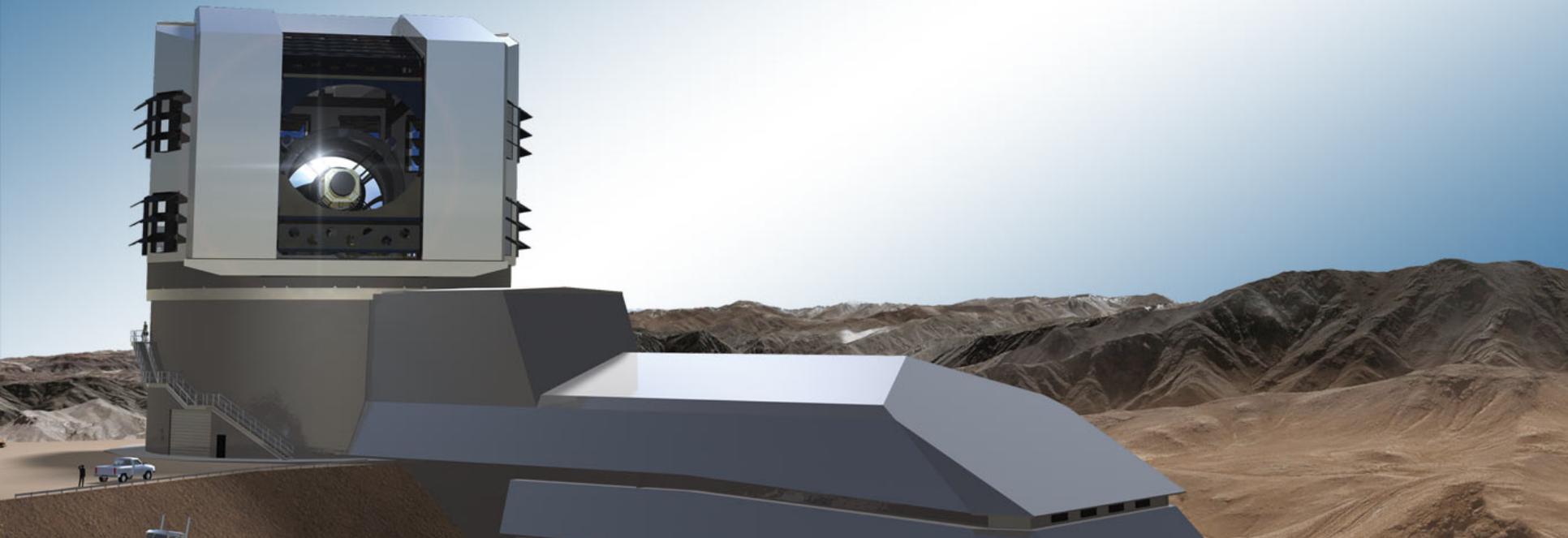


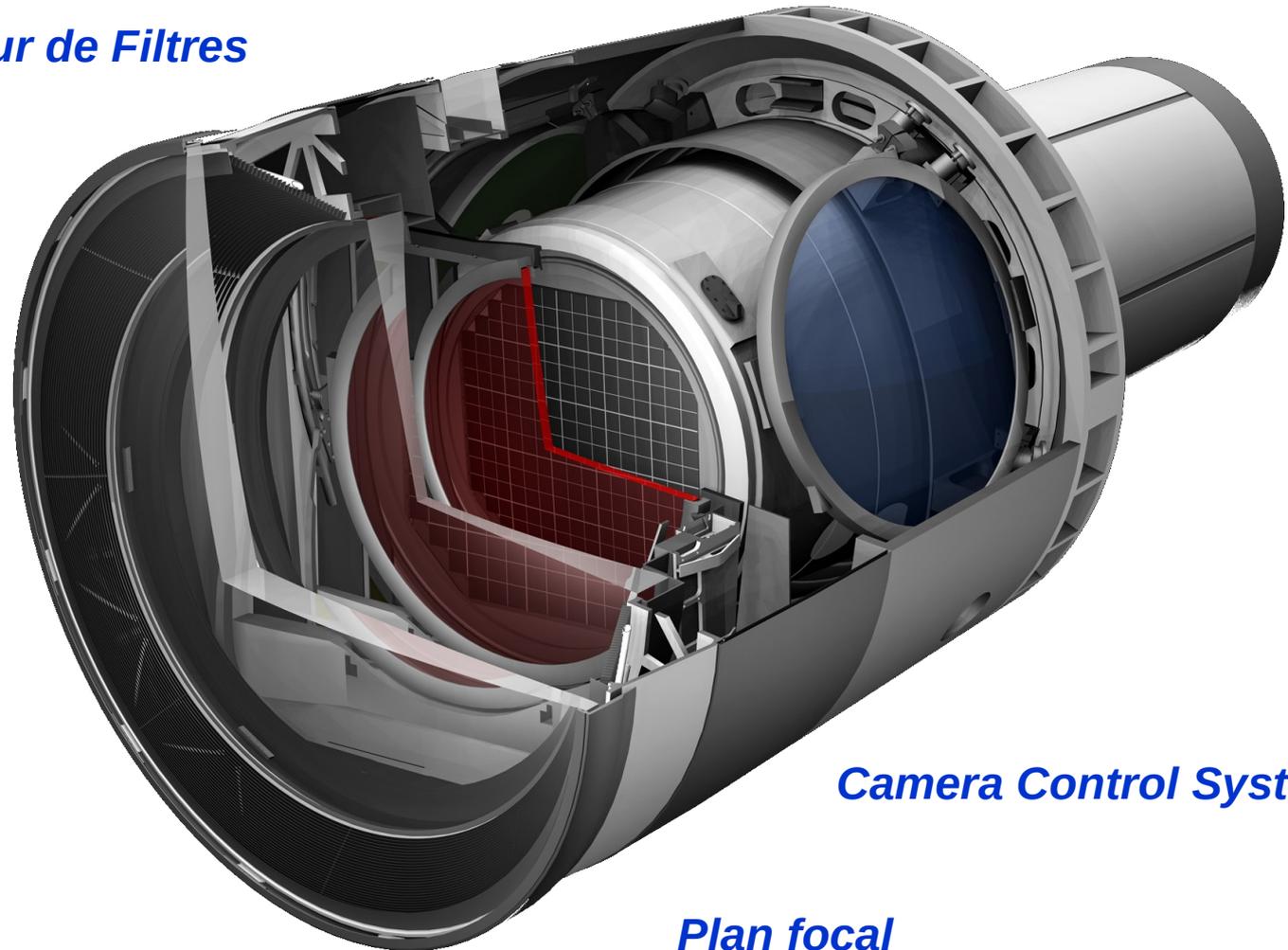
Participation technique à la construction de la Caméra

C. Vescovi



APC, CPPM, LAL, LMA, LPC, LPNHE, LPSC, LUPM

Systeme Changeur de Filtres



**Caractérisation et
mesures optiques**

Camera Control System

Camera Calibration Optical Bench

Plan focal

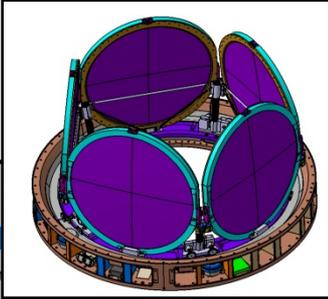
ASIC, VHDL, REB, Test CCD

Systeme Changeur de Filtres

Collaboration de 5 laboratoires

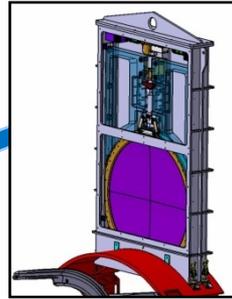
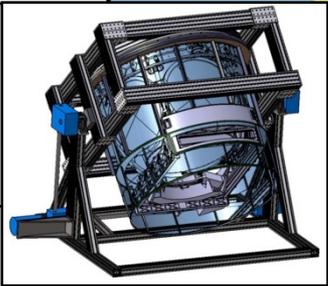


**Filter Control System
FCS (APC)
PARIS**

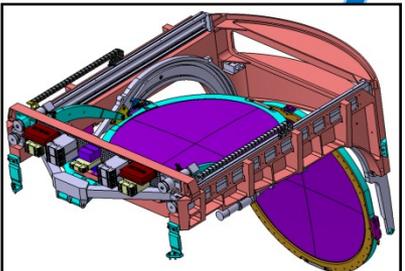
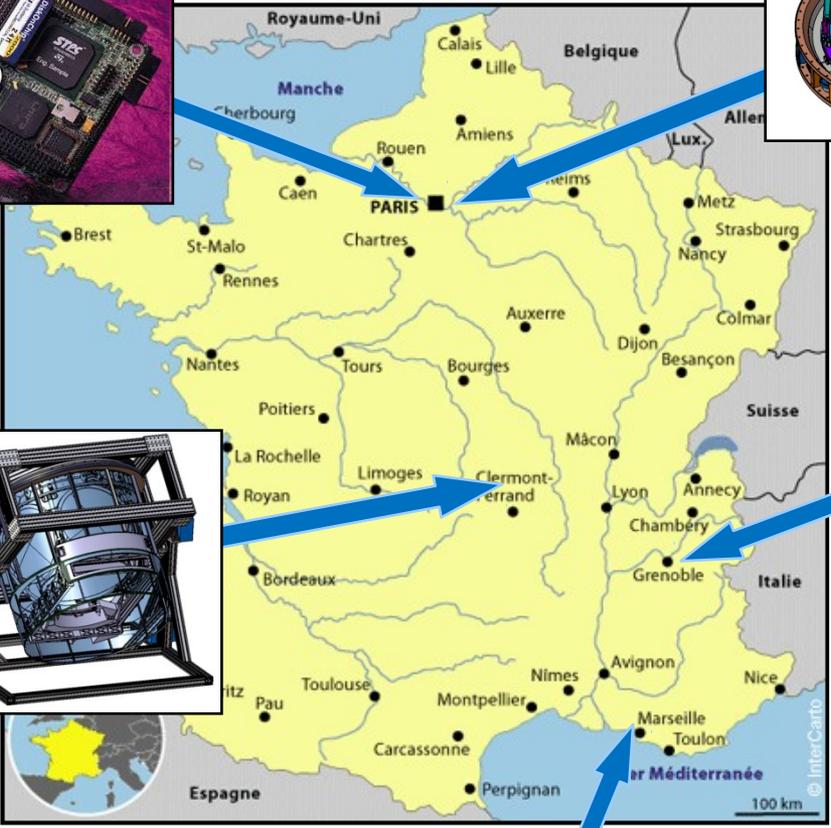


**Carousel (LPNHE)
PARIS**

**Full Scale Prototype
Test Bench (LPC)
Clermont Ferrand**



**Loader (LPSC)
GRENOBLE**



**Auto-Changer (CPPM)
MARSEILLE**

– **Prototype à l'échelle 1 :**

- De nombreuses avancées, tous les prototypes sont aujourd'hui construits.
- Difficultés :
 - Sous-traitance. Retards, non conformités.
 - Ajustements nécessaires
 - Temps de câblage sous-estimé.
- Tests combinés à venir (été 2017)

– **Modèles finaux :**

- Les commandes pour les modèles finaux commencent
- La construction de ces modèles débute en fin d'année
- Livraison à SLAC en fin 2018 (Carrousel, Autochanger 1, Loader 1)
- Livraison fin 2019 : Autochanger 2, Loader 2

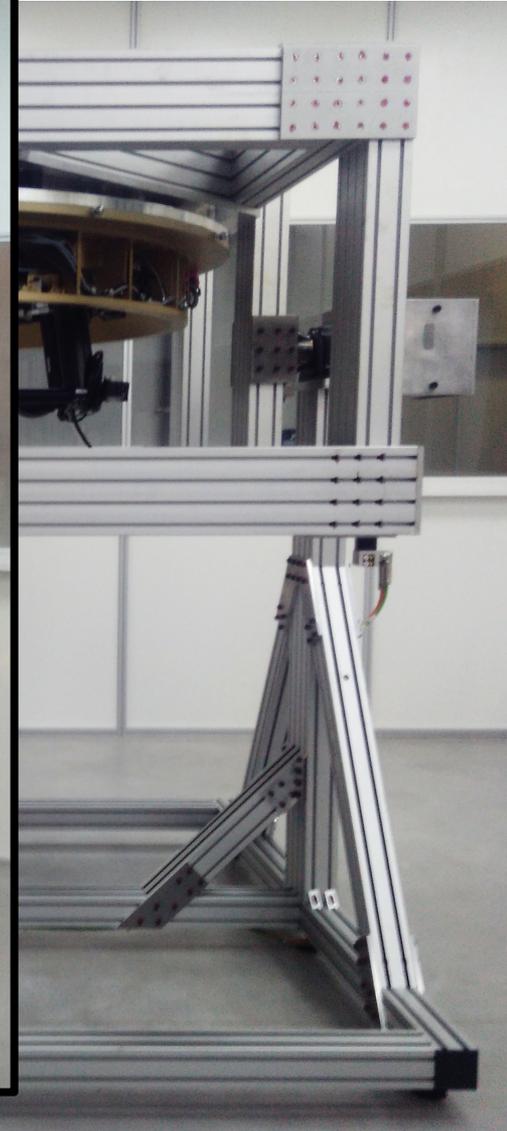
– **Outillages, Intégration :**

- Fourniture de nombreux outillages :
 - Outillages de montage, structures porteuses, chariots...
 - Boite de stockage et outillage de manutention des filtres
 - Faux filtres
- Procédures d'intégration
- Intégration sur site (Missions)

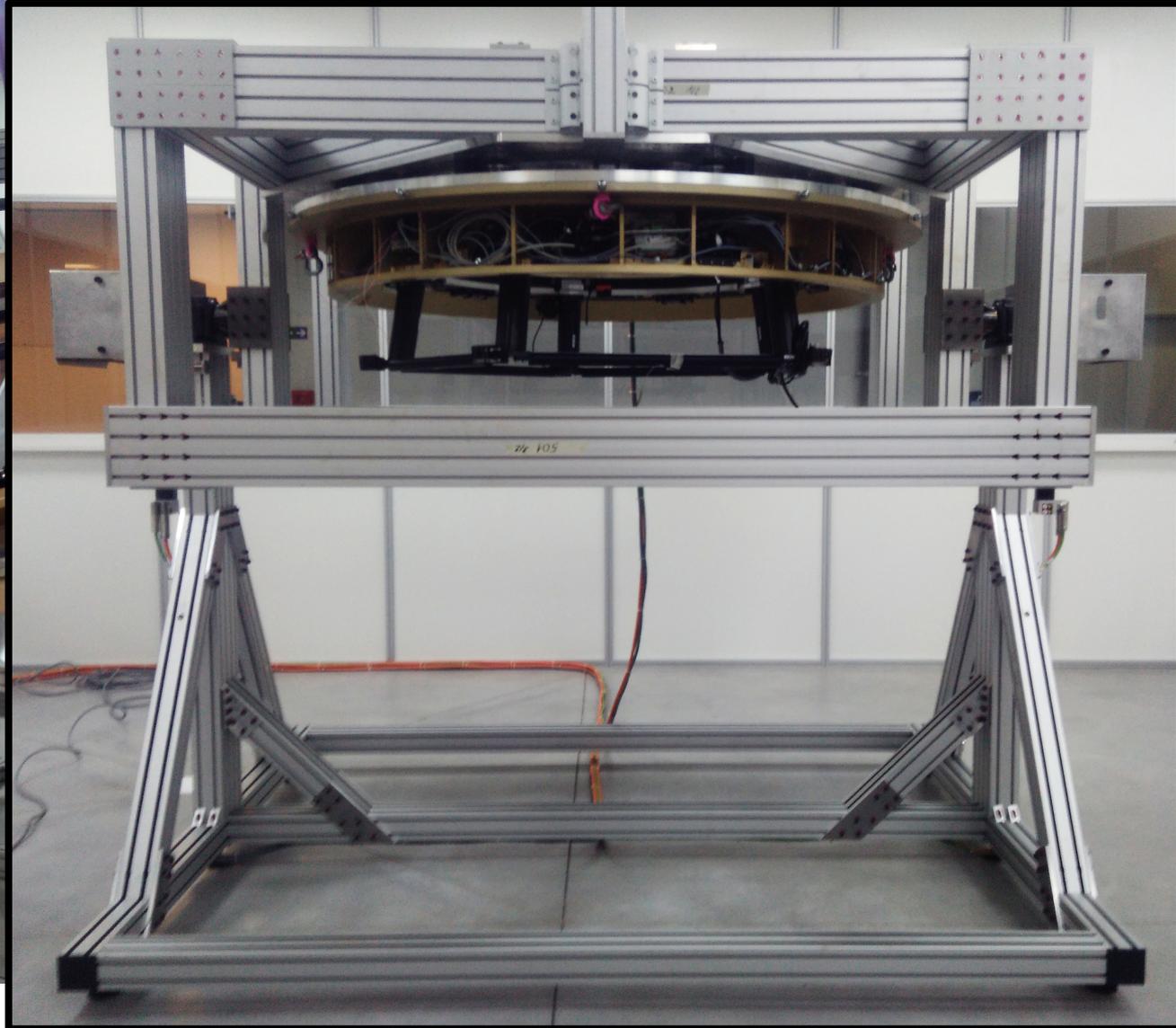


Installation du test-bench au LPNHE (octobre 2016)

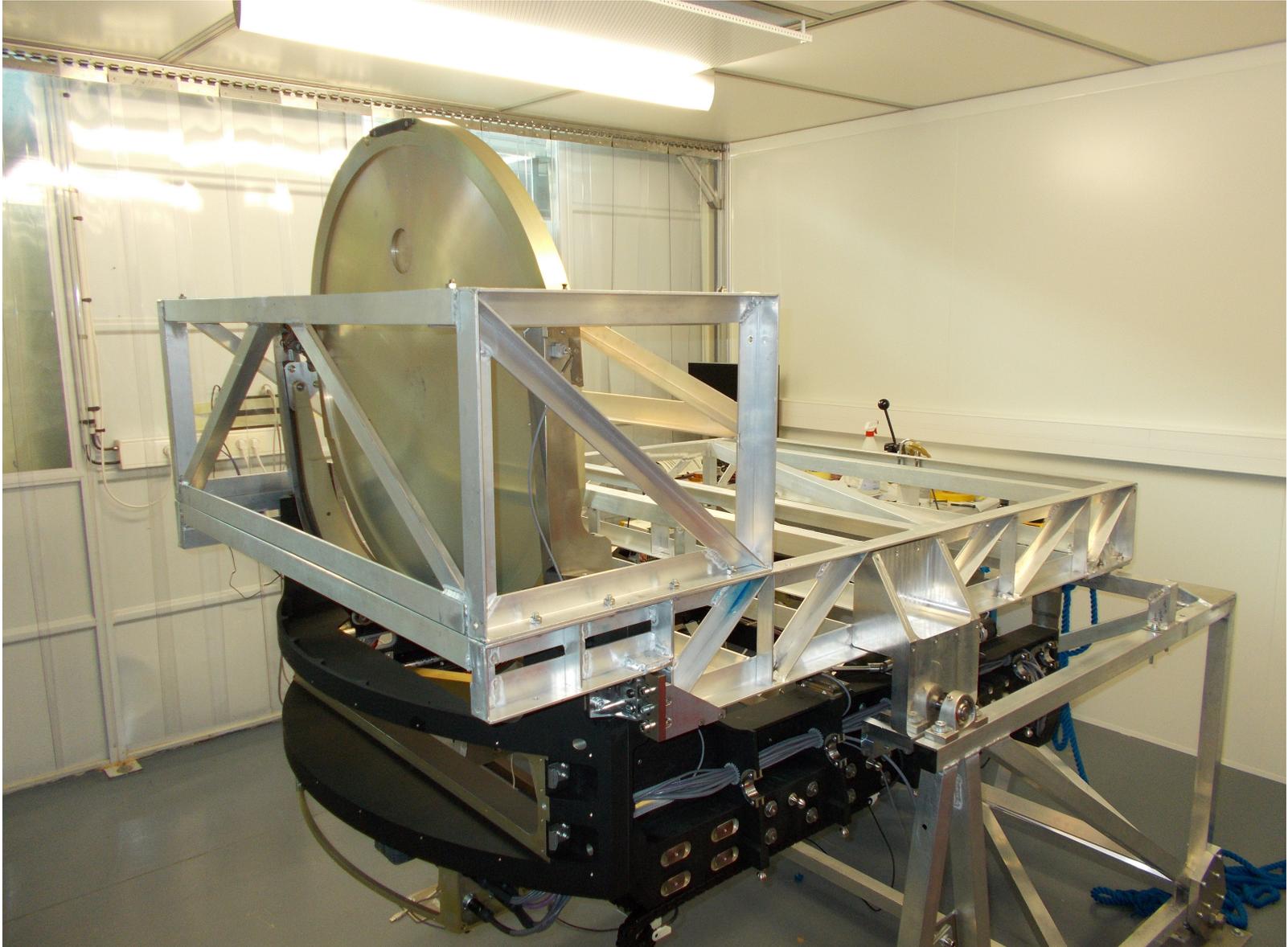
Carrousel - LPNHE



Carrousel - LPNHE



Autochanger - CPPM



Loader - LPSC



Tout cela est contrôlé par le FCS – APC

Vidéo

– RAFTS (=9 CCD) et CCD :

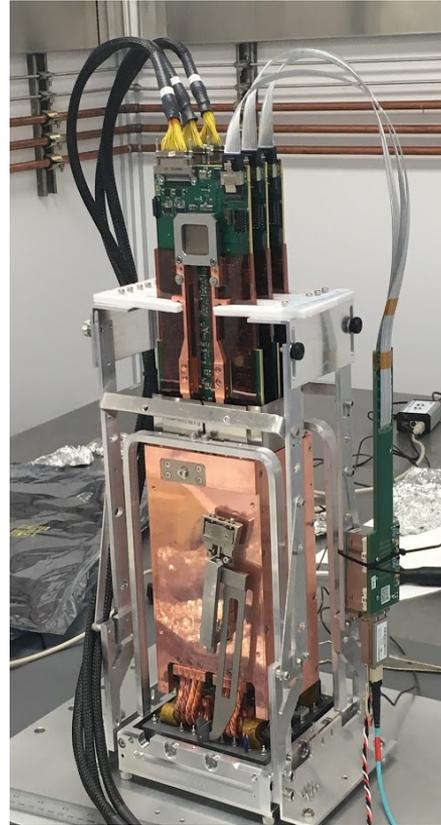
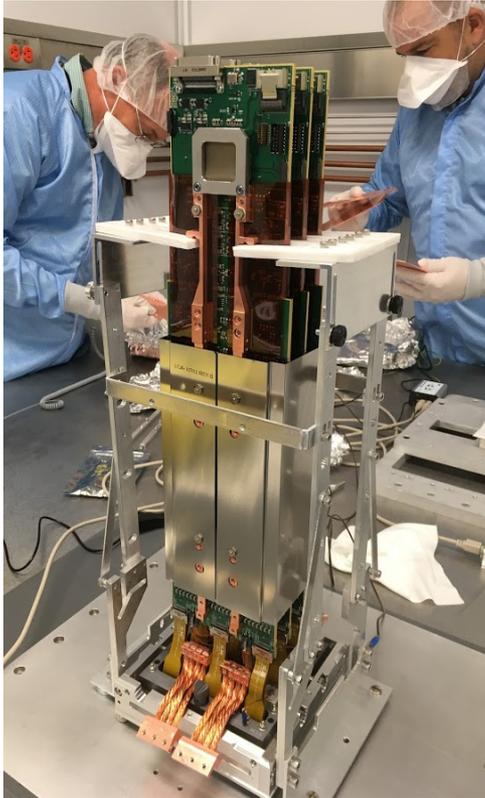
- Les 2 RAFTS prototypes (ETU1 et 2) assemblés et en test à BNL avec des CCD « ingeneering grade » . Contribution IN2P3 au niveau Contrôle commande (CCS) et optimisation de la lecture (Claire est à BNL cette semaine) : des problèmes (bruits , Xtalk ...) , mais aussi des progrès très rapides .
- Les 2 premiers rafts sciences sont en cours d'assemblage: prod. 1 raft / mois !
- La fournitures des CCD reste difficile (= chemin critique pour la livraison de la camera). L'IN2P3 a participé depuis l'été à 3 diagnostics d'urgence en collaboration avec les vendeurs , afin d'évaluer si certain « effets importuns » , étaient acceptables pour LSST. :
 - dans 2 cas à l'aide de mesures sur le banc CCD du LPNHE , on a pu donner notre feu vert / bon pour le service .
 - dans 1 cas , non , mais le vendeur pense avoir résolu le problème, et devrait fournir son prochain batch sans ce type de problème.

– ASPIC (ASIC de pre-processing des signaux video des CCD) :

- Le dernier batch d' ASPIC IV a été testé (LAL & LPNHE) , intégré dans la DB de la camera (LUPM) et livré à SLAC (423 chips) en Février .
- Fin d'un effort majeur débuté en 2007 !!!!

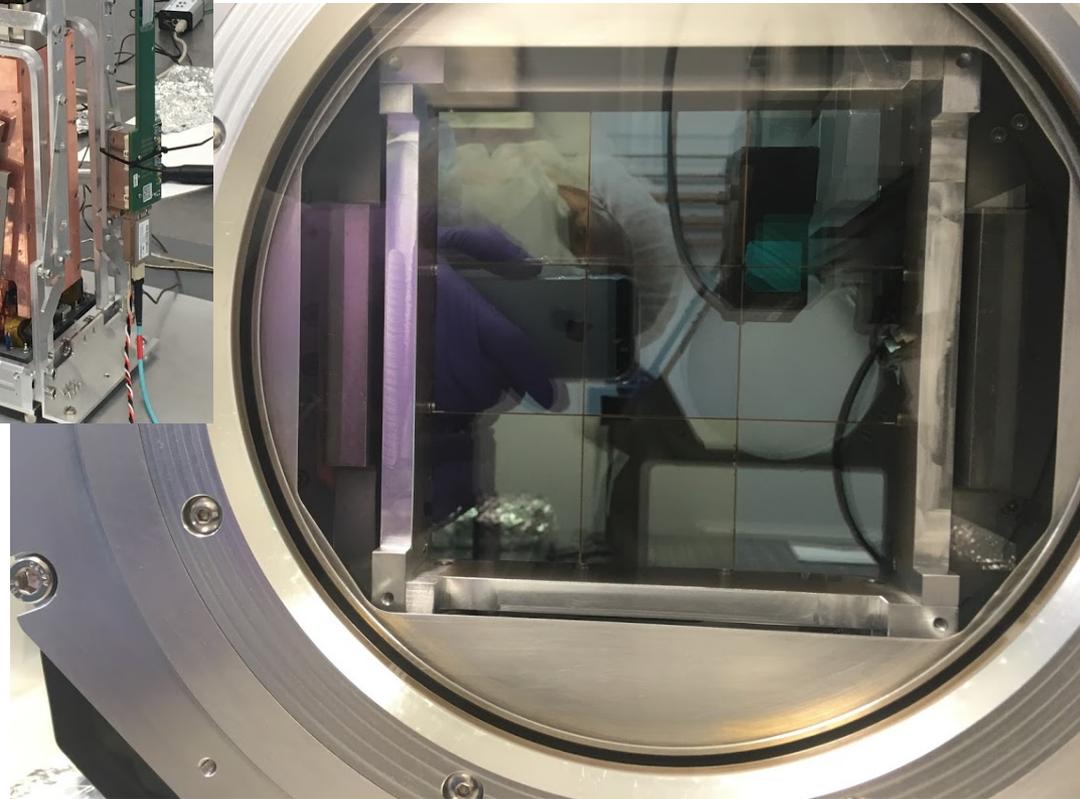
– REB 5 & Diagnostic / optimisation lecture CCD & CCS :

- Renforcement d'un pole développement/test/support sur ces sujets à Paris (APC+LPNHE)



ETU #1
Engineering Raft Tower

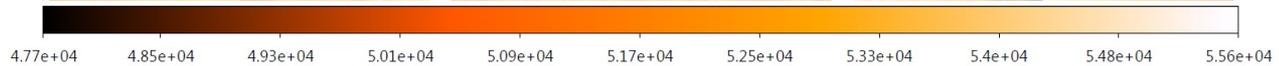
1/21 of LSST focal plane
1/2 of Megacam



Première Image

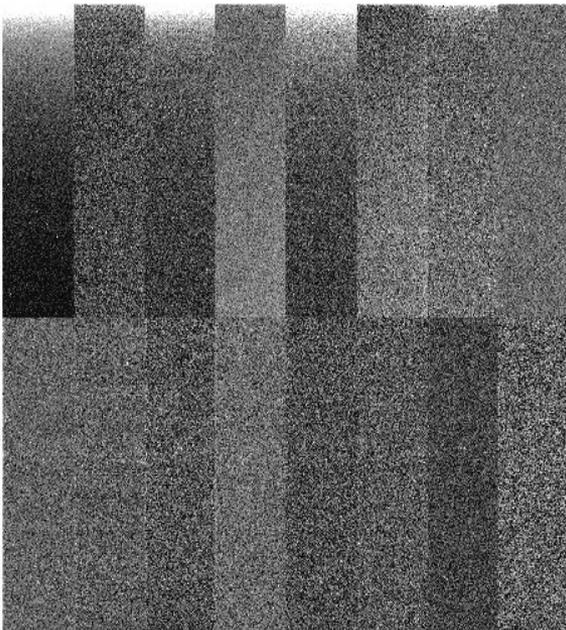


27/01/2017
ETU#1 in TS8

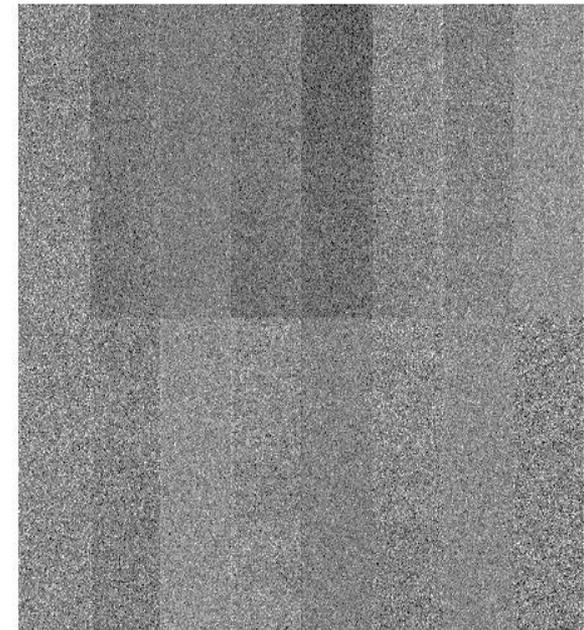


Exemple d'effet « importun » sur certain CCD LSST :

- dérive du niveau de base pour les 1^{ère} lignes de certain amplificateurs (Août 2016 , image de gauche)
- correction de l'effet par une lecture adaptée sur le banc CCD du LPNHE avec l'électronique de LSST (Septembre 2016 , image de droite)
- Conclusion : bon pour le service , et hormis cet effet que l'on peut éviter, ces détecteurs sont de très bonnes factures.



Lecture Standard

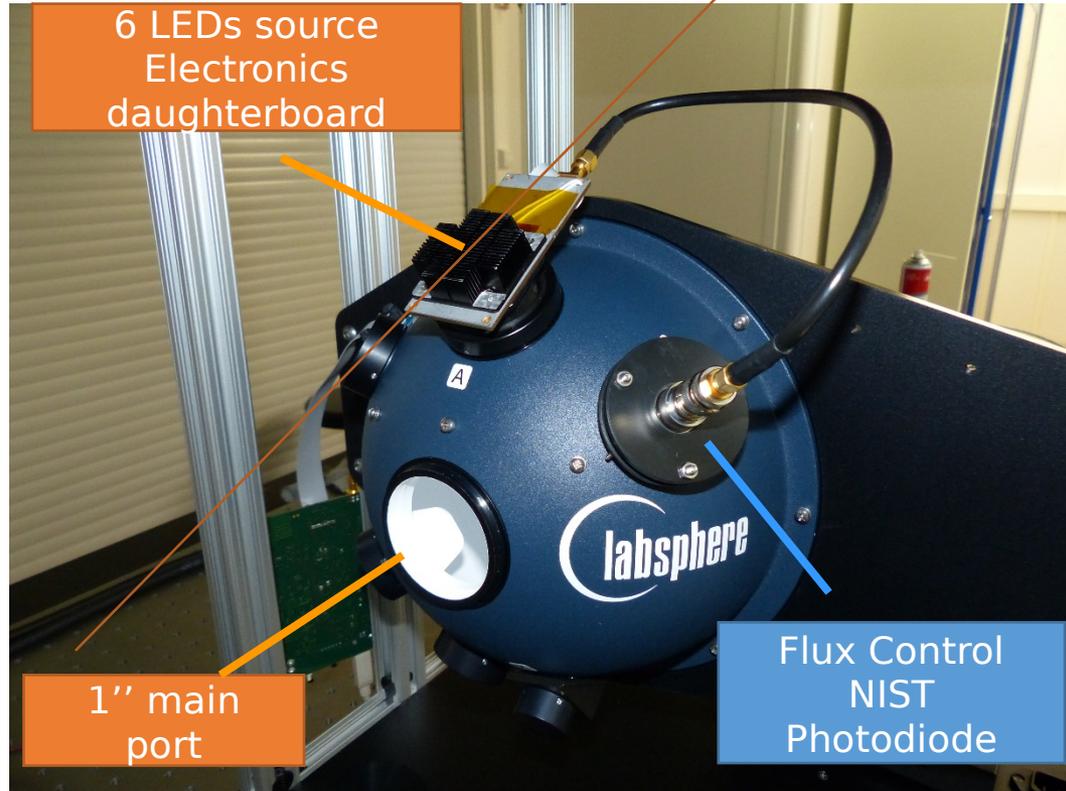


Lecture optimisée

CCOB Wide Beam



« Flat Field » de la Camera dans les 6 bandes de LSST
0.5 % sur le plan focal, 0.2 % sur un raft



Livraison à SLAC : juin 2017

Commissioning de la caméra intégrée

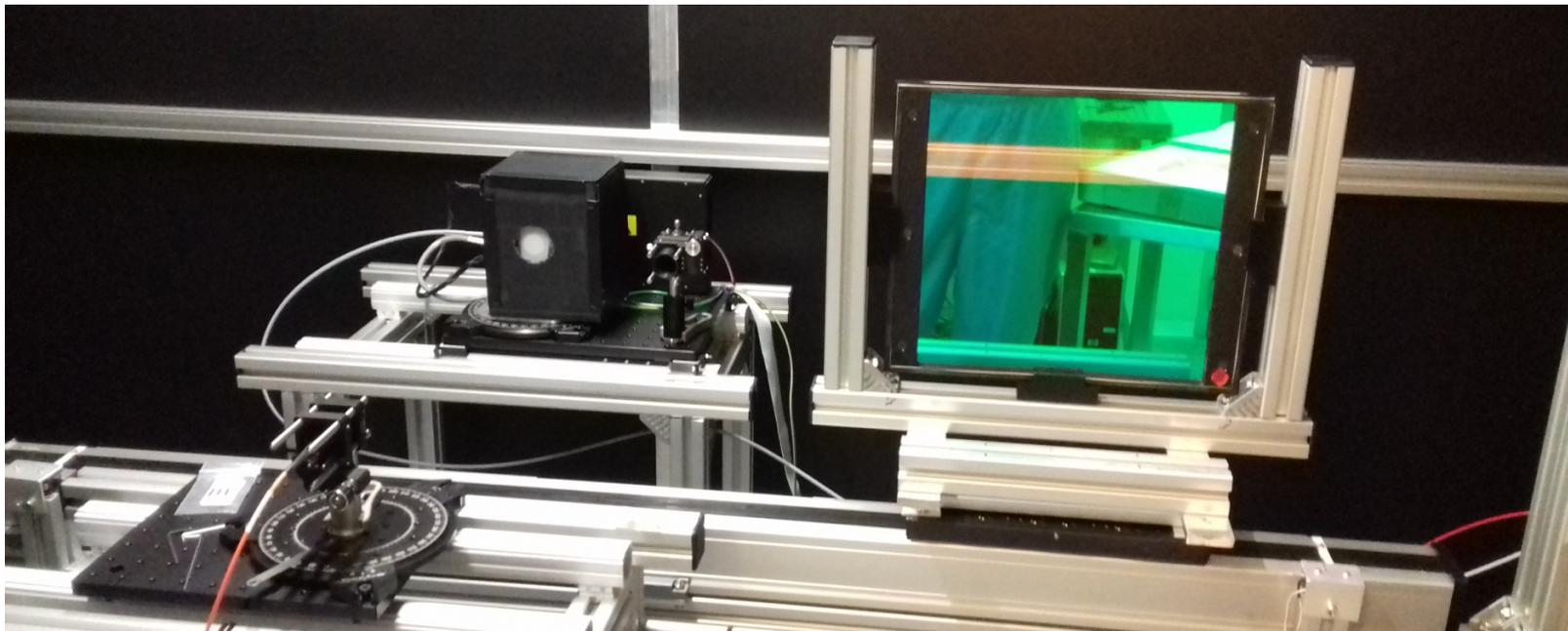
- Possibilité de pointer tout point du plan focal sous n'importe quel angle dans chaque longueur d'onde
- Influence des « ghost »
- Vérification de l'alignement optique

Construction

- Premiers achats fin 2016 : rails XY
- Choix du système optique en 2017 (laser large bande, sélection de longueur d'onde, guidage, collimation)
- Livraison à SLAC fin 2018 (début 2019)

- **Concept initial proposé en 2008 (E. Aubourg)**
- **Responsabilité du CCS**
- **Responsabilité de deux sous systèmes fournis par l'IN2P3 :**
 - **Systeme changeur de filtres**
 - **CCOB**
- **Collaboration avec SLAC :**
 - **CCS core system**
 - **Contrôle du plan focal**
- **Futur :**
 - **Pérennisation d'un CDD à l'APC (CCS Core)**
 - **Nouveau membre CCS au LPSC (support SLAC et CCOB)**

- **Mesure d'échantillons du revêtement BBAR des lentilles**
 - **Résultats fournis à la collaboration en janvier 2017**
- **Mesure d'échantillons de filtres**
 - **En attente des échantillons**
- **Mesures des filtres MegaCam :**
 - **Premières mesures en février**
 - **Démonstrateur pour les filtres finaux LSST**



- Encore une année cruciale**
 - **Changeur de filtres :**
 - **Tests du prototype à l'échelle 1**
 - **Fabrication des modèles finaux**
 - **Plan focal :**
 - **Début de la production**
- Visibilité accrue du LMA pour la métrologie**
- Premiers livrables français**
- Pression sur le CCS :**
 - **Les sous-systèmes sont en construction ... Il va falloir les piloter**
 - **Renfort des équipes**
- Contribution française importante**
 - **In-kind : 3.2M€ (hors salaires)**
 - **Cash : 2M€ (achat de CCD)**
 - **Formidable équipe technique en place depuis 10 ans déjà !!**