

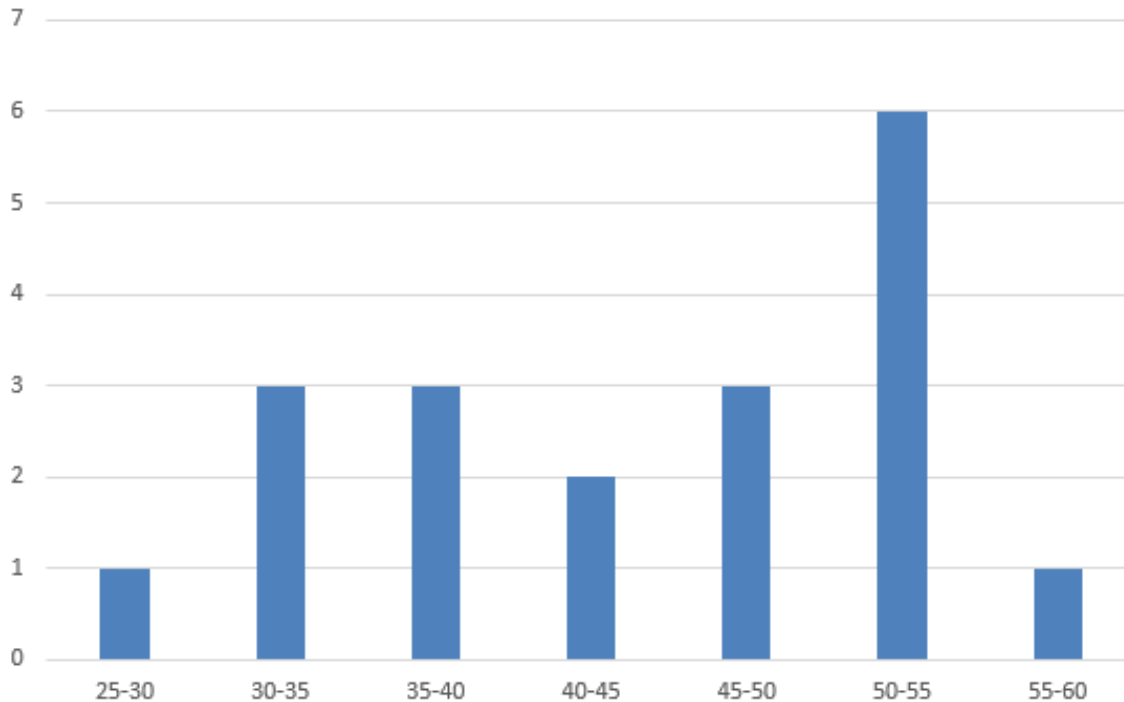
Service Mécanique

Visite de Rodolphe Cledassou – 30 Avril 2019

2019: 19 agents (9IR, 2IE, 5AI, 3T)

Age moyen **45** ans.

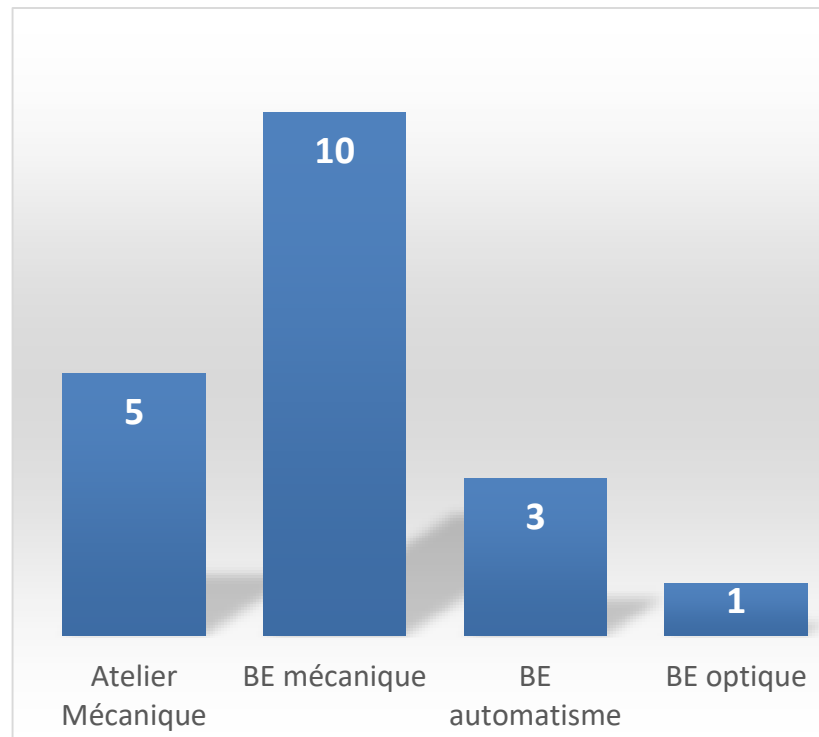
Nombre d'agents par tranches d'âges

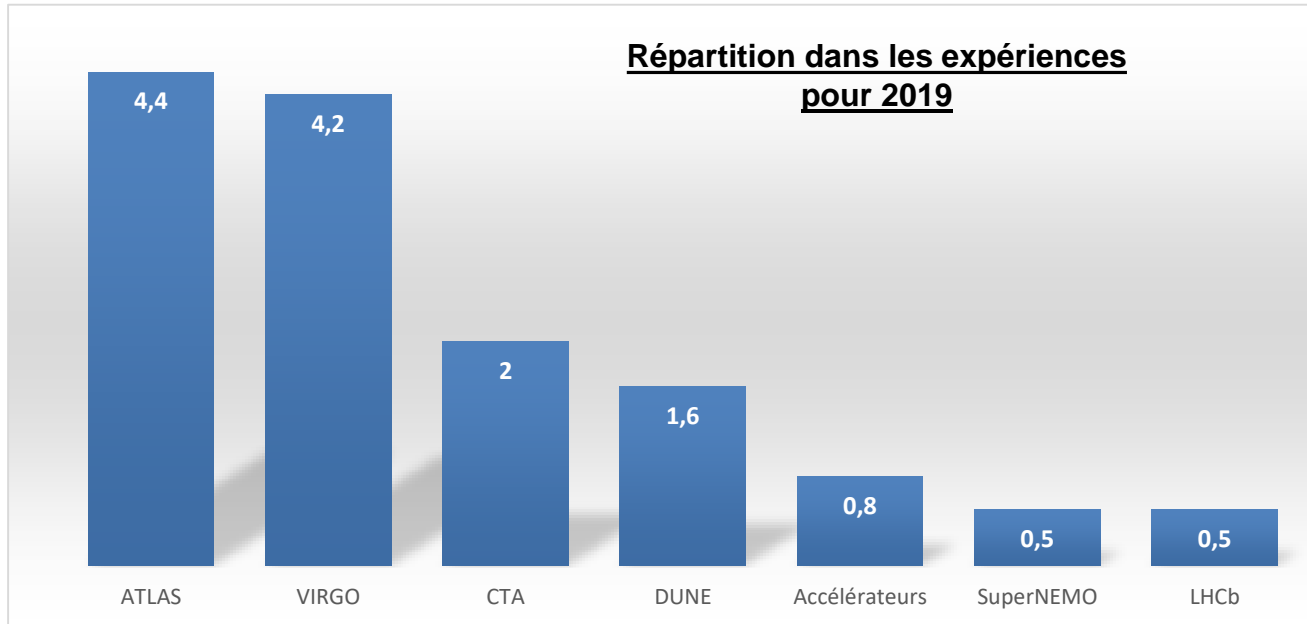


 **1 départ en 2021**

Profils des agents :

- Atelier Mécanique : **5** agents
- BE Mécanique : **10** agents
- BE Automatismes : **3** agents
- BE Optique : **1** agent





NB: 3,8 FTE sur :

- d'autres expériences (Micromegas, HESS),
- du support service
- de l'enseignement...

Grandes lignes des activités mécaniques par projet:

ATLAS: R&D e-break, tests refroidissement CO2, préparation prod (outillages, qualité, logistique)

VIRGO: Etudes Squeezing, Calibrateur et bancs optiques

CTA: Automatisation LST1, Rédaction du marché pour LST2, LST3, LST4

DUNE: Installation ProtoDUNE-DP et Automatisation, Rédaction du TDR de DUNE-DP

ACCEL.: R&D sur ATF2 et SuperKEKB, FCC

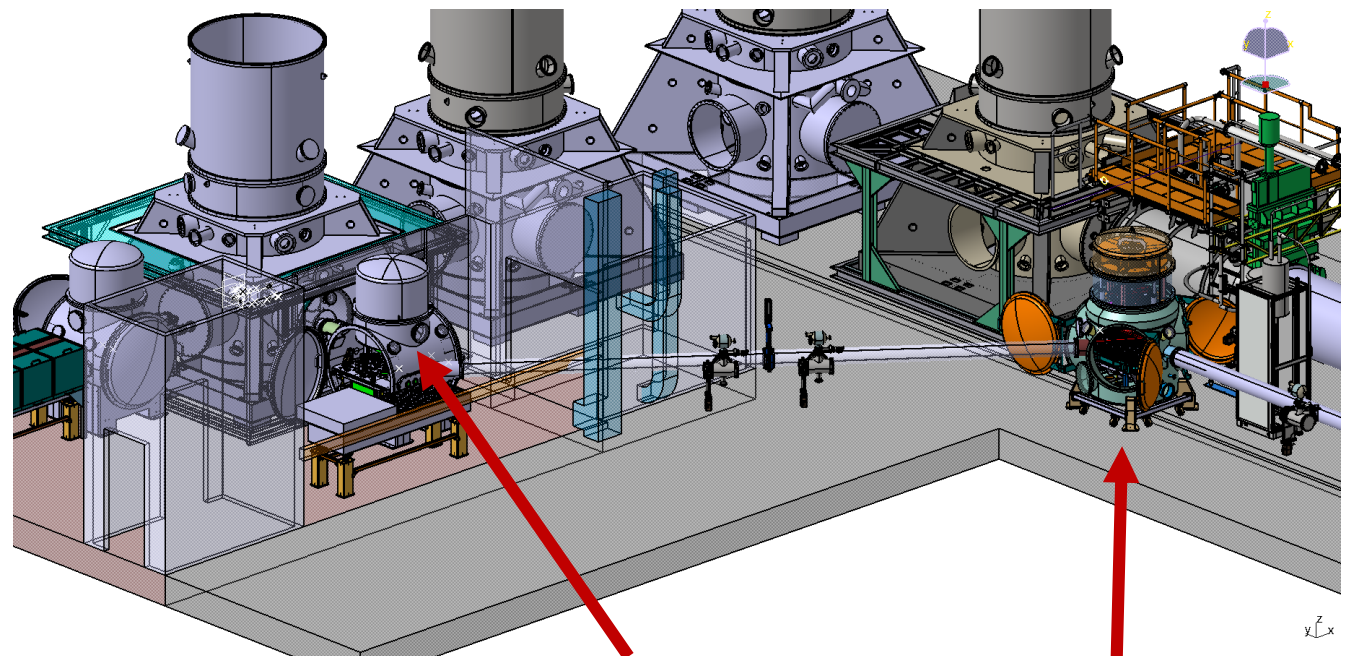
S-NEMO : Coordination technique

LHCb : Démontage et maintenance de la partie auto

- Etudes de refroidissement thermique des modules (Simulations Abaqus et tests)
- Thèse en cours
- Etudes des outillages d'intégration
- Site de production pour l'intégration des modules sur les supports

Activités:

- Etudes CAO (enceintes à vide et bancs optiques)
- Suivi de sous-traitance (CCTP+PUMA)
- Tests Vide et étanchéité
- Production
- Mises au point
- Installation sur site

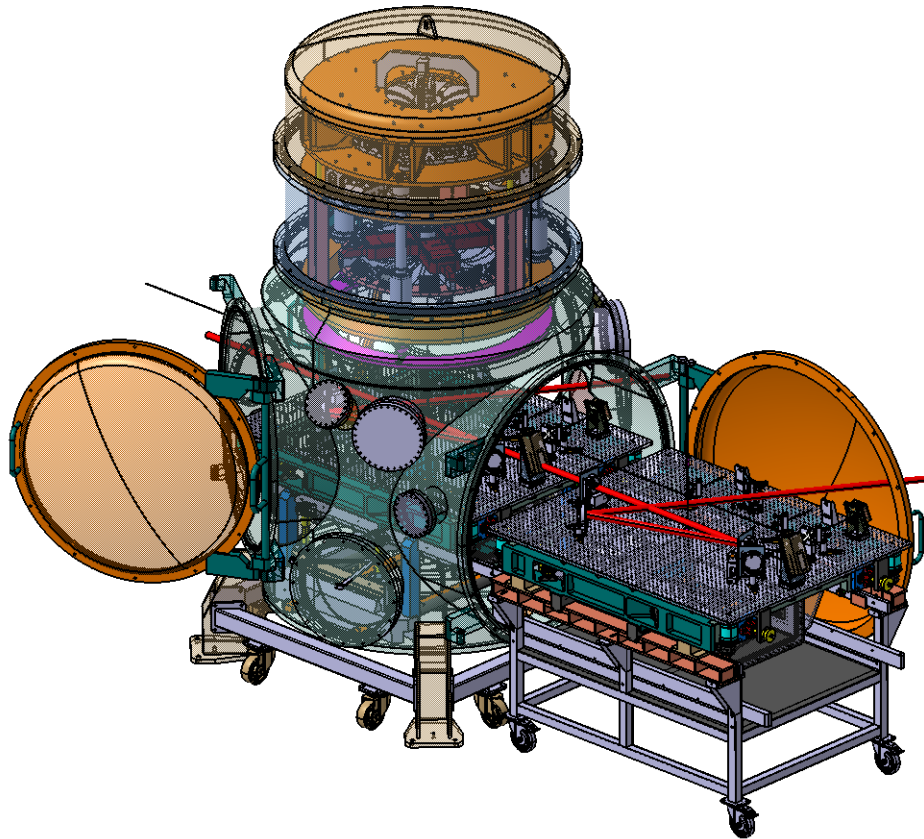
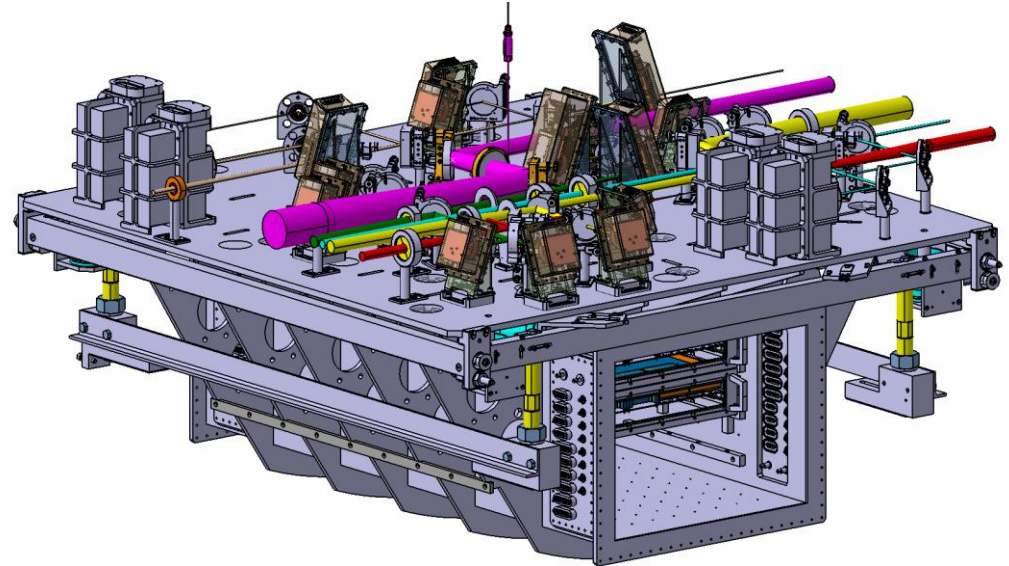
Advanced VIRGO+ phase 1

Minitour
(frequency dependent squeezing)

Microtour
(frequency independent squeezing)

Etudes CAO et réalisation:

- des bancs optiques (placement des composants et vérification chemin optique)
- de leurs outils d'intégration



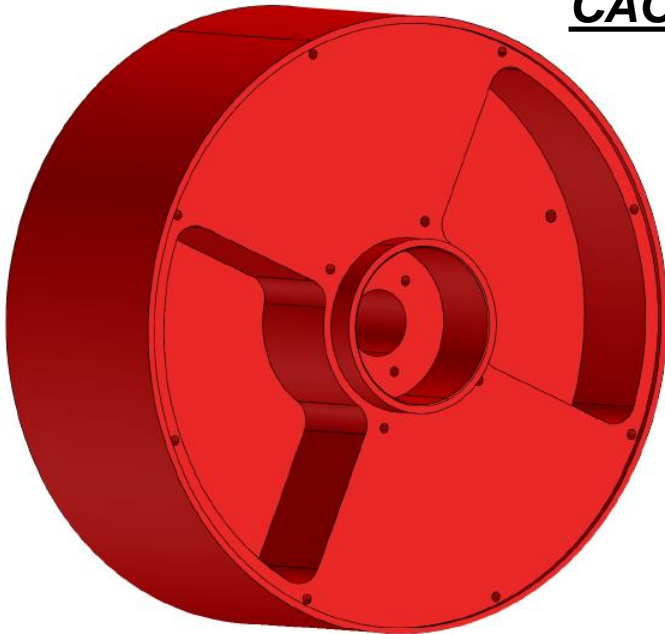
Etudes CAO et réalisation:

- Outillages
- Procédures de montage (chariots d'introduction)
- Infrastructures (salles blanches)

Activités :

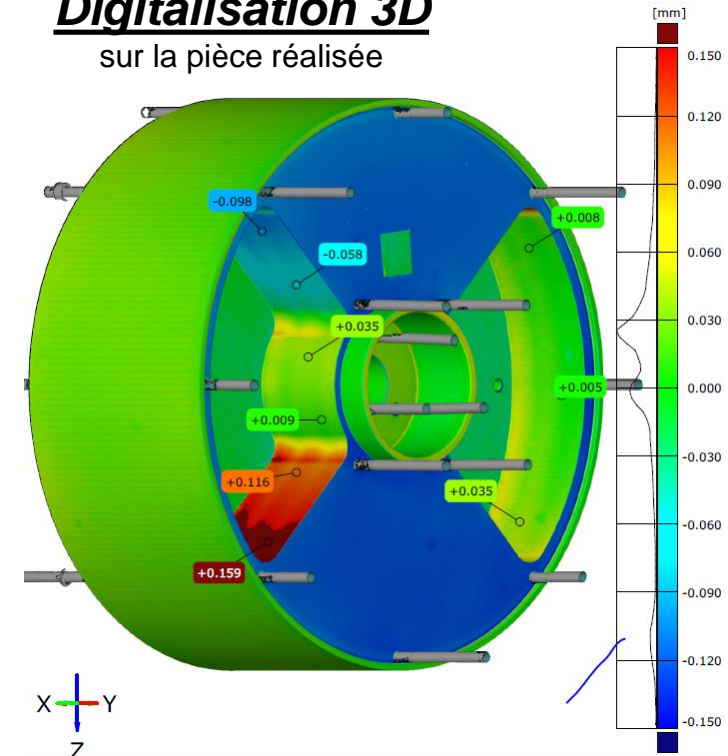
- Etudes CAO
- Calculs dynamiques et optimisation
- Production
- Montage
- Tests sur site

CAO



Digitalisation 3D

sur la pièce réalisée



Vibrations excessives
dus au déséquilibre du rotor (6.000 tr/min)

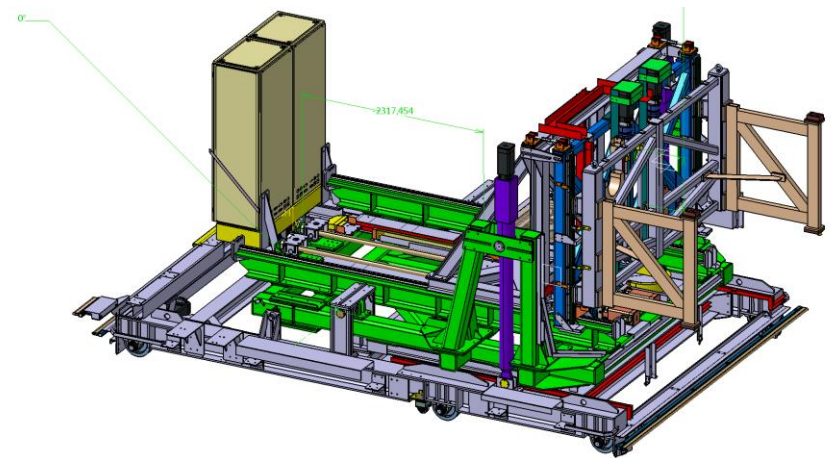
Optimisation numérique:

Ajout de masse (où et combien) pour rééquilibrer le rotor



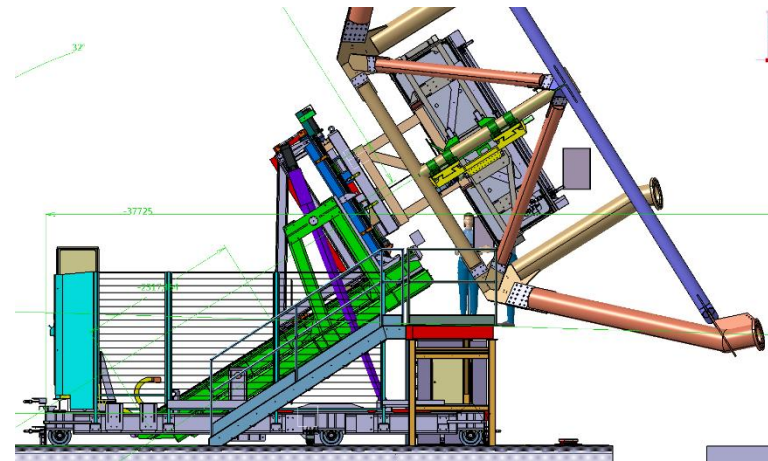
Premiers tests concluants !

- HESS upgrade: remplacement des fourches

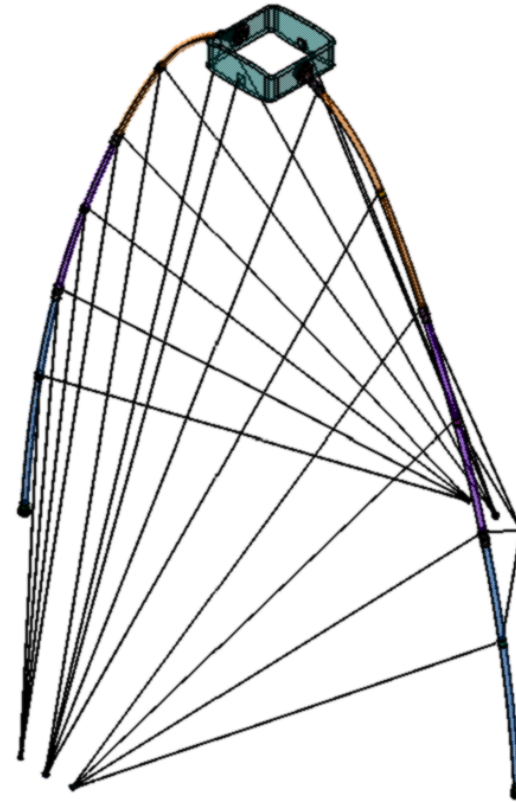


➤ CAO et réalisation des nouvelles fourches du chariot (MPI Heidelberg)

- HESS upgrade: modification de la cinématique



➤ Simulation de la cinématique du chargement de la camera FlashCam de CTA MST (LAPP)

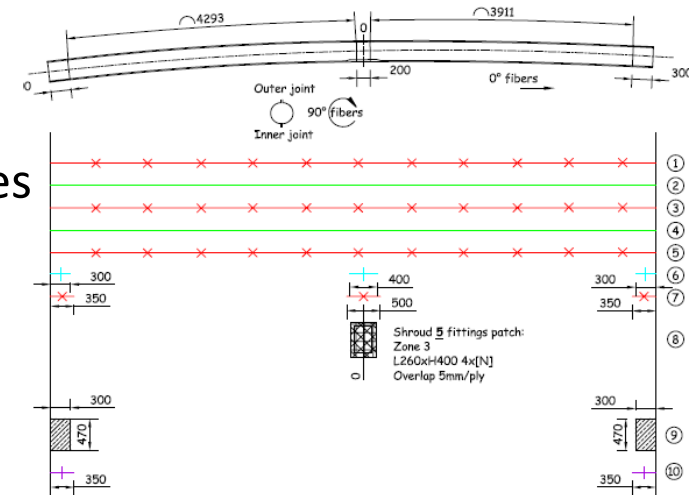
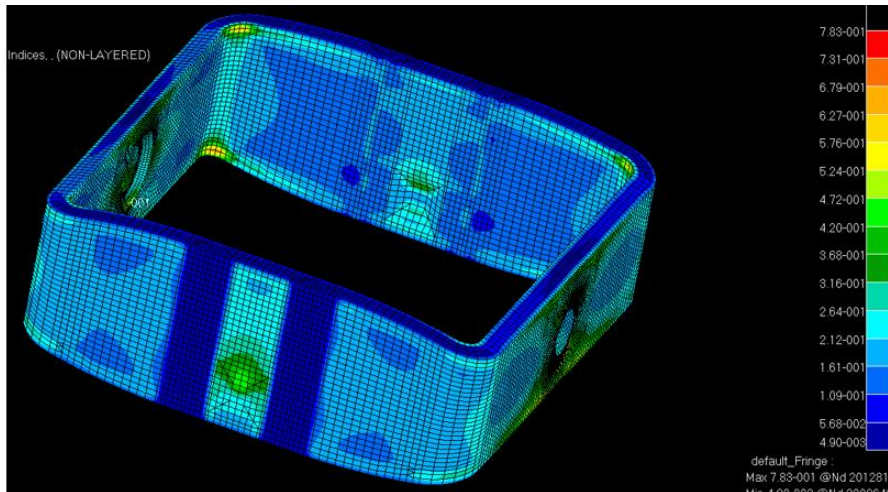


Structure composite constituée de:

- Six tubes courbes en fibre de carbone (pré-imprégné)
- Un cadre de camera (sandwich mousse + peaux carbone)

Conception, calculs, composites

- Simulation EF des matériaux composites
- Techniques de mise en œuvre des composites (mise en plan, suivi de fabrication)



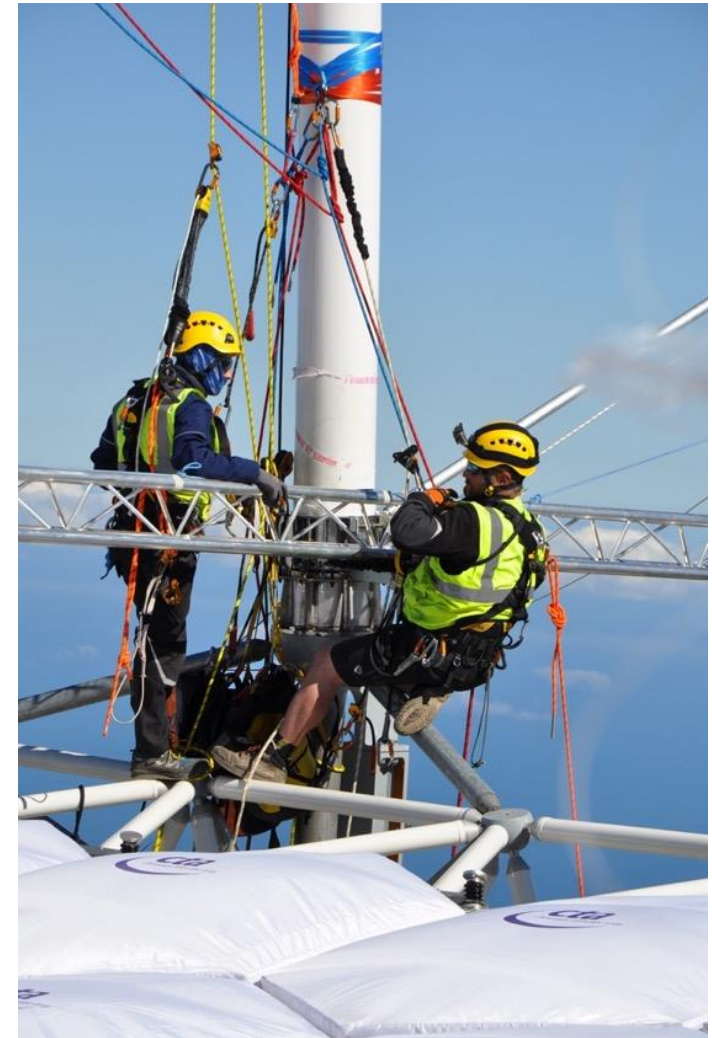
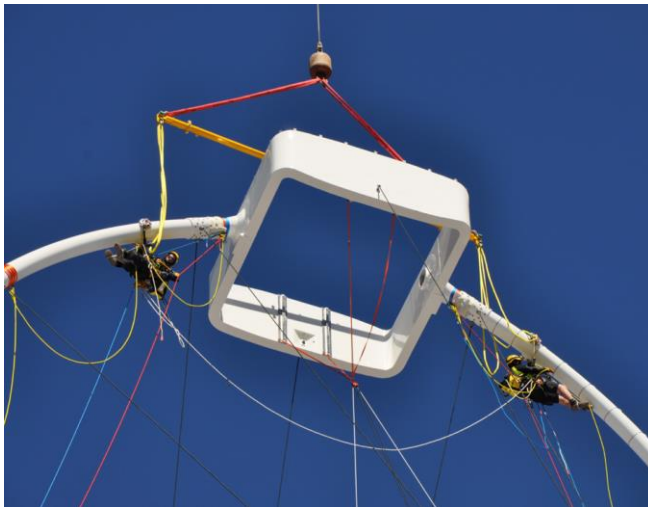
Arch 2/3 lamination sequence

<input type="checkbox"/>	Layer	Angle [°]	Zone	Plies	
<input type="checkbox"/>	BX Carbon 2356Pa - 600g/m ²	±45	1	2	①
<input type="checkbox"/>	UD Carbon 235 6Pa 600g/m ²	0	2	8	②
<input type="checkbox"/>	BX Carbon 2356Pa - 600g/m ²	±45	1	2	③
<input type="checkbox"/>	UD Carbon 235 6Pa 600g/m ²	0	2	8	④
<input type="checkbox"/>	BX Carbon 2356Pa - 600g/m ²	±45	1	2	⑤
<input type="checkbox"/>	UD Carbon 235 6Pa 600g/m ²	90	1	3	⑥
<input type="checkbox"/>	BX Carbon 2356Pa - 600g/m ²	±45	1	1	⑦
<input type="checkbox"/>	Additional patches - Quasi-iso [N] *	0/90/±45	3	4	⑧
CURING					
<input type="checkbox"/>	Teflon insert - 10mm	-	4	1	⑨
<input type="checkbox"/>	RV Carbon 2356Pa - 600g/m ²	0/90	4	1	⑩

Tick the box when done (Left half model)
Tick the box when done (Right half model)

Travaux en hauteur (6 pers.):

- Formations + entraînements en interne
- Justification de la tenue des ancrages selon 201/45/CE
- Conception complète du système de cordes
- Définition des outillages
- Rédaction de la procédure d'installation





x 2
Elevation



x 4
Azimuth

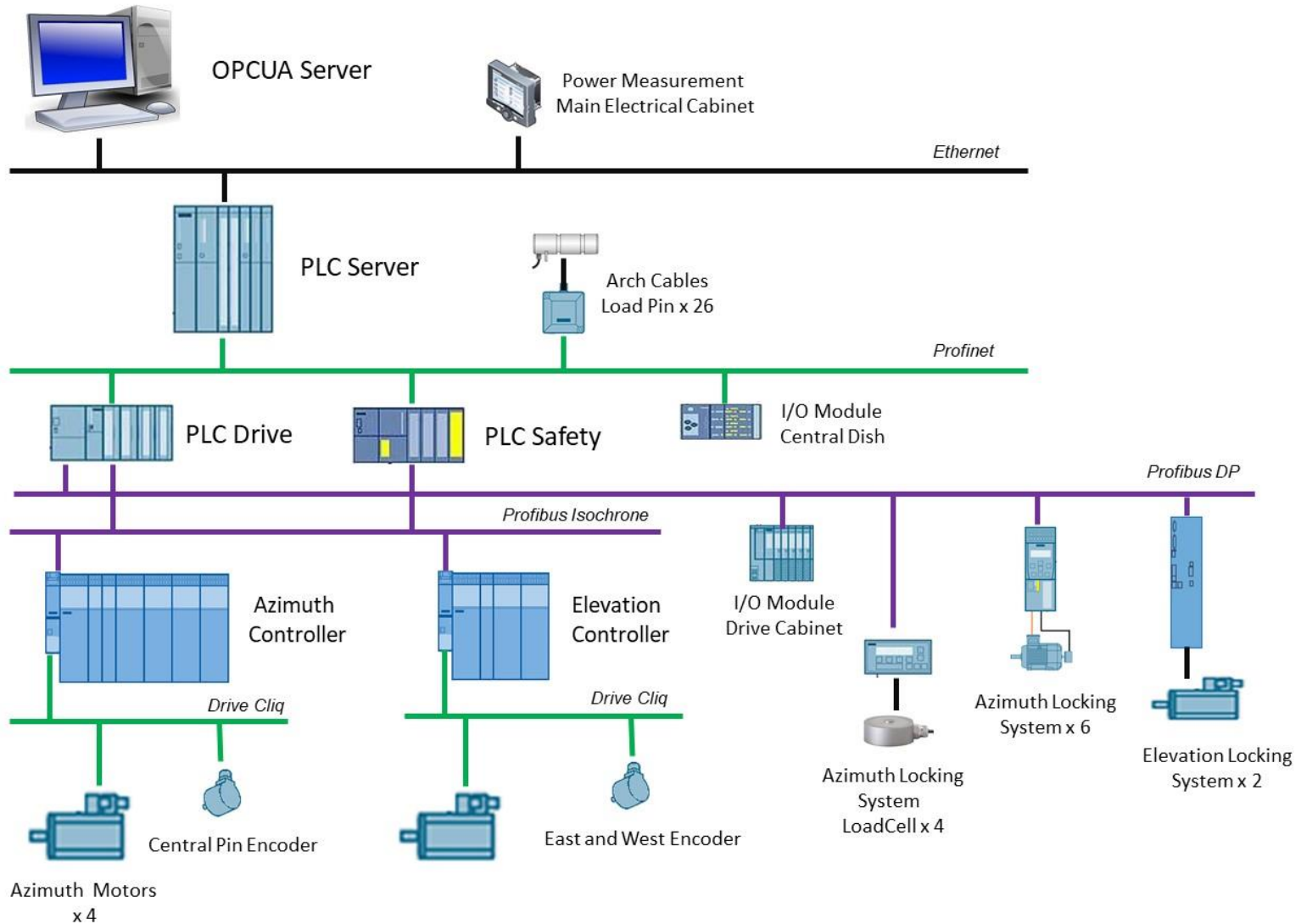
180° en 20s

14 Arcsecondes de précision (Tracking)

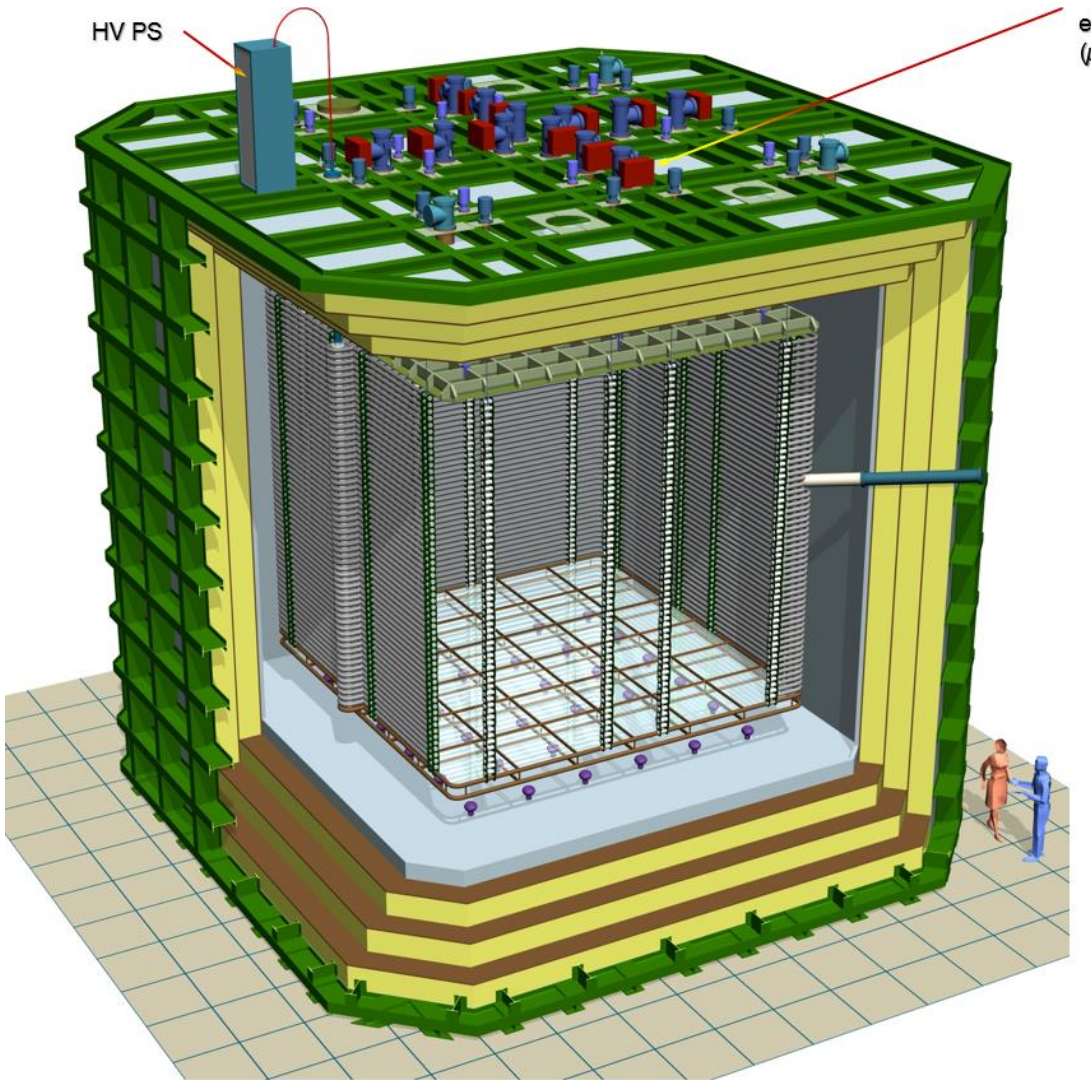
*Interfaçage avec informatique et autres systèmes
Synchronisation moteurs*

Sécurité et Sureté de fonctionnement

Architecture Automatisation







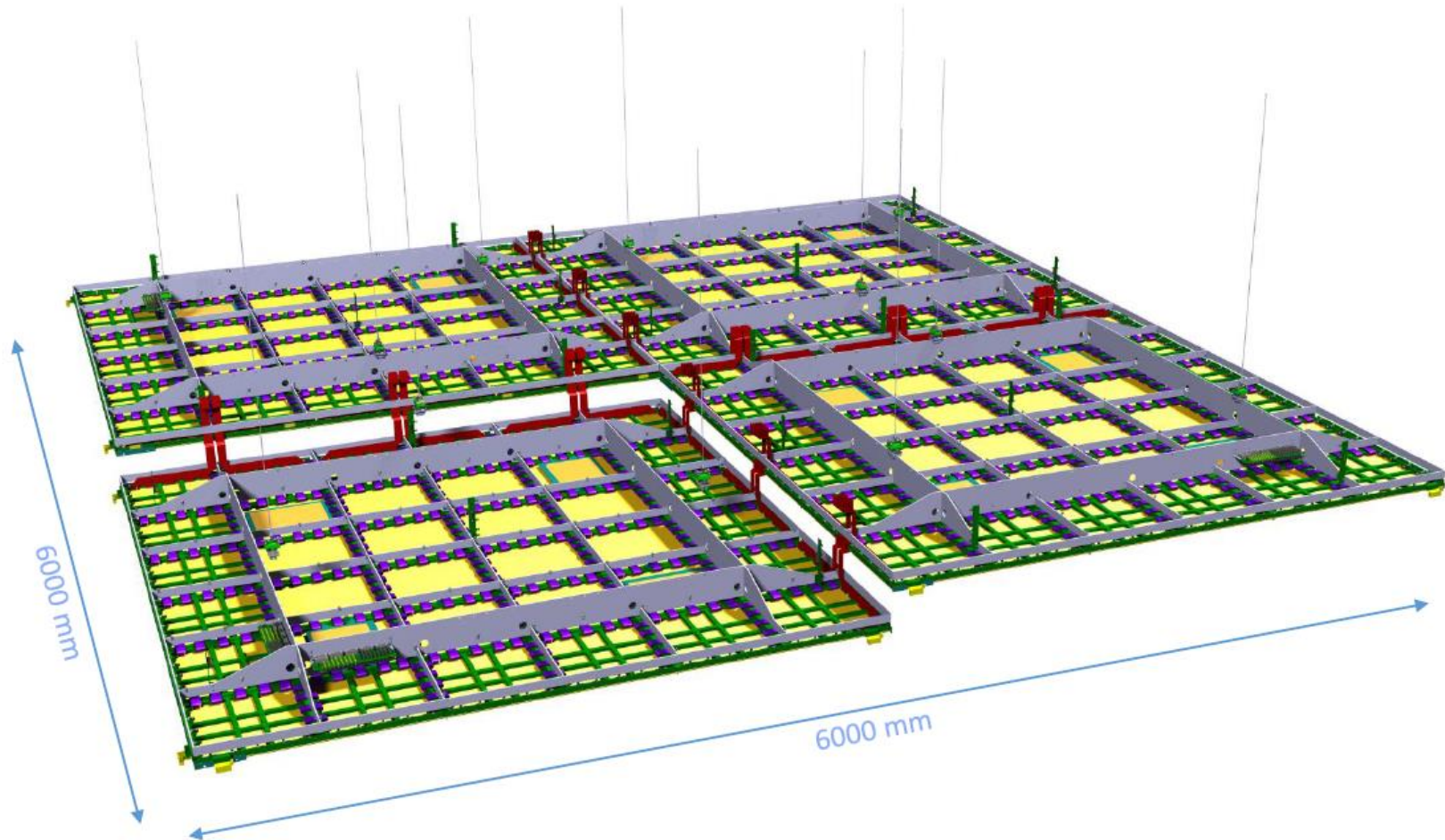
Conception et calculs du plan de détection de 6x6m²

Planéité +/-0,5mm en conditions cryogéniques (LAr)

Calculs thermoméca sur les
assemblages INVAR + G10

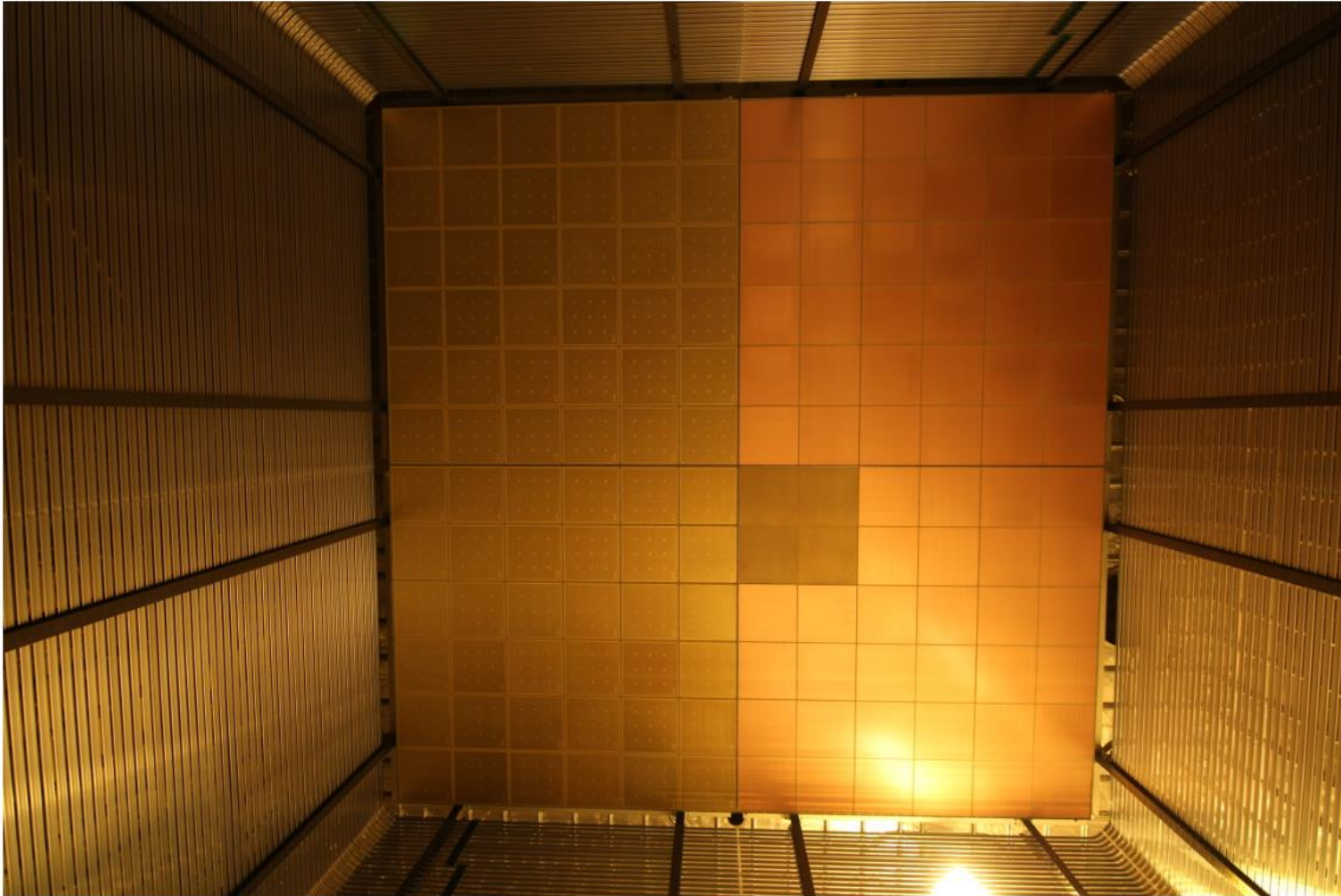


Systèmes de découplage
thermique



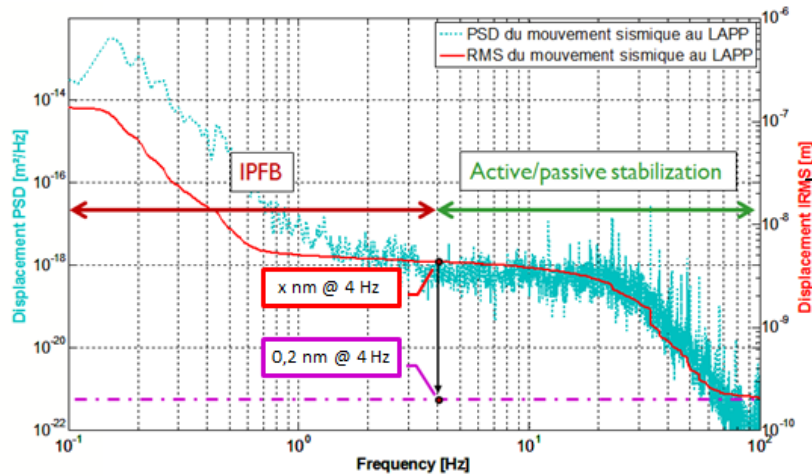


Les plans de détection sont suspendus et pilotés (contrôle-commande) pour être à 0,5mm du niveau d'Argon liquide



4 plans de détection installés dans le cryostat (vue de dessous)

- **CLIC : Stabilisation faisceau**
 - **Contrôle de trajectoire faisceau IPFB**
 - **Contrôle actif (mécatronique)**



- Développement capteur de vibrations (brevet Fr)
- Démonstration de faisabilité d'un contrôle actif sous-nanométrique

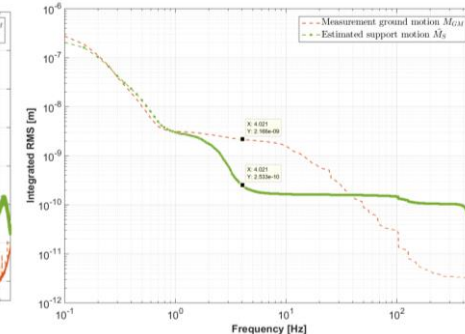
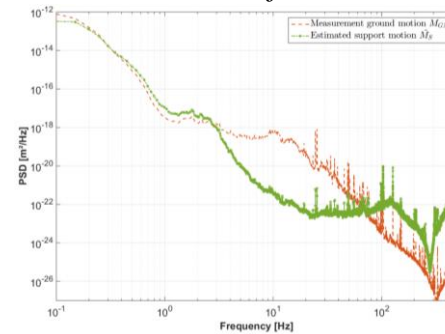


- Plusieurs articles de revues et de conférences
- Auteurs et co-auteurs du CLIC Project Implementation Plan

Active stabilization



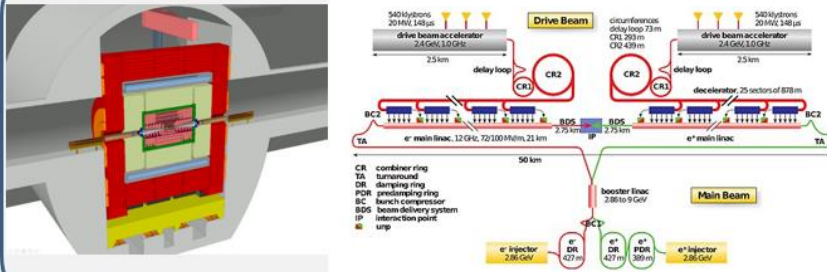
Déplacement *sans contrôle* / *avec contrôle* du sol dans la fosse du hall LAPP -



- Pied actif LAPP + capteurs LAPP -

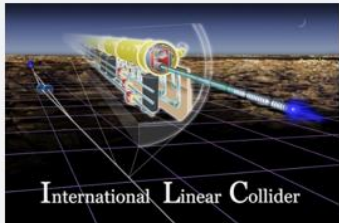
Accélérateurs linéaires (électron, positron)

CLIC



CLIC collider project at CERN

ILC



ILC - Collider project in Japan

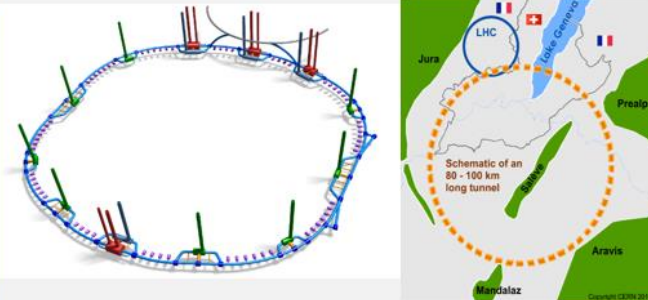
ATF2



ATF2 - KEK (Japan)
Collider demonstration of ILC

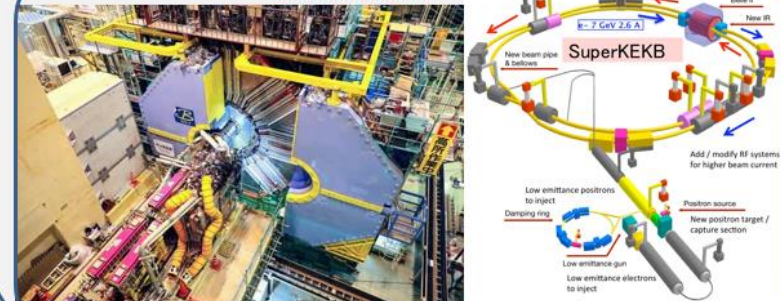
Accélérateurs circulaires (electron, positron, proton)

HE-LHC and FCC hh ee ee



FCC project at CERN

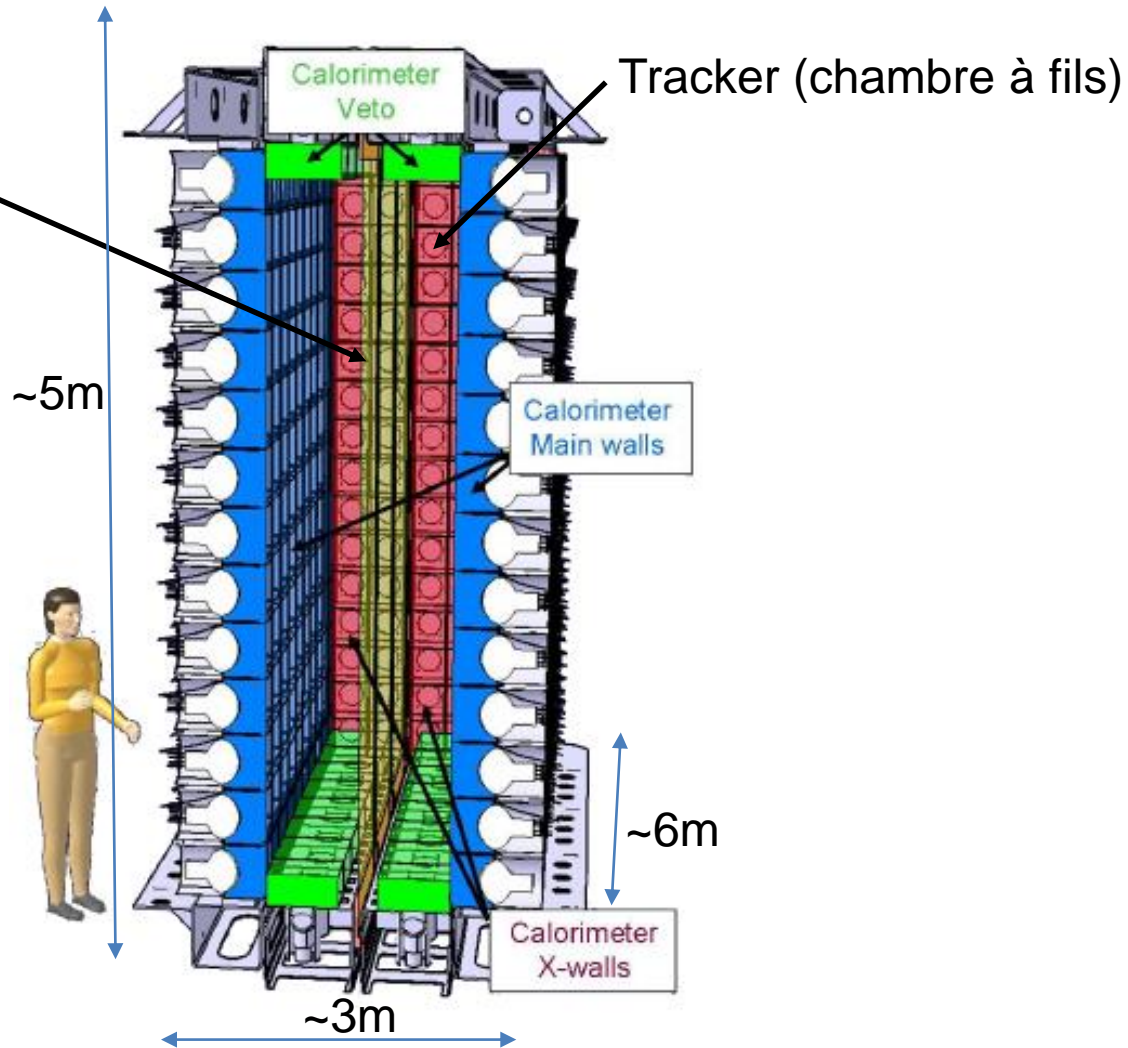
SuperKEKB



BELLE II Detector of SuperKEKB (Japan)

Au centre, la feuille source émettant les événements rares recherchés.

Le LAPP avait en charge la fabrication de la moitié des feuilles source suivant une étude différente de nos collègues russes.



A chaque fois, il fallait recommencer la R&D: différente taille, forme de grains et différents comportements au mélange et au séchage
 => Essais pour proportions...essais pour démoulant...essais pour tenue mécanique
 essais pour ajouts d'ingrédients secrets (alcool, glycol...)

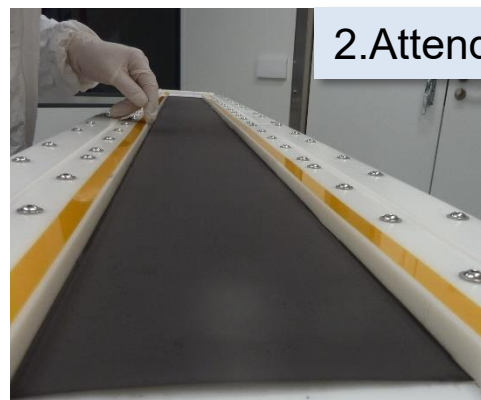


Problèmes rencontrés: ça tuile, coule trop, ne se démoule pas, des bulles...

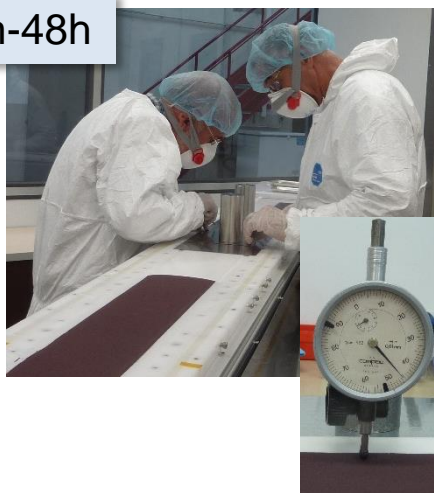








2. Attendre...24h-48h



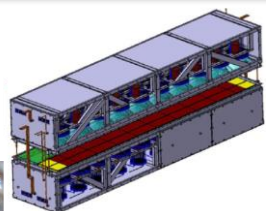
1. Couler et étaler dans un moule de façon uniforme un mélange 90%Se/10%PVA

3. Couper en pads et caractériser

4. Souder une protection Mylar autour de la feuille

Tous les composants sont mesurés pour leur radiopureté à Modane en HPGe, à Canfranc (Espagne) dans BiPo (et en ICPC-MS à UCL (UK))

	Name	Mass ^{82}Se (kg)	Purification	Production	$A(^{208}\text{Tl})$ ($\mu\text{Bq/kg}$)	$A(^{214}\text{Bi})$ ($\mu\text{Bq/kg}$)
Feuilles	ITEP	1.95	double distillation	ITEP Irradiated Mylar	24[13 - 38]	< 290
	Dubna	1.5	inverse chromatography	LAPP Raw Mylar	22[8 - 54]	$290 \pm 290(*)$
	French	0.97	inverse chromatography	LAPP Raw Mylar	< 106	< 1374
	Tomsk	1.4	double distillation	LAPP Raw Mylar	131[63 - 243]	< 525



Mesure BiPo prend 4 à 6 mois