

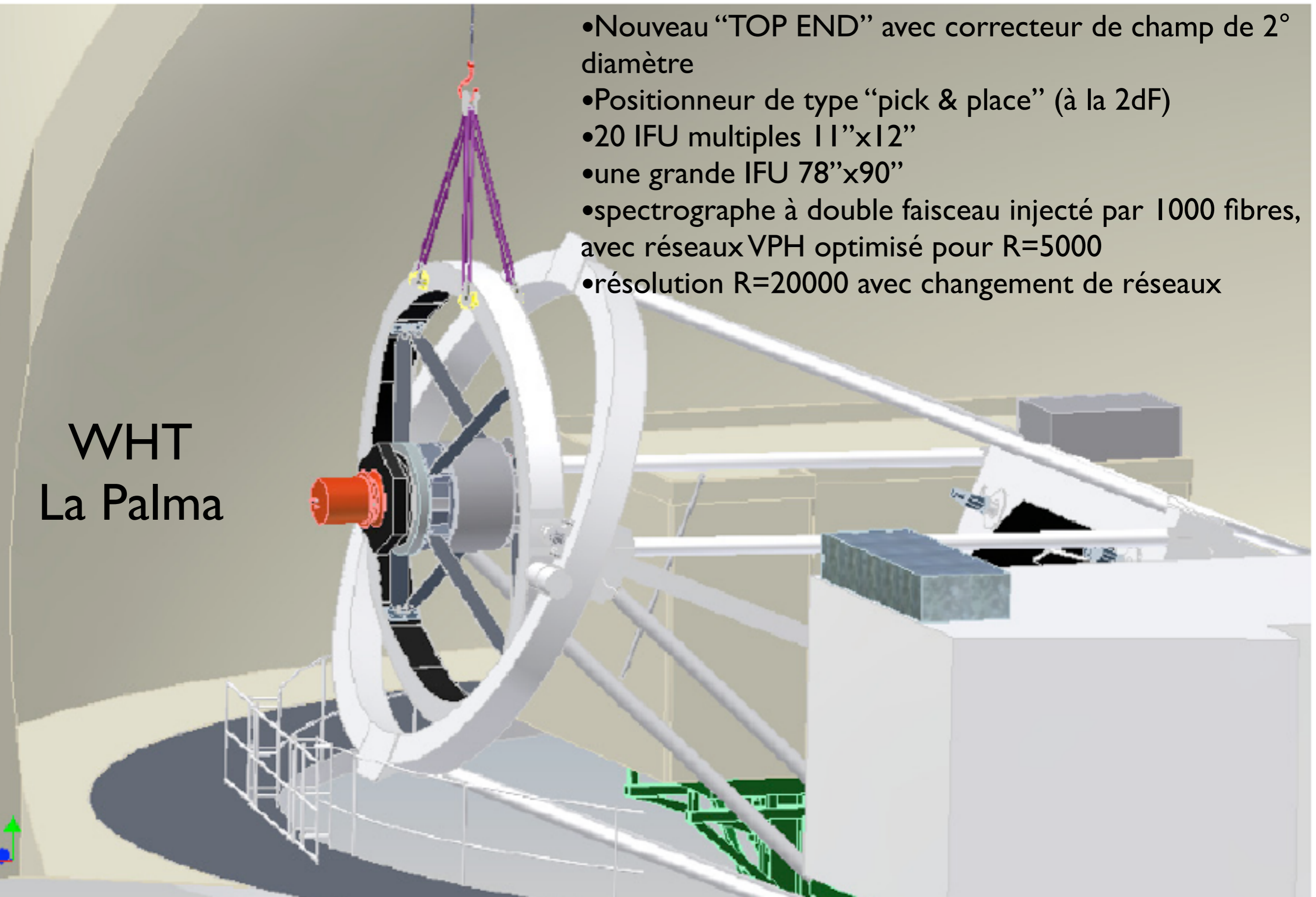
Les grands relevés spectroscopiques du futur (WEAVE, MOONS, 4MOST, MSE)

Piercarlo Bonifacio

Le projet WEAVE

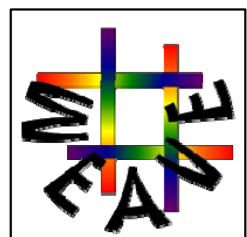
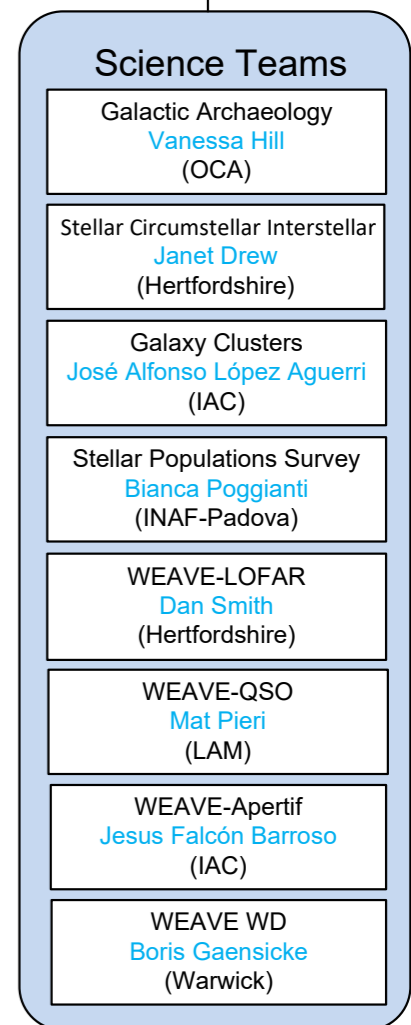
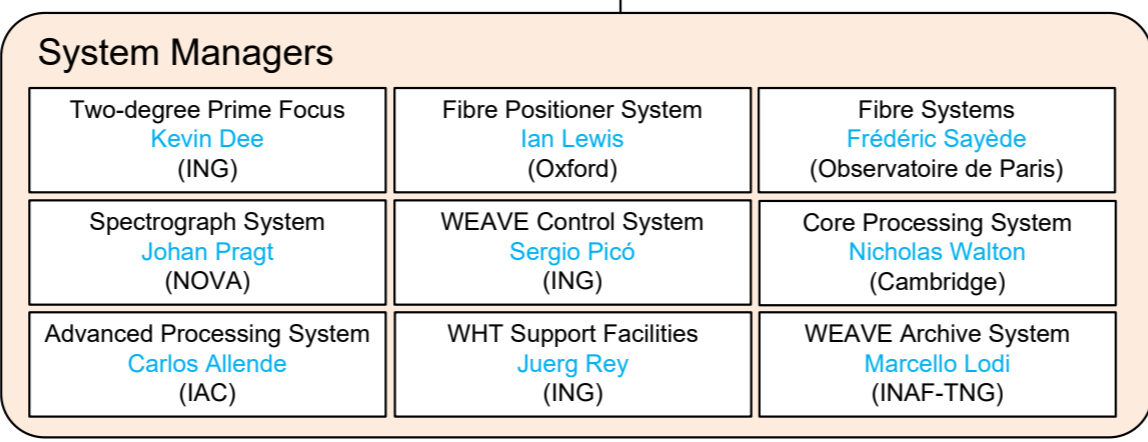
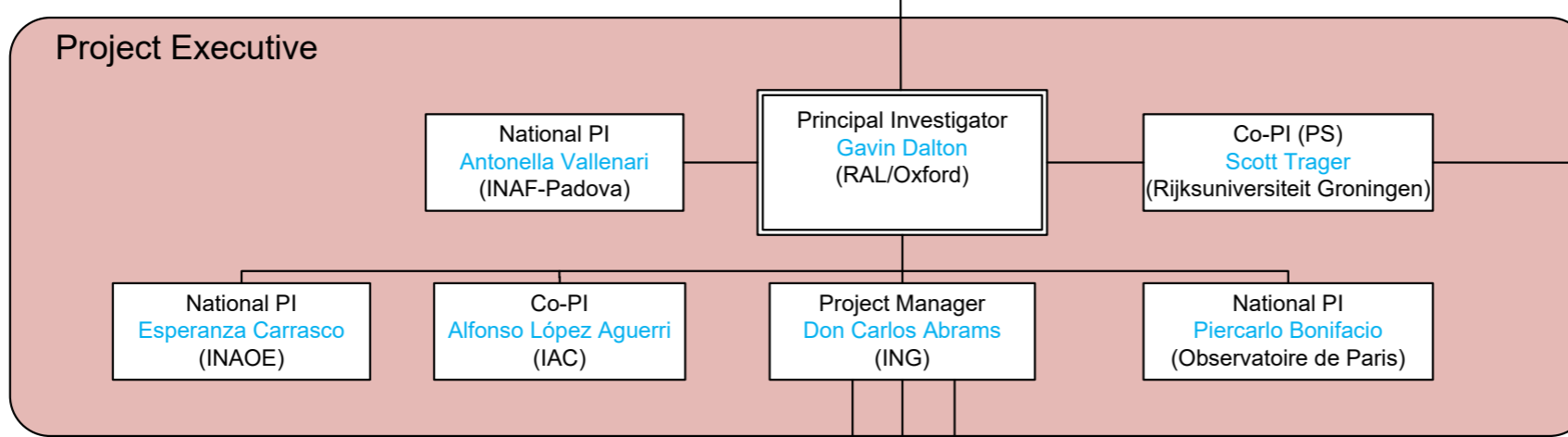
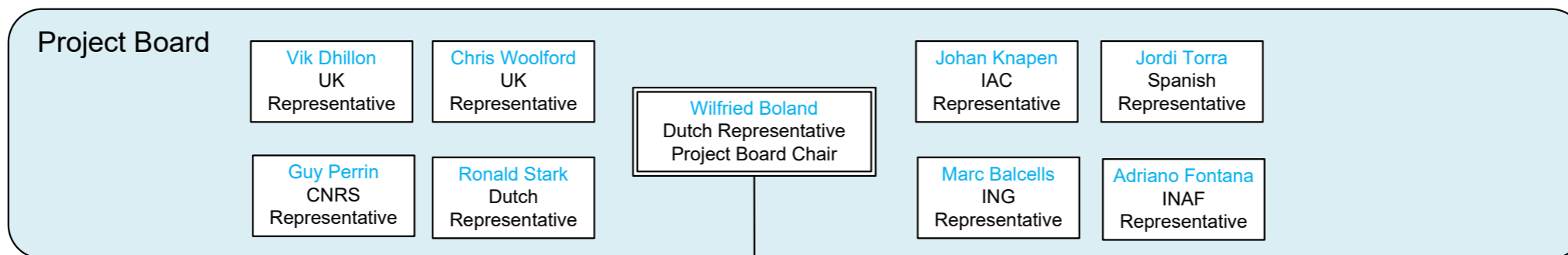
- Nouveau "TOP END" avec correcteur de champ de 2° diamètre
- Positionneur de type "pick & place" (à la 2dF)
- 20 IFU multiples 11" x 12"
- une grande IFU 78" x 90"
- spectrographe à double faisceau injecté par 1000 fibres, avec réseaux VPH optimisé pour $R=5000$
- résolution $R=20000$ avec changement de réseaux

WHT
La Palma



MOS haut multiplex sur télescope 4m

- besoin fort identifié à niveau européen (Astronet roadmap, doc. tel. 4m...) pour plusieurs branches de l'astrophysique
- besoin identifié dans prospective INSU 2009 (lancement du projet GYES pour le CFHT)
- aujourd'hui la communauté française n'a pas accès à aucun instrument de ce type



Drawn by	Don Carlos Abrams		Project	WEAVE		
Date	31/10/2017	Doc No	WEAVE-MAN-009.1	Title	Project Management Team Structure	
Version	2.1		Size	A4	Location	http://www.ing.iac.es/bscw/bscw.cgi/239635

En dépit d'une contribution mineure au projet (~ 2.5 M€ en coût consolidé) la communauté française a un rôle très important dans les Surveys, avec deux "Survey Leads"

Science Teams

Galactic Archaeology
Vanessa Hill
(OCA)



Stellar Circumstellar Interstellar
Janet Drew
(Hertfordshire)

Galaxy Clusters
José Alfonso López Aguerra
(IAC)

Stellar Populations Survey
Bianca Poggianti
(INAF-Padova)

WEAVE-LOFAR
Dan Smith
(Hertfordshire)

WEAVE-QSO
Mat Pieri
(LAM)





WEAVE-Apertif
Jesus Falcón Barroso
(IAC)

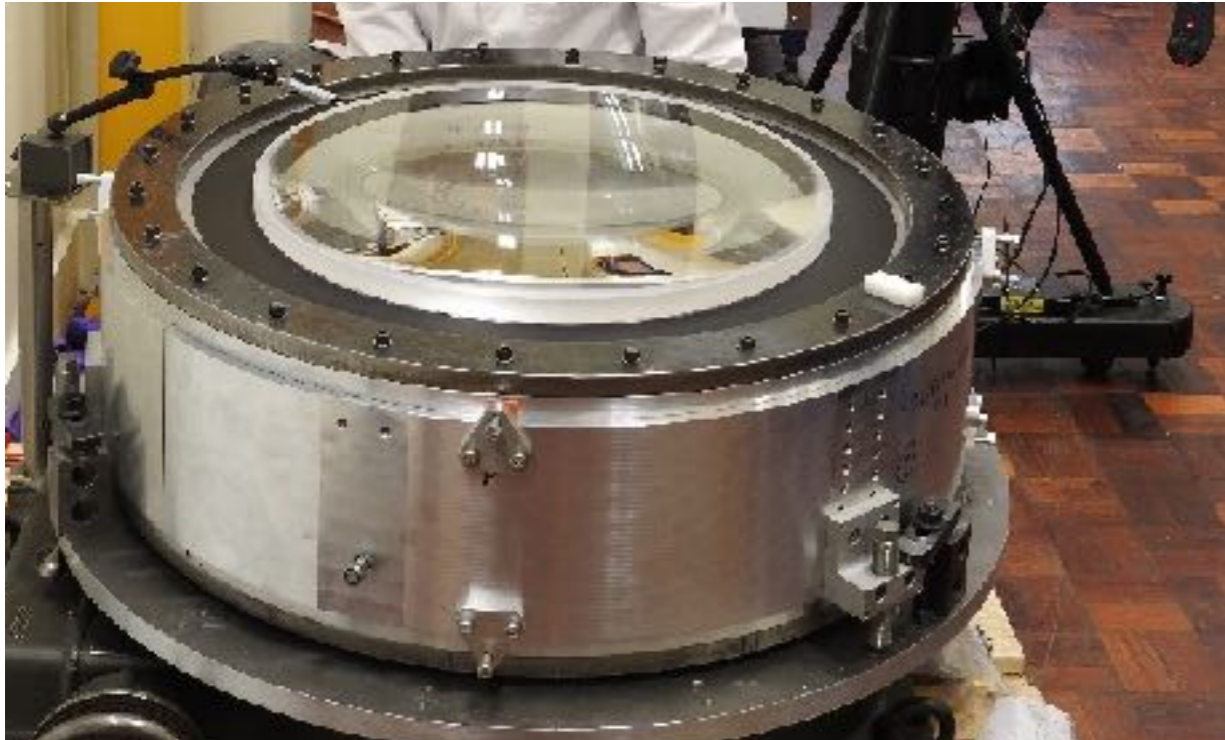
WEAVE WD
Boris Gaensicke
(Warwick)

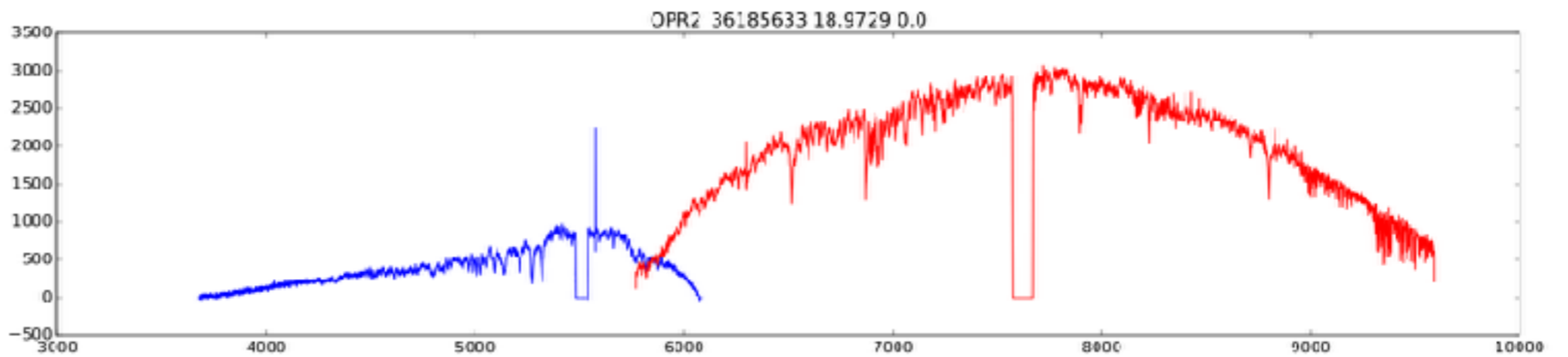
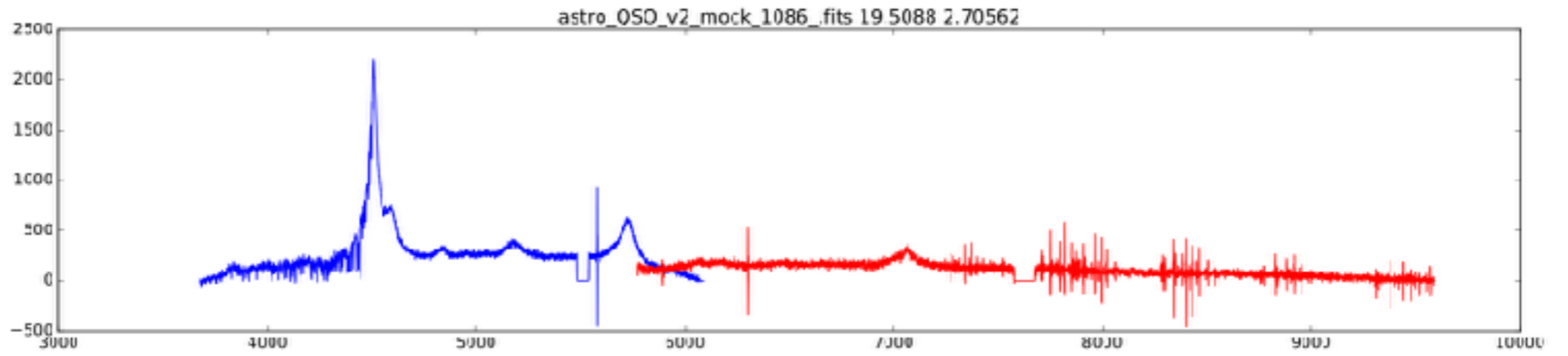
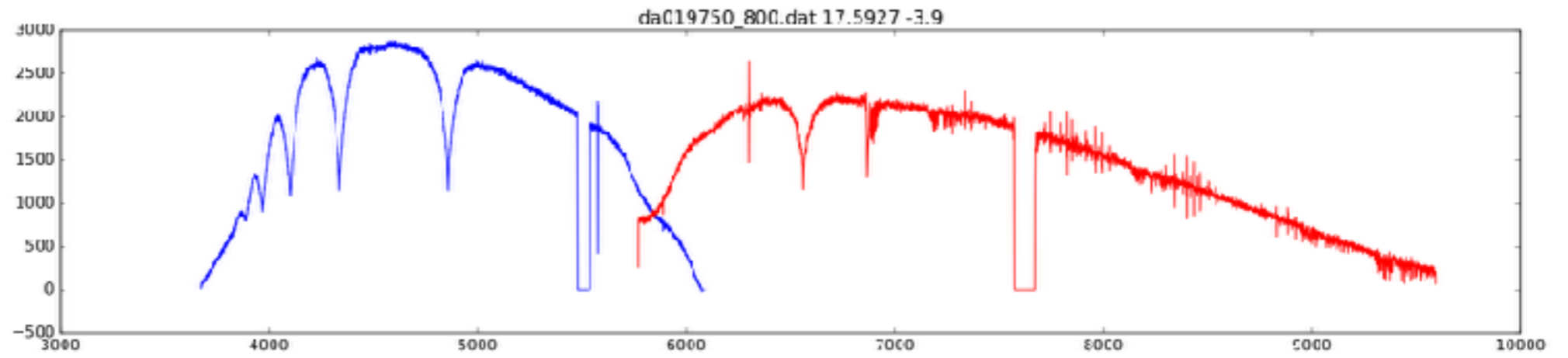
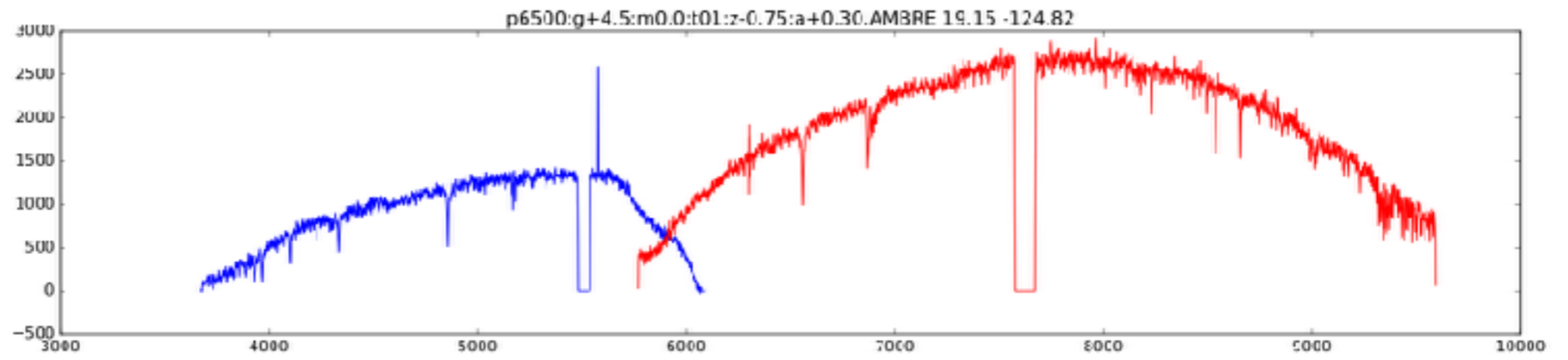
Preliminary breakdown

Note: based on 5-year survey at 236 nights/year, 7 hours/night, 950 fibres/hour

Survey	Fibre hours (1000's h)
Galactic Archaeology	4600 
SCIP	750
Clusters	750
Galaxy Evolution	435
LOFAR	1000
QSO	350 

Prime Focus System - Optics





- Début des opérations 2019 pour 5 ans 70% du temps du télescope
- Toute la communauté INSU a accès aux données
- 2 Services d'observation WEAVE: ANO2 (Resp. P. Bonifacio); ANO4 (Resp. V. Hill) — recrutements souhaitables ANO4
- Le 30% du WHT est toujours offert aux communautés UK, NL, ES l'utilisation WEAVE est possible. Accès français possible soit via OPTICON soit via ITP (international time 5% du temps de tous les télescopes ORM). Le consortium garantit le traitement des données (inclus ADP, si possible)
- Après une période propriétaire les données (inclus ADP) sont disponibles à tous via le WEAVE Archive System (WAS)



Projet INSU porté par le GEPI

**participation française
coordonnée par le GEPI, mais
ouverte à la communauté**

Observing Mode / Band	Spectral coverage	R (at central lambda)	Comment
MR-RI	0.647 - 0.955	4,100	Simultaneous in MR mode
MR-YJ	0.934 - 1.350	4,300	
MR-H	1.452 - 1.800	6,600	
HR-I	0.765 - 0.898	9,200	Simultaneous in HR mode
MR-YJ	0.934 - 1.350	4,300	
HR-H	1.521 - 1.641	18,300	

**Spectrographe IR multi-objet pour le ESO VLT
champ de vue 25' diamètre (Naysmith)
1000 fibres déployées
plus de détails dans la présentation de H. Flores**

MOONS pour la Galaxie et les galaxies du Groupe Local

- MOONS a un avantage formidable dans l'étude des régions de la Galaxie à forte extinction (bulbe, disque)
- il est aussi bien adapté à l'étude des satellites de la Galaxie de grand dimension angulaire: Nuages de Magellan, Sagittarius
- Il n'est pas bien adapté pour les objets compacts, type amas stellaires, galaxies naines de petite dimension angulaire, à cause de son positionneur, qui ne permet pas de regrouper les fibres sur une petite surface.

GTO MOONS

- Le consortium qui construit MOONS aura 300 nuits de GTO comme compensation.
- Le GTO sera utilisé pour faire des relevés. Pas d'émiettement du temps entre chaque partenaire
- environ 100 nuits pour les projets "stellaires" et 200 pour les "extragalactiques"
- Pour le stellaire on envisage 2 MACRO-Survey
 - régions de la galaxie à forte extinction (bulbe, disque interne)
 - Nuages de Magellan et Sagittarius

L'utilisation de MOONS dehors GTO

- MOONS est un instrument conçu pour de grands relevés
- Les relevés GTO ont vocation à servir comme base pour des futurs relevés publics (ESO Public Surveys, comme Gaia-ESO, VIPERS etc...)
- C'est à la communauté de s'organiser pour ce défi et proposer des relevés publics, à la fois dans le sillage des relevés GTO et sur des thèmes différentes, voire orthogonales.



4MOST – 4m Multi-Object Spectroscopic Telescope

4MOST: a Wide-field, high-multiplex optical spectroscopic survey facility for ESO

Roelof de Jong (AIP)

www.4MOST.eu



Main science drivers

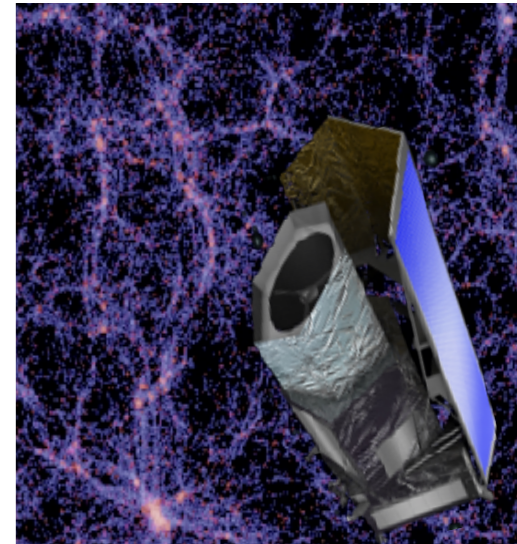
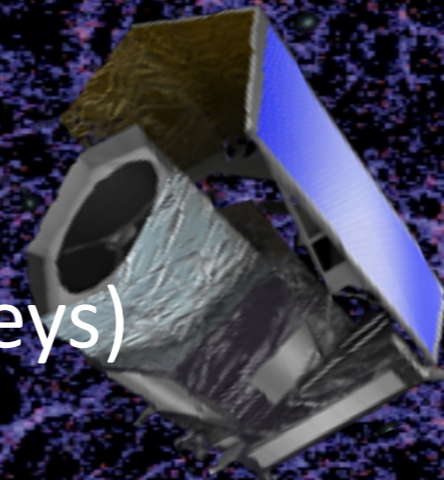
A 5 year 4MOST survey provides



Cosmology and galaxy evolution

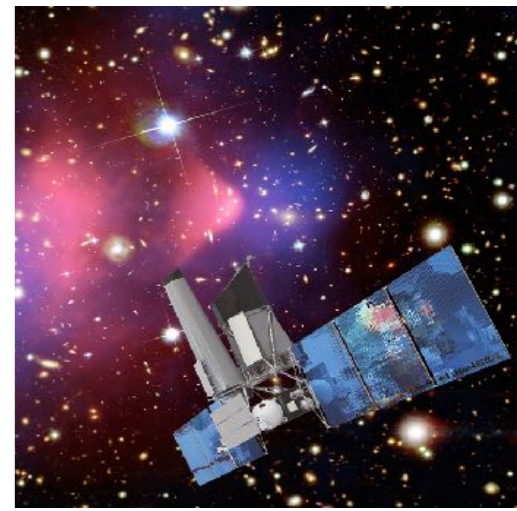
Euclid

VST/VISTA/LSST/SKA (+other all-sky surveys)



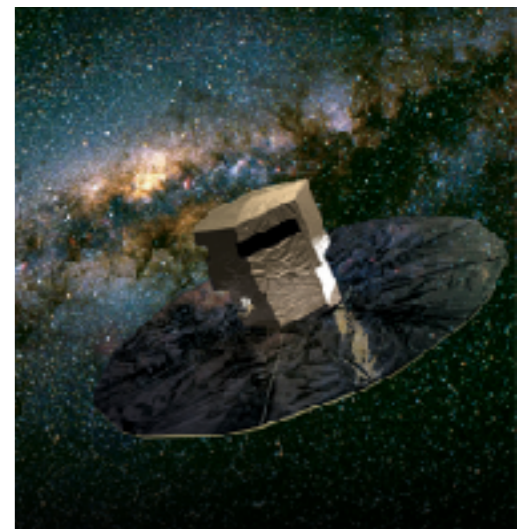
High-energy sky

eROSITA

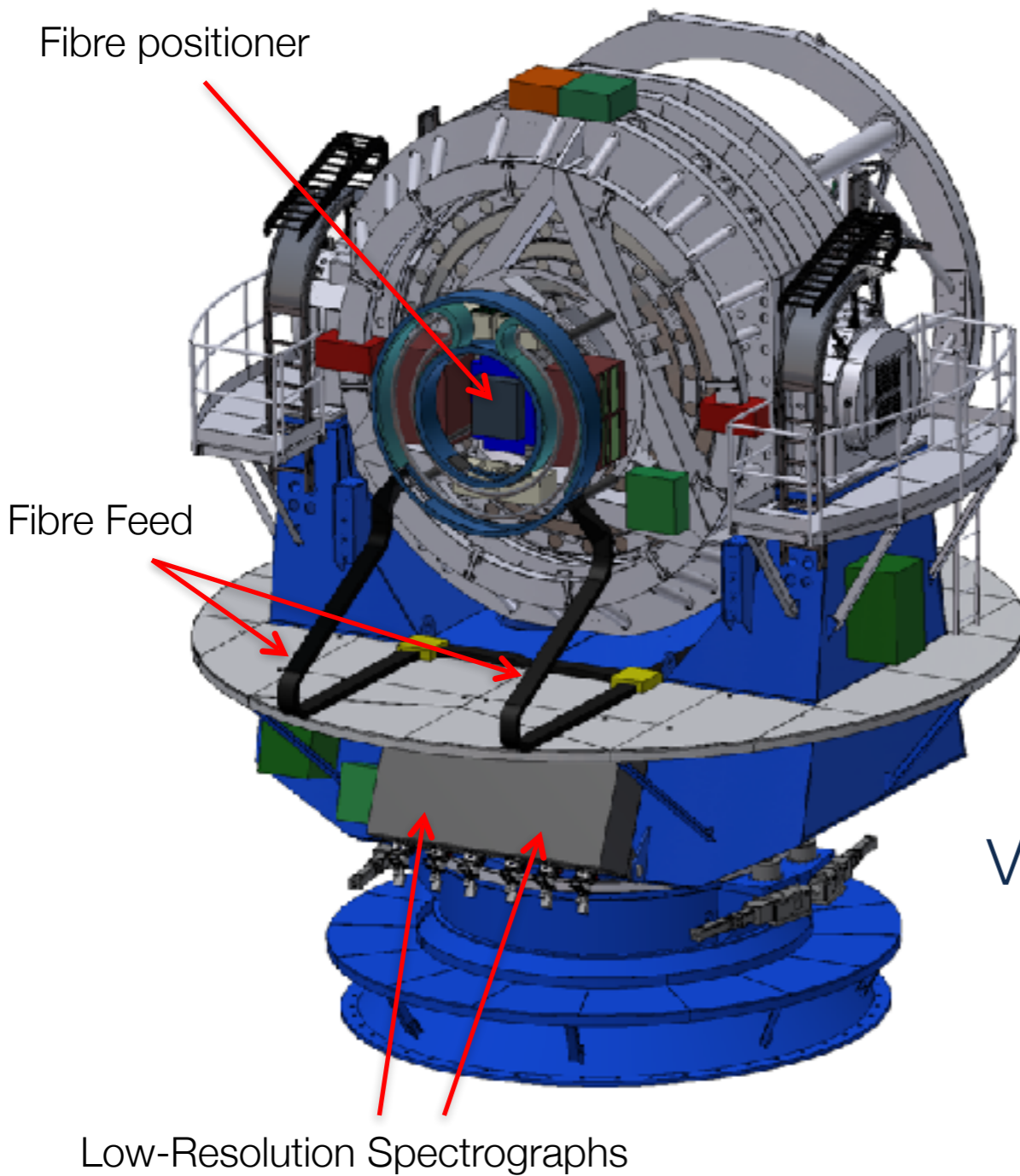


Galactic Archeology

Gaia



4MOST instrument overview

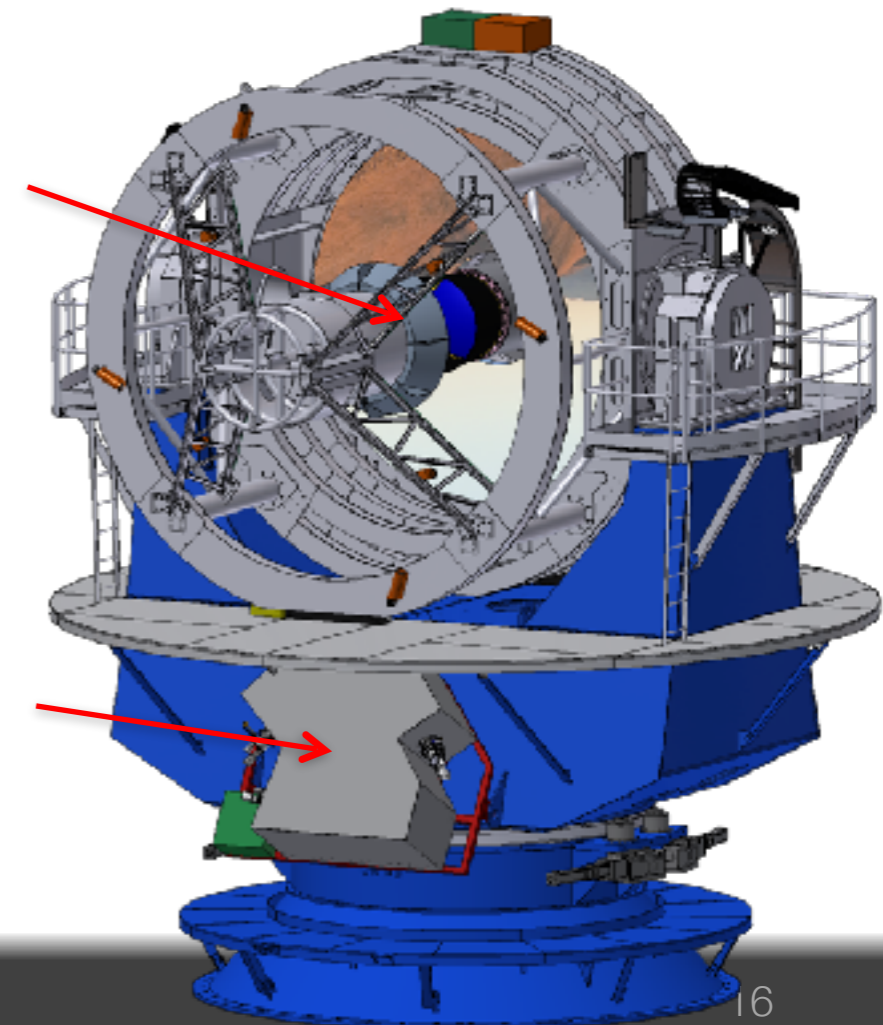


- New Wide-field Corrector, fibre positioner and three spectrographs
- Spectrographs mounted on telescope fork (gravitation invariant)
- Short fibre run (~15 m), prototype shows very low FRD

Wide-Field Corrector

VISTA telescope

High-Res Spectrograph



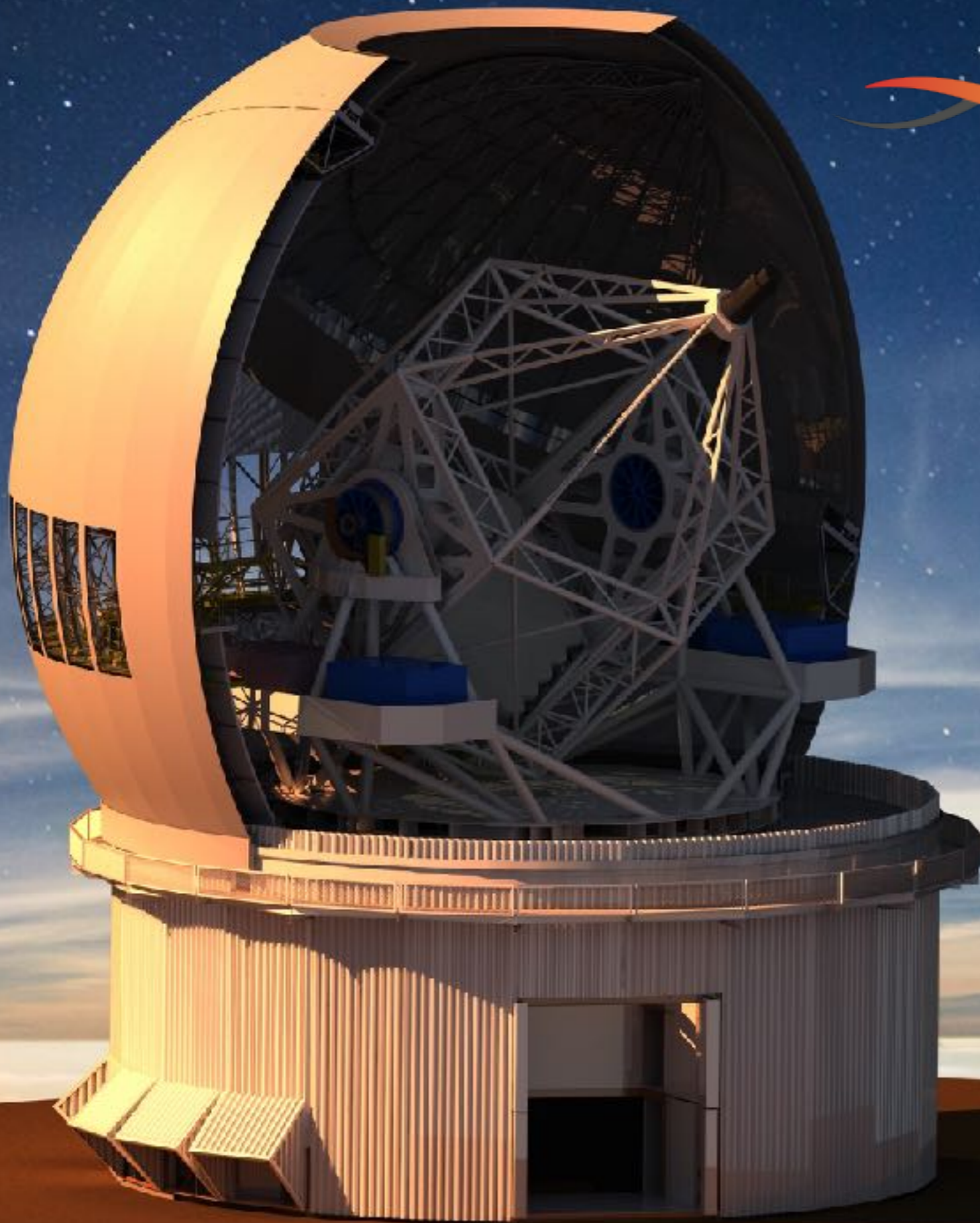
Instrument Specification



Specification	Design value
Field-of-View (hexagon)	~4.1 degree ² ($\phi > 2.5^\circ$)
Multiplex fiber positioner	~2400
Medium Resolution Spectrographs (2x) # Fibres Passband Velocity accuracy	R~5000–7000 1600 fibres 390-930 nm < 2 km/s
High Resolution Spectrograph (1x) # Fibres Passband Velocity accuracy	R~20,000 800 fibres 392.6–436 & 515–573.7 & 608–676 nm < 1 km/s
# of fibers in $\phi=2'$ circle	>3
Fibre diameter	$\phi=1.4$ arcsec
Area (first 5 year survey)	>2h x 18,000 deg ²
Number of science spectra (5 year)	~75 million of 20 min

- 4MOST n'est pas soutenu par l'INSU
- le CRAL est responsable pour les spectrographes à basse résolution
- GEPI est un partenaire mineur (phase A, spectrographe haute résolution)
- quelques participations individuelle possible, soit payant en cash, soit "in kind", à discuter avec l'exec du projet.

- La première lumière est prévue fin 2022
- operations commencent au début 2023
- $x\%$ du temps de VISTA sera dédié au consortium ($x > 50$)
- $(1-x)\%$ temps ouvert pour la communauté ESO
- Le mode opératoire de 4MOST permet d'allouer un "temps/fibre" et pas des heures de telescope. La philosophie est de faire plusieurs relevés en parallèle
- Adopté à la fois pour des grands relevés et pour des petits projets. Les données seront traités par le consortium avec des "science products".



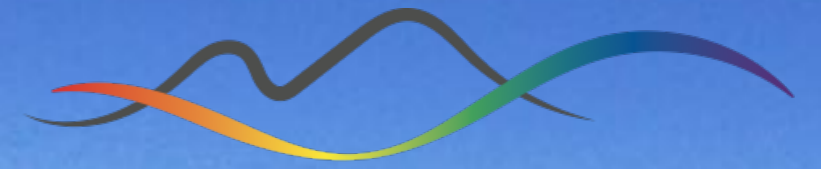
Maunakea Spectroscopic Explorer

Le coût du CFHT est 2.5 M€/an pour l'INSU (TGIR)

A l'horizon de 2025 ce coût n'est pas justifiable pour un télescope de 3.6m, même avec instrumentation de pointe.

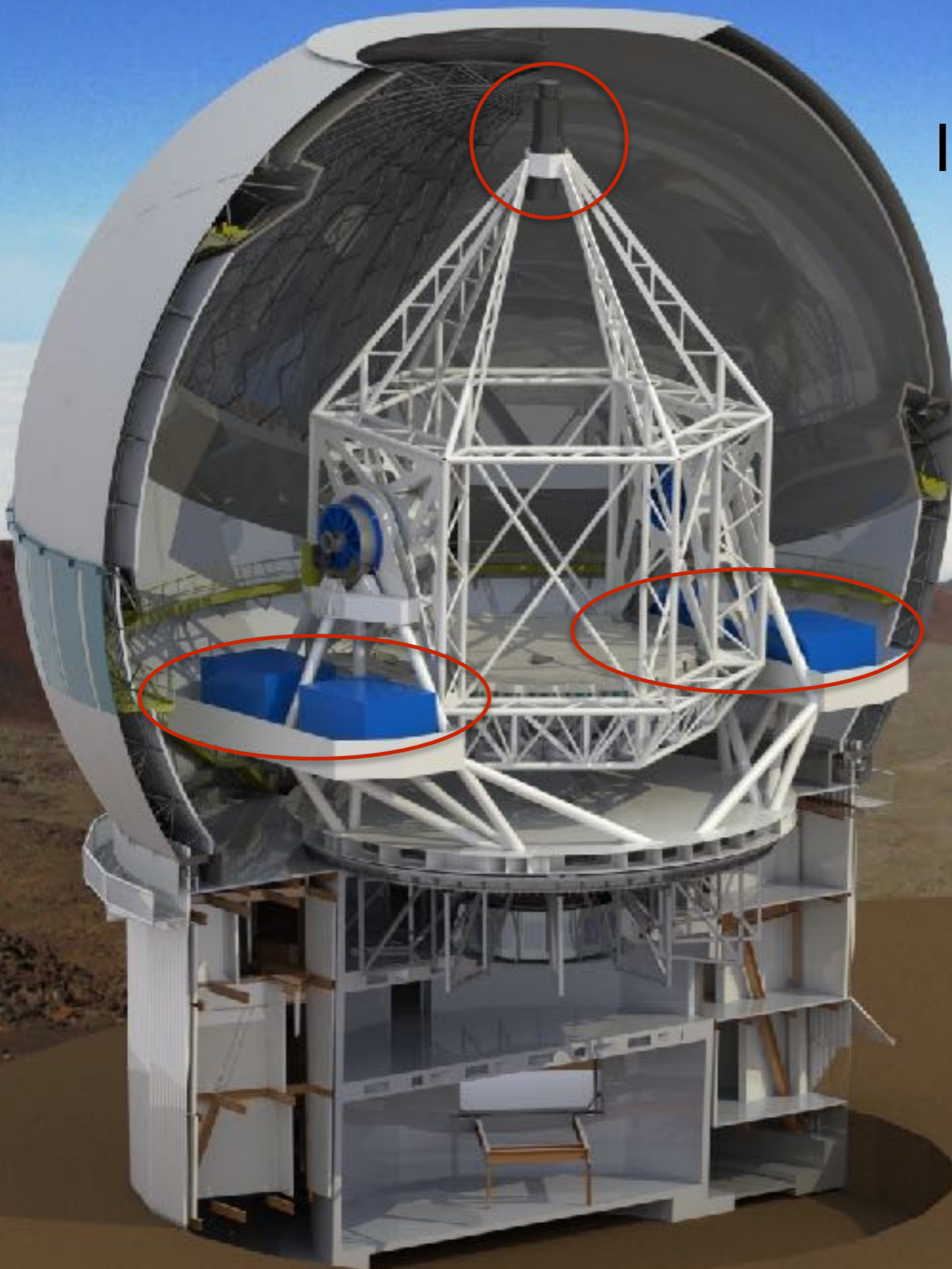
Transformer le CFHT dans un "facility" ~10m diamètre pour attirer nouveaux partenaires dans la corporation.

Le concept est un multi-objet grand champ alimenté par fibres



Implication INSU dans le projet

- Science
- GEPI: ingénierie système
- DT INSU/ GEPI: top-end
- CRAL: spectrographes basse/ moyenne résolution



Management Group



Jean-Gabriel Cuby



Guy Perrin



Greg Fahlman



Bob McLaren



Suijian Xue

CFHT Board Members



G.C. Anupama



Pat Hall



Eva Villaver



Andrew Hopkins



Xuefei Gong

Science Advisory Group



Arturo Manchado



Sarah Gallagher



Kim Venn



Olivier Le Fevre



Nicolas Martin



Aaron Robotham



Gongbo Zhao



Yingjie Peng



Ken Chambers



Brent Tully



Gajendra Pandey

Project Team

HAA – Victoria, Canada



Project Manager
Rick Murowinski



Project Scientist
Alan McConnachie
(NRC)

MSE Project Office – Waimea, Hawaii



Project Engineer / System Scientist
Deputy Project Manager
Kei Szeto



System Scientist
Nicolas Flagey



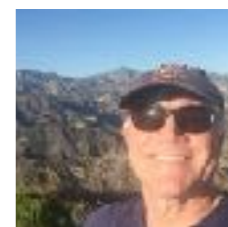
Deputy Project Engineer
Alexis Hill

Hawaii



System Engineer
Shan Mignot
(GEPI)

California



Segmented Mirror Specialist
Eric Williams

Technical Status

Subsystem	CoDR Dates and Location	Performing Entity
Telescope Structure	3/16-3/17, Bilbao	IDOM Spain
Enclosure	3/17-3/18, Port Coquitlam	Empire Dynamic Structures, Canada
High Resolution Spectrograph	4/26-4/27, CFHT Headquarters	NIAOT, China
Fibre Positioner and Metrology System	5/8, CFHT Headquarters	UAM, Spain
Fibre Transmission System	5/9, CFHT Headquarters	NRC-HAA, Canada
Fibre Positioner and Metrology System	5/10, CFHT Headquarters	AAO, Australia
Fibre Positioner and Metrology System	5/11, CFHT Headquarters	USTC, China
Observatory Execution Software Architecture	6/6-6/7, CFHT Headquarters	CFHT, USA
Top End Assembly	6/12-6/13, Meudon	INSU-DT, France
Low/Moderate Resolution Spectrograph	6/15-6/16, Lyons	CRAL, France
Observatory Building and Facilities	11/15-11/16 (TBC), CFHT Headquarters	CFHT, USA

Dome: Calotte-style enclosure with venting for excellent airflow

Fibre positioner unit: >4000 fibre positioners providing complete field coverage for all spectroscopic modes. Upgrade path for multi-object IFU system

WFC and ADC: 1.5 square degree field of view

Fibre train: >3200 fibres leading to low/moderate resolution spectrographs; >1000 fibres leading to high-resolution spectrographs

Telescope structure: Prime focus design

Low/moderate resolution spectrographs: located on telescope platforms

M1: 11 2.5m primary with 60 1.44m hexagonal segments

High resolution spectrographs: located in Coude room for environmental stability

Telescope and building pliers: original CFHT structures

