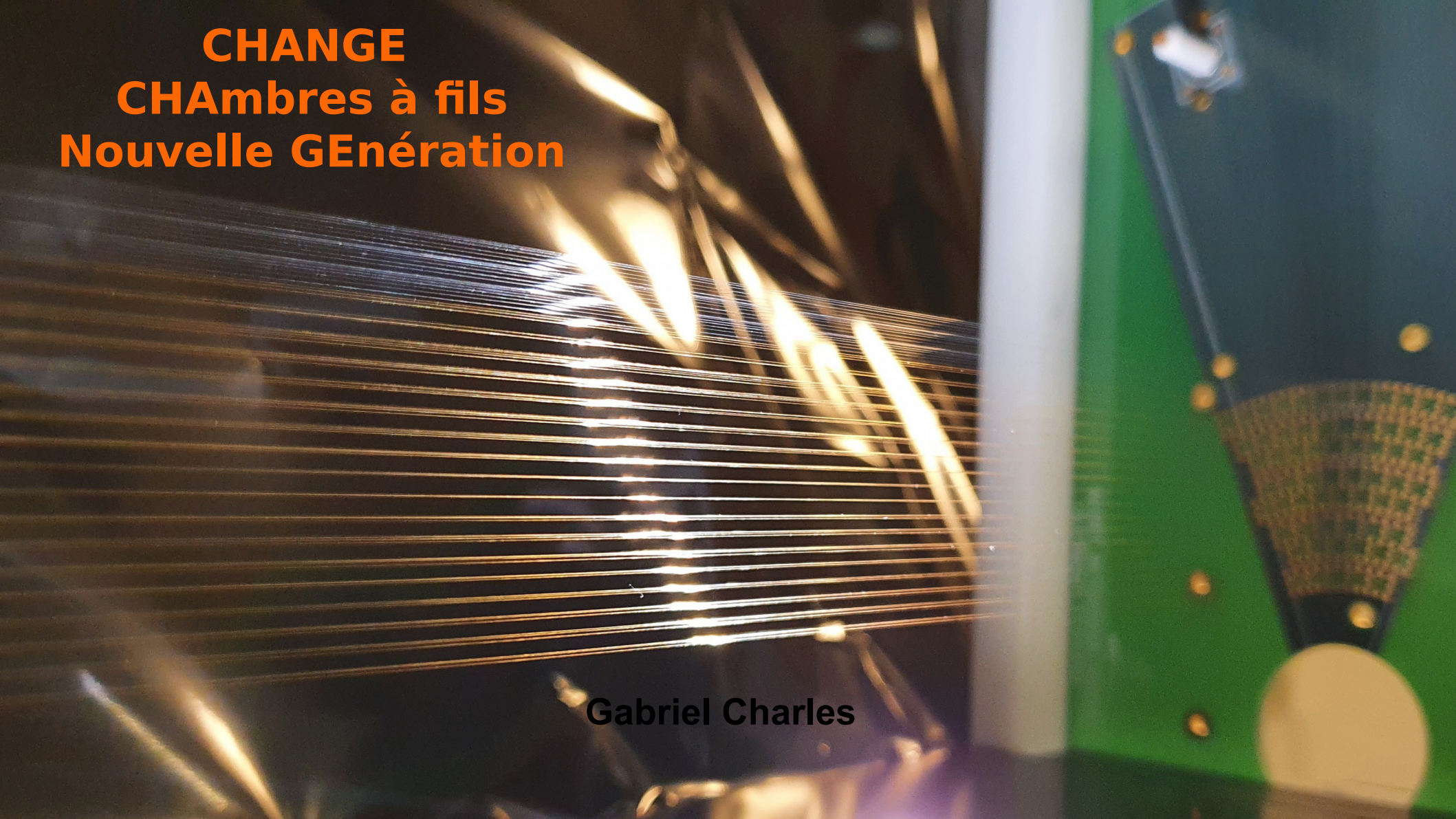
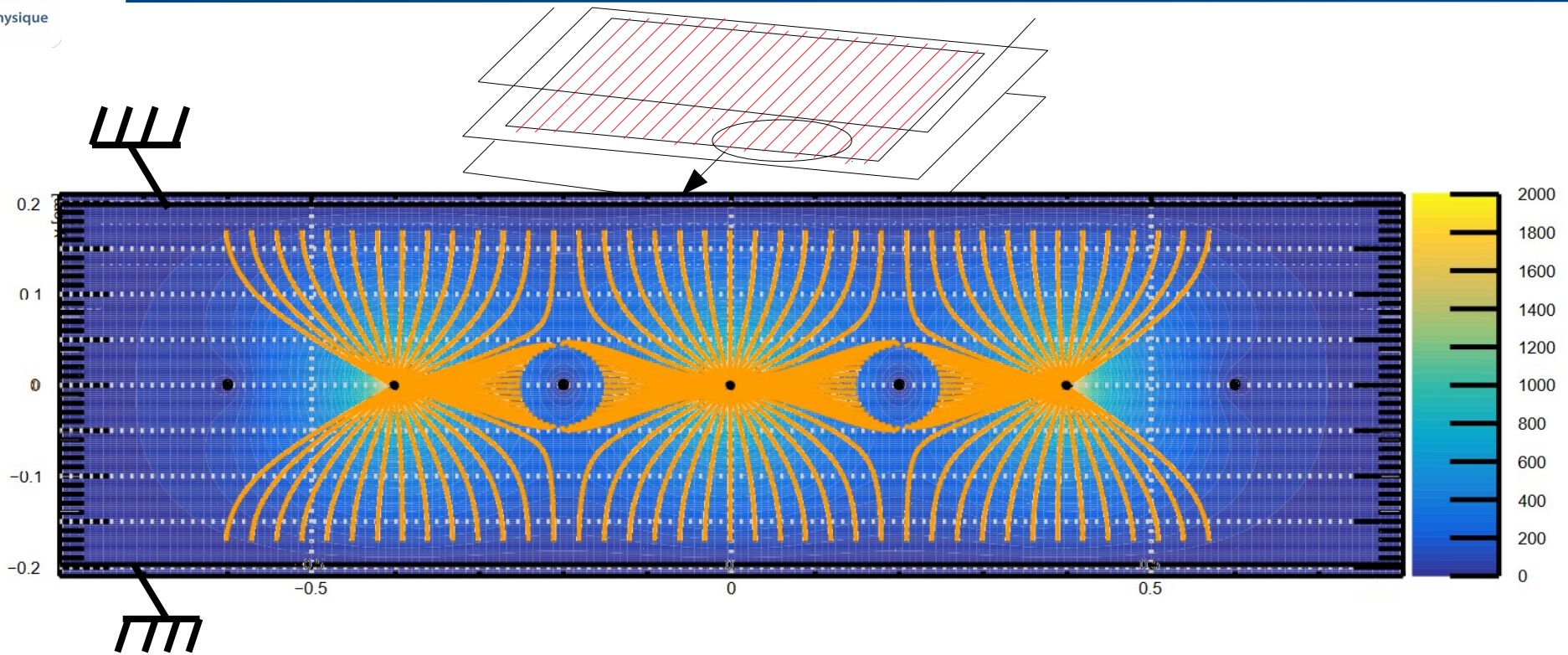


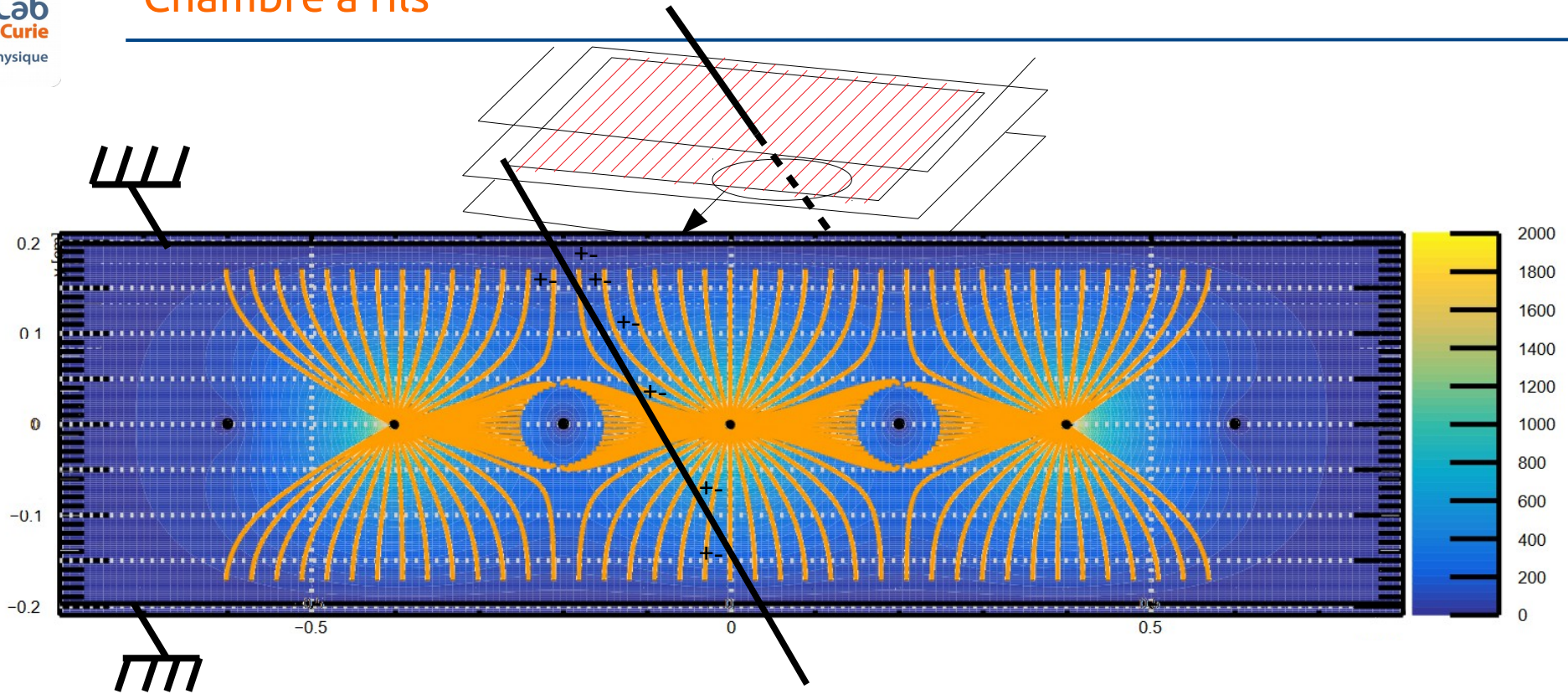
CHANGE
CHAmbres à fils
Nouvelle Génération

Gabriel Charles

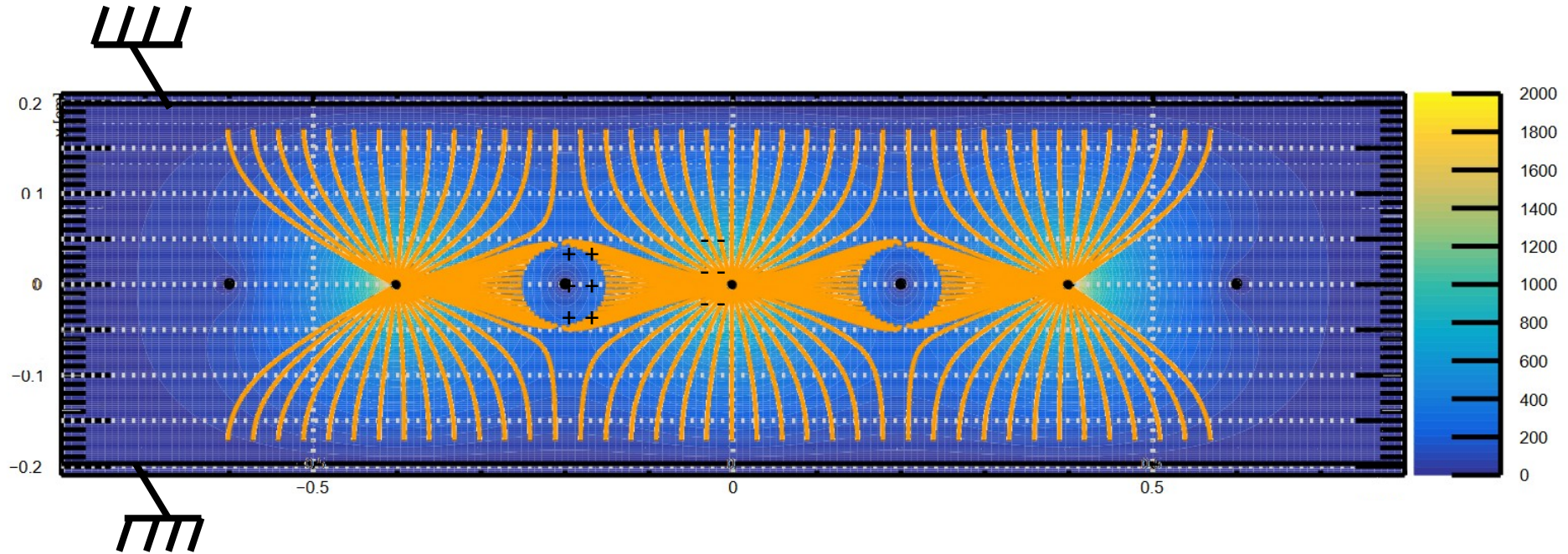




Une configuration possible pour une chambre à fils/dérive

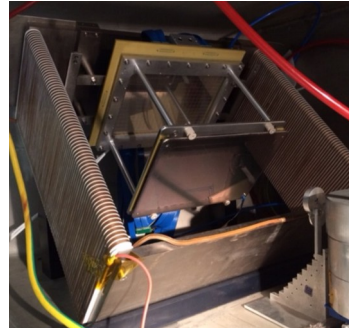


Création des paires électrons-ions par le passage d'une particule

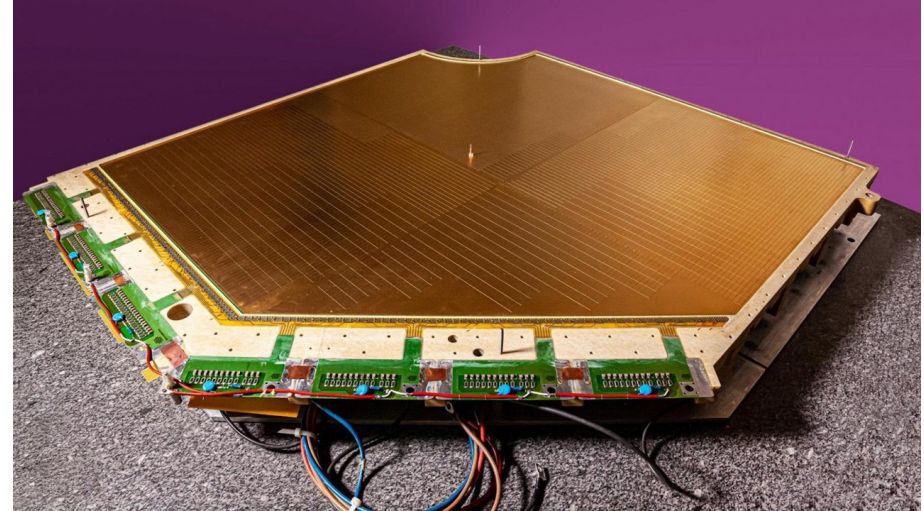


Dérive des électrons et des ions vers les fils puis multiplication des électrons à proximité des fils

Les chambres à fils : quelques exemples



Chambre à fils SED au
GANIL



ALICE chambre à fils construites en 2003-2004 et mise à
jour en 2019-2020 à l'IPN Orsay

Très présentes à l'in2p3 depuis le début
(~1970), savoir-faire et équipements partagés
entre différents laboratoires

L'ingénieur Jean Ballon construit une chambre à fils à l'ISN de Grenoble.
Crédit : photothèque in2p3

Généralités sur les chambres à fils :

- ♦ Peuvent couvrir de grandes zones avec peu de matière et à un prix raisonnable
- ♦ Fils de tungstène doré est le standard
- ♦ Diamètre du fil généralement autour de 50 μm
- ♦ Certaines chambres avec des fils de champs en aluminium
- ♦ 2 mm entre chaque fils pour de grandes chambres, rarement moins
- ♦ Dimensions de quelques cm^2 à 1m^2

Généralités sur les chambres à fils :

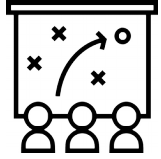
- ♦ Peuvent couvrir de grandes zones avec peu de matière et à un prix raisonnable
- ♦ Fils de tungstène doré est le standard
- ♦ Diamètre du fil généralement autour de 50 μm
- ♦ Certaines chambres avec des fils de champs en aluminium
- ♦ 2 mm entre chaque fils pour de grandes chambres, rarement moins
- ♦ Dimensions de quelques cm^2 à 1m^2

L'utilisation d'un fil plus léger peut simplifier la mécanique et réduire encore la quantité de matière dans la zone active du détecteur

CHAmbres à fils Nouvelle GENération

- 1) Rendre l'utilisation de fils de carbone standard
- 2) Développement de systèmes de fixation de ces fils fiables
- 3) Développement de métiers à tisser adaptés
- 4) Adaptation des cartes de lectures
- 5) Etudes des apports dus à la résistivités des fils de carbone
- 6) Etudes sur le vieillissement de ces fils
- 7) Conserver les compétences des équipes
- 8) Conserver les métiers à tisser en fonctionnement

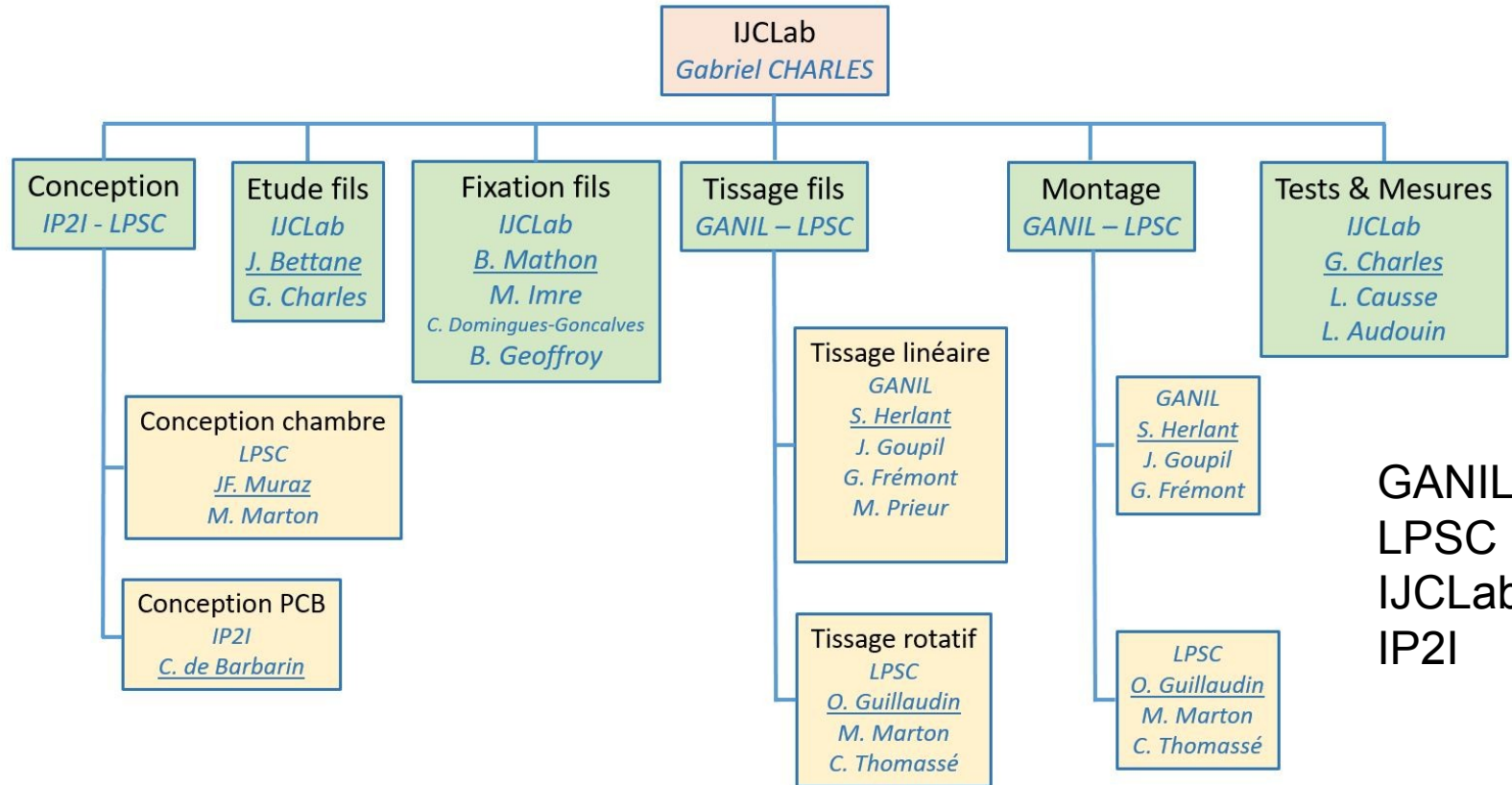
CHAmbres à fils Nouvelle GENération



Stratégie retenue :

- Tester 2 types de fils de carbone différents
- L'un est disponible en plusieurs diamètres (30, 40 et 50 μm)
- Comparer au tungstène doré
- Moderniser les métiers à tisser de GANIL et du LPSC
- Fédérer les connaissances et experts
- Développer un seul détecteur versatile pour tous les tests

- 1) Rendre l'utilisation de fils de carbone standard
- 2) Développement de systèmes de fixation de ces fils fiables
- 3) Développement de métiers à tisser adaptés
- 4) Adaptation des cartes de lectures
- 5) Etudes des apports dus à la résistivités des fils de carbone
- 6) Etudes sur le vieillissement de ces fils
- 7) Conserver les compétences des équipes
- 8) Conserver les métiers à tisser en fonctionnement

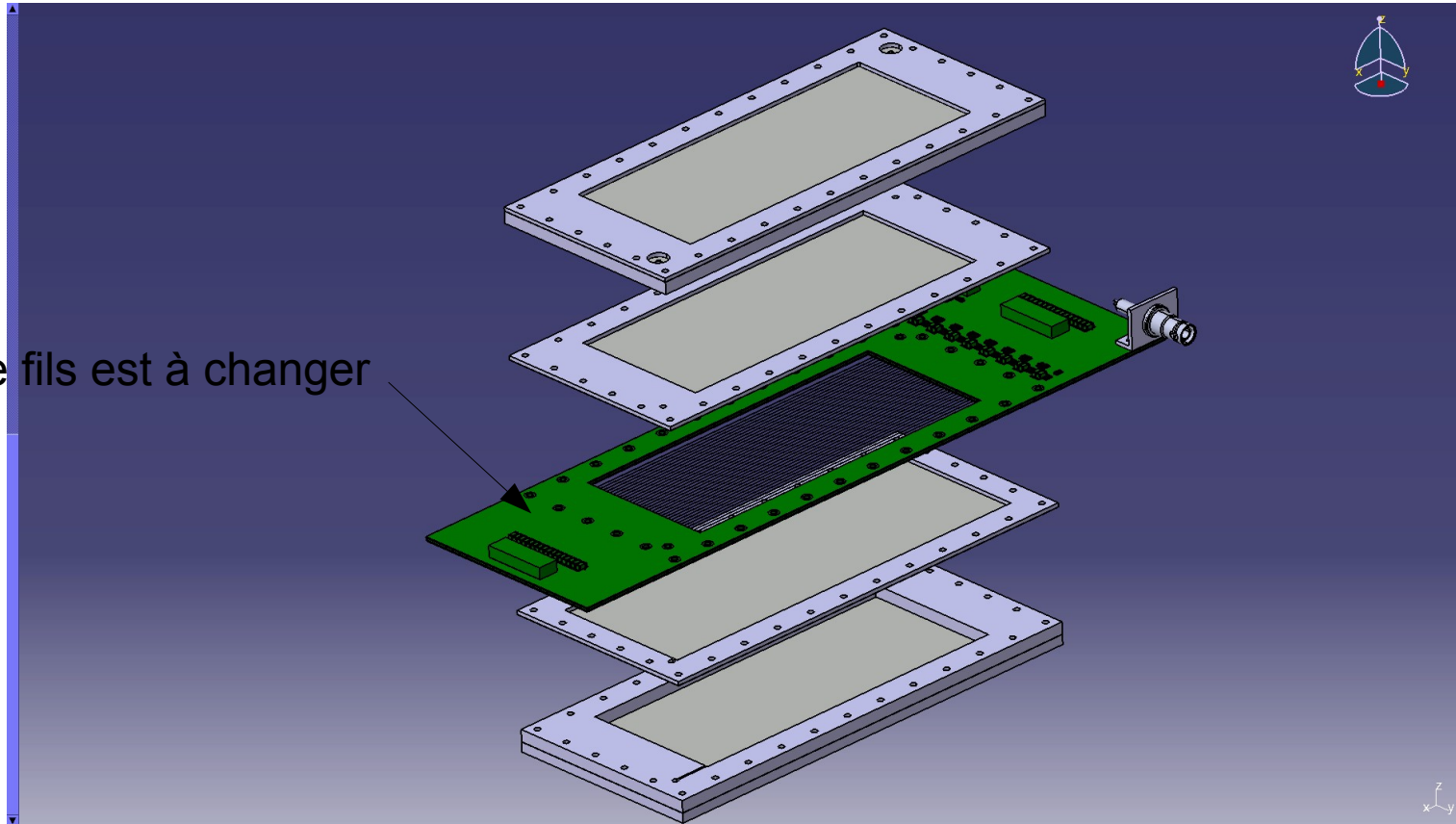


GANIL
LPSC
IJCLab
IP2I

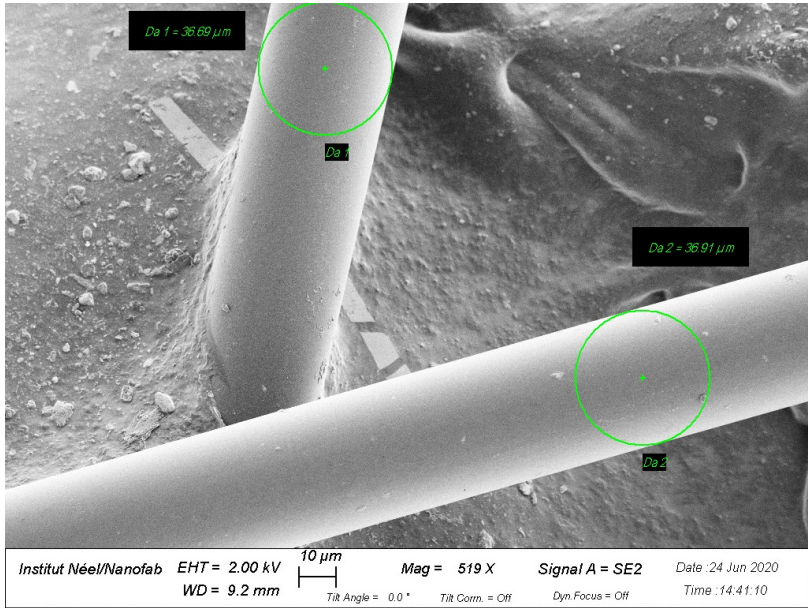


2020 : 30 k€ de l'IN2P3

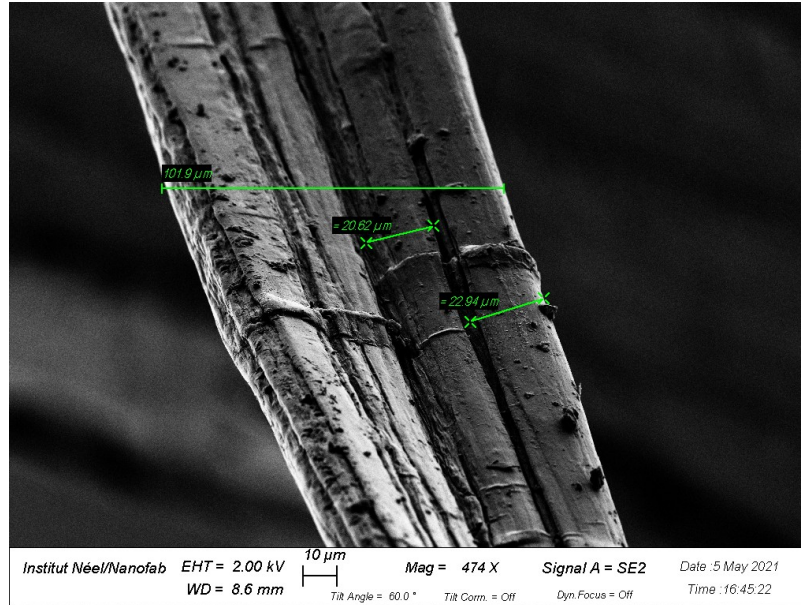
Fabrication d'un prototype versatile et identique pour toutes les études



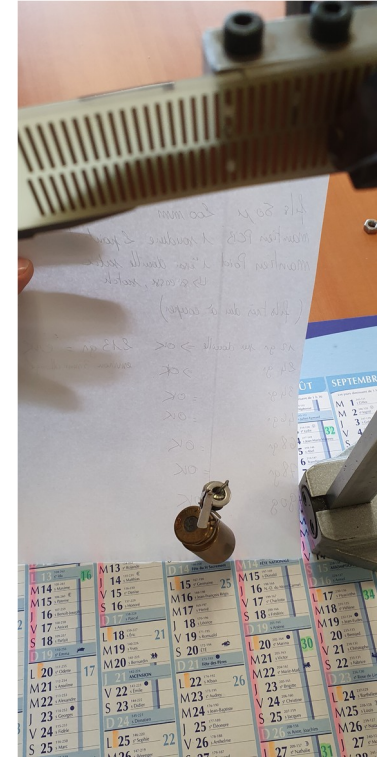
CHANGE : inspection et tests mécanique des fils



Vue au MEB, fil de type 1



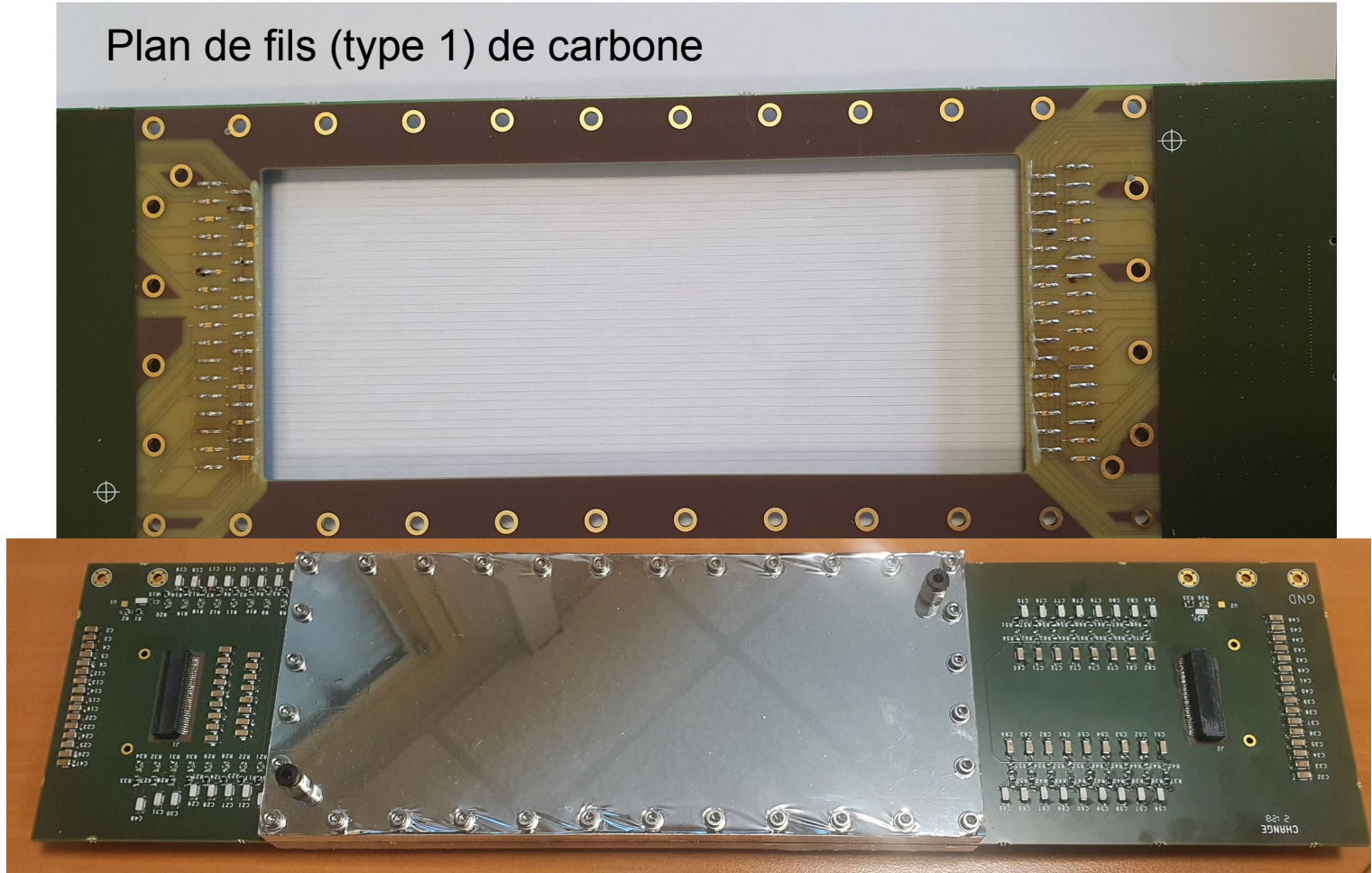
Vue au MEB, fil de type 2,
 après contrainte



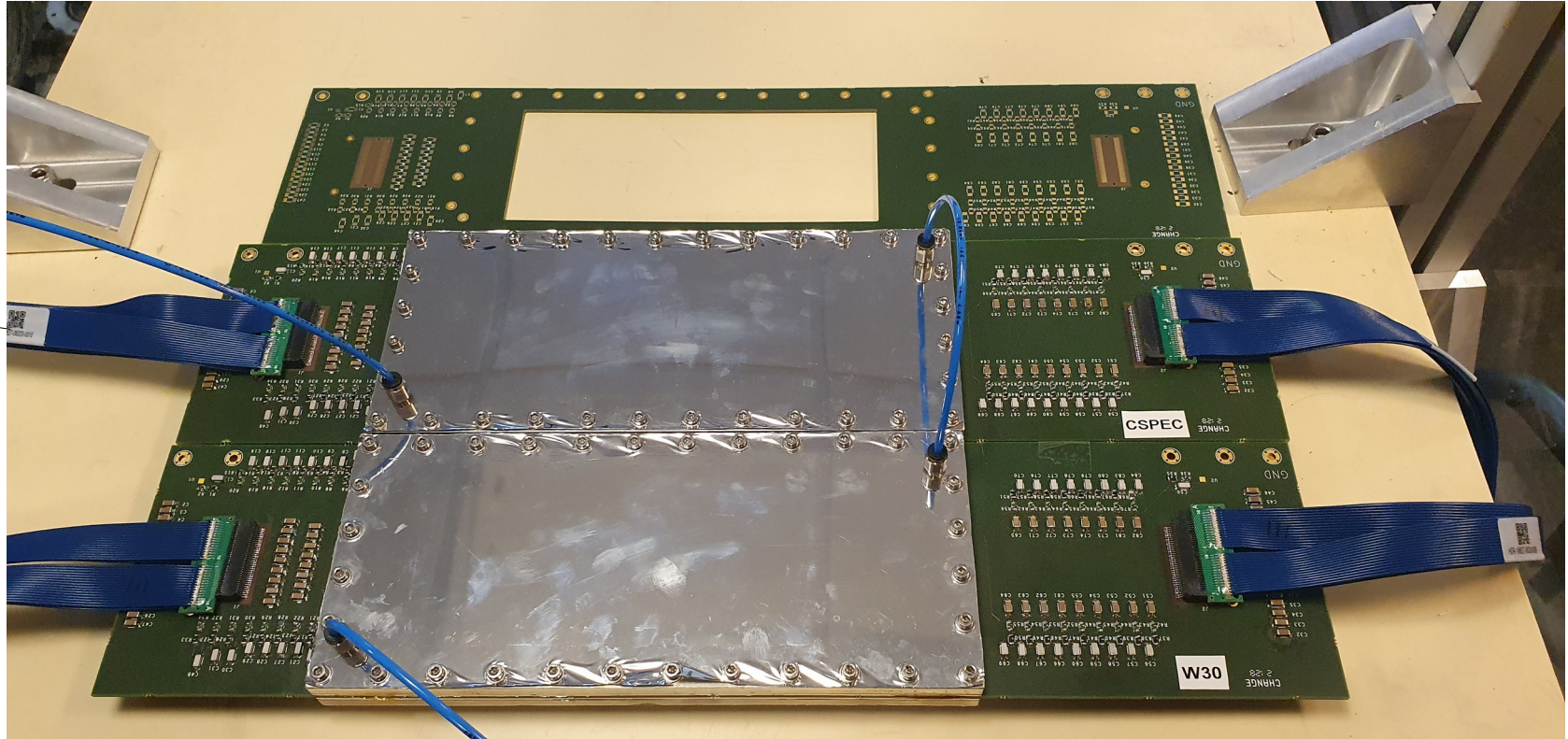
150 g pour un fil
 de $50 \mu\text{m}$ de type 2
 11,5g pour un fil
 de $36 \mu\text{m}$ de type 1

- 3 détecteurs sont fabriqués (commande en cours pour 3 autres)
- 5 PCB pour les fils sont disponibles (commande en cours pour 5 autres)
- 5 fils différents seront testés, lus des deux côtés (apport de la résistivité)
- Le tissage des fils de carbone sera testé

Plan de fils (type 1) de carbone



Vers
l'électronique




♦ WADAPT : groupe IN2P3 pour transfert de données via ondes millimétriques (60 GHz)

- réduction de la quantité de matière
- étanchéité simplifiée
- placement souple des transmetteurs

- bande passante élevée pour transfert de données élevés (6 Gbps)
- basse consommation (30 mW)
- courte portée (10 cm)
- petites antennes (5 mm)

♦ La technologie existe déjà, les industriels sont volontaires

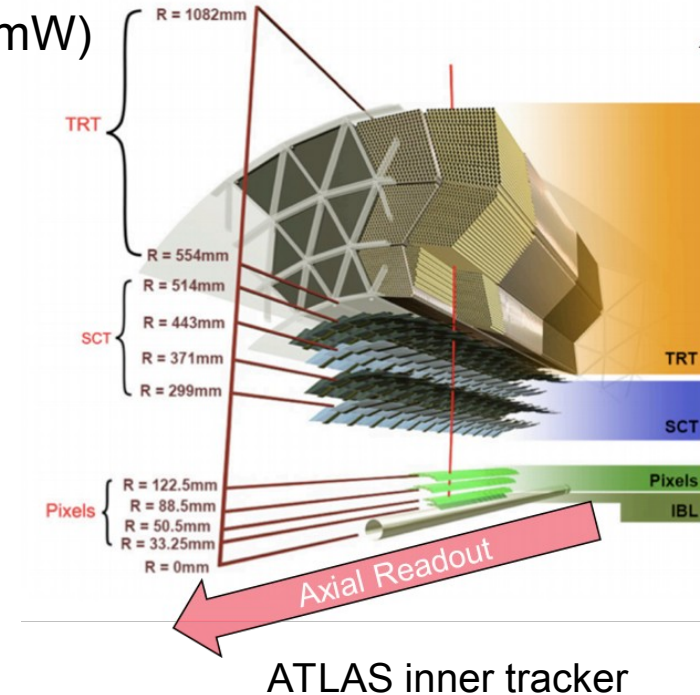
♦ Le prototype CHANGE proposé pour tester la technologie


 Main d'oeuvre : adapter une électronique au PCB de CHANGE et au module d'émission des données (preuve de fonctionnement)

Tester la carte avec l'électronique

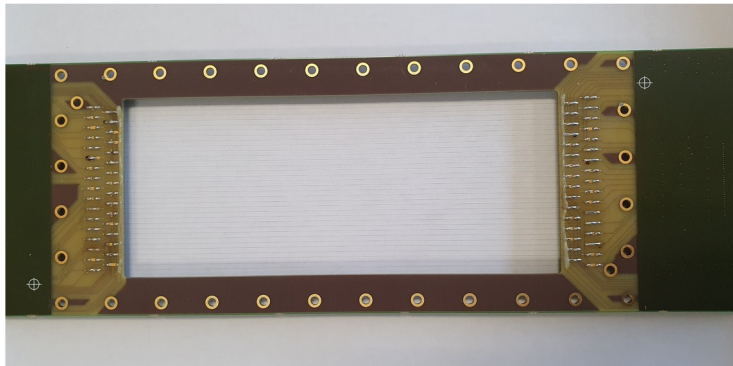
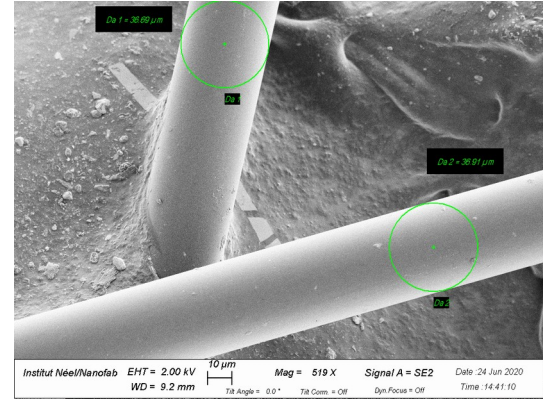


15 k€ (pour électronique d'adaptation)

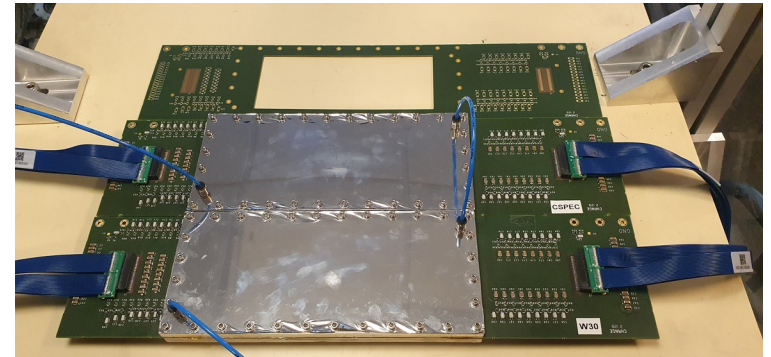


ATLAS inner tracker

Mise en commun des connaissances
au sein de l'IN2P3



Plan de fils de carbone



Détecteurs testés cette année