

CAO-Câblage et Wire-Bonding

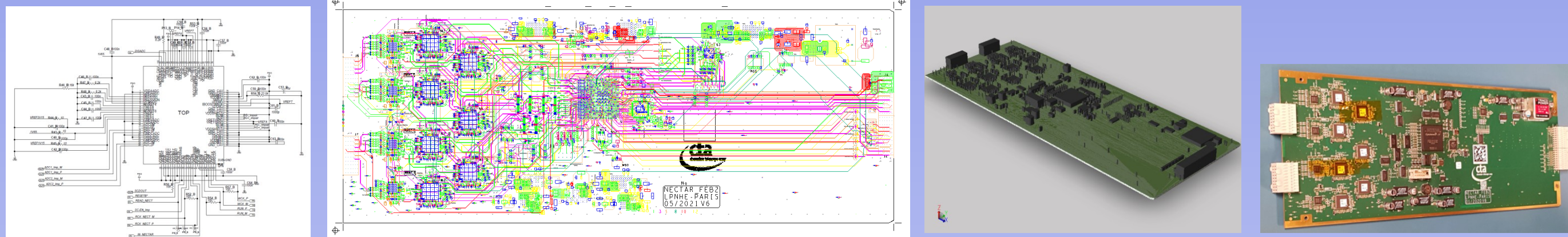
Le groupe «CAO-Câblage» et le groupe « Bonding » offrent à l'ensemble des électroniciens du laboratoire les outils et les services nécessaires à la réalisation de cartes électroniques, de circuits programmables et de circuits intégrés spécifiques submicroniques

CAO CADENCE

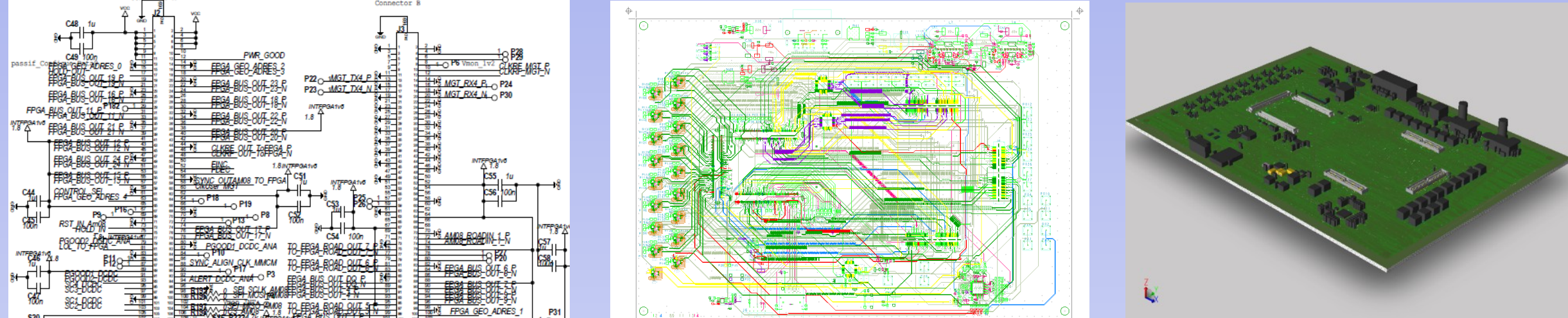


Le groupe CAO réalise une vingtaine d'études par an, allant du PCB double face au PCB 14 couches avec micro-vias, de la classe 4 au hors classe 88 µm. Ces cartes intègrent de nombreuses contraintes comme les temps de propagation, la compatibilité électromagnétique, les paires différentielles et les impédances contrôlées avec des vitesses de commutation allant au Gigabit. Les logiciels de conception et de simulation de circuits électroniques CADENCE sont configurés pour les électroniciens du service sur un serveur accessible à distance avec les bibliothèques de composants mutualisé de l'IN2P3.

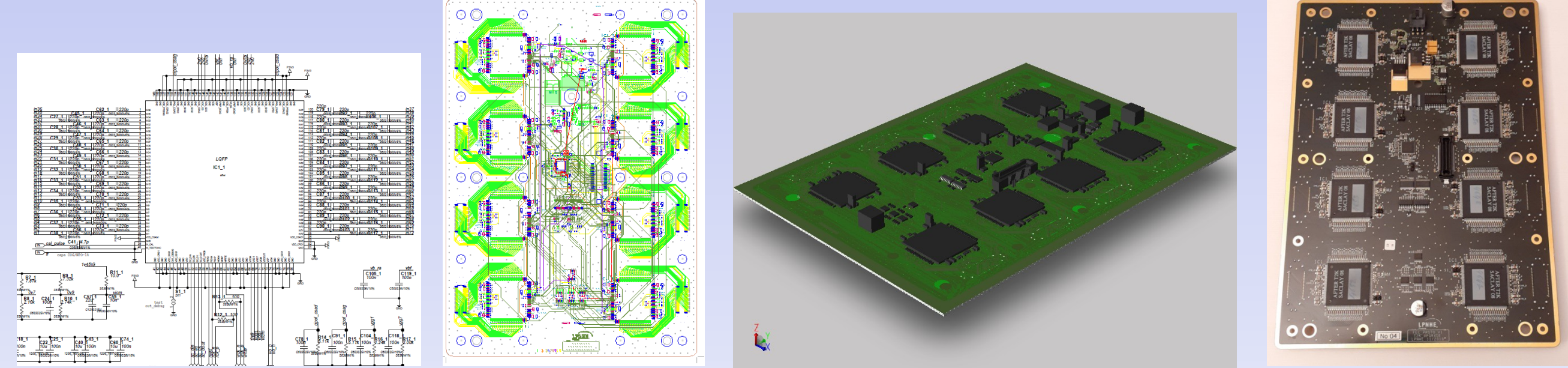
Carte NECTARFEB2_V6 de CTA



Carte TEST_AM08_V1 pour ATLAS



Carte FEC_V2_1 pour T2K

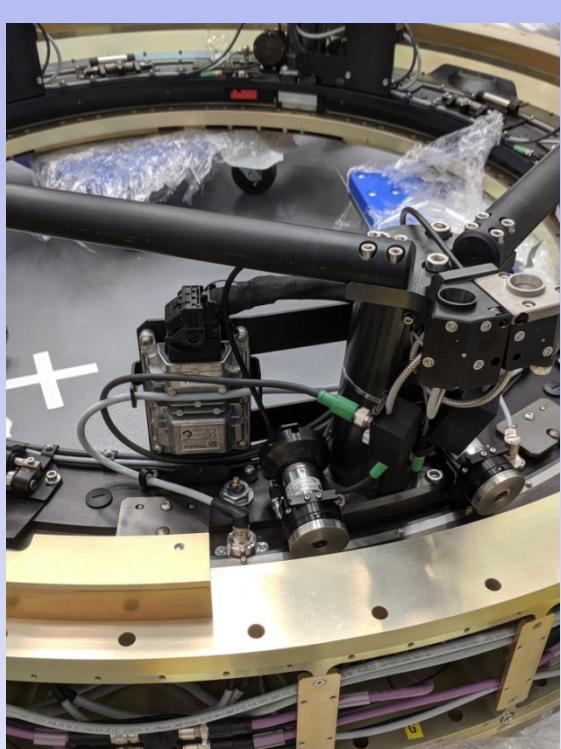


1. Création des symboles et des formes dans la bibliothèque IN2P3
2. Création du schéma par les ingénieurs
3. Vérifications du schéma et mise en forme, Prise en compte du cahier des charges
4. Etude, Placement routage et simulations
5. Transfert des fichiers au fabricant puis réception du circuit nu.

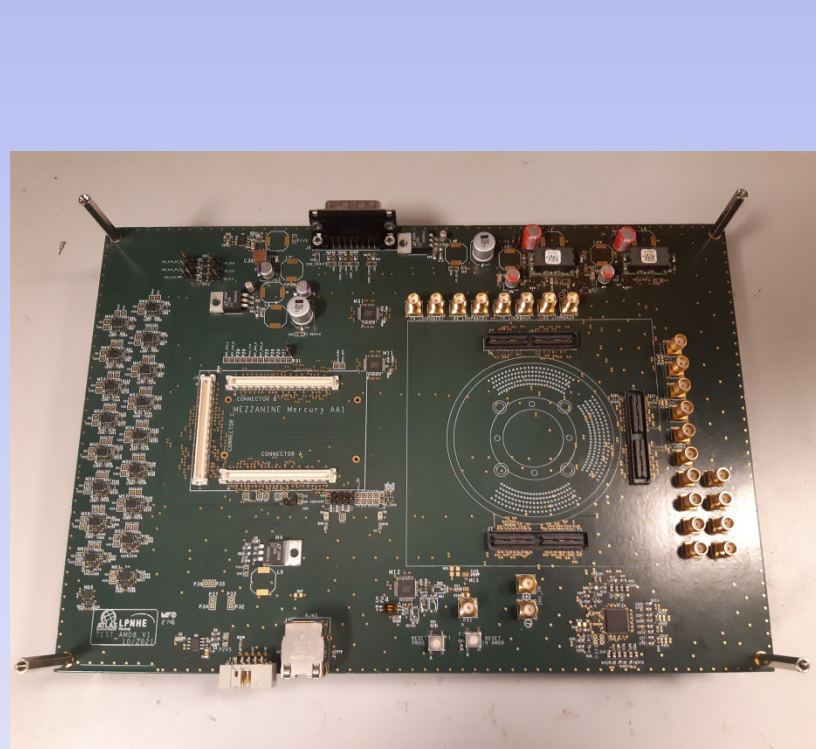
Câblage des circuits imprimés et câblage filaire

Le câblage des cartes électroniques du laboratoire sont essentiellement des prototypes et des petites séries. Les composants sont de tous types (CMS jusqu'à 0201 et BGA...). Nous respectons les normes environnementales ROHS.

Carrousel LSST



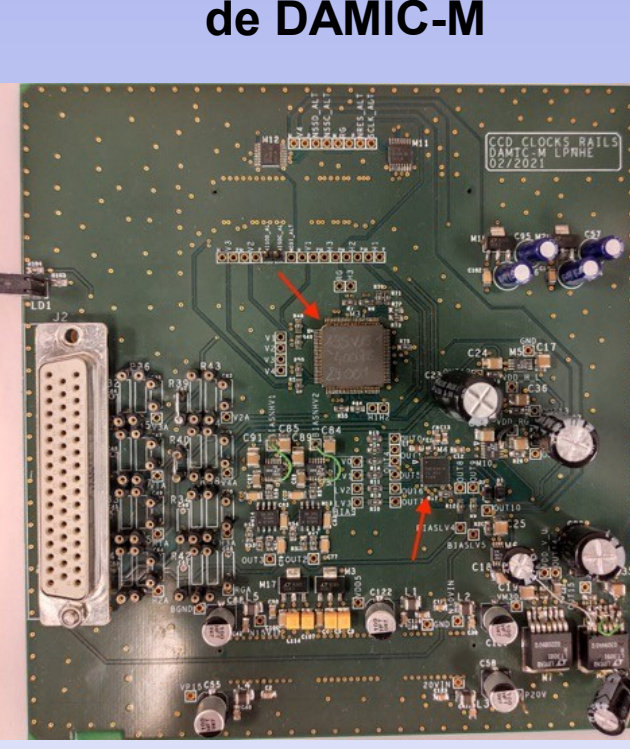
TEST_AM08_V1 de ATLAS



4CABAC de DAMIC-M



CCD_CLOCKS_RAILS de DAMIC-M



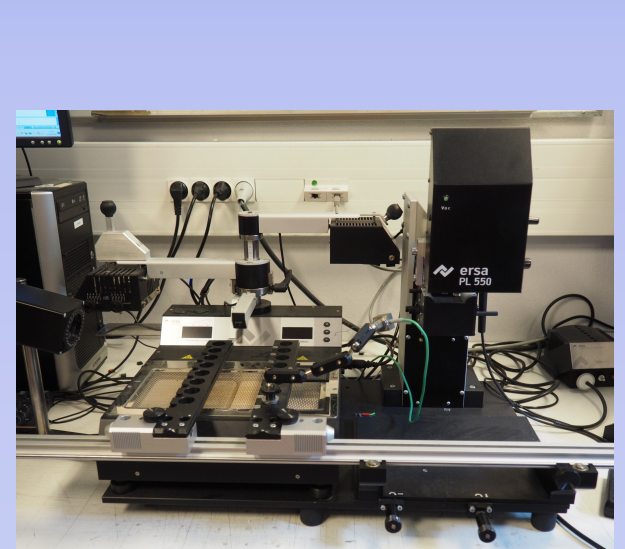
Après les tests visuels et électriques, les circuits imprimés nus de retour de sous-traitance sont câblés.

Le service dispose d'un endoscope professionnel (inspection visuelle) et d'une machine de soudage et dessoudage de composants complexes permettant d'inspecter et de souder et dessouder tout type de composants (BGA, QFN...) ainsi que d'une petite fraiseuse à commande numérique Charlyrobot pour l'usinage des boîtiers et faces avants.

Inspection visuelle CMS/BGA ERSASCOPE



Placement précis des composants ERSA PL 550 A



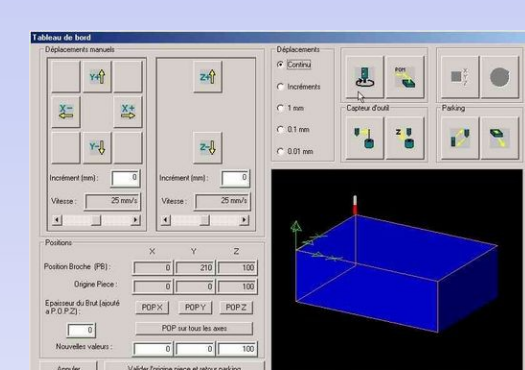
Binoculaires



Fers à souder



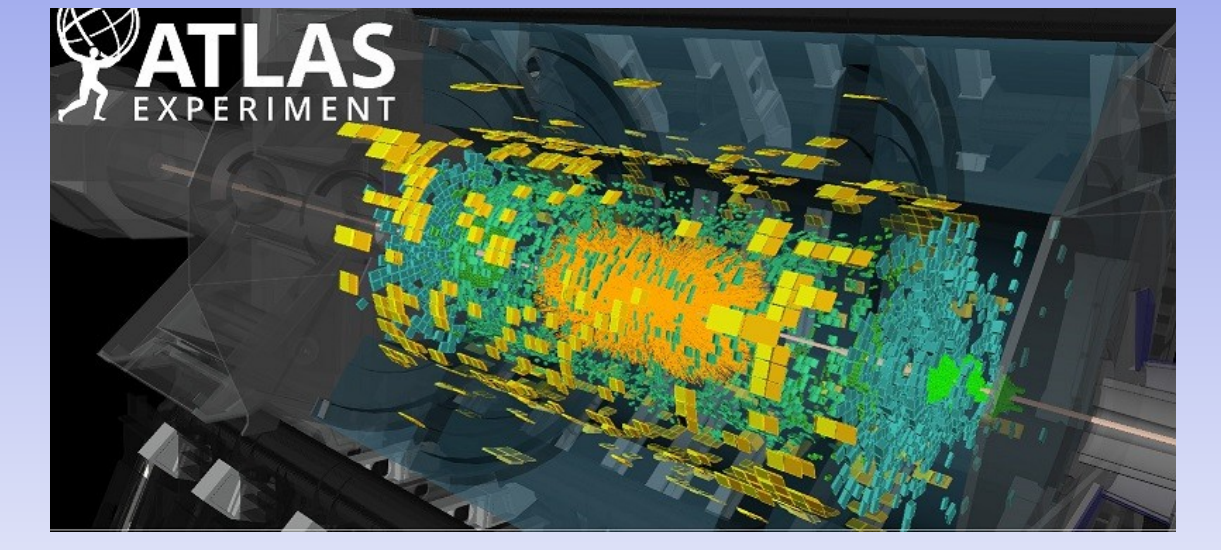
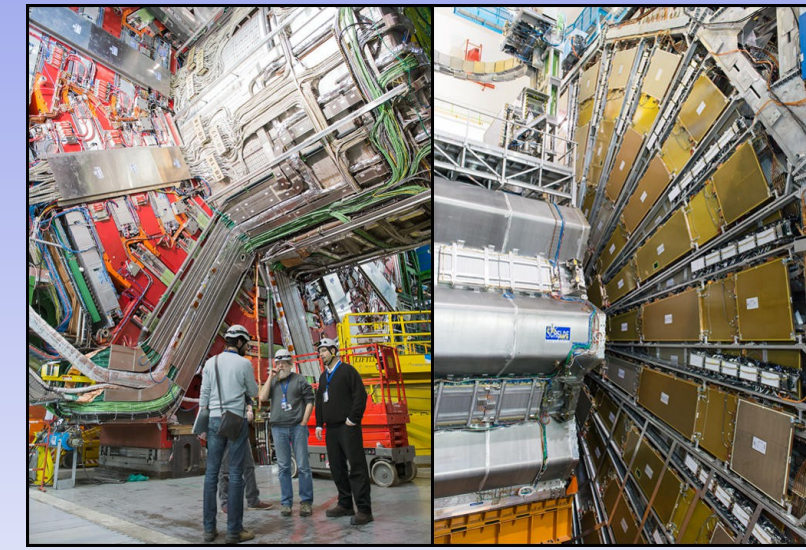
Fraiseuse à commande numérique CharlyRobot



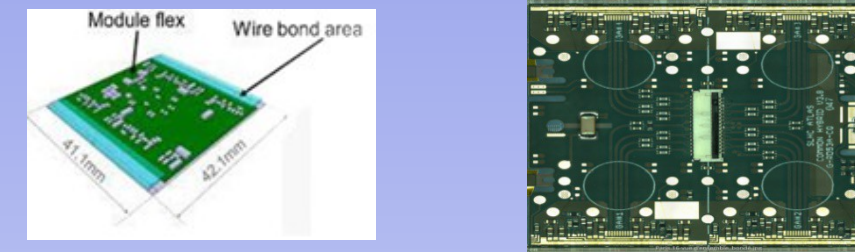
Bonding au LPNHE

Le bonding est réalisé par une machine semi-automatique effectuant des liaisons électriques par ultrason (100kHz) entre un circuit intégré (puce) et des pistes d'un circuit imprimé. Liaison électrique par fil d'aluminium de 25µm

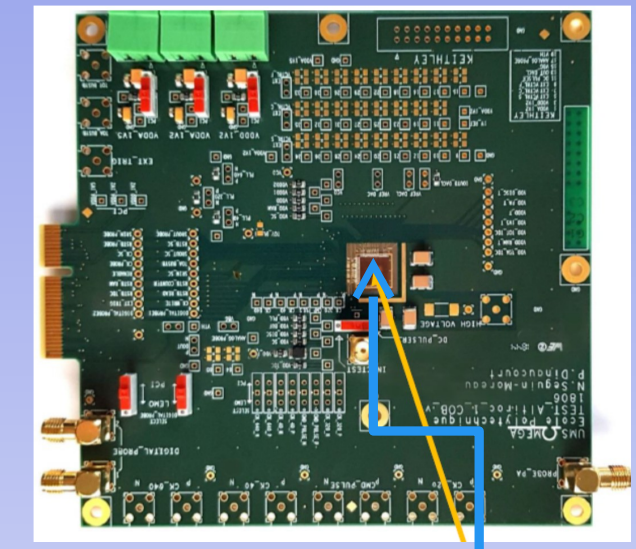
Détecteur Atlas upgrade HL-LHC



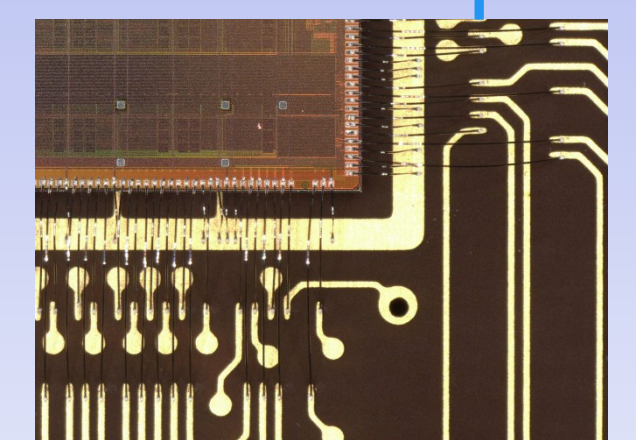
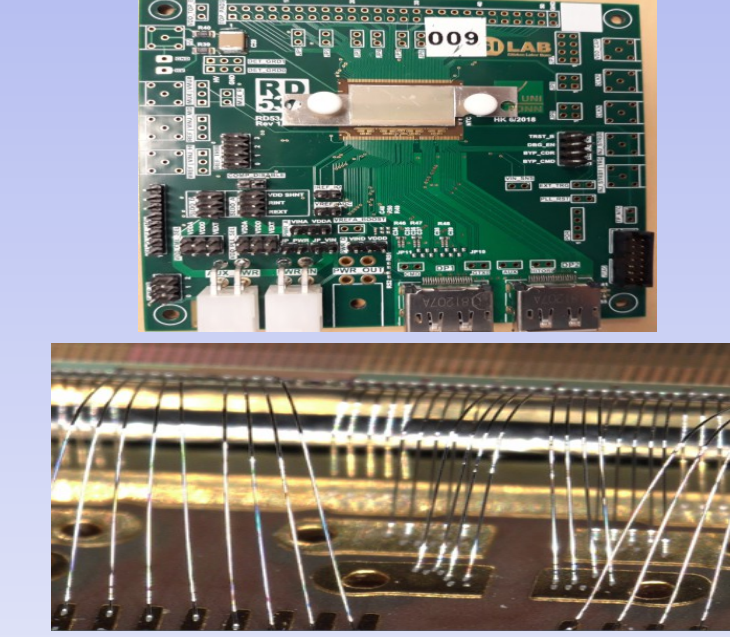
Inner Tracker (ITK) Production de 1000 Quad-Modules



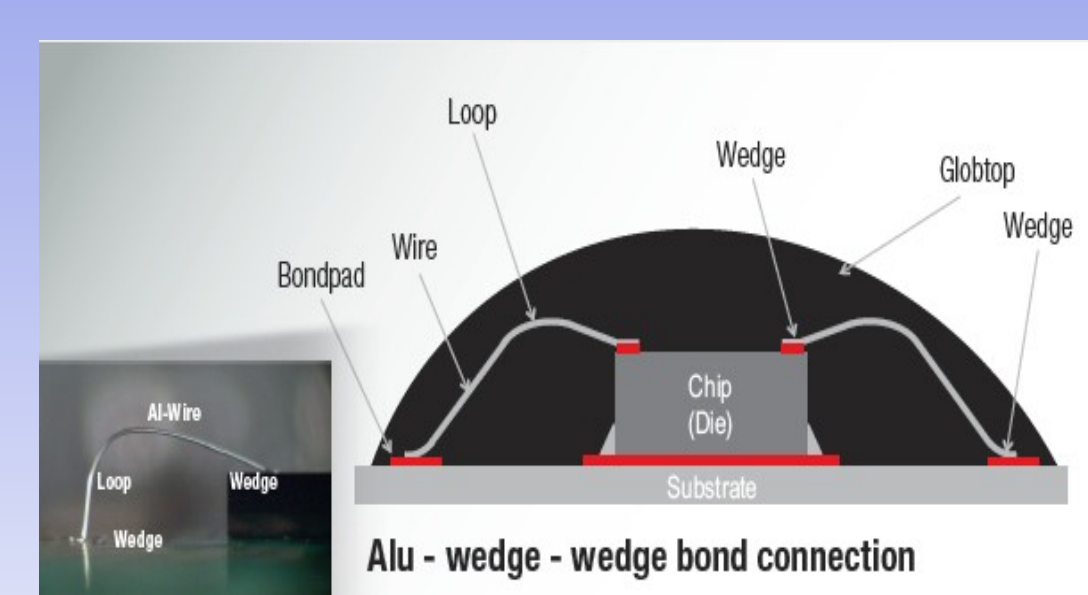
High-Granularity Timing Detector (HGTD)



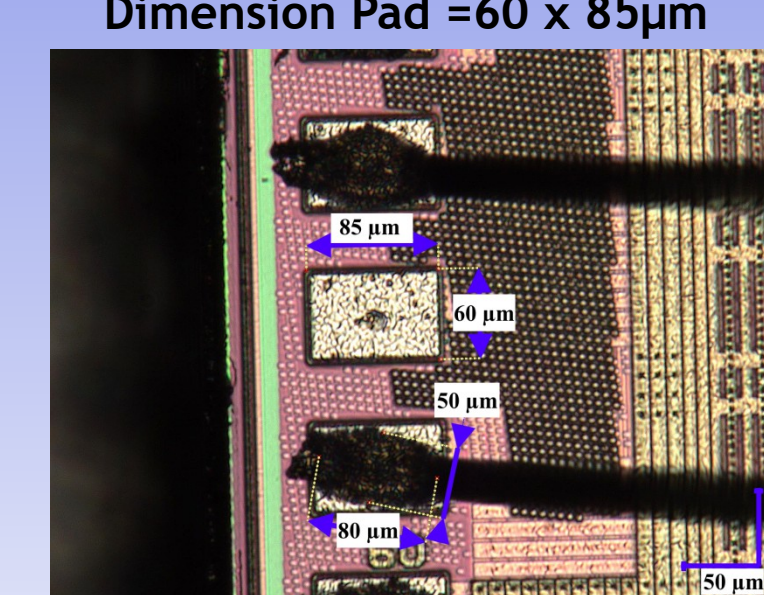
Production 50 Single chip cards



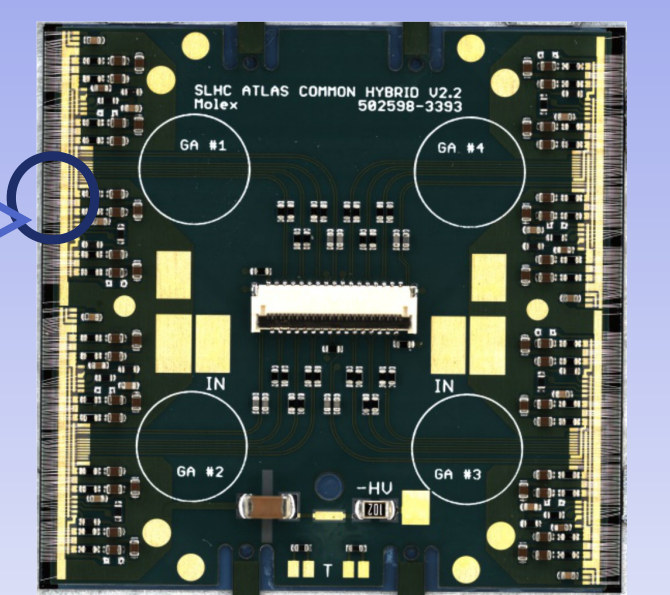
Au LPNHE, « Wedge bonding »



précision de 10µm. Dimension Pad = 60 x 85µm

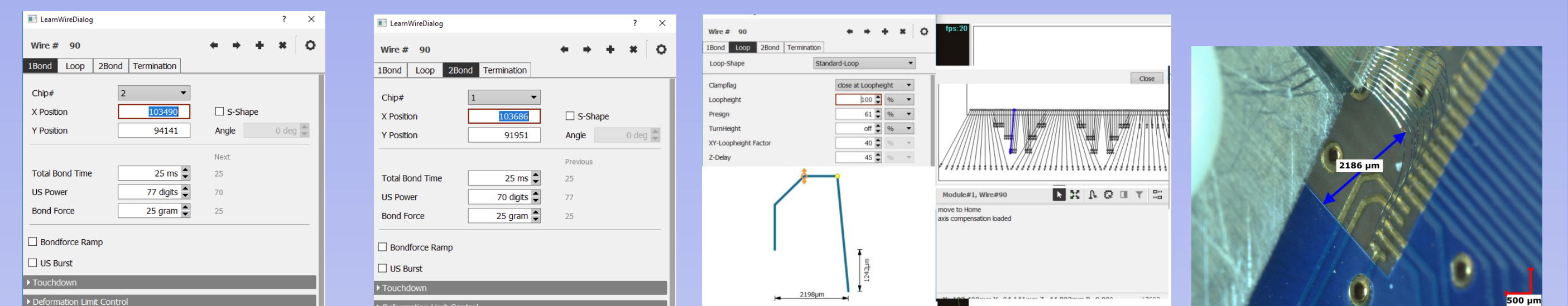


714 Fils bondés par Quad-Module

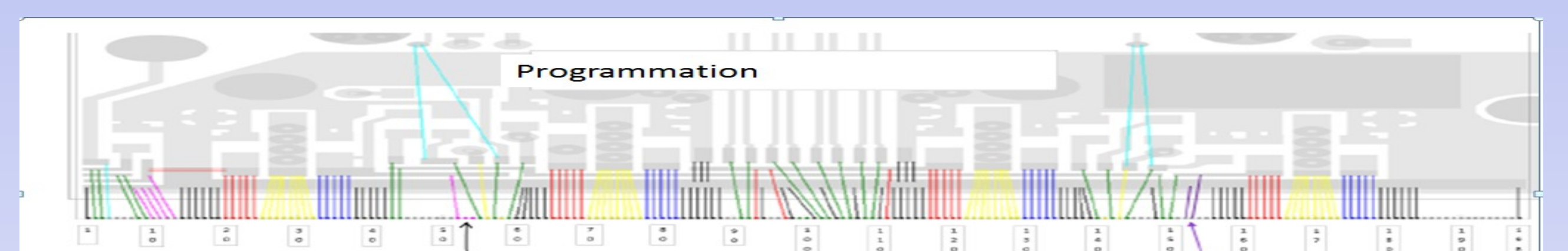


Programmation de la machine à bonder

1. Configuration réglage machine. Vérification, ajustement du positionnement de chaque fil.
2. Paramétrage: puissance ultrasons, force, temps, forme de boucle
1ere Soudure 2eme Soudure Loop Hauteur de loop



3. Programmation bonding: séquence de câblage, un ordre doit être respecté: Alimentations, signaux, puis Hv



4. Démarrage automatique du bonding.

Contrôle

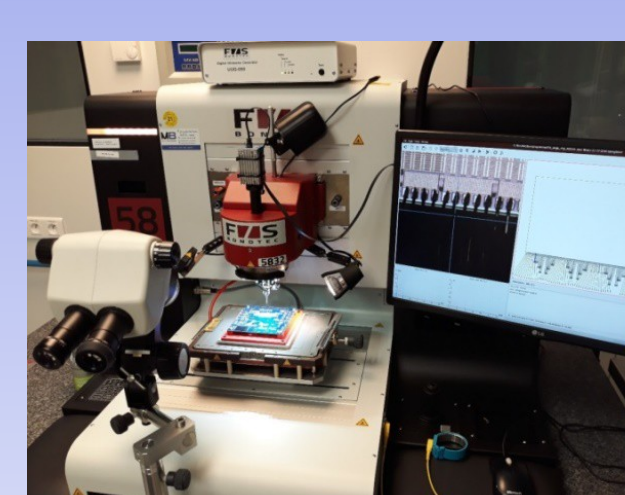
3. Examen, reprise éventuelle du Bonding.
4. Test en tenue des fils et transfert des datas dans une base de données.

Le Wire-Bonding est effectué en salle blanche.

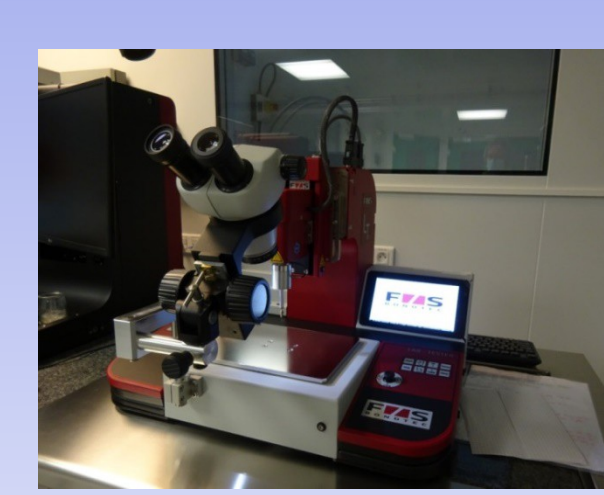
Un ensemble d'appareils est nécessaire à sa réalisation:

- Une machine à bonder semi-automatique Bondtec 5832, en configuration adaptée au « wedge bonding ».
- Une torche plasma pour le nettoyage automatique des PCBs.
- Un microscope numérique Keyence permettant d'effectuer des contrôles visuels lors des opérations du bonding et des mesures en trois dimensions ayant une précision de quelques micromètres.

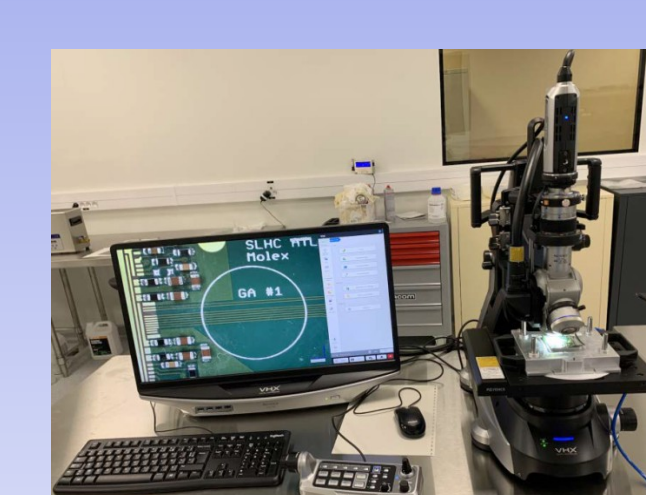
Machine à Bonder, Par Ultrason



Test de tenue des fils



Visualisation, Microscope Keyence Image 3D



Nettoyage de surface par ionisation plasma

