

30200020000291 P



MODULES DE DETECTION TRAJECTOGRAPHIE DE CMS

Silicium – Assemblage – connectique – tests

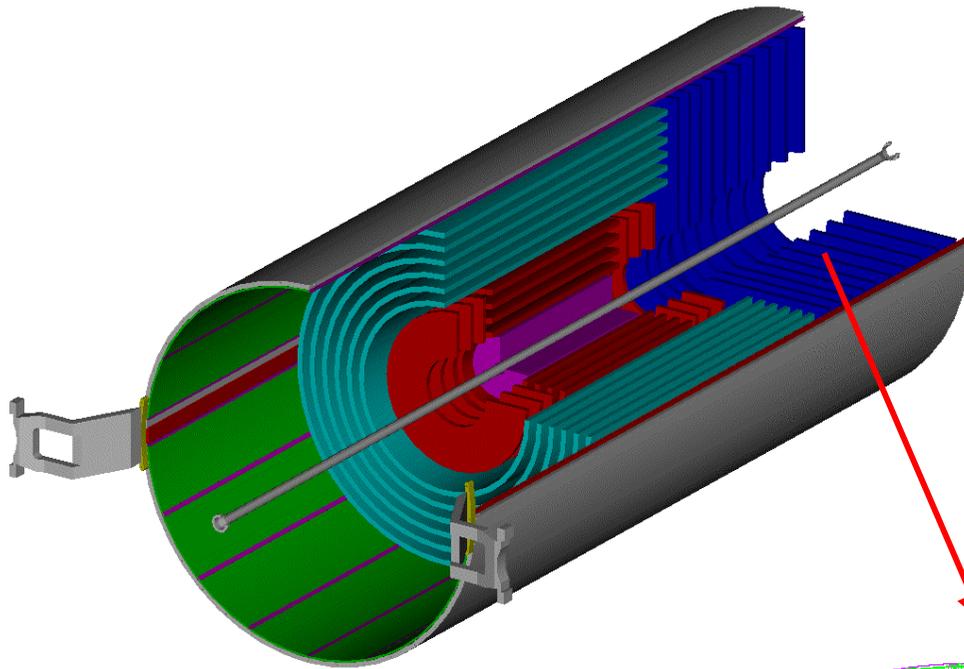
CMS France – 11 au 13 mai 2004

François Didierjean

PLAN

1. Introduction
2. Capteurs Silicium
3. Assemblage des modules
4. Bonding des modules
5. Test des modules

Participation française dans le trajectographe de CMS

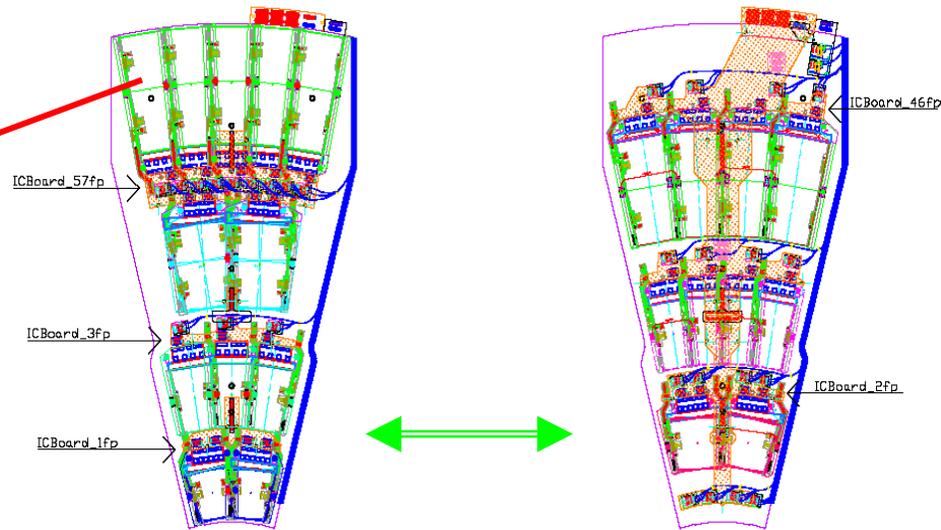
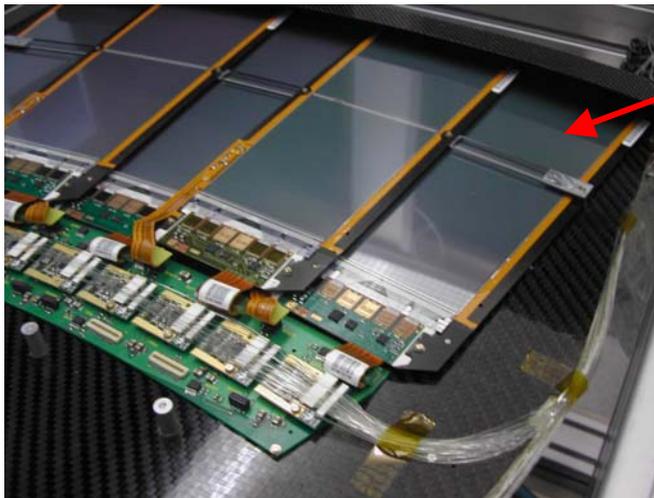


Assemblage des modules
(Lyon) :

R1N - R1S (- R3) - R4 - R7

Bonding des modules
(Strasbourg) :

R7

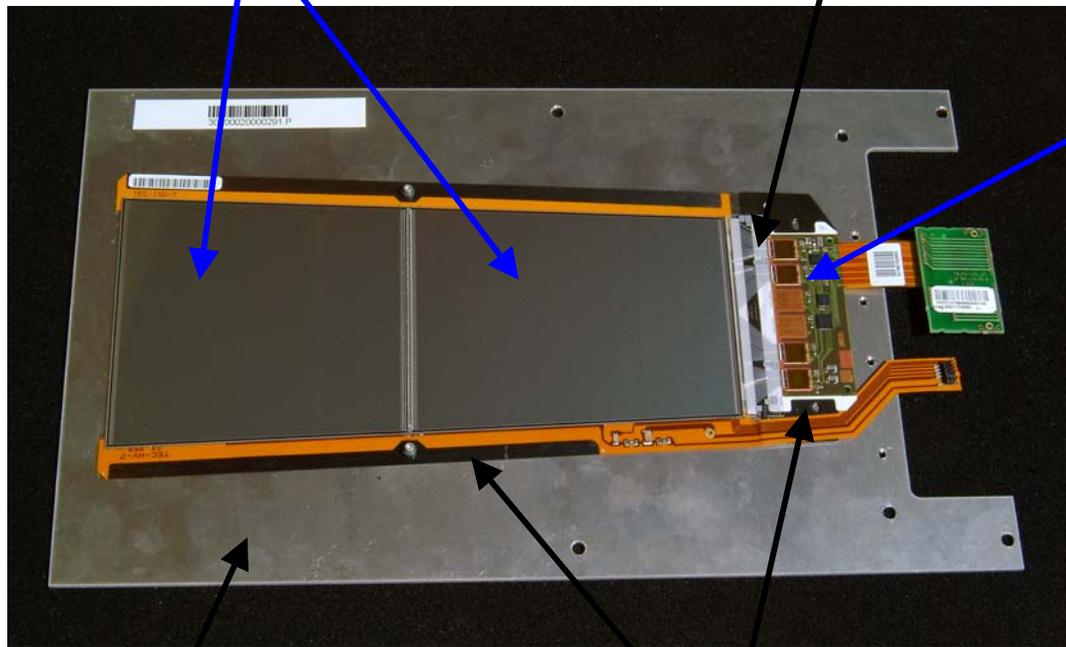


Module de détection - Ring 7

capteurs Silicium

adaptateur de pas

hybride



Renforts céramique



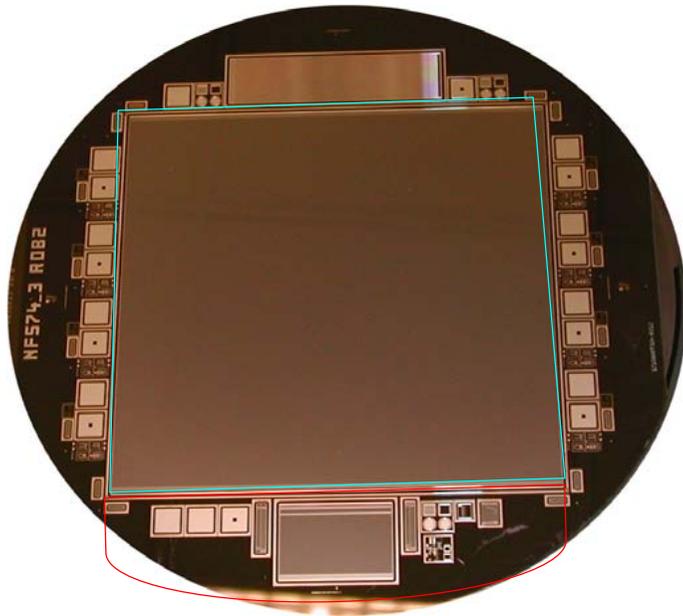
plaque de transport

Structure fibre de carbone et graphite

Capteurs Silicium

Trajectographe de CMS : ~ 210 m² - ~ 24000 Wafers de 6''.

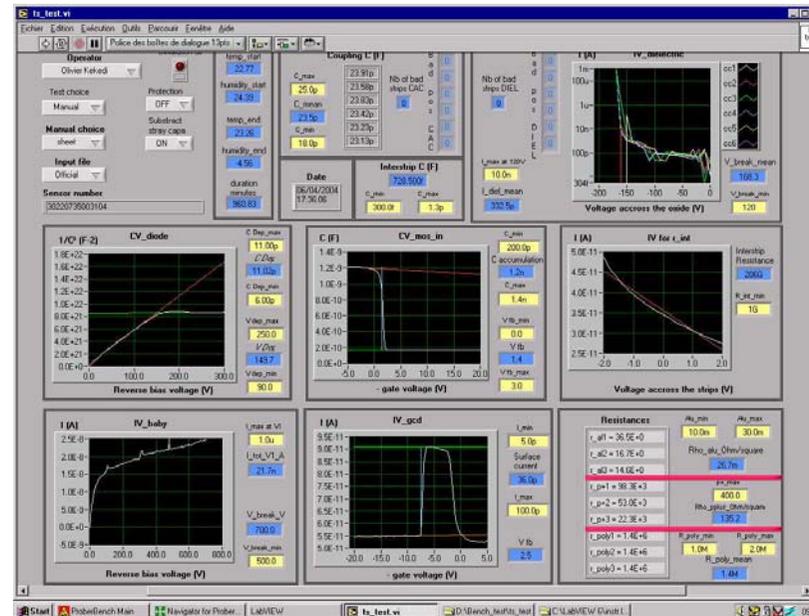
Fournisseurs : HAMAMATSU et ST CATANIA.



Strasbourg :

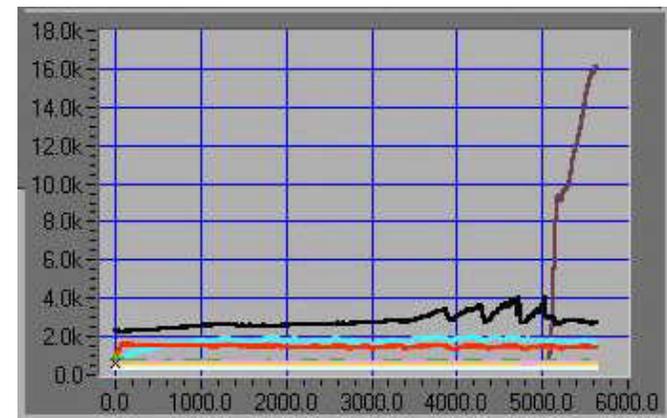
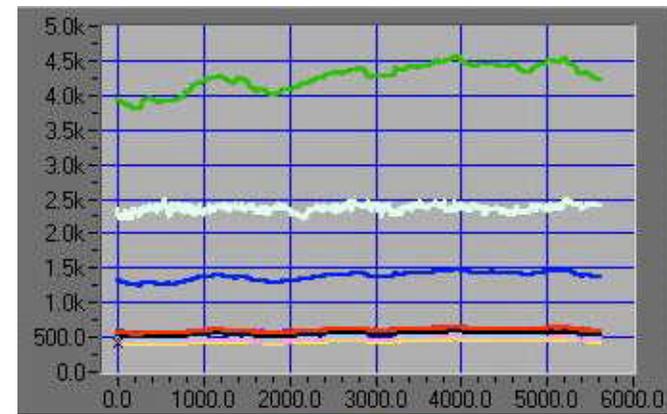
- Process Quality Control sur les structures de tests.
- Stabilité à long terme : $I(t)$ sur les détecteurs
- Bondabilité sur les structures de tests.
- Quality Test Control avec Rochester

Process Quality Control

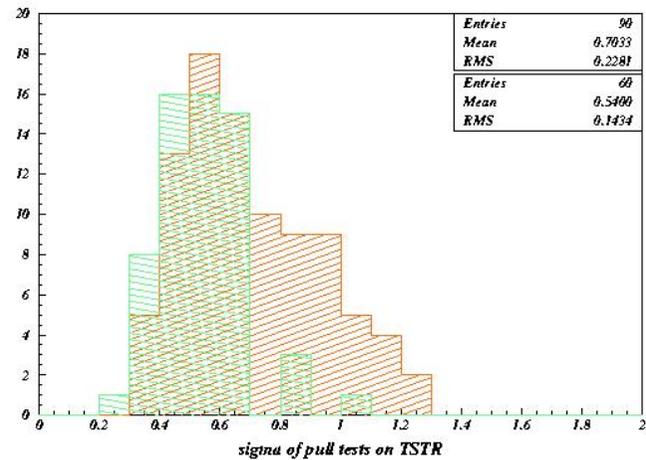
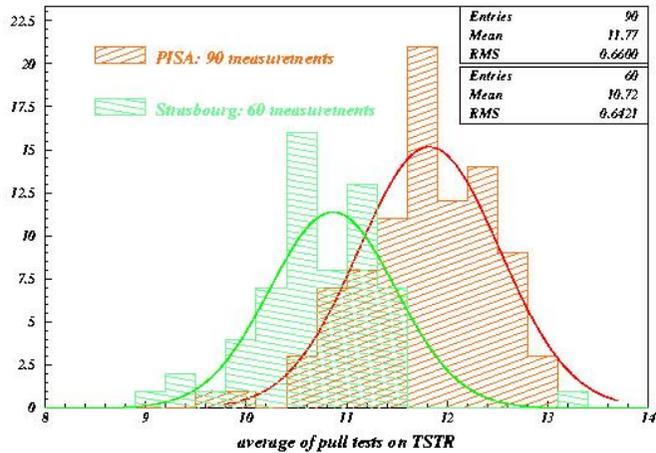


Stabilité en courant du détecteur

courbes $I(\mu\text{A})$ en
fonction de $t(\text{min.})$



Bondabilité

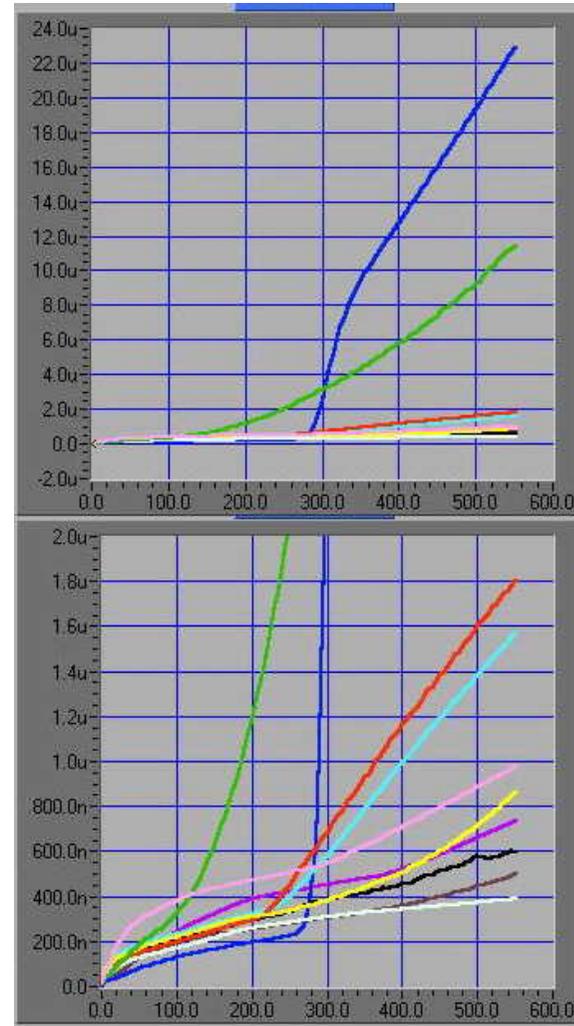


- * Bonding de 20 fils par structure de tests.
- * Pull test des fils.
- * Données dans la Data Base.

Quality Test Control

Test I(V) et I(t)

Sélection de certains
détecteurs pour réaliser des
tests pistes à pistes
(Rochester).



Assemblage des modules



*Robot automatique
d'assemblage :*
**GANTRY (x,y,z,rotation +
caméra)**

PROCEDURE :

- Réception et conditionnement du matériel (« DataBase »)
- Préparation des plateaux [assemblage(cadre+hybride) et stockage(silicium)]
- Enregistrement dans la « DataBase » des modules à assembler (cadre+hyb+Sili)
- Test de l'hybride avec le système ARC

Préparation des différentes colles (3:bias,silicium,hybride) : pour 3 plateaux

Démarrage du programme automatique d'assemblage(contrôle visuel du collage)

Déporter le plateaux une fois assemblé sur son rayonnage de séchage

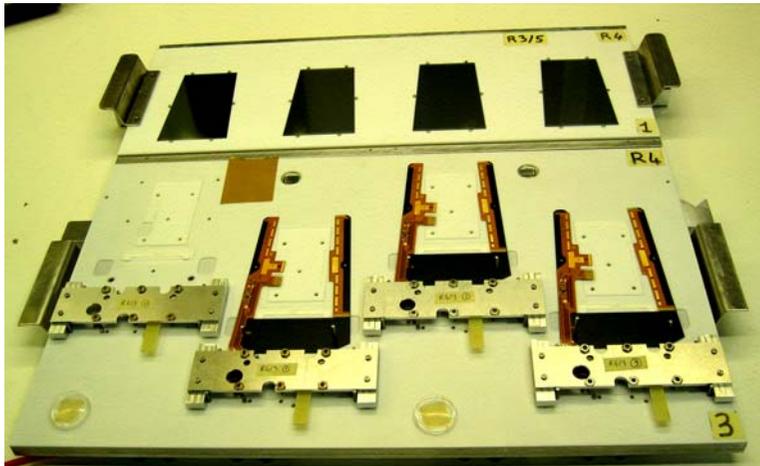
Le lendemain matin après séchage contrôle de la précision d'assemblage

Enregistrement des différents paramètres de précision dans la « DataBase »

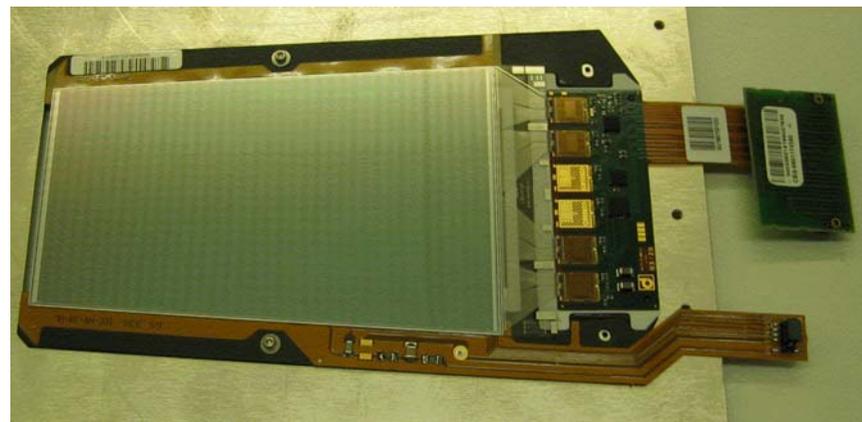
Fixation des modules sur leur cadre de transport

Rangement des cadres dans leur boîte de transport (9 modules/boîte) avant

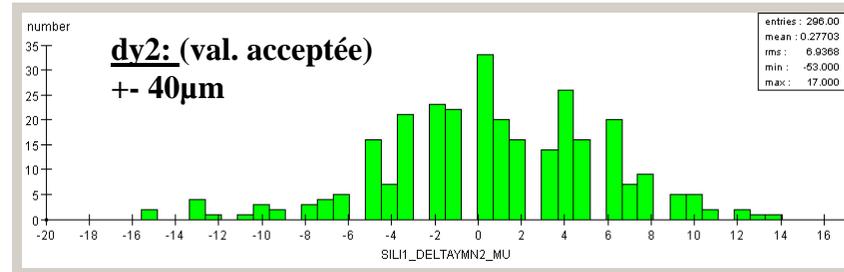
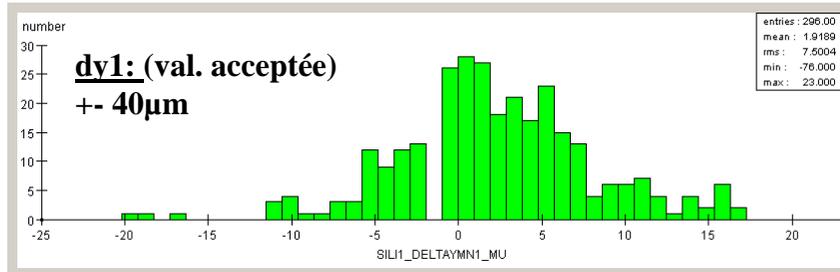
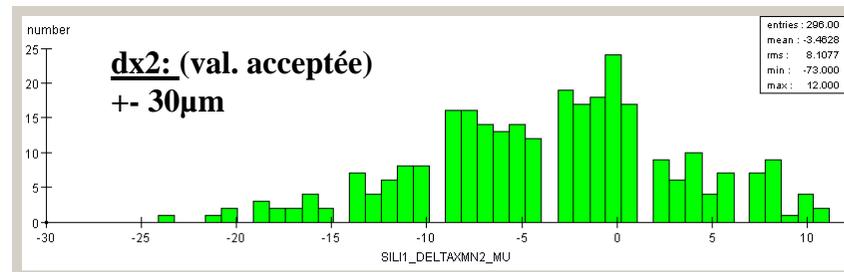
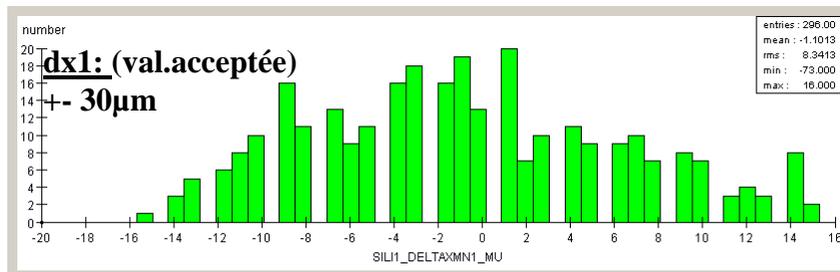
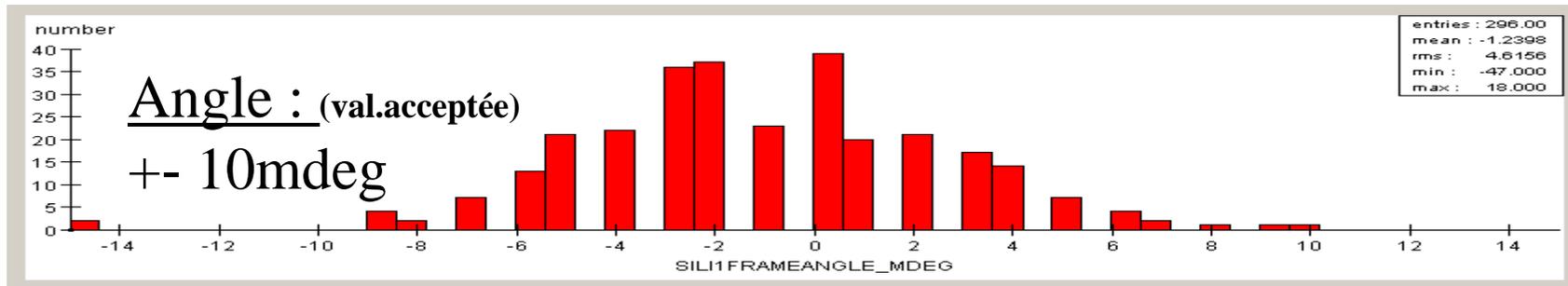
envoi dans les différents centres de Bonding (« DataBase »)



Module Ring 4



Précision d'assemblage(données de la base de production)



Précision du marqueur 1

Précision du marqueur 2

Production actuelle : 06/05/2004

~300 Modules :

155 Ring4

33 Ring 1N 50 Ring 7

47 Ring 1S 7 Ring 3

Cadence de production :

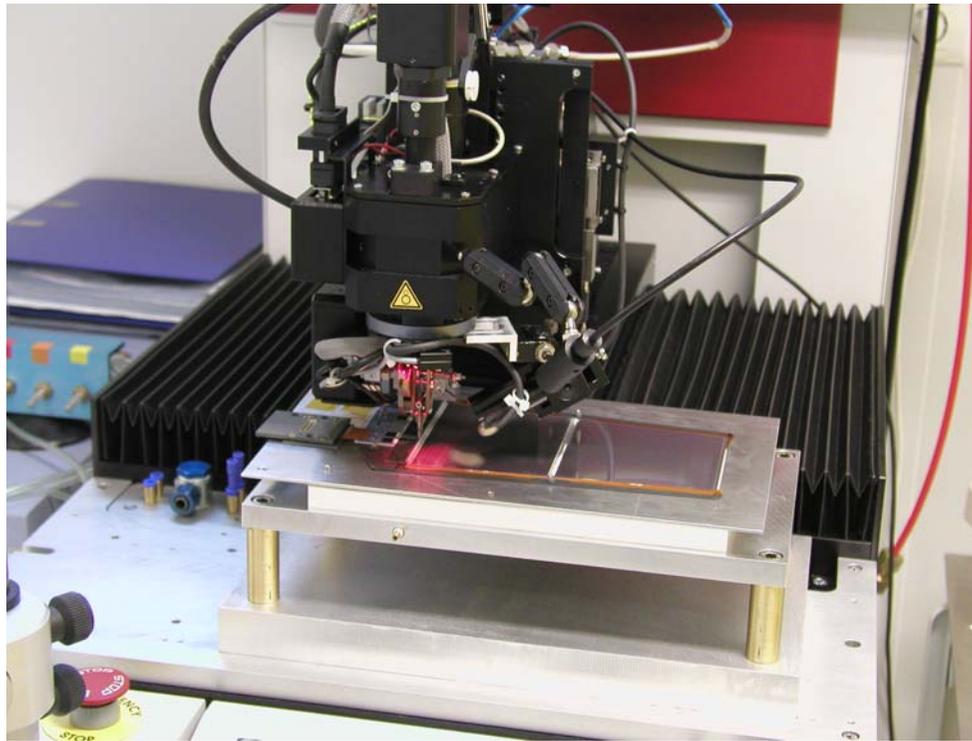
4 à 5 plateaux/jour

1 plateau = 4 modules pour R4/R1N/R1S/R3

1 plateau = 3 modules pour R7

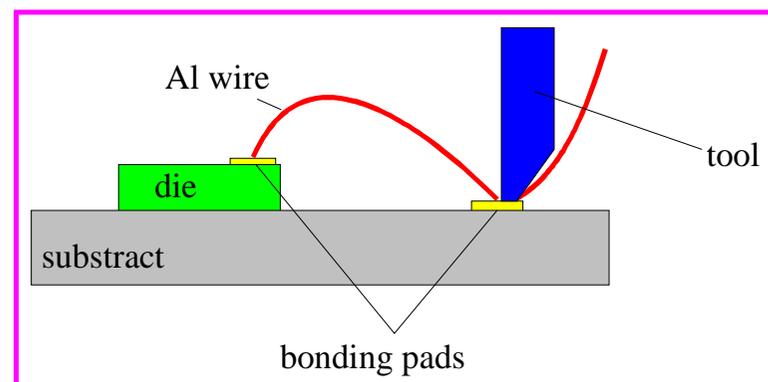
Soit 16 à 20 modules/jour

Bonding des modules

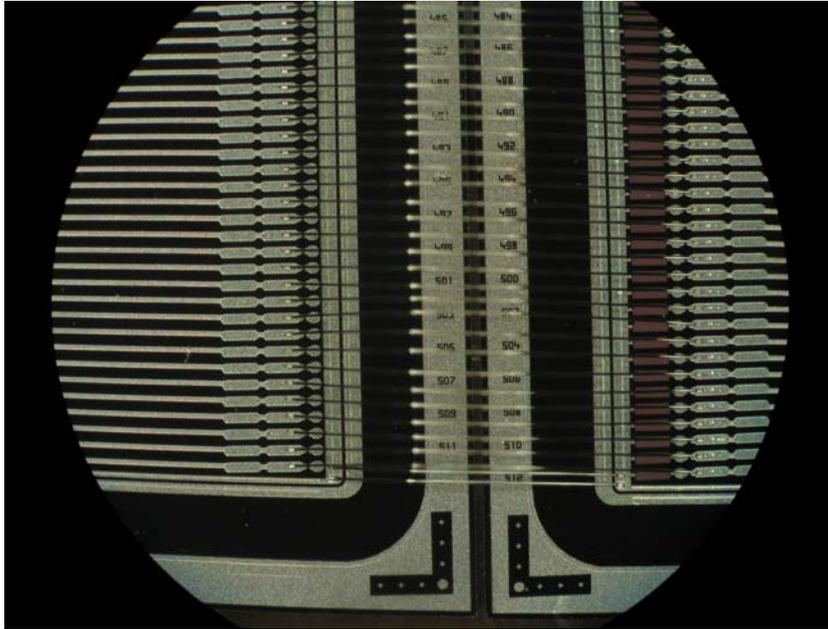


Méthode de soudure par ultrason avec un fil en aluminium de $25\mu\text{m}$ de diamètre.

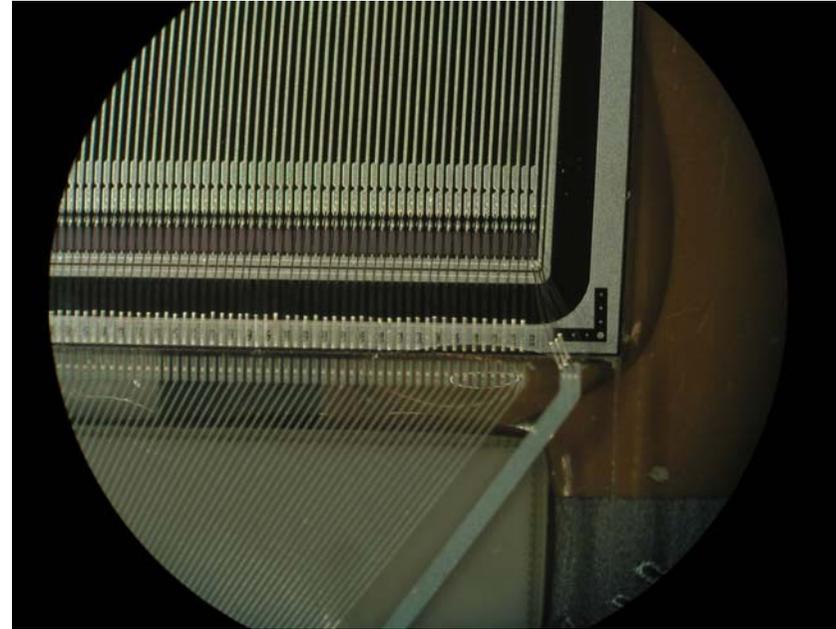
Le fil est déformé puis soudé par l'action combinée de la pression sur le fil et de la vibration de l'outil à une fréquence de 100 kHz.



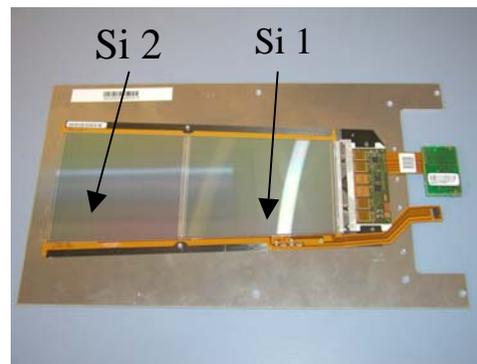
Bonding des modules



Si – Si



PA - Si



Procédure

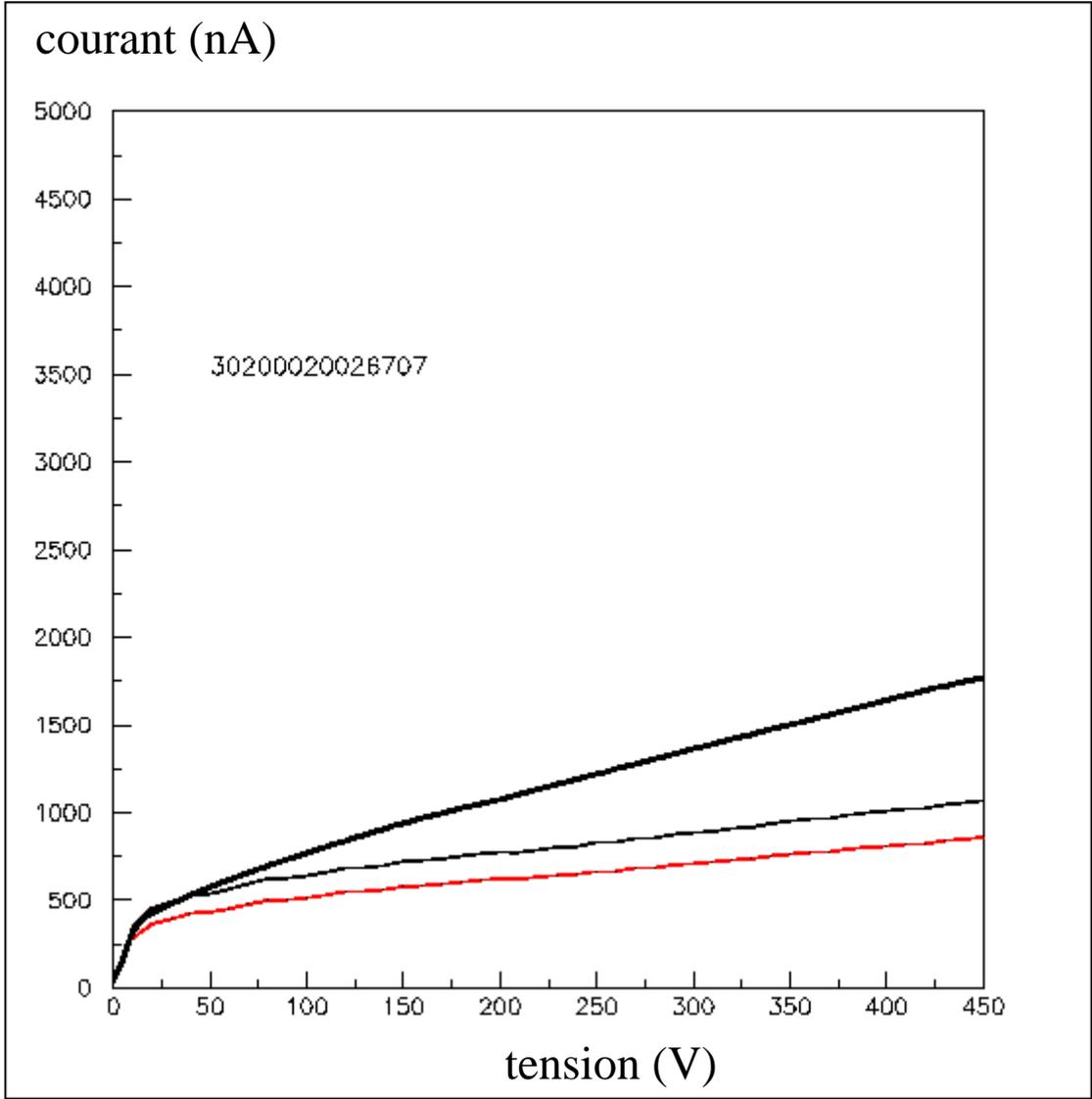
Réception des modules provenant les centres d'assemblage.

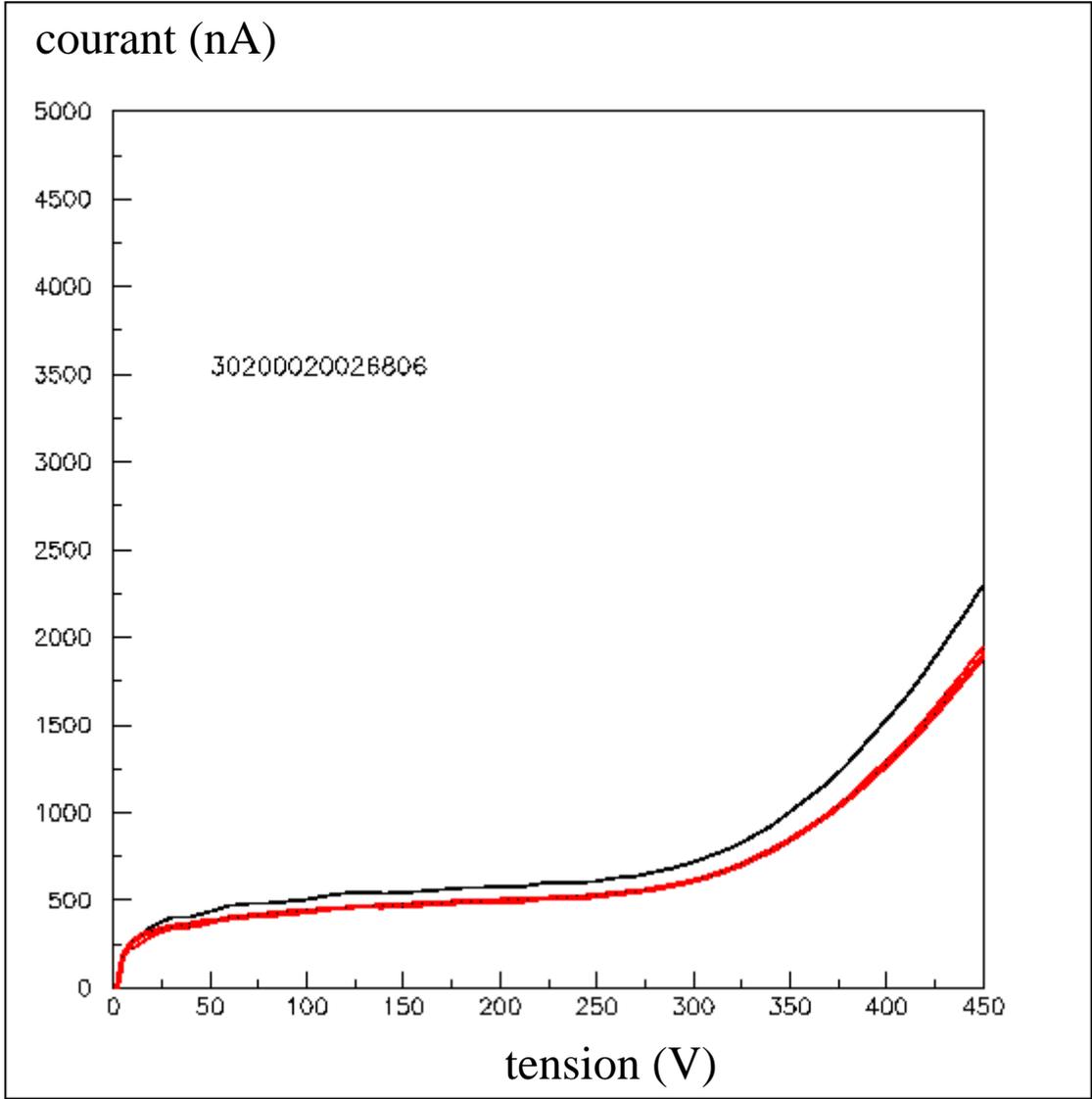
Inspection visuelle des modules en particulier les zones de plages de bonding et des bonds déjà existant au niveau des APV's.

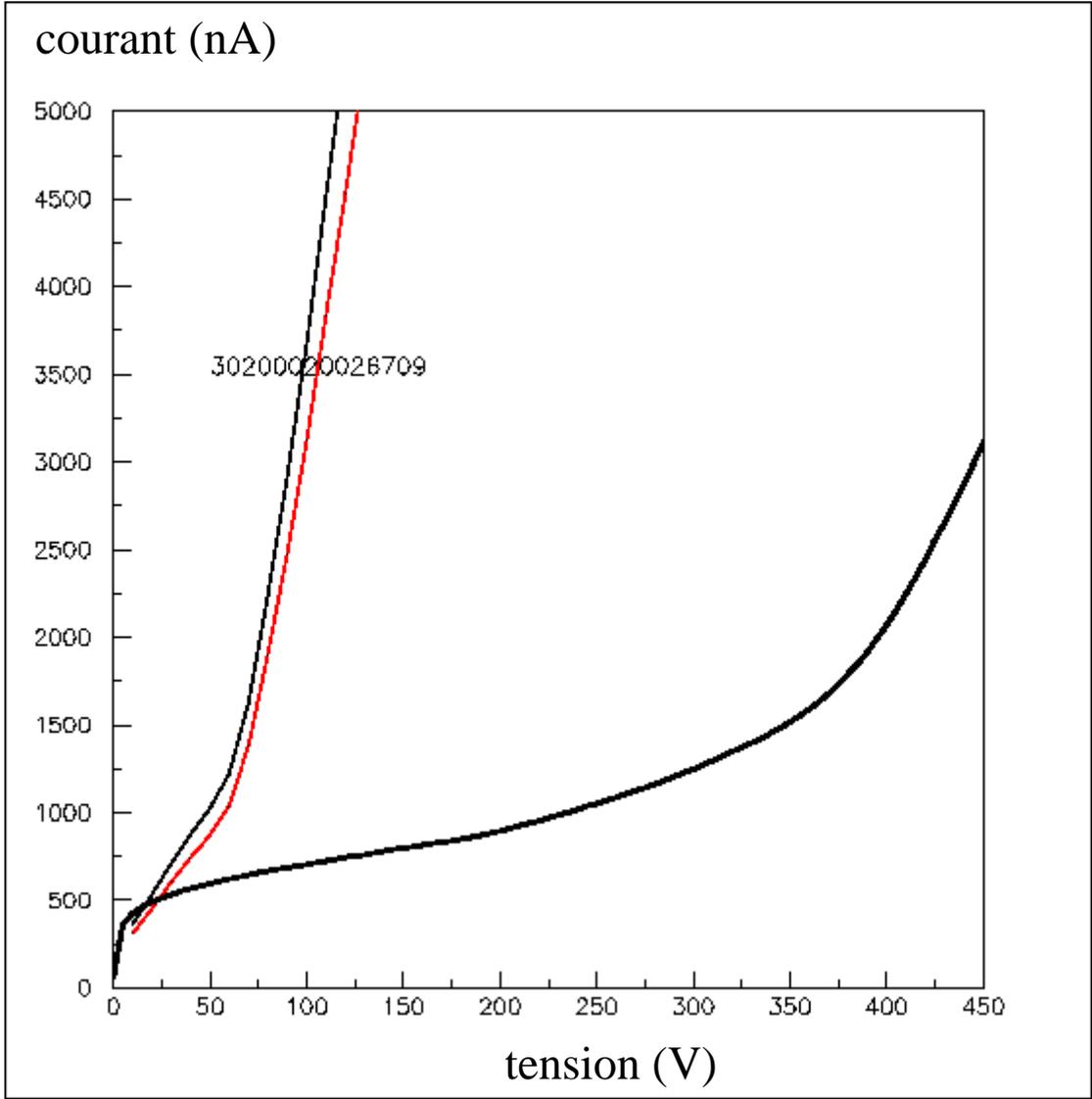
Bonding des alimentations et test I(V) des détecteurs silicium.

PA – Si : 10.8 +/- 0.4 g

Si – Si : 11.2 +/- 0.5 g







Procédure

Bonding de 11 fils toutes les 50 pistes

- entre PA et Si1.
- entre Si1 et Si2.

Puis pull test.

Data Base.

Control de la régularité des bondings tout le long du détecteur.

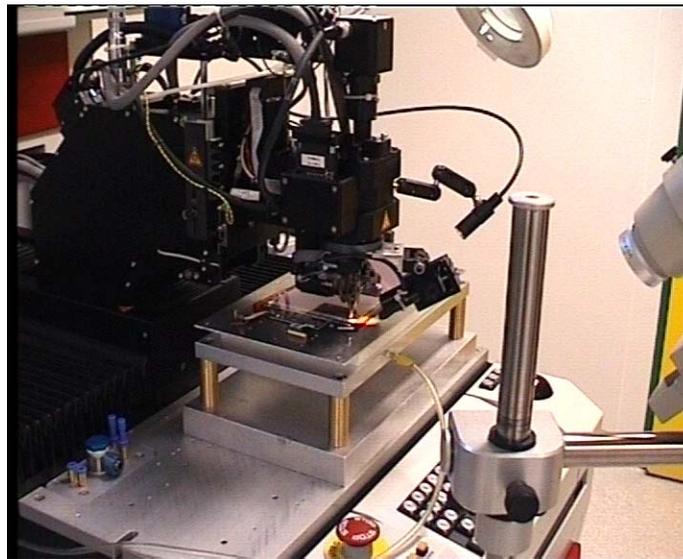
PA – Si : 10.8 +/- 0.4 g

Si – Si : 11.2 +/- 0.5 g

Procédure

Bonding du module entier : 2 x 512 pistes.

Inspection optique de bonds.



Procédure

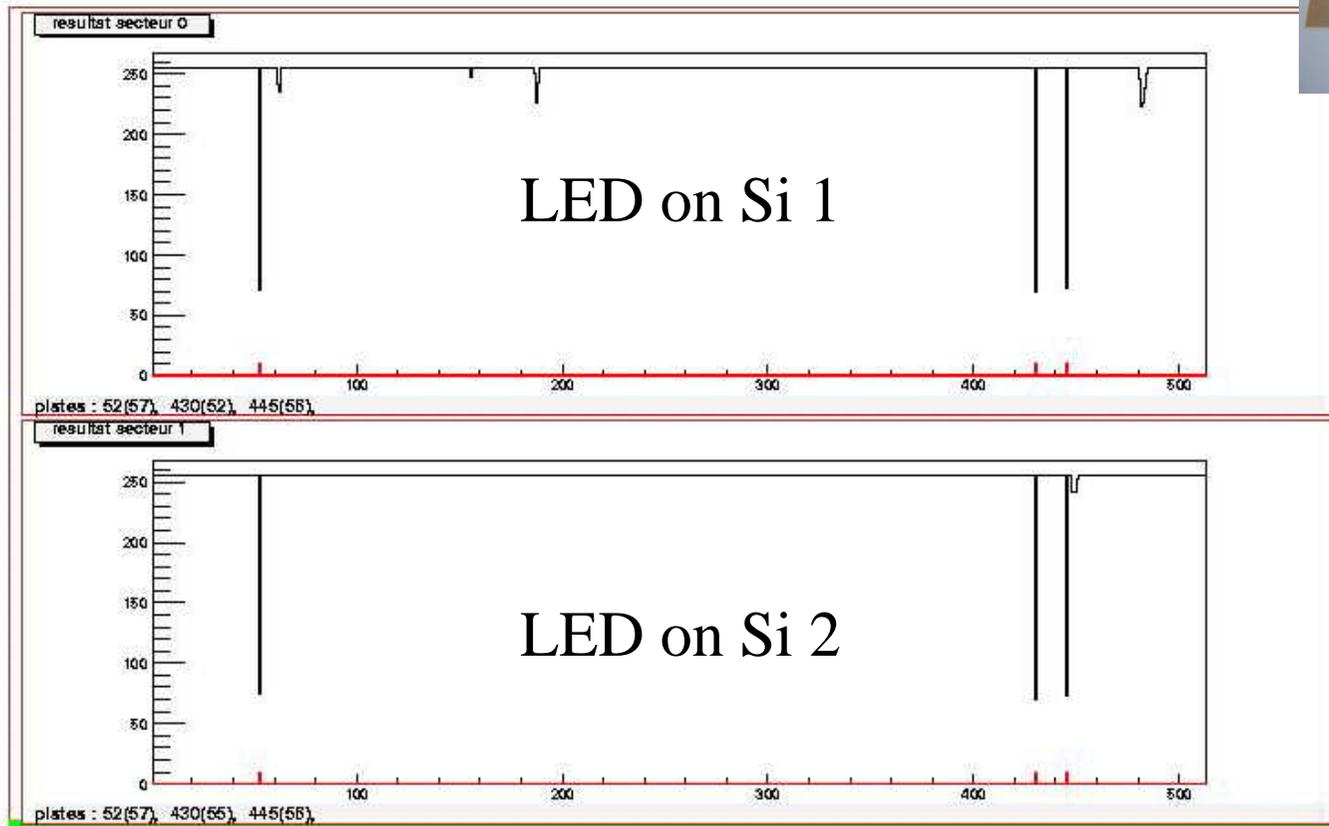
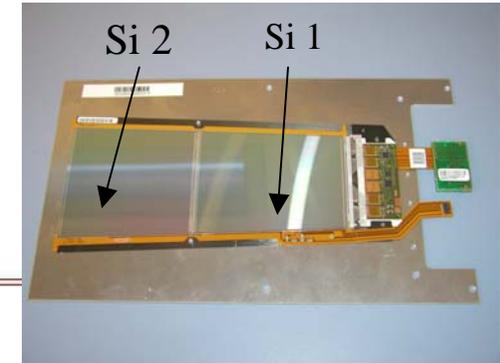
Test I(V) des détecteurs silicium. (Les courbes I(V) restent identiques avant et après bonding du module.)

Test électrique avec une matrice de LED et une acquisition ARC.



test LED

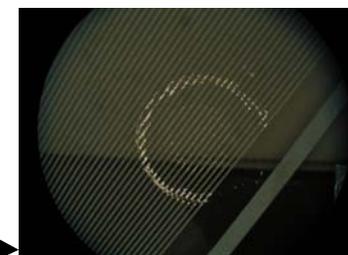
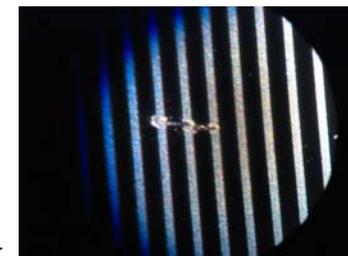
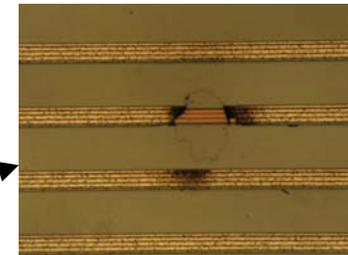
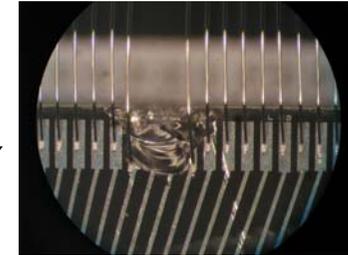
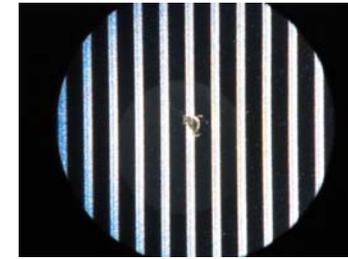
module 30200020000290 :



Pilot Run : Ring 7 (octobre 2003)

18 modules reçus dont 2 avec une mauvaises courbes I(V).

	résultats LED	pinhole (DB)	short-open (DB)
30200020000275	391-392-397-398	391-392-397-398	391-392-397-398
30200020000276	396-439	396-439	396-439
30200020000277	-		20-21-131
30200020000278	-		18
30200020000279	236-503	503	50
30200020000280	468		51-354-468
30200020000282	-		
30200020000283	-		328
30200020000284	387-445	387	387-445-446
30200020000285	442-443		149-150-151-264
30200020000286	241-242		63-241-242
30200020000287	332-459	332-459	332-450-459
30200020000288	59		188-189-485-486
30200020000289	4		4
30200020000290	52-430-445	52-328-430-445	52-430-445
30200020000292	204-205-288 from 495 to 512	288-508	90-229-288



Production : Ring 7 (avril 2004)

32 modules reçus :

1 avec excès de colle sur les zones de bonding.

12 avec des problèmes d'aspiration sur le support de bonding (en cours de modification).

19 bondés et testés dont 2 avec une mauvaises courbes I(V).

	résultats LED	pinhole (DB)	short-open (DB)
30200020026707	215-467	467	267
30200020026708	92-386	92-386	92-386
30200020026719	-		
30200020026720	-		
30200020026722	57-281-479	281	281
30200020026723	240-244	240-244	240-244
30200020026726	-		
30200020026729	386-387-396	1-386-387-396	371- 386-387-396
30200020026732	-		

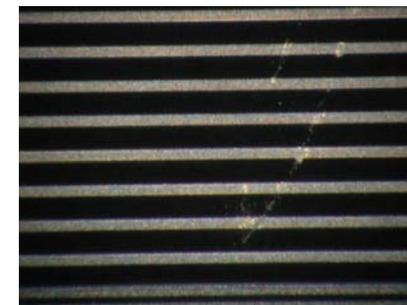
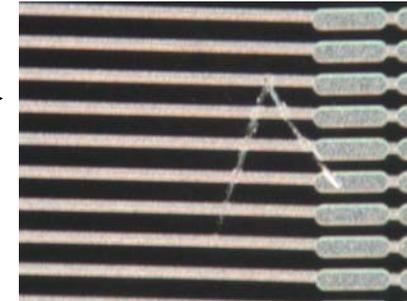


résultats LED

pinhole (DB)

short-open (DB)

30200020026733	-		103-241-305-306
30200020026741	218-219-221		217-218-219-220-221
30200020026743	23-76	76	22-23-74-75-76
30200020026744	367-372 from 505 to 508	95-367-372	367-372
30200020026745	-		
30200020026767	511		
30200020026769	290	290	290
30200020026806	353	353	353



Conclusion

Définition des classes d'acceptation :

- classe A : $I < 20 \mu\text{A}$ à 450 V et moins de 1 % de mauvaises pistes (5).
- classe B : $I < 40 \mu\text{A}$ à 450 V et moins de 2 % de mauvaises pistes (10).
- classe C : module non accepté.

50 modules reçus

38 modules produits :

24 **classe A**

8 **classe B**

6 **classe C**