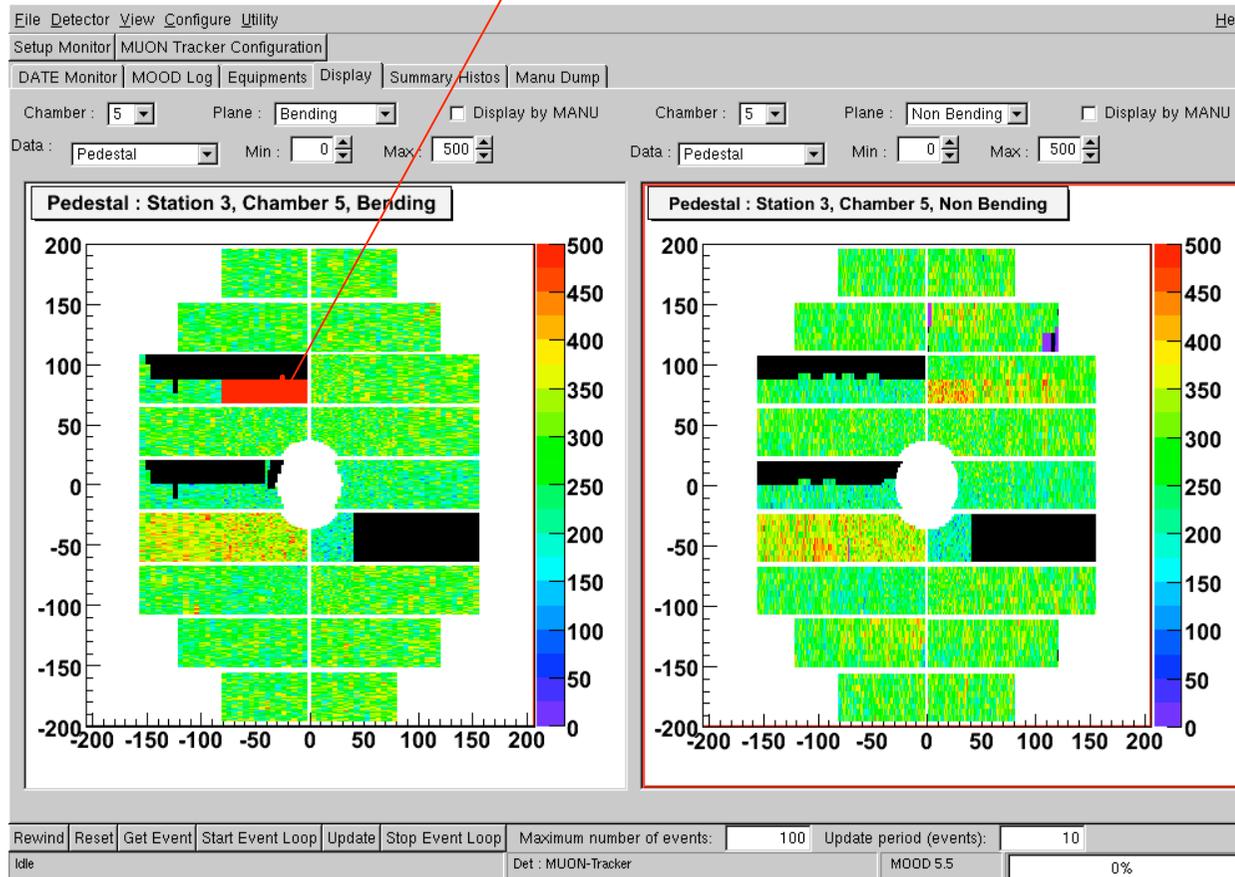
MANU 100 pins connector  
sur PCB

busbar

Exemple typique de problème de busbar  
(l'une des 2 LV + or - 2.5 V n'est pas bien soudée)



Bridge





# Historique: bruit électronique



- But: - Plan de courbure (Bending): **< 2 #** (test beam) (**< 3 #** - correct) (résolution en masse  $Ys'$ )
  - Non-Bending: moins sensible

$$1 \text{ ADC \#} = 0.6 \text{ mV}$$

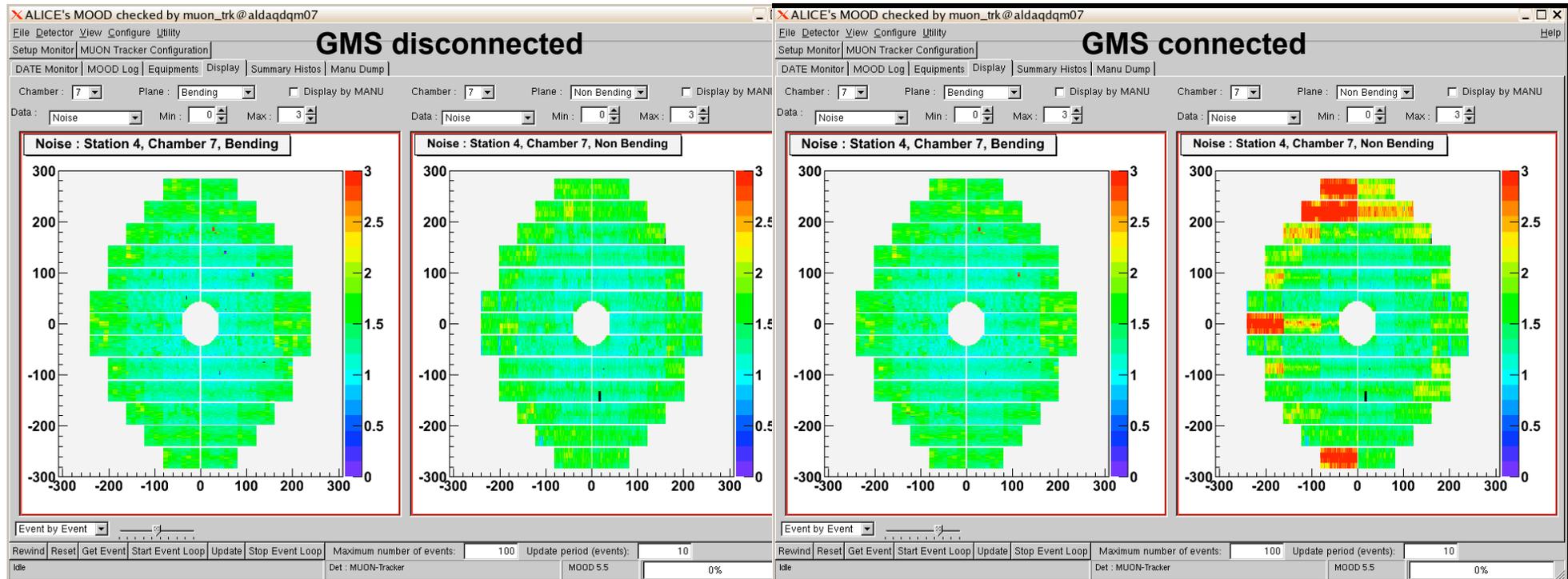
- Stations 1 & 2 (quadrants): **bon bruit**
  - Stations 3, 4 & 5: **le bruit a été largement réduit**
  
  - **Bruit provenant des alimentations LV** => modification des LV Wiener
  - **Bruit provenant des unités de ventilation ITS et Muon:**
    - Réduction du bruit à la source
    - **Ce bruit se transmettait via les plateformes GMS aux panneaux supports de lattes GMS, qui « rayonnait » ensuite sur les lattes :**
      - => plateformes isolées:
      - => **le bruit est maintenant acceptable**
- (bon sur le bending – acceptable sur non-bending: améliorations ?)**



# Noise



- **Même avec les plateformes GMS isolées, il subsiste un peu de bruit sur le plan non-bending (en regard du support)**
  - Le bruit « passe » par les câbles GMS



- Plus ou moins important suivant les chambres
- Réfléchir à un filtre ou un blindage des câbles GMS pour un prochain long arrêt machine



# Run cosmique (aout – septembre 2009)



- **But:**
  - tester la stabilité de toute la chaîne: détecteurs, alimentations, DCS, acquisition...
  - tester le comportement des chambres avec le champ magnétique (GMS)
  - Prendre des données sans champ magnétique (ni L3 ni dipôle) pour un premier alignement avec particules
- **Conditions:**
  - acquisition en partition avec le trigger muon comme déclencheur.
  - toutes les chambres sont incluses (certains bus de lecture exclus...)
- **Planning:** (aout-sep 2009)
  - 1 semaine de démarrage et début de prise de données sans champ
  - 3 semaines avec champ (L3 + dipôle)
  - 1 semaine sans champ

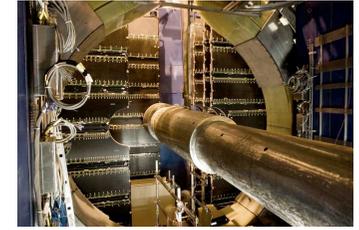
**Bonne stabilité**

**95% des voies sont lues avec un bruit < 5 canaux ADC**

**~ 10000 traces en champ OFF pour l'alignement**



# Run cosmique



**Le code de reconstruction  
OFFLINE est prêt**

**1<sup>ere</sup> trace cosmique  
en champ magnétique**

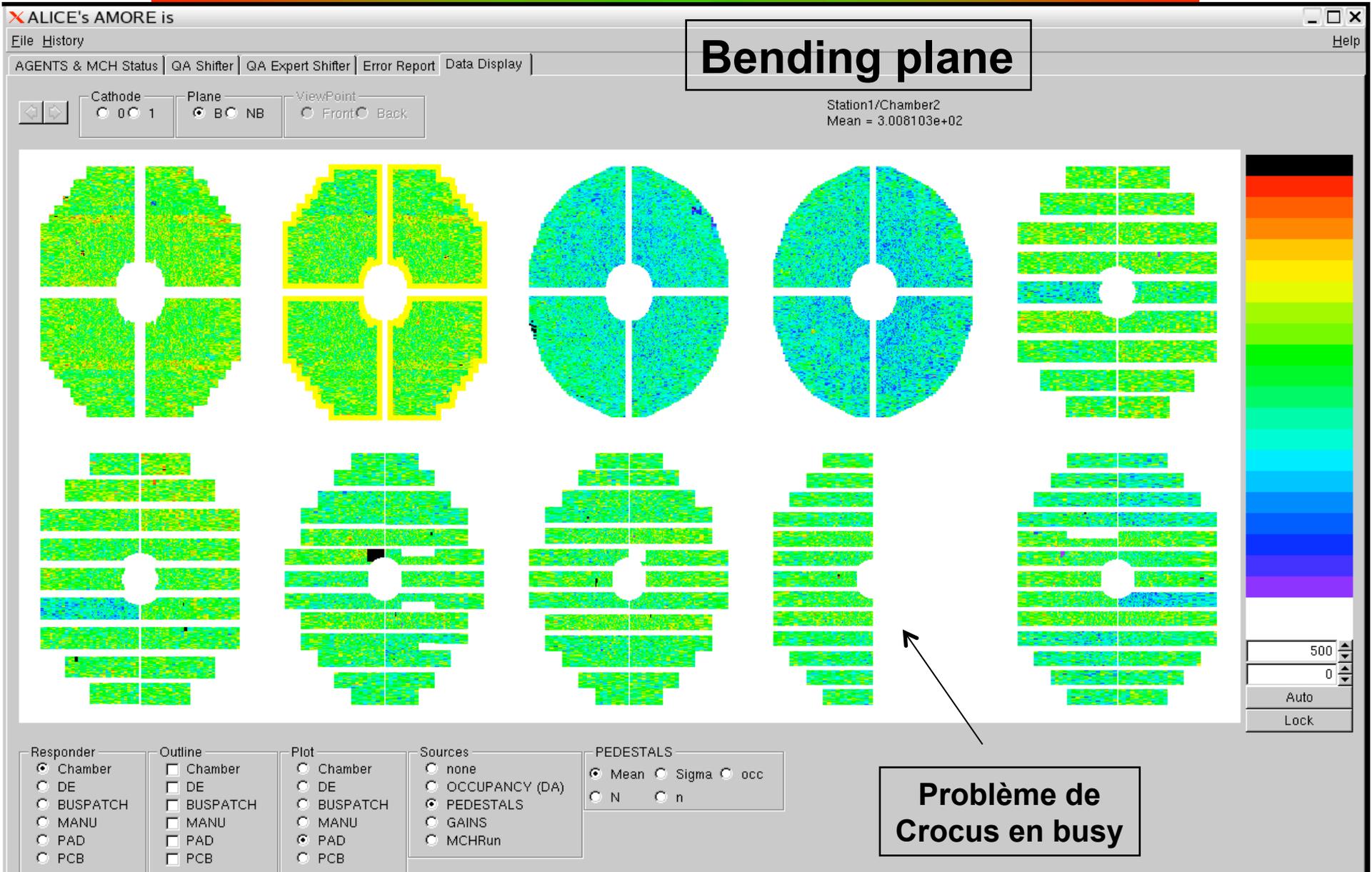
**Reconstruction locale:**

**11% de traces /événement lorsqu'on demande des hit dans les stations 2, 4, 5**

**4% s'il y a des hits dans chaque station (1 -> 5)**



# Status des chambres: pedestaux





# Status des chambres: pedestaux



ALICE's AMORE is

File History

AGENTS & MCH Status | QA Shifter | QA Expert Shifter | Error Report | Data Display | **Non Bending plane** Help

Cathode:  0  1 | Plane:  B  NB | ViewPoint:  Front  Back

Tracker-NB-Front

**LV Off**

Responder:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

Outline:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

Plot:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

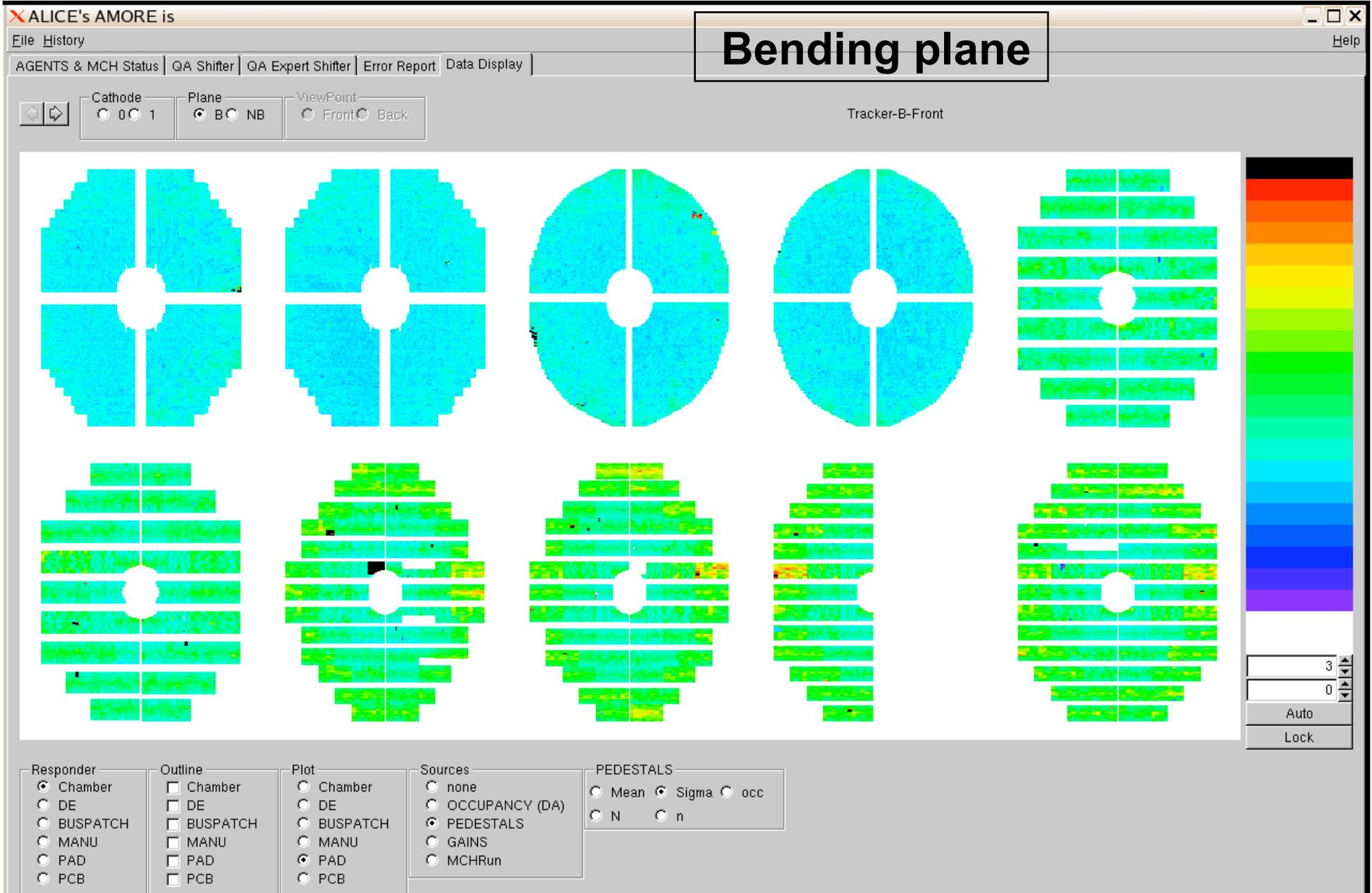
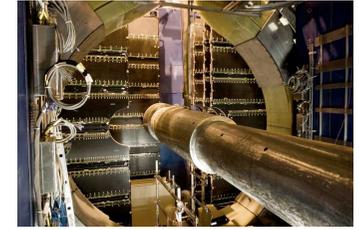
Sources:  none  OCCUPANCY (DA)  PEDESTALS  GAINS  MCHRun

PEDESTALS:  Mean  Sigma  occ  N  n

500  
0  
Auto  
Unlock



# Status des chambres: bruit





# Status des chambres: bruit



ALICE's AMORE is

File History

AGENTS & MCH Status | QA Shifter | QA Expert Shifter | Error Report | Data Display | **Non Bending plane** Help

Cathode:  0  1  
Plane:  B  NB  
ViewPoint:  Front  Back

Tracker-NB-Front

3  
0  
Auto  
Lock

Responder:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

Outline:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

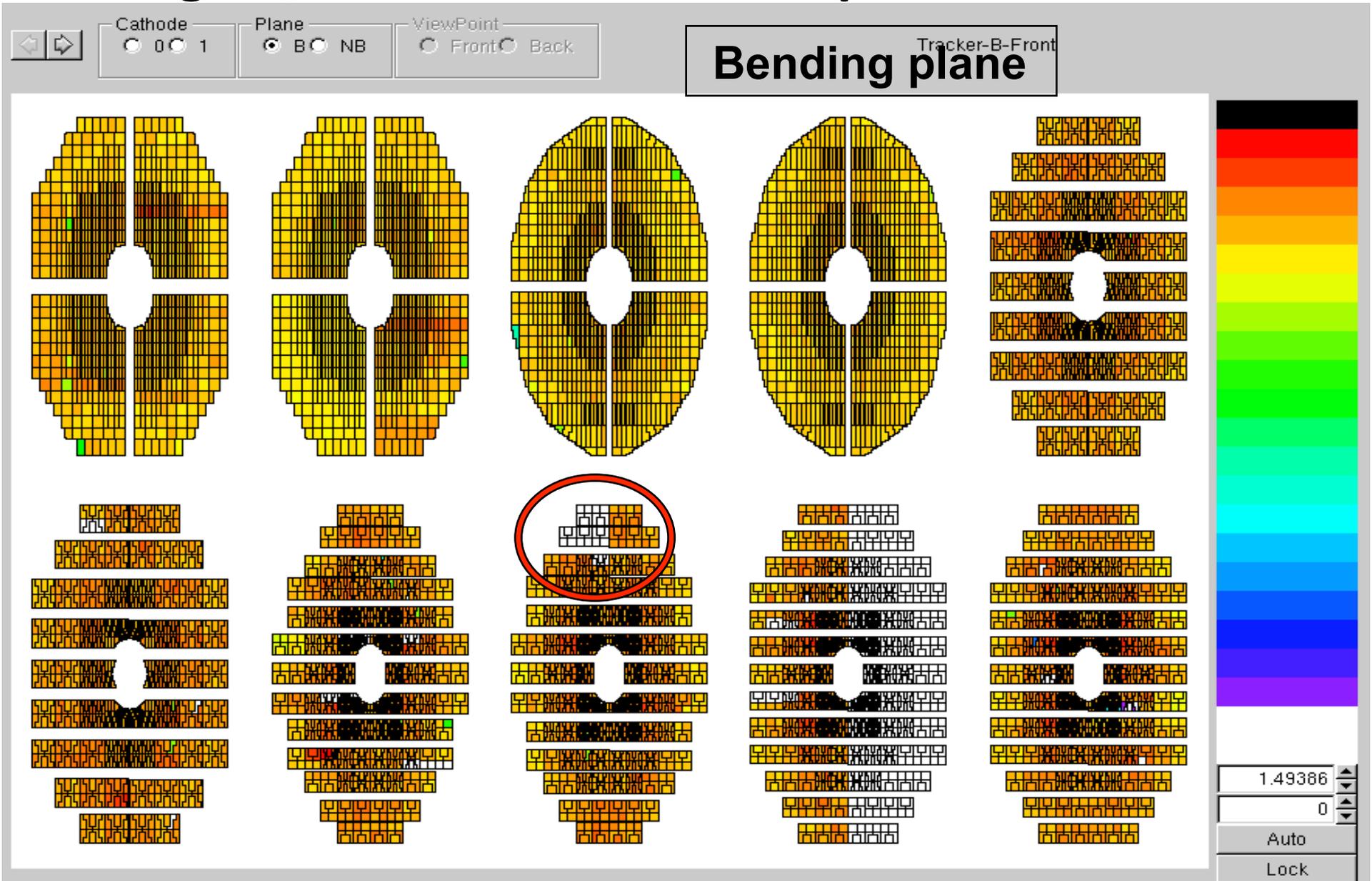
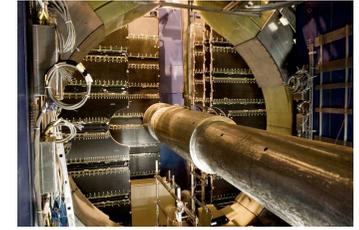
Plot:  Chamber  DE  BUSPATCH  MANU  PAD  PCB

Sources:  none  OCCUPANCY (DA)  PEDESTALS  GAINS  MCHRun

PEDESTALS:  Mean  Sigma  occ  
 N  n



# Status des chambres: gain/calibration électronique





# Status des chambres



- **Le détecteur est « figé » pour les premières prises de données**
- **Haute tension:**
  - Tous les détecteurs (quadrants et lattes) ont été testés sur de longues périodes à 1650 V (tension nominale)  
Très peu de claquage – stable
- **Lecture:**
  - Piedestaux: quelques bus à fixer (au prochain arrêt machine)
  - Bruit: correct (bending) - à améliorer au prochain arrêt machine (non-bending)
  - Calibration de l'électronique: à améliorer (hardware) (au prochain arrêt machine)
  - Crocus: certains en busy => changement de cartes FRT



# Alignement des détecteurs

- Séparation des résonances de la famille du Y  $\Leftrightarrow$  résolution en masse  $\sim 100 \text{ MeV}/c^2$ .
- Ceci correspond à une résolution spatiale des détecteurs  $\sim 100 \mu\text{m}$



$$\sigma_{\text{total}} = \sqrt{\sigma_{\text{ch}}^2 + \sigma_{\text{pads}}^2 + \sigma_{\text{PCB}}^2 + \sigma_{\text{sup}}^2 + \sigma_{\text{survey}}^2}$$

$\sim 50 \mu\text{m}$  (CH intrinsèque)  $\rightarrow \sigma_{\text{ch}}$   
 $\sim 10 \mu\text{m}$  (Pad/PCB)  $\rightarrow \sigma_{\text{pads}}$   
 $10 \mu\text{m}$  (PCB/slats)  $\rightarrow \sigma_{\text{PCB}}$   
 $< 1\text{mm}$  (support position /ALICE)  $\rightarrow \sigma_{\text{sup}}$   
 $500 \mu\text{m}$  (position slat/support)  $\rightarrow \sigma_{\text{sup}}$   
 Photogrammetrie (50 - 100  $\mu\text{m}$ )  $\rightarrow \sigma_{\text{survey}}$   
 survey  $\rightarrow \sigma_{\text{survey}}$

- Photogrammetrie + survey
- Alignement avec particules (code prêt pour B = 0)
- Variations f(t) : GMS (Global Monitoring System)



# GMS

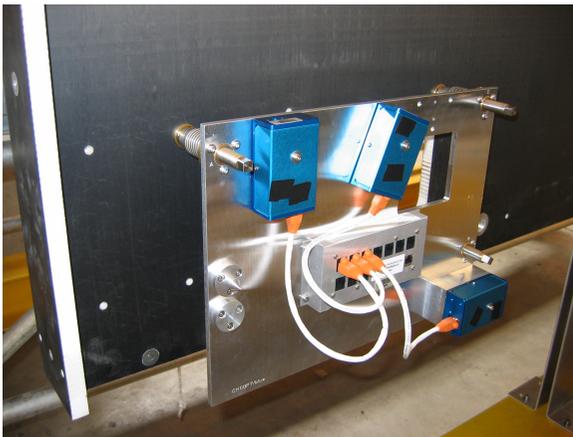
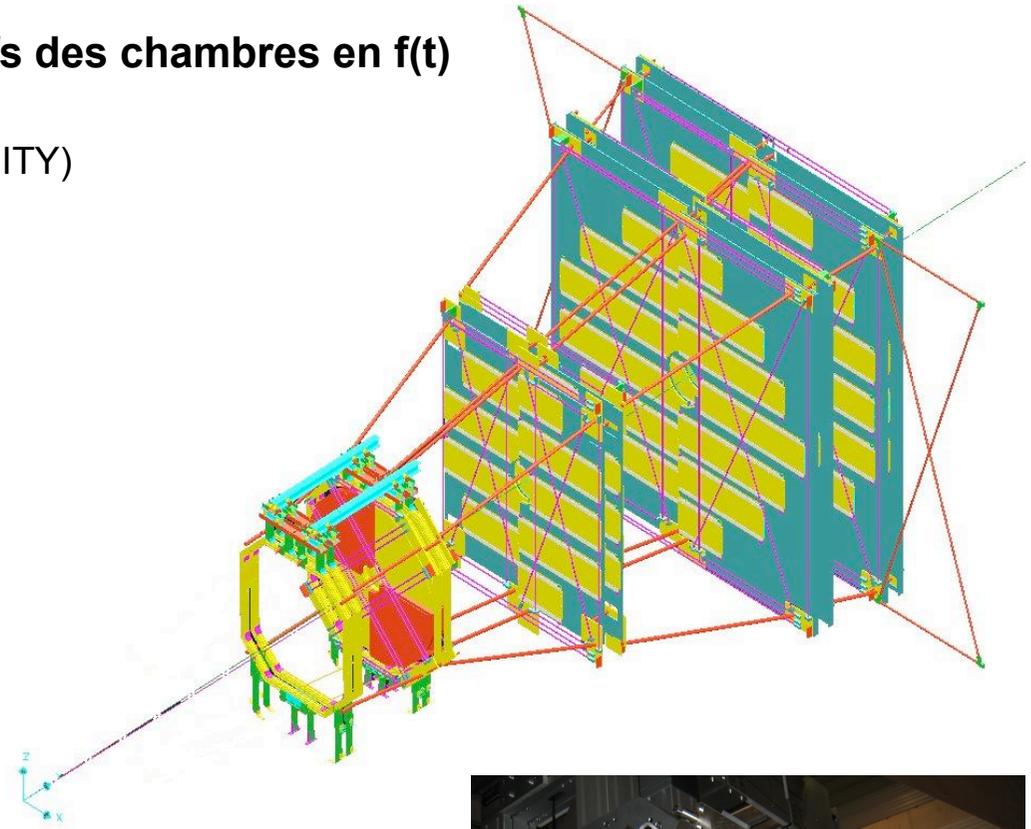


- **But : Mesure des déplacements relatifs des chambres en  $f(t)$**
- **GMS : système de capteurs optiques**
  - 2 types de capteurs (BCAM and PROXIMITY)
  - 460 capteurs au total
  - 1128 images par mesure

**LMS: longitudinal Monitoring System**

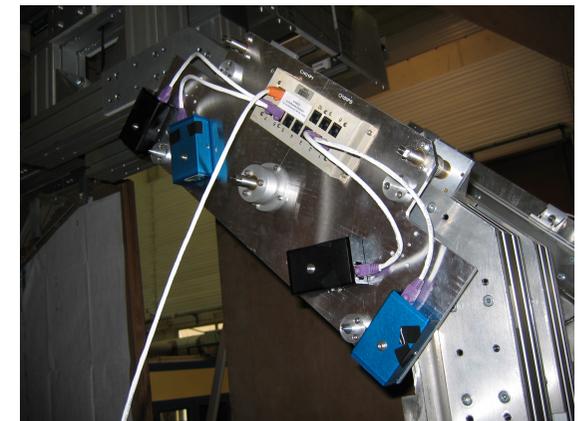
**TMS : transverse Monitoring System**

**EMS: External Monitoring System**



=> cf Jean-Yves

**Les plateformes sont toutes installées**

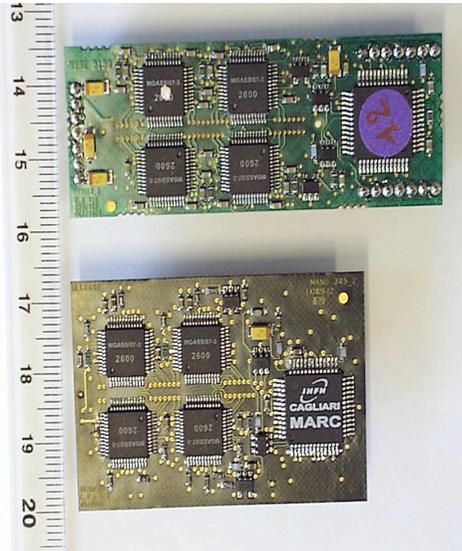




# Calibration de l'électronique



MANU12



MANU345

- 1 200 000 voies d'électroniques
- 20 000 cartes MANU  
(8 000 MANU12; 12 000 MANU345)

- Nous devons faire une calibration des voies d'électronique avec une précision de quelques % pour atteindre la résolution suffisante pour l'étude de la famille du Y.
- Plusieurs analyses devront être réalisées:
  - i. Sans correction de calibration
  - ii. Avec corrections de gains obtenus à partir de tests des cartes MANU en laboratoire
  - iii. Avec corrections des gains obtenus in situ par injection de signaux
  - iv. Avec corrections des gains obtenus in situ par injection de signaux + corrections de valeurs de capacités internes (obtenues lors des tests des cartes MANU en laboratoire)

ii et iv nécessitent de connaître le numéro de série et la position du MANU (« base de données »)



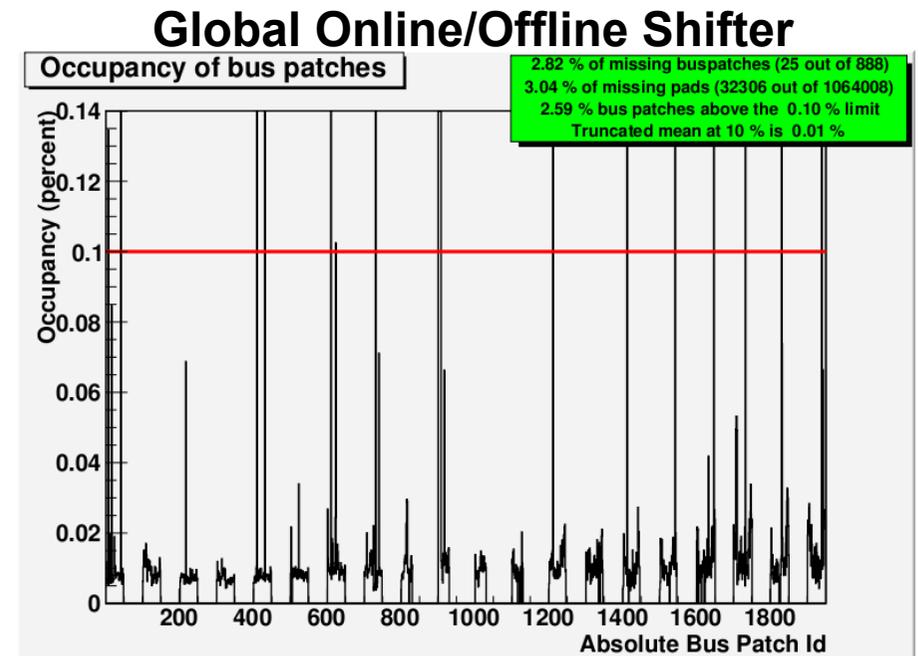
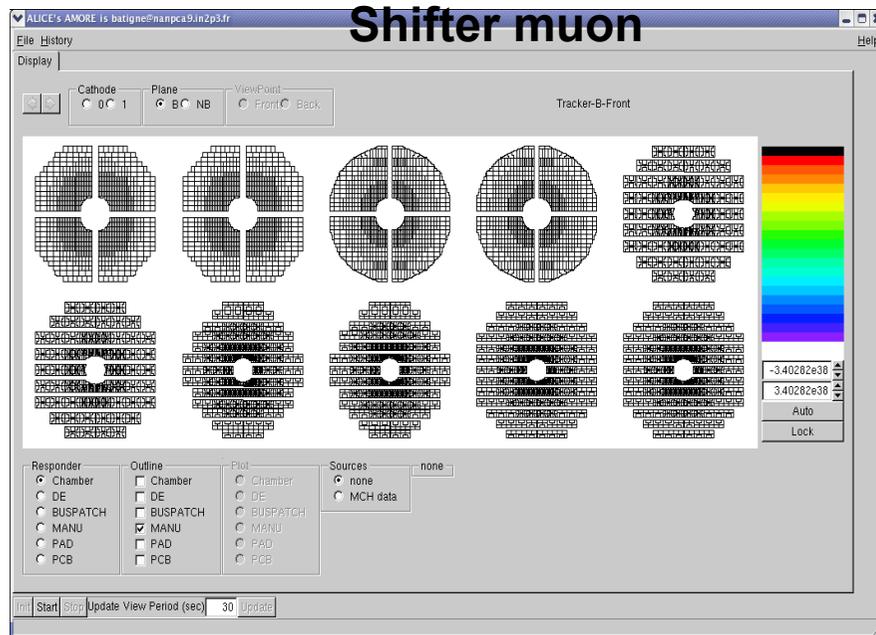
# ONLINE



- **ONLINE**

- Visualisation des données (pedestaux, calibration, événements..) avec MOOD pendant longtemps
- **Passage vers AMORE (Automatic Monitoring Environment)**
  - Outil pour les shifter
  - Lit et décode en ligne les données brutes
  - Vérifie la qualité des données brutes
  - Interfacé avec le Quality Assurance d'AliRoot

**Bien avancé -  
Progrès en cours**





# Premières prises de données



- **Semaine 49:** (fin novembre – début décembre)
  - Quelques shifts (~ 5): collisions proton-proton à 2 x 450 GeV
  - DONT
    - 1 shift : quelques détecteurs centraux impliqués
    - Le spectromètre muon pourrait participer aux shifts restants (à condition d'être conforme)
  - Probablement dipôle OFF: les données pourraient servir pour un premier alignement en particules
- **Semaine 50:** développement machine – montée à 2 x 1.1 TeV
- **Semaine 51:** (avant Noël)
  - Collisions 2 x 1.1 TeV
  - Shifts incluant le spectromètre à muons – dipole OFF
- **Arrêt entre 17 décembre et 7 janvier**
- **Janvier 2010:**
  - redémarrage et commissioning de la machine
  - Montée à 2 x 3.5 TeV
- **Février 2010 -....**
  - Prises de données 2 x 3.5 TeV



# Conclusion

---



- **Le trajectographe est prêt à prendre des données**
  - 95 % des voies sont lues avec un bruit correct
  - le trajectographe présente une bonne stabilité
- **Le GMS est prêt**
- **Il reste cependant à améliorer certains points (bp, calibration,..) lors d'un prochain « long » arrêt de la machine.**
- **Le code de monitoring ONLINE progresse vers AMORE**
- **Les codes et les procédures d'alignement ( $B = 0$ ) et de calibration d'électronique sont prêts**
- **Le code de reconstruction OFFLINE est prêt**