

Equipe

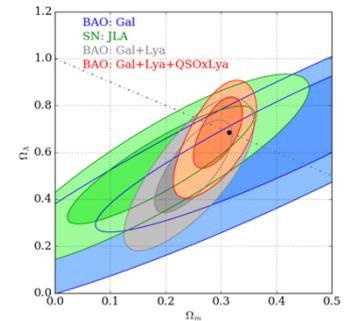
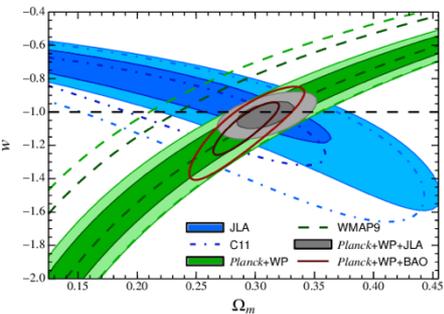
Cosmologie & Energie Noire

HCERES

Laboratoire LPNHE-Paris

Bilan 2013-17

& Projet à 5 ans



Composition actuelle (1/2)

• [12] Permanents + [1] Emérite ([7] HDR*)

DR [3] : Pierre Antilogus* , Pierre Astier* , Nicolas Regnault*

PR [2] : Delphine Hardin* , Michael Joyce*

CR [3] : Marc Betoule, Sebastien Bongard, Nicolas Busca

MCF [4]: Christophe Balland* , Sylvain Baumont,

Laurent Le Guillou, Kyan Schahmaneche

Emérite[1] : Etienne Barrelet*

Code de Couleurs : « SN-Lensing-LSST », « BAO-DESI », «Théorie» en sabbatique année 2017-18

Composition actuelle (2/2)

• [2] postdocs

– Clare Saunders, *Detection des SNIa, Diagramme de Hubble à grand z* : SSP

Bourse ILP-Labex : 1 Sep 2016 \Rightarrow 1 Sep 2019

– Hector Gil Marin, *RSD & BAO à $z=1.5$* : BOSS+eBOSS

Bourse ILP-Labex : 1 Sep 2015 \Rightarrow 1 Sep 2018

• [2] doctorants

– Victoria Serret, *BAO à $z=2.3$: corrélations des forêts Lyman-alpha Lyman-beta* BOSS+eBOSS

Bourse ILP-Labex : 1 Oct 2016 \Rightarrow 30 Sep 2019

– François Hazenberg, *LSST-Dice : Photométrie des SNIa*

Bourse STEP-UP(ED) : 1 Oct 2016 \Rightarrow 30 Sep 2019

Évolution récente (5 dernières années)

- Permanents (sur 5 ans = cte)
 - + Marc Betoule (CR), entrant CNRS en 2014,
 - + Nicolas Busca (CR), Mutation de l'APC en Nov. 2017
 - Julien Guy (CR), parti en Juil. 2017 (contrat de 2 ans au LBL et + si possible).
 - Reynald Pain (DR), a quitté le LPNHE pour la direction de l'IN2P3 fin 2014
- Postdocs
 - Augustin Guyonnet (LSST : ATER puis CNRS, 2012-16)
 - Matthieu Roman (SNLS : CNRS, 2015-2017)
 - Josquin Erard (LSST : Labex, 2015-16)
 - + Hector Gil Marin (BOSS,e-Boss Labex, 2015-18)
 - + Clare Saunders (SSP, Labex, 2016-19)
 - + A pourvoir, Post Doc IN2P3 Lensing 2 ans, LSST-SSP, 2018-2020
- HDR obtenues ou imminentes
 - D. Hardin, 5 décembre 2012, *Supernovae Ia, Energie Noire et Galaxies.*
 - N. Regnault, 8 janvier 2013, *Photometric Calibration of Wide Field Imagers: on LEDs, Stars and Supernovae.*
 - J. Guy, 31 janvier 2013, *Mesure de l'expansion accélérée de l'Univers avec le Supernova Legacy Survey.*
 - C. Balland, 4 décembre 2013, *Spectroscopie des supernovae Ia distantes pour la cosmologie.*

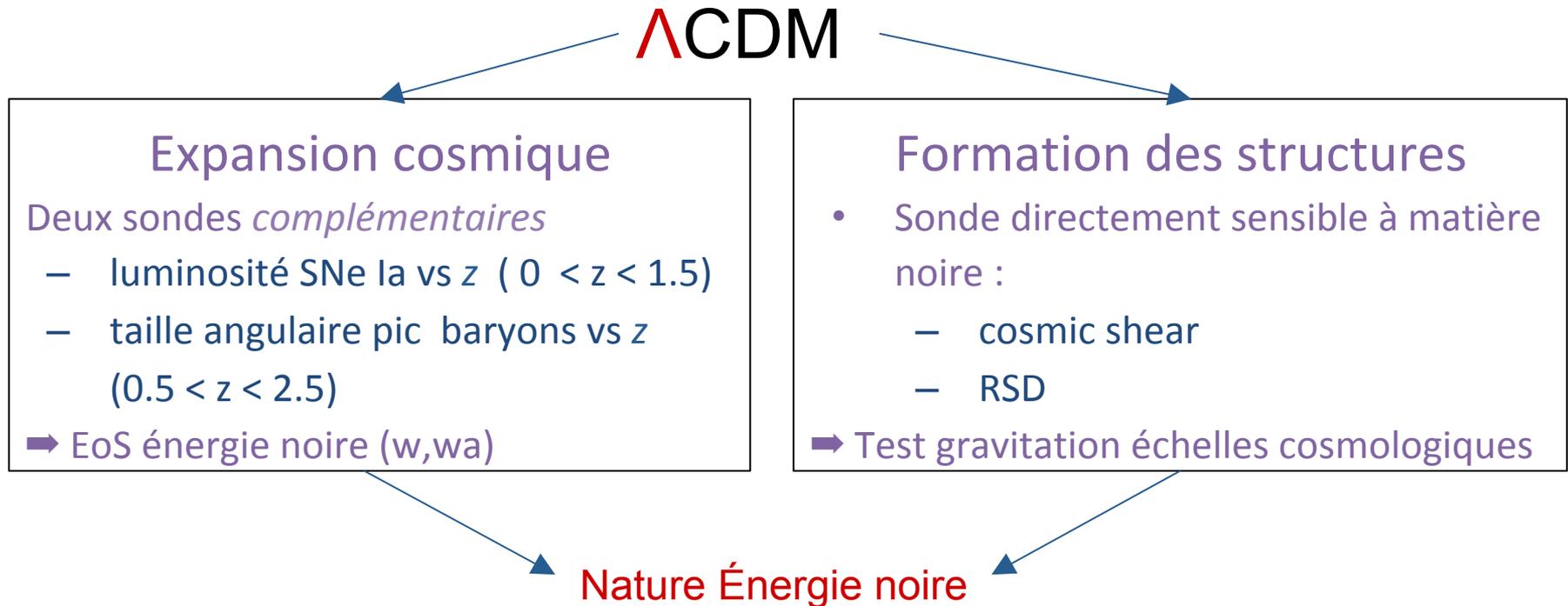
Évolution récente (5 dernières années)

- Thèses soutenues (2013-2017 : 7 Thèses)
 - Cellier-Holzem Flora, Spectroscopie des SNIa des expériences SNLS & SNF pour la cosmologie (Ec. Doc. 2013)
 - Benhaïem David, Régime non linéaire de l'agrégation gravitationnel dans une famille de modèles cosmologiques sans échelle caractéristique (Ec. Doc. 2013)
 - Rocci Pier-Francesco, Calibration of Wide Field Imagers - The SkyDICE Project (Ec. Doc. 2013)
 - Morand Jules, Dynamique des systèmes à longue portée au delà de la limite de Vlasov (Ec. Doc. 2014)
 - Patrick El Hage, Measurement of the Dark Energy Equation of State Using the Full SNLS Supernova Sample (Ec. Doc. 2014)
 - Ayan Mitra , Gravitational lensing on Type Ia Supernovae , SNLS (Labex 2016)
 - Rémy Le Breton, LSST:distorsions électrostatiques dans les CCD (Ec. Doc. Step up, 2017)

Code de Couleurs : « SN-Lensing-LSST », «Théorie»

Thèmes de physique

Observation : Tests de précision du modèle standard de la cosmologie



Théorie : mieux comprendre le régime non-linéaire de l'agrégation de la matière noire, afin de produire des prévisions plus précises et fiables pour des programmes observationnels futurs (sondages de galaxies, lentillage faible, détection indirecte de matière noire)

Organisation et fonctionnement

- 1 réunion générale de l'équipe par semaine :
 - coordination générale & news
 - 1 présentation sur 1 de nos activités ou présentation-discussion d'1 papier récent.

Coordination Réunion (programmation...) : S.Bongard

- Chefs d'équipes / lignes budgétaires :
 - LSST : P.Antilogus
 - SSP : N.Regnault
 - DESI / e-boss : C.Balland
 - Théorie : M.Joyce

Organisation et Fonctionnement

Approche Multi-sondes avec deux axes, LSST (SN,Lensing) & DESI (BAO)

- LSST(SN, Lensing)
 - Supernovae / diagramme de Hubble
 - SNLS3 puis SNLS5 (M. Betoule et al)
 - SuperNova Factory, PESSTO (S. Bongard et al)
 - Subaru Supernova Project (N. Regnault et al)
 - Perspective & Prospective : LSST (P. Antilogus et al), 4MOST (S. Bongard et al), Euclid (P. Astier et al)
 - Lentilles gravitationnelles
 - Mesure du cisaillement (Subaru , LSST) (P. Astier et al)
 - Photometrie de Précision (SN Ia & Lensing - LSST)
 - Physique des CCD : effets non linéaires et correction (P. Astier et al)
 - Standard Photométrie : Star-Dice (M. Betoule et al)
- DESI (BAO)
 - BOSS, eBoss (C. Balland et al)
 - Préparation de DESI (C. Balland et al)

Bilan de publications (2013-17) 1/2

Plus de 20 publications, plusieurs avec un impact fort, on notera en particulier :

Papier de référence sur l'équation d'état de l'Energie Noire

- Betoule et al, Improved photometric calibration of the SNLS and the SDSS supernova surveys, A&A, 2013.
- Betoule et al, Improved cosmological constraints from a joint analysis of the SNLS and SDSS surveys, A&A, 2014.

Papier de référence pour une mesure du diagramme de Hubble combiné sol-espace

- Astier et al, Extending the supernova Hubble diagram to $z \sim 1.5$ with the Euclid space mission, A&A, 2014.

Papier de référence sur la mise en évidence et la compréhension de l'effet brighter-fatter

- P. Antilogus, P. Astier, P. Doherty, A. Guyonnet, N. Regnault, The brighter-fatter effect and pixel correlations in CCD sensors, JINST, 2014

Papier de référence sur la calibration photométrique absolue

- N. Regnault et al, The DICE calibration project: design, characterization and first results, A&A, 2015.

Bilan de publications (2013-17) 2/2

Papier clef de la mesure du BAO à $z=2.3$: l'équipe COSMO du LPNHE est vraiment partie prenante dans la mesure du BAO

- J. Bautista, N. Busca, J. Guy et al, Measurement of baryon acoustic oscillation correlations at $z=2.3$ with SDSS DR12 Lyman-alpha Forests. A&A, 2017

Papier clef sur l'impact de l'environnement des SNIa ("Polémique" sur la mesure de H_0)

- M. Roman, D. Hardin, M. Betoule et al, The Dependence of Type Ia Supernovae Luminosities on Their Local Environment, A&A, accepted

Vers la publication finale SNLS 5 ans

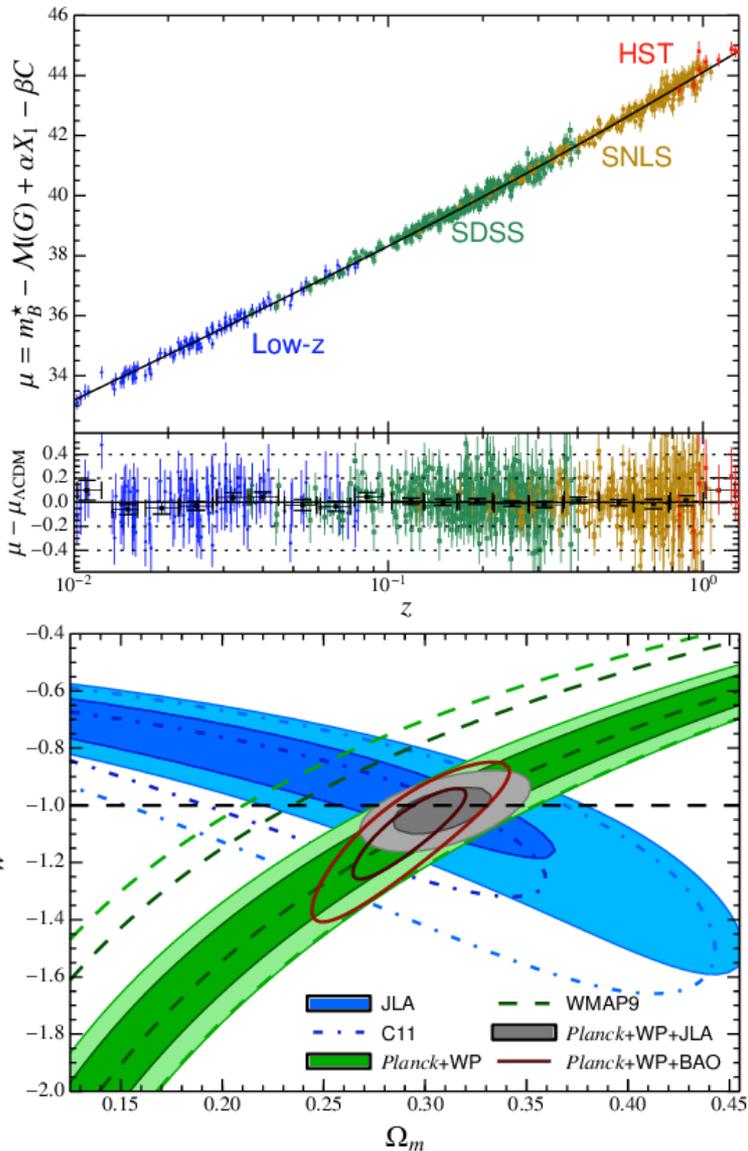
- C. Balland, F. Cellier-Holzem et al, The ESO-VLT Type Ia supernova spectral set of the final two years of SNLS, A&A, accepted

Un production théorique toujours soutenue (exemple)

- Joyce, Morand, Viot, Attractor nonequilibrium stationary states in perturbed long-range interacting systems, Phys. Rev. E, 2016

Faits marquants: Hubble Diagram - JLA

Betoule et al, 2014



- Analyse jointe SNLS + SDSS
 - 740 SNe dans le diagramme de Hubble
 - Papier de référence (e.g. pour Planck, 2015) (until PanSTARRS, 2017)

Progrès passent par

Augmentation taille échantillon

- Bras de levier en redshift (surveys de 3e génération)
 - $0.8 < z < 1.5$ (*Subaru*)
 - $z < 0.1$ (ZTF)
- Statistique x 100 (LSST, Euclid, WFIRST)
 - Meilleure modélisation empirique SNe
 - Contrôle évolution (split Hubble Diagram)

Contrôle systématiques

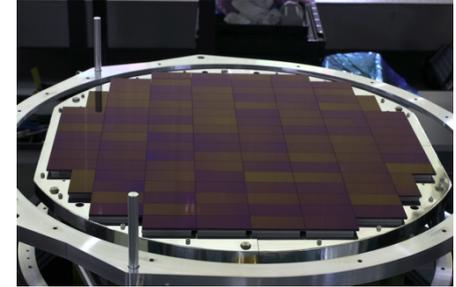
- Instrumentales
 - métrologie des flux à 0.1% (*StarDICE*)
- Astrophysiques
 - Environnement (hôtes)
 - Évolution avec redshift

Faits marquants: Subaru Strategic Program

- Subaru / HyperSuprimeCam

- Télescope de 8.2-m, caméra 1.8 deg²
- 104 + 8 red-sensitive CCDs

← Préfigure LSST →



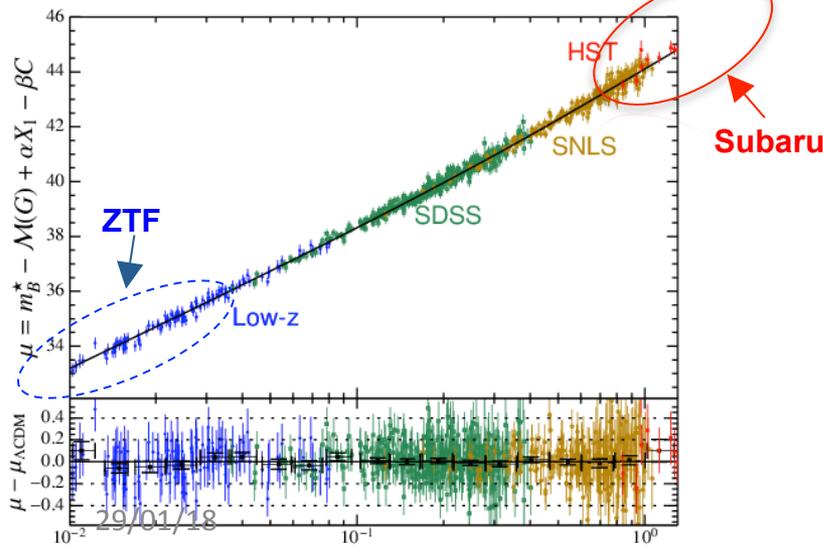
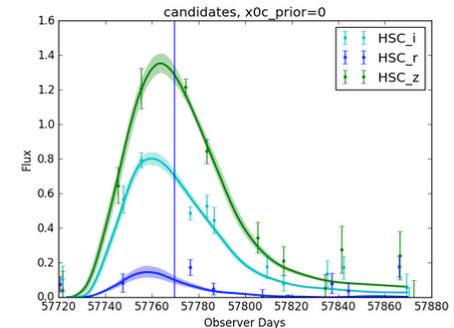
- Subaru Strategic Program

- 300 nuits, 3 layers (Wide, Deep, U-Deep)
- Recadençage Ultra-DEEP
- Survey SN ultra-profond (2 x 6 mois)

- Goal : 240 very-high-z SNe Ia

- 80 @ $z < 0.8$
- 80 @ $0.8 < z < 1.2$
- 80 @ $1.2 < z < 1.5$

Observations IR nécessaires
(Hubble Space Telescope)



1/2016 : recadençage U-Deep accepté par Subaru

3/2016 : large proposal (100 orbites / 2 ans) -> HST

6/2016 : proposal HST accepté

2016-2018 : 90 heures VLT (suivi spectroscopique)

12/2016 : début prise de données (saison 1)

120 SNe $z > 0.8$, 25 SNe $z > 1.1$ + suivi HST

01/2017 : début prise de données (saison 2)

Faits marquants: Luminosité des SNe et environnement galactique

M. Roman et al, A&A, 2018, accepté

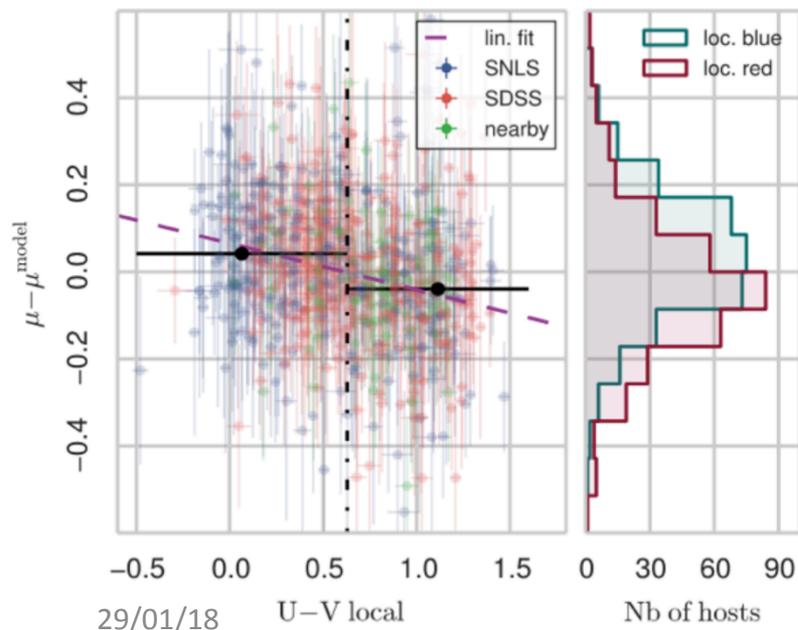
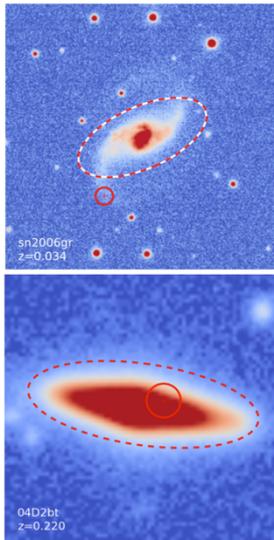
- Environnement et luminosité maximale supernova : après standardisation (stretch et couleur au max. de la SN) , la SN *standard est* $\sim 10\%$ plus brillante dans les galaxies massives, à faible taux de formation d'étoiles
- Paramètre environnemental :
 - global : masse de la galaxie hôte (effet à 5-sigma, Betoule 2014, JLA)
 - local : taux de formation d'étoiles local (Rigault 2013, à 3-sigma Nearby SN Factory data) ?

Données : **882 SNe** : SNLS5 + SDSS + low-z survey, $0.01 < z < 1$.

- mesure cohérente de la photométrie locale et globale de toutes les galaxies hôtes \rightarrow masse stellaire et couleur locale restframe U-V (modèles spectro-photométriques PEGASE et EGALITE)

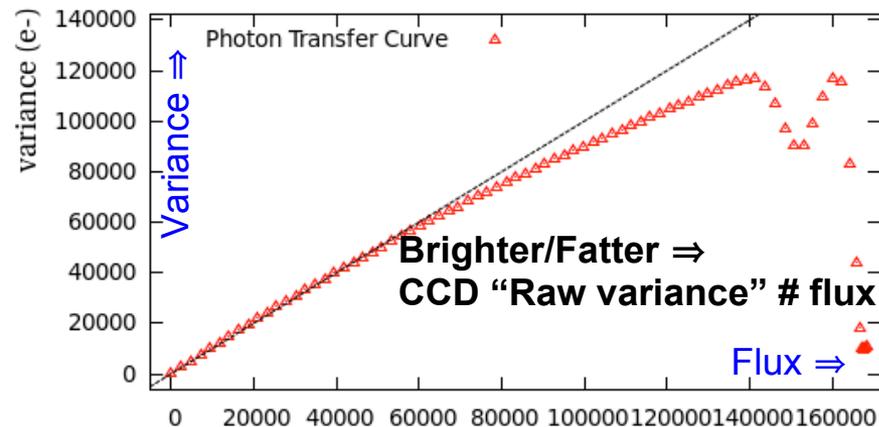
La couleur locale est un 3e paramètre plus pertinent pour la standardisation des SNe que la masse globale :

- bi-modalité de la distribution des magnitudes absolues *standard* des SNe
- magnitude step de -0.091 ± 0.013 mag à **7 sigma**
- si correction avec la masse : il reste un effet à 5-sigma en couleur (3.8 - sigma pour la réciproque)
- réduction de la dispersion: 0.14 mag
- impact sur la mesure de w : $\Delta w \sim 1\%$

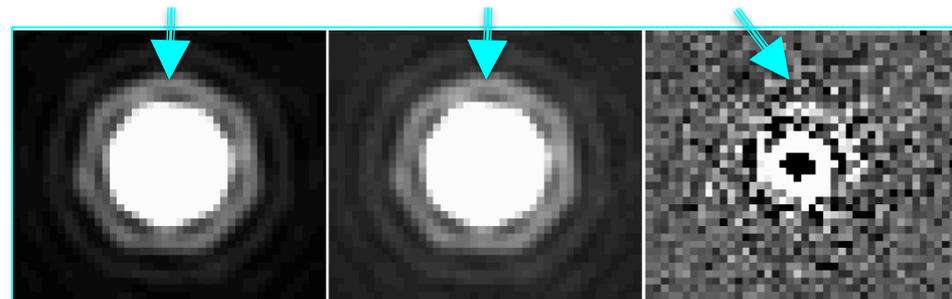


Faits marquants: Brighter-Fatter

P.Antilogus, P.Astier et al 2014, A.Guyonnet et al 2016



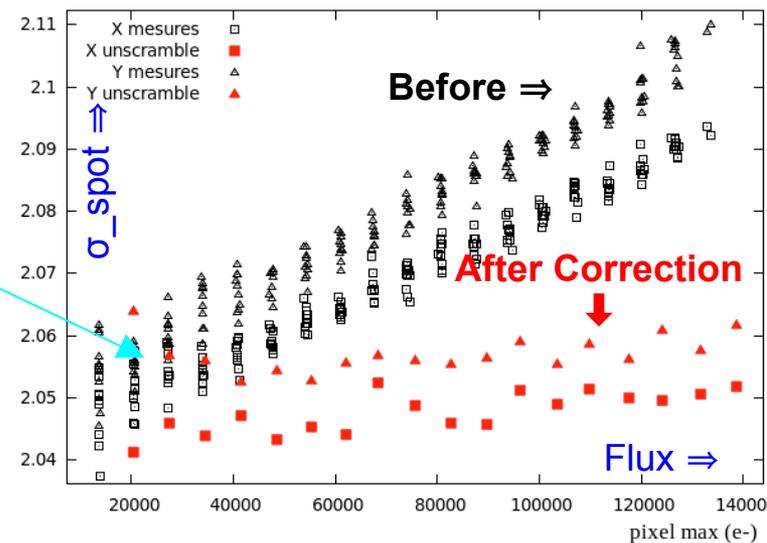
Brighter/Fatter \Rightarrow star shape function of its flux
 200 s exposure - 10x20s exposures # 0 !!!



Brighter-Fatter : long range correlation in the pixels content are the results of electrostatic distortion of the pixels grid induced by the collected charges in the grid.

We not only identified the effect and its physics, but also proposed a correction path using uniform illumination (=flat field) to measure the electrostatic properties of the pixels matrix and to implement a correction.

As shape measurements are the basis of lensing and psf photometry our work is today a reference in wide field survey analysis and is used to analyse all current surveys (DES , HSC) and is the core for future survey analysis.



Faits marquants: BAO : BOSS - eBOSS

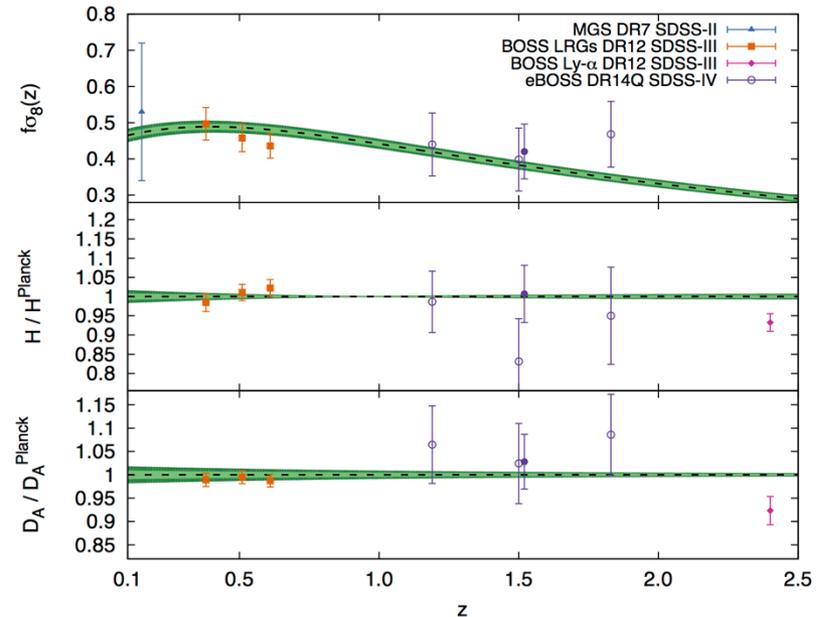
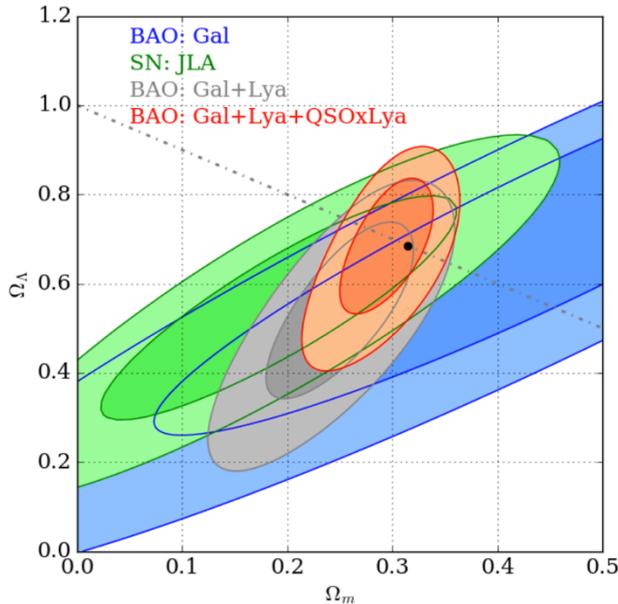
Bautista et al, 2017; du Mas des Bourboux et al, 2017; Gil-Marin et al, 2018

2017: Analyse finale Lyman- α sur la totalité des données BOSS:

- Corrélation croisée QSOs/Ly- α (du Mas des Bourboux et al 2017)
- Autocorrélation Ly- α /Ly- α (Bautista et al 2017)

2017-2018: BAO et taux de formation des structures à redshift $z \sim 1.5$ (Gil-Marin et al 2018)

L'équipe du LPNHE a joué un rôle leader dans ces trois analyses.



Dépendance en redshift du taux de croissance des structures, du taux de Hubble et de la distance angulaire: prévisions de Λ -CDM comparées aux données de BOSS et eBOSS.

Contraintes à $z = 2.3$ sur les paramètres cosmologiques (Ω_M, Ω_Λ) obtenues, à partir des données BAO seules, à $\sim 10\%$ (bas redshift + forêts Ly- α). Ces contraintes sont compatibles avec un univers plat et en bon accord avec les valeurs obtenues par Planck pour un univers Λ -CDM plat.



LSST : (1ère Lumière : 2020 , Début de la science 2022)

- L'équipe du LPNHE a été au coeur de l'intégration de la France & IN2P3 dans LSST depuis 2006. Sur les 26 pays engagés dans LSST, hors US , l'IN2P3 est le seul avec une contribution in-kind hardware (camera) et calcul (50% du processing).
- Ainsi le LPNHE contribue activement à la construction de la caméra de LSST , sur deux fronts :
 - Le Plan Focal
 - Le changeur de filtre (carousel)
- L'équipe du LPNHE est aussi impliquée dans un projet instrumental de calibration pour LSST: star-dice

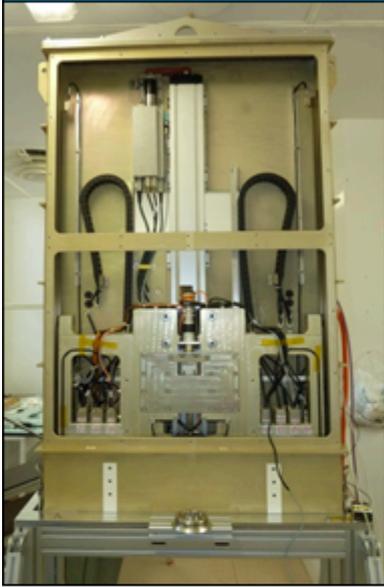
DESI : (1ère Lumière : 2019 , Début de la science 2020)

- L'équipe du LPNHE a gagné son droit d'entrée dans la collaboration DESI en 2016 à travers deux contributions à la calibration :
 - Mesure de la transmission des spectrographes lors de leur construction
 - Système de calibration in-situ (écran & lampes)

Contributions techniques

Carousel - Changeur de Filtre

Filter Loader (LPSC)

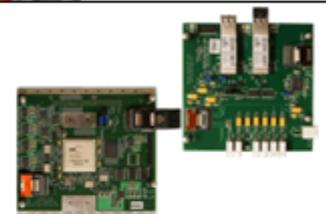


Auto Changer (CPPM)

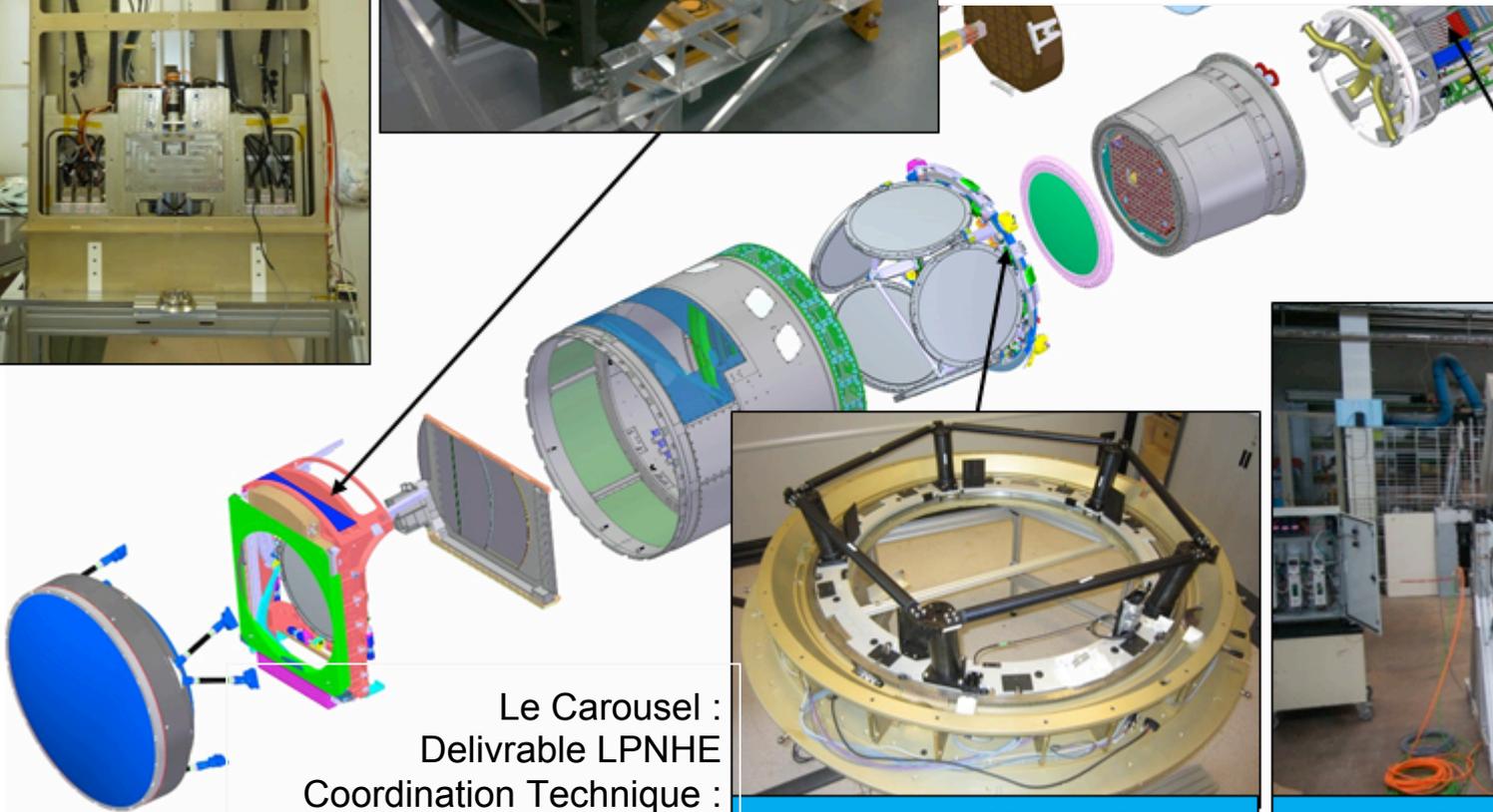


Changeur de filtre : deliverable IN2P3 / 5 labo impliqués
Coordination Technique : P.Karst (CPPM)
Coordination Scientifique : P.Antilogus (LPNHE)

Manufacturing Readiness Review passée en Juin 2017
Livraison à SLAC : Janvier 2019

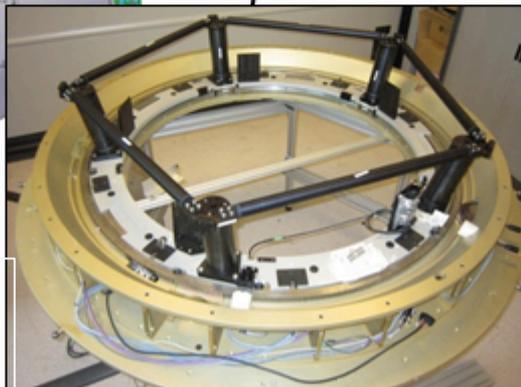


Filter Control System (APC)



Le Carousel :
Delivrable LPNHE
Coordination Technique :
Didier Laporte

Carousel (LPNHE)



Camera Simulator - Test Bench (LPC)

Contributions techniques

Carousel - Changeur de Filtre

LPNHE - Carousel (équipe au 1/1/2018) :

Meca : W.Ceria, G.Daubard, P.Ghislain, **D.Laporte** (Coord.),
Y.Orain, D.Vincent

Elec, Instrumentation, Info : J.Cordian, C.Juramy, E.Sepulveda, A.Vallerau

Hall de Montage, Salle Blanche : M.Roynel

Coord. Scientifique : P.Antilogus

LPNHE Design, réalisation et qualification du carousel (= présente les filtres au changeur) :

- **15s pour une rotation / présenter un filtre**
(1 filtre : diamètre 70 cm pour ~35 Kg)
- **durée de vie 15 ans :**
 - 100 000 changement de filtre
 - 35 000 rotations complètes

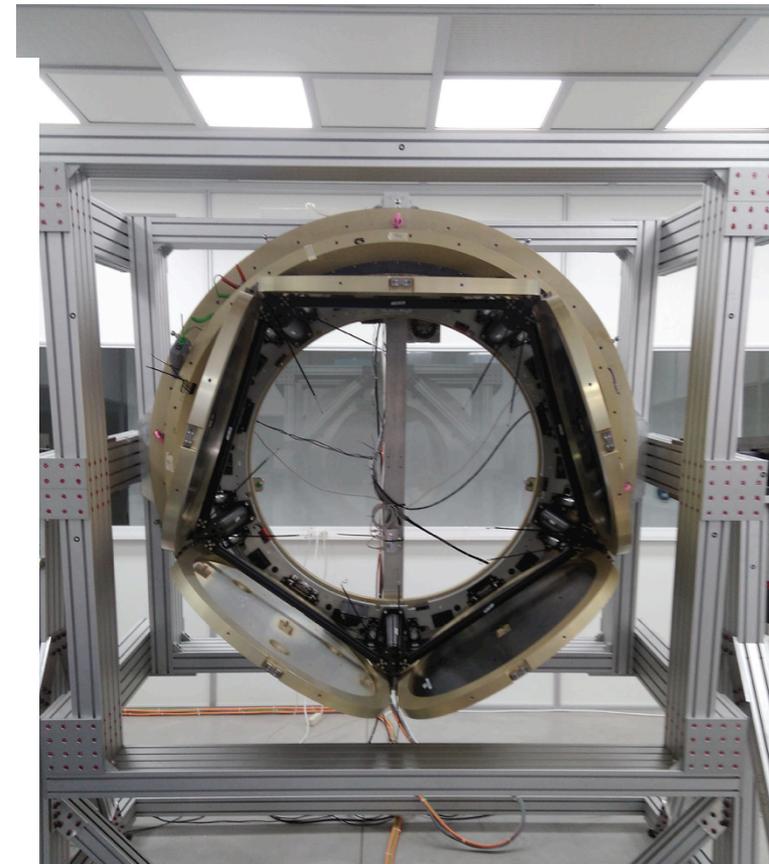
Le coeur du carousel non-accessible
& Chili zone sismique ⇒ Qualification !!! :

- Design, réalisation d'un prototype échelle 1 + ensemble de banc & procédures de test afin de qualifier le carousel et ses composants
- Manufacturing Readiness Review : Juin 2017
- Début assemblage système final : Févr. 2018
- Livraison à SLAC : Jan. 2019

contrib. antérieures(2013-2017) :

Meca: F. de Matos, Ph.Repain

Elec : A.Samb



Le carousel sur le banc test
monté avec 5 faux filtres

Contributions techniques

Plan Focal de la Camera de LSST

LSST Plan Focal = 21 RAFT Caméra

9 CCDs , empreinte : 12x12 cm = 1 RAFT

Lecture et contrôle des CCDs , Raft Electronics Board (REB):

3 CCDs, 48 video channels, 1 FPGA

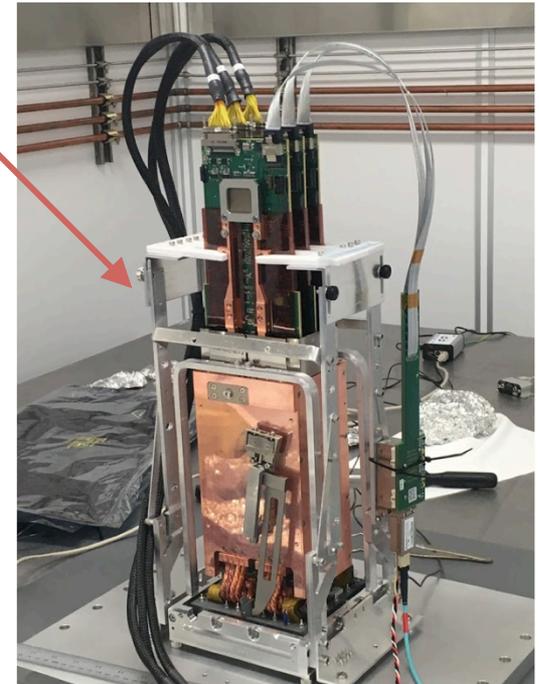
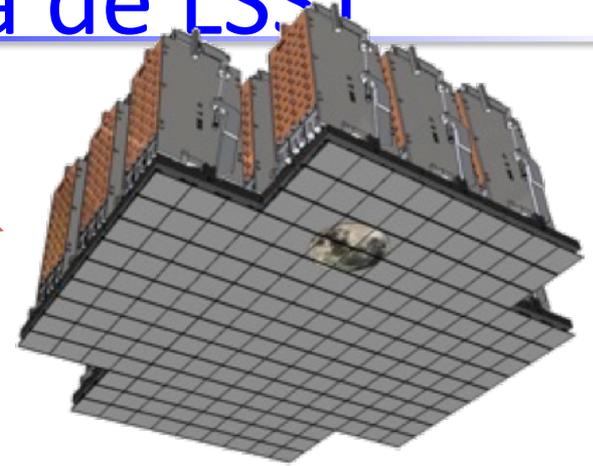
Mai 2017 : 1er RAFT du plan focal qualifié au BNL

Le LPNHE est directement partie prenante de ce succès à travers plusieurs contributions depuis 2007 :

1. **CCD** : interaction avec vendeur & qualification-études fines
2. **Électronique** : ASIC front end (avec le LAL, fin livraison Fev 2017 : ~ 1200 chips) , participation au design des REB en particulier pour le diagnostic (électronique en cryostat ⇒ non-accessible)
3. **Contrôle des REB** : micro-code FPGA & séquençage CCD
4. **Optimisation** : Responsable des diagnostics CCD&électronique & Optimisation de la lecture des CCD

Coordination Technique : C. Juramy (LPNHE)

Coordination Scientifique : P. Antilogus (LPNHE)



Contributions techniques

Plan Focal de la Camera de LSST

LPNHE - Plan Focal (équipe au 1/1/2018) :

Elec, Instrumentation, Info :

C. Juramy (Coord.) , E. Sepulveda

Scientifiques : P. Antilogus, P. Astier, L. Le Guillou

& contributions antérieures (2013-2017) :

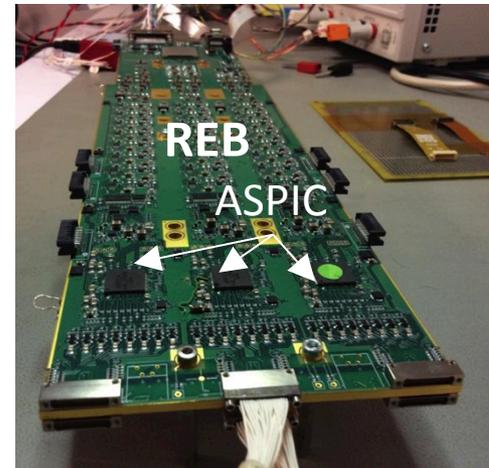
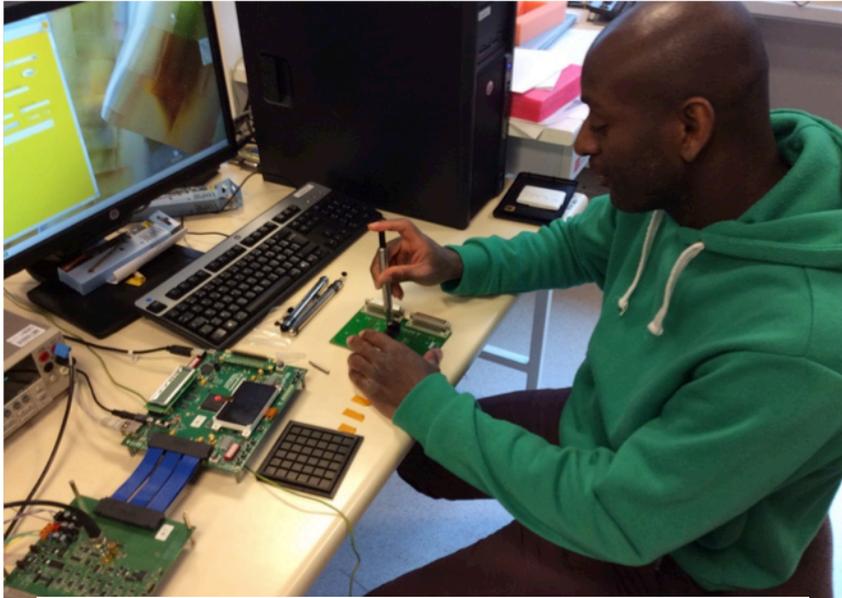
Elec/Info : M. Dhellot, H. Lebbolo, D. Martin, S.

Russo, P. Bailly, D. Terront

Instrumentation : S. Karkar

Meca : Ph. Repain, D. Vincent

Scientifique : S. Baumont



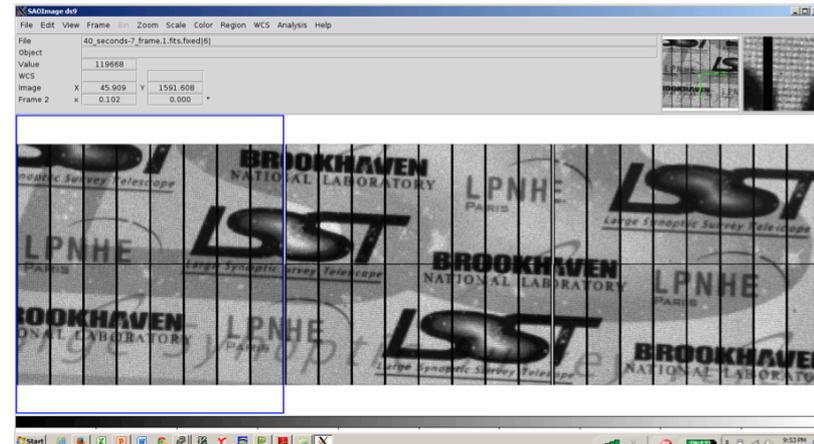
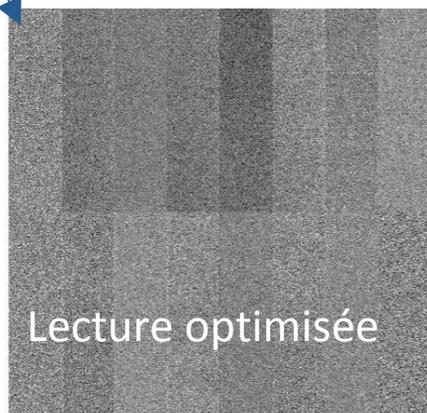
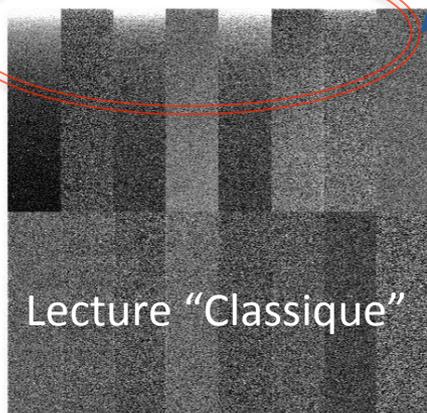
Livraison à SLAC de 1187 ASPIC
testés et caractérisés;
Plan focal : 402 ASPIC

Contributions techniques

Plan Focal de la Camera de LSST

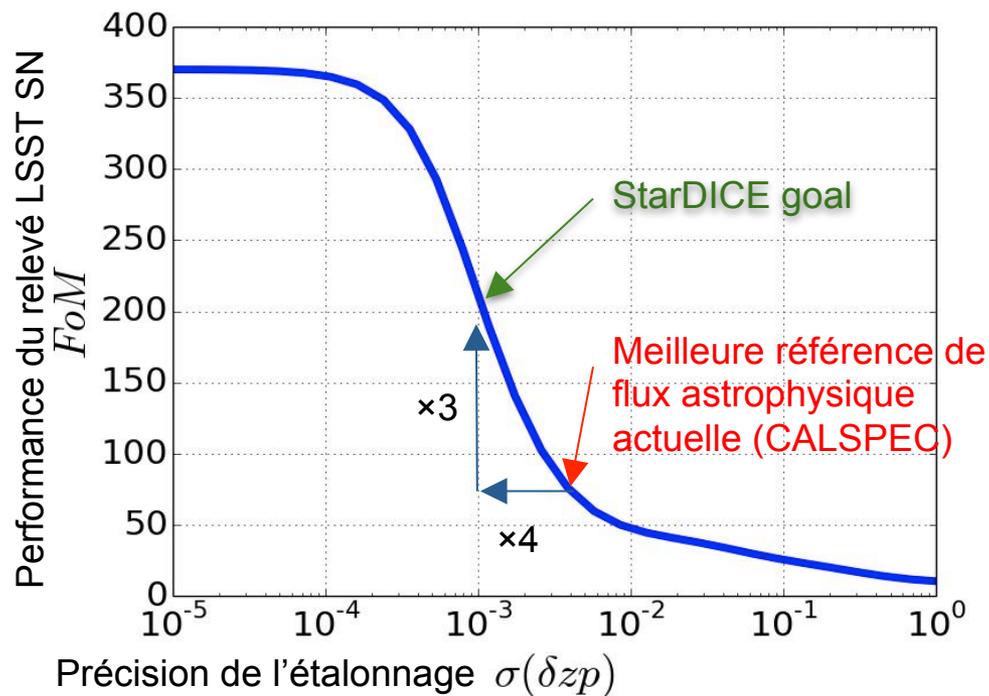
Avec son expertise reconnue dans les CCD , l'ASPIC , le sequenceur qui controle la lecture des CCD et le système de diagnostic de la REB , l'équipe du LPNHE contribue à l'optimisation de la lecture du plan focal , aussi bien en interaction avec les vendeurs de CCD , qu'en support à l'intégration du plan focal à SLAC et à BNL .
Le banc test CCD du LPNHE est un banc de référence pour l'optimisation de la lecture des CCD dans LSST.

Ce banc a conquis ses palmes lors d'une crise à l'été 2016, en validant une méthode de lecture permettant d'utiliser la production d'un vendeur de CCD clef pour LSST



Exemple du partenariat étroit BNL-LPNHE :
Feb 2015 1er lecture de 3 CCD par 1 REB

Contributions Techniques & Projet Scientifique : StarDICE : Experience d'étalonnage du Hubble Diagram pour LSST



Déployé à l'observatoire de Haute Provence

- **Télescope dédié (en construction dans un dome existant)**
- **étoile artificielle** (source lumineuse étalonné NIST)
- Constitution d'un catalogue de ~ 30 étoile de référence

Contribution Française au sein du PCWG du DESC-LSST.

Collaboration entre le CPPM , LPNHE & LUPM

L'Equipe du LPNHE a obtenu un financement de la région IDF : 40 k€

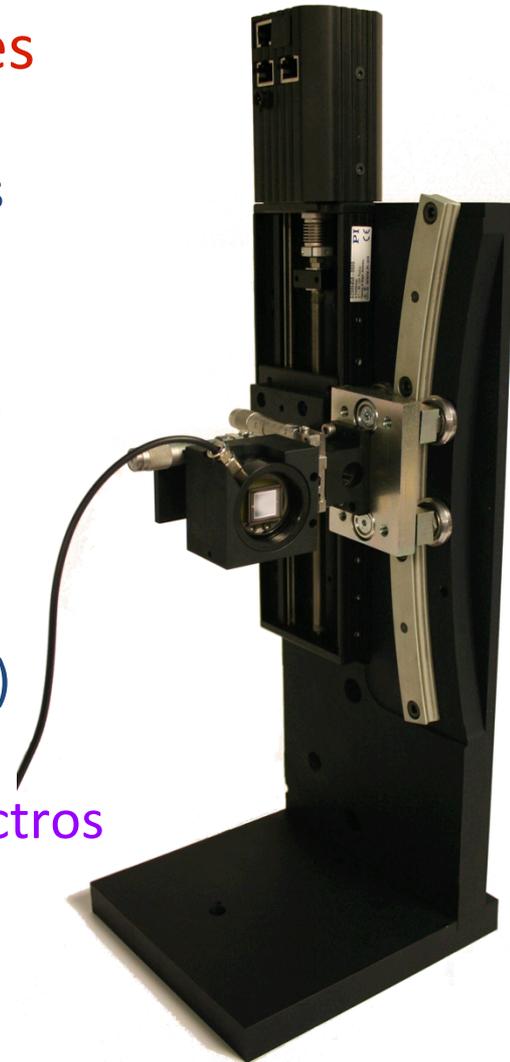


Contributions techniques : DESI

- **Mesure de la transmission des spectrographes**
 - ✓ Conception et réalisation du **système de mesure**
 - ✓ Installation à Winlight (Pertuis) où sont assemblés et testés les 10 spectrographes
 - ✓ Intégration de la mesure dans la chaîne de tests de qualification et d'acceptation des spectrographes
 - ✓ **Mesure de la transmission** du 1^{er} spectrographe (*Engineering Model*) : **détection d'une erreur de montage optique diminuant drastiquement la transmission** (inversion des réseaux holographiques)
-> 2018-2019 : mesure de la transmission des 9 spectrographes suivants, qualification des spectros

Ingénieurs & Techniciens : S. Karkar (coord.), P. Ghislain, Ph. Repain, E. Sepulveda, J. Coridian, Yann Orain, M. Roynel.

Physiciens : L. Le Guillou, J. Guy.



Contributions techniques : DESI

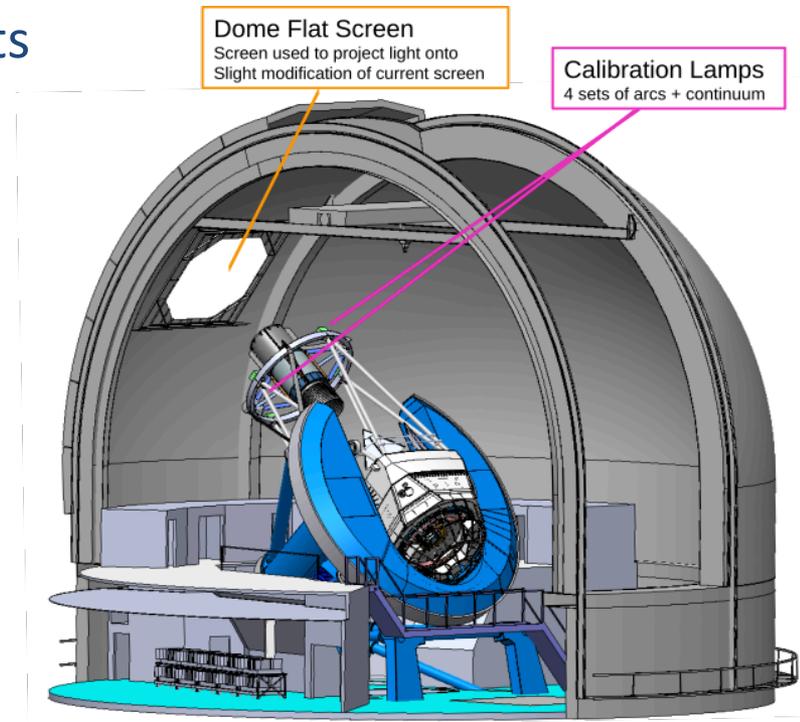
- **Système de calibration *in-situ***

- Écran (dome flats) : livré à Kitt Peak, installé en août 2017, opérationnel
- 4 jeux de 6 lampes (lampes spectrales + continuum pour les flats):
 - ☑ définition des spécifications (flux, lignes spectrales, etc)
 - ☑ métrologie de lampes commerciales, design
 - ☑ achat et construction des éléments

Début 2018 : intégration, tests.
Livraison au printemps 2018.
Dispositif important pour
le commissioning en 2018-19,
et pour la durée du survey.

Ingénieurs & Techniciens : S. Karkar (coord.), P. Ghislain,
J. Coridian, M. Roynel, J.-F. Goulian.

Physiciens : L. Le Guillou, J. Guy, C. Balland.



Visibilité et rayonnement

[>40] présentations (Séminaires&conférences) dont :

Pierre Antilogus,

2017, LSST, séminaire à l'IAP
2017, LSST, séminaire au Collège de France.
2016, LSST: Strategy for Transients, SVOM workshop
2015, LSST, ESO in the 2020s
2015, LSST: toward a new window on the dark universe, Séminaire à l'IPHC.
2014, LSST:Télescope grand champ & Etude de l'Energie Noire, Séminaire LUPM.
2013, LSST: Télescope grand champ & Etude de l'Energie Noire, Séminaire LLR.
2013, Effective CCD Pixel Sizes as a Function of Collected charge, Scientific Detector Workshop
2012, Dark Energy (Observational review talk), XXIVth rencontres de Blois
Pierre Astier
2016, Cosmology with supernovae in LSST, LSST@Europe2
2014, An introduction to some imperfection of CCD sensors, PACCD workshop, Brookhaven
2014, Cosmology and supernovae Ia, review talk, Supernova Conference, Chicago.
2013, The brighter-fatter effect and pixels correlations, PACCD Workshop, Brookhaven
2016, Supernovae et lentilles gravitationnelles, séminaire au Collège de France.
2017, "Energie Noire: que disent les observations?", congrès de la SFP.

Christophe Ballard,

2016, Status of DESI redshift fitting, DESI France
2016, Recent developments for Quickcat, DESI France
2013, The SNLS-VLT Type Ia spectrum Evolution with redshift: a demographic effect ?, IAU Symposium 'Binary path to type Ia supernovae explosions'

Marc Betoule

2016, High-precision calibration: A challenge to probe the geometry of the background, Euclid ESAC calibration
2017, Traitement de données d'imagerie sur 2 architectures disques différentes au centre de calcul, séminaire au CC-IN2P3
2014, Latest results from the SNLS and SDSS supernova surveys, Moriond conference
2013, Cosmology with type Ia supernovae, review talk, Rencontres du Vietnam.

Hector Gil Marin.

2016, Constraining cosmological parameters using BOSS data: Power Spectrum and Bispectrum, Rencontres de Moriond.

Julien Guy,

2016, The Dark Energy Spectroscopic Instrument, Rencontres de Moriond
Michael Joyce
2016, Dynamics of weakly perturbed 1D self-gravitating systems, Secular evolution of self gravitating systems over cosmic age
2016, Cosmological Structure Formation, Long-range interacting many-body systems: from atomic to astrophysical scales
2015, Quasi-stationary states in particle systems with power law interactions, FISMAT

Claire Juramy

2014, Driving a CCD with two ASICs: ASPIC and CABAC, SPIE High Energy, Optical, and Infrared Detectors for Astronomy
2017, Diagnostic tools and CCD readout optimization in the first rafts of LSST, Scientific Detector Workshop

Laurent Le Guillou,

2016, DESI Spectrograph: Throughput Measurement, DESI France
2016, DESI Spectrograph: in-situ Calibration System, DESI France

Nicolas Regnault

2014, SNLS calibrations, PACCD, Brookhaven, 2014
2014, Cosmology Probes, invited review talk, rencontres de Blois
2014, SNla : sondes pour l'énergie noire, Ecole de Gif
2015, MegaCam halo Modeling, Next Generation Virgo Cluster Survey (NGVS) collaboration meeting
2015, Observational Probes of Dark Energy, cours ED, à (École internationale de Physique Subatomique, Lyon)

2016, Energie noire & Formation des structures, review talk, Journées PNCG

Matthieu Roman

2015, Science with the Planck SZ 2015 cluster sample, 14th Marcel Grossmann meeting
2016, Local environment of SNLS5 type Ia supernovae, Rencontres de Moriond
2016, Local environment of SNLS5 type Ia supernovae, Preparing for Supernova Science in the LSST era: a kick-off Workshop, Pittsburg.
2017, Local environment of SNLS5 type Ia supernovae, Supernovae: the LSST revolution, Chicago.

Visibilité et rayonnement

Organisations de conférences, workshops, réunions de collaboration

Prénom Nom	Fonction (organisateur, chair du comité, etc.)	Nom de la conf. ou de l'école	Lieu	Date(JJ/MM/AA)
P.Antilogus	membre du SOC	PACCD	BNL, USA	Nov 2013
P.Antilogus	membre du SOC	LSST@Europe2	Belgrade, Serbie	Juin 2016
Pierre Astier	membre du SOC	Moriond Cosmo.	La Thuile, Italie	2014,2016,2018
Pierre Astier	membre du SOC	PACCD	BNL, USA	Dec 2014 & 2016
Julien Guy	Convener of Cosm. Ses.	EPS HEP2017	Venise, Italie	5-12/07/2017
M. Joyce	Membre du SOC	École de GIF	Strasbourg, Fr	21-25/09/2015
M. Joyce	Membre du SOC	École de GIF	Aussois, Fr	19-23/09/2016
N. Regnault	Organisateur	Journées PNCG	Paris, Fr	11/2014
N. Regnault	Membre du SOC	EWASS (session SN)	Liverpool, UK	04/2018

Responsabilités scientifiques

Pierre Antilogus :

2007-2016 Responsable Camera LSST pour l'IN2P3 ,
Membre du LSST Camera Council
depuis 2008 Représentant LPNHE au board LSST-France
2009-2016 Responsable IN2P3 LSST
2014-2016 Elu au collaboration council DESC-LSST
depuis 2007 Responsable Scientifique IN2P3 du plan focal de LSST
depuis 2017 Responsable Scientifique IN2P3 du changeur de filtre LSST
2015-2016 Panel member for the ESO Observing Programmes Committee
depuis 2017 Technical Coordinator LSST-DESC

Pierre Astier :

2015- membre du Conseil Scientifique de l'IPNL
2015- Convener du Sensor Anomaly Working Group
LSST-DESC
2017- Membre du publication board de LSST-DESC
2016- Conseil scientifique du LPNHE

Christophe Balland :

2015 Membre du comité de pilotage du DIM-ACAV I.D.France
2014 Expert projets SESAME, Région Ile-de-France
2015-2018 Coordinateur de la classification spectroscopique et de
la mesure des redshifts des galaxies du projet DESI.
2015-2018 Responsable de la production du code de mesure
des redshifts du pipeline DESI.
2014-2015 Membre du conseil scientifique du LPNHE
2013-2016 Coordination de la spectroscopie pour l'analyse à 5 ans de SNLS

Nicolas Busca :

depuis 2017 Responsable national d'eBOSS/DESI pour l'in2p3
depuis 2016 eBOSS lyman-alpha cosmology WG co-leader
depuis 2016 Responsable de code share and development pour
le WG lyman-alpha de DESI

Laurent Le Guillou :

Depuis 2017 Membre du Conseil Scientifique du LPNHE

Hector Gil Marin :

2017 eBOSS Galaxy & QSO clustering cosmology Working
Group co-lead position

Julien Guy :

2015-2017 DESI spectroscopic pipeline manager

Delphine Hardin :

2011-2016 : membre du Conseil Scientifique du LPNHE

Nicolas Regnault :

2013-2017 Secrétaire scientifique du PNCG
depuis 2014 Membre du Conseil Scientifique de l'ILP (UPMC)
depuis 2015 Convener du Photometric Calibration Working Group
LSST-DESC
2016 Membre du publication committee de LSST-DESC
depuis 2017 Elu au collaboration council de DESC-LSST

Kyan Schahmanèche :

Membre du Paris Center For Cosmological Physics (PCC) - UPD

Enseignement, animation, gestion (1 / 2)

Resp. Nationales / vie du labo.

Pierre Antilogus :

Jan 2015 Membre des comités HCERES pour l'évaluation du LPSC

Christophe Balland :

2015 Membre de la commission d'interclassement régional des propositions d'avancement des ITA BAP C - DR02
2014-2016 Responsable des stages de L3 et de M1 au LPNHE
2014-2016 Responsable du comité web du LPNHE
2014-2015 Directeur Adjoint puis directeur par intérim du LPNHE
2014-2015 Membre du conseil du laboratoire et du CLHSCT du LPNHE
2013-2017 Correspondant formation du LPNHE
Depuis 2017 Membre nommé au conseil de laboratoire

Delphine Hardin :

2012-2016 Membre élue du CoNRS section 01
2014 chargée de mission rédaction Rapport d'Activité LPNHE
2012-2014
Jan 2015 Membre du comité d'évaluation HCRES du LAPP, Annecy

Laurent Le Guillou :

2011-2014 Membre élu du Conseil de Laboratoire

Enseignement, animation, gestion (2 / 2)

Enseignement / vie de l'Univ.

Pierre Astier :

Enseignements dans les thématiques IN2P3 : de 2013 à 2016:
Cosmologie (M2 NPAC)
Enseignement aux écoles d'été TESHEP depuis 2010.

Christophe Balland:

2014-2015: Rapporteur du groupe de travail chargé de la mise en place de 4 nouvelles UE de L2 et L3 en électromagnétisme et optique
Depuis 2015: Responsable des TP de l'UE Electromagnétisme et Optique (L3)
2004-2015 Membre élu CNU 34. Vice président B à partir de 2008.
2009-2015 Assesseur groupe 8 de la CPCNU
2009-2015 Membre nommé de la l'Instance Nationale pour l'avancement de grade par la voie spécifique
Depuis 2016 : Membre du jury d'attribution de la Prime d'Investissement Recherche (PIR) à l'UPMC
2017-2021 : Membre élu au Conseil d'UFR
2017-2021 : Membre élu au Conseil Scientifique d'UFR
2017-2021 : Président de la Commission des Personnels Enseignants de l'UFR (COPENS)
2017-2021 : Membre du bureau de l'UFR

Nicolas Busca :

Enseignements dans les thématiques IN2P3 : depuis 2018 :
Cosmologie Avancée (M2 NPAC)

Delphine Hardin :

2016 - : Membre élue CNU 29
2015 - : représentante section 29 groupe d'experts de l'UFR
2005-2014 : membre du comité d'expert section 29 UPMC
Jurys de recrutement poste MCF : 2014, 2015, 2017 (présidente)
2012 - : co-responsable Master 2 Physique et Applications spécialité Noyaux-Particules-Astroparticules-Cosmologie (NPAC)
Membre du Conseil de Département du Master de Physique et Applications
Enseignements dans les thématiques IN2P3 : depuis 2011, Introduction à l'Energie Nucléaire (M1), de 2011 à 2014 : Univers Primordial (M2 NPAC)

Michael Joyce :

Enseignements dans les thématiques IN2P3 : de 2013 à 2016 : Cosmologie Avancée (M2 NPAC) ;

Laurent Le Guillou :

2012-2015: co-responsable Tableau de Service des EC de l'UFR de Physique (UPMC)
2012-2014: membre élu du conseil de département de Licence de Physique (UPMC)
Enseignements dans les thématiques IN2P3 : Relativité restreinte (L3-PHYTEM, 2010-2018) ; Introduction à l'Energie Nucléaire (M1, 2009-) ; Cosmologie (M2 NPAC, 2013-16) ; Neutronique (M2 IN, 2016-)

Nicolas Regnault :

Enseignements dans les thématiques IN2P3 :
depuis 2017 : Cosmologie (M2 NPAC)

Kyan Schahmanèche :

Enseignements dans les thématiques IN2P3 : depuis 2013 : TP Instrumentation (M2 NPAC) ;

Projets scientifiques

LSST , SN Ia & Lensing

- Star-Dice : démonstration du principe stardice en vue de LSST
- SNIa , Courbes de lumière sur HSC+HST. livraison du code à LSST.
- SNIa , Diagramme de Hubble : publication SNLS 5 ans , HSC+HST.
- Préparation du follow-up de SN Ia (=identification spectrale & redshift) pour LSST par l'intégration de la collaboration Tides associée au spectrographe à fibre 4 MOST . Intégration en cour de négociation associant l'IN2P3, LMA (optique) & LPNHE , se dernier contribuant à 2 FTEs étalés sur 5 ans reposant sur notre expertise spectro : SNLS, SNIFS/SNFactory & DESI .
- Effet brighter-fatter, développement d'une méthode de seconde génération. livraison du code à LSST + publications (2)
- WL: développement d'une méthode d'auto calibration du cisaillement. Application sur les données HSC publiques (+ imagerie HST).

Projets scientifiques (suite)

eBOSS/DESI:

- Analyse finale du signal BAO dans la fonction d'autocorrélation Lyman-alpha des données eBOSS et contraintes cosmologiques
- Analyse des corrélations croisées Lyman-beta/Lyman-alpha et métaux/Lyman-alpha dans les données eBOSS
- Développement du code collaboratif PICCA (github.com/igmhub/picca, développé par le groupe du LPNHE) d'analyse des données Lyman-alpha pour eBOSS et DESI (code de référence pour ces analyses)
- Développement du code de classification et de redshift des cibles de DESI et intégration au pipeline d'analyse (coordination LPNHE).
- Étude des systematiques liées au pipeline d'étalonnage des données spectrales de DESI à l'aide des données de BOSS (soustraction du ciel, étalonnage en flux)
- Analyse des données de la forêt Lyman-alpha dans DESI à partir de 2020.

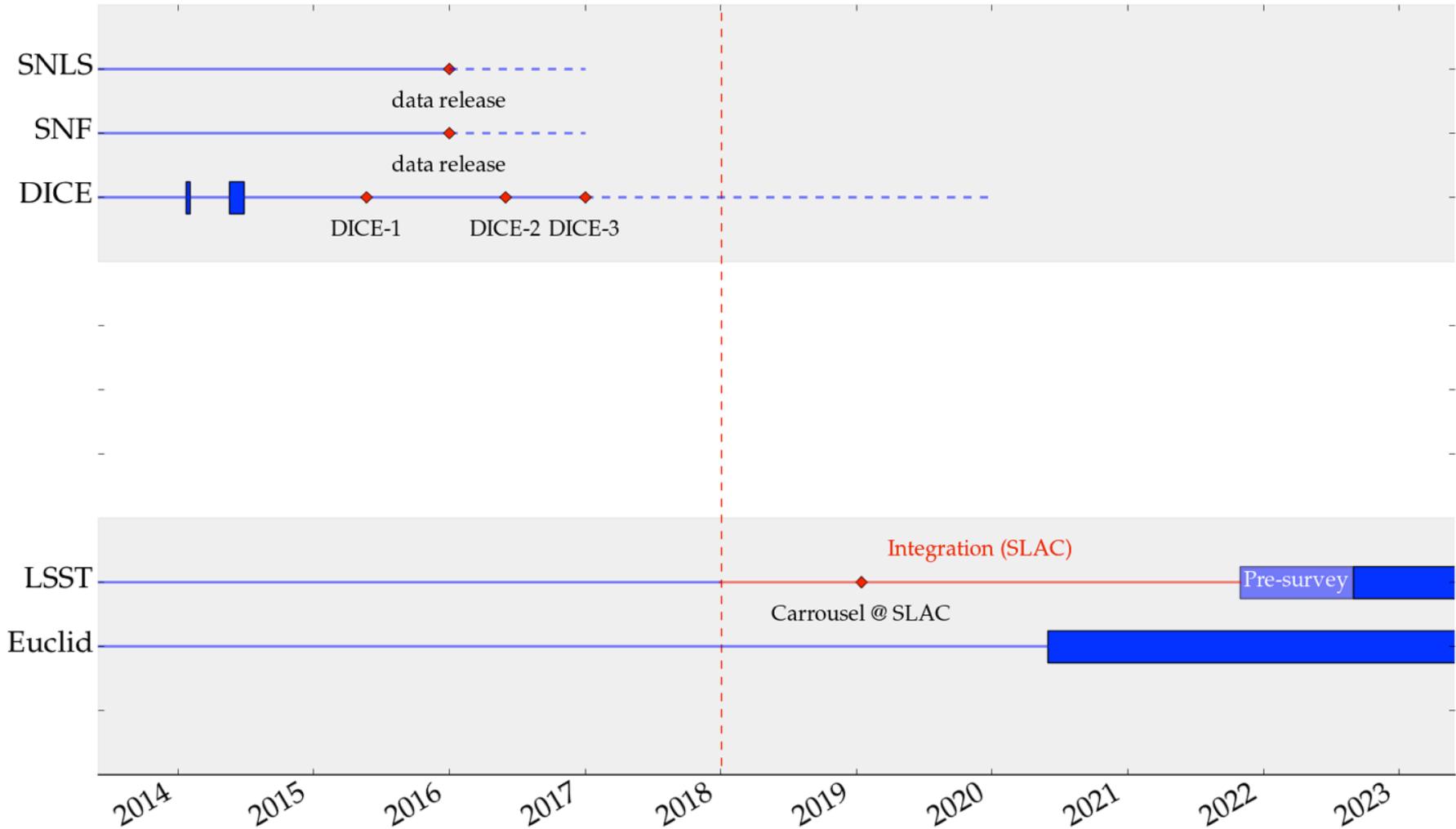
Théorie (M.Joyce)

- 2017-2018 : “sabbatique” dans le groupe de D. Eisenstein à l'Institute for Theory and Computation du Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics
- puis au retour : Développement de nouvelles collaborations externes et interne (como. observationnel) et reprise d'encadrement de thèses

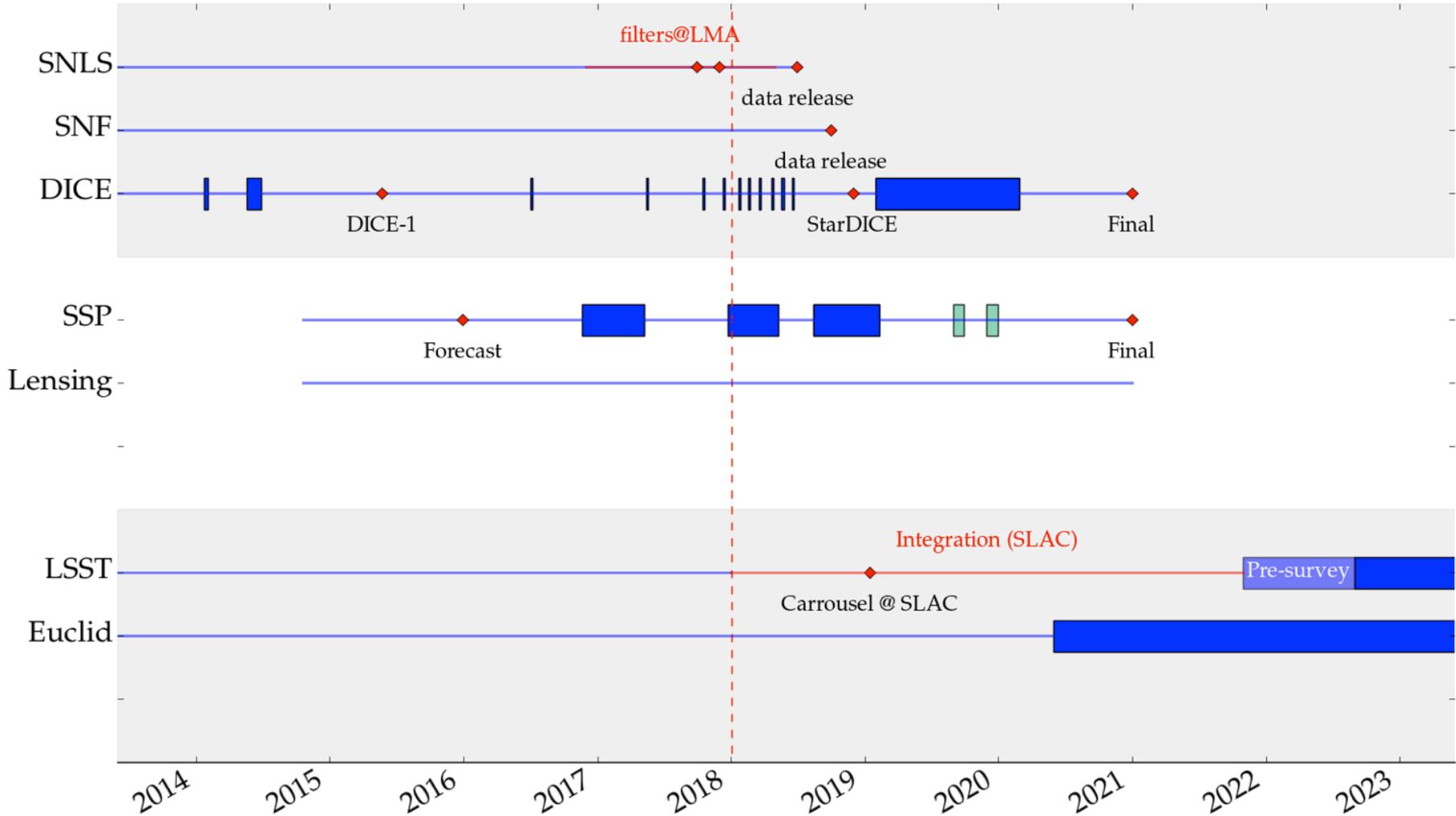
Projets Techniques (à 5 ans)

- **LSST - Camera :**
 - 2018 & 2019 : période clefs pour la contribution du LPNHE à la construction de la camera de LSST : construction-livraison du carousel & mise en oeuvre du plan focal dans son ensemble.
 - 2019-2022 : préparation-démarrage du survey ==> support des équipes du LPNHE
- **LSST - StarDICE :**
 - 2018 : Preuve de concept (20 nuits, étalonnage à 0.5%)
 - 2019 : Publication des conclusions de la preuve de concept et upgrade du design
 - 2020-2021 : Commissioning et prise de données (500 nuits, étalonnage à 0.1%)
- **DESI :**
 - Début 2018 : Livraison du système de calibration (écran livré en 2017)
 - 2018-2019 : Participation aux tests de qualification des spectrographes (chez le fabricant Winlight, à Pertuis)
 - 2019-2020 : Participation au commissioning de DESI

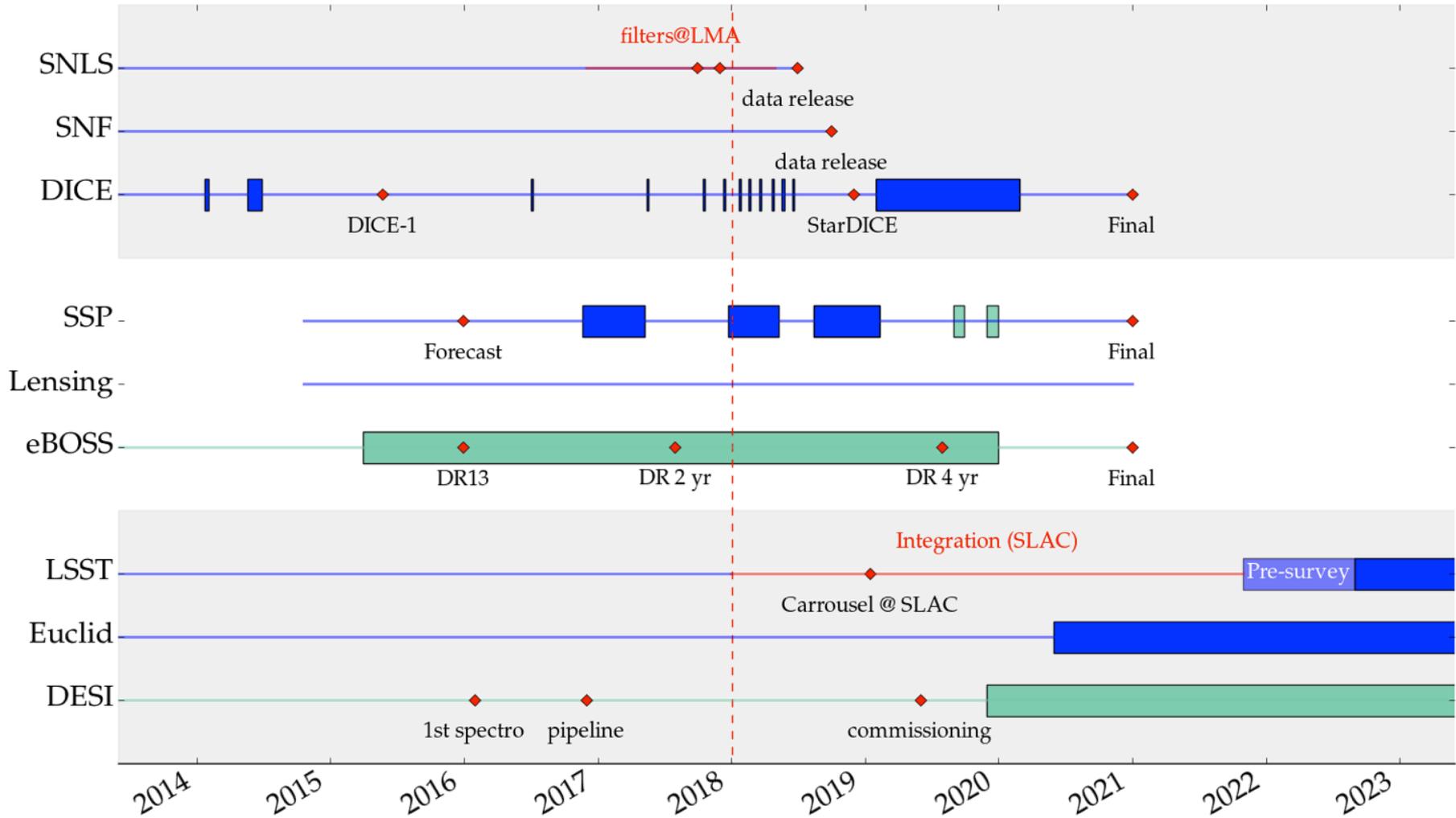
Timeline (circa 2014)



Timeline (today)



Timeline (today)



Auto-analyse SWOT (1 / 3)

- Points forts

- L'équipe est leader dans l'utilisation de la sonde SN Ia en cosmologie
- Expertise mondialement reconnue en photométrie (CCD, calibration, astrométrie)
- Expertise instrumentale en CCD également internationalement reconnue.
- L'équipe a su se diversifier (BAO) avec succès,
- L'équipe a su, après le succès de SNLS et avant les projets de la prochaine décennie, intégrer des projets clefs (e-BOSS, SSP) lui permettant de continuer de jouer un rôle de premier plan dans cette période intermédiaire,
- L'équipe est au coeur de LSST et DESI, deux projets énergie noire majeurs de la prochaine décennie, en cours de construction.

- Points à améliorer

- La clef de l'étude de l'Énergie Noire dans la prochaine décennie est le multi-sonde, l'équipe fait des efforts pour compléter son expertise en investissant sur le lensing, la sonde clef à venir.
- L'équipe vieillit (< age des 12 permanents $_{2022}$ > 50 ans), l'expertise et l'investissement actuel pour la prochaine décennie n'ont de sens que si l'équipe est rejointe par de nouveaux entrants rapidement (<< 5 ans)

Auto-analyse SWOT (2 / 3)

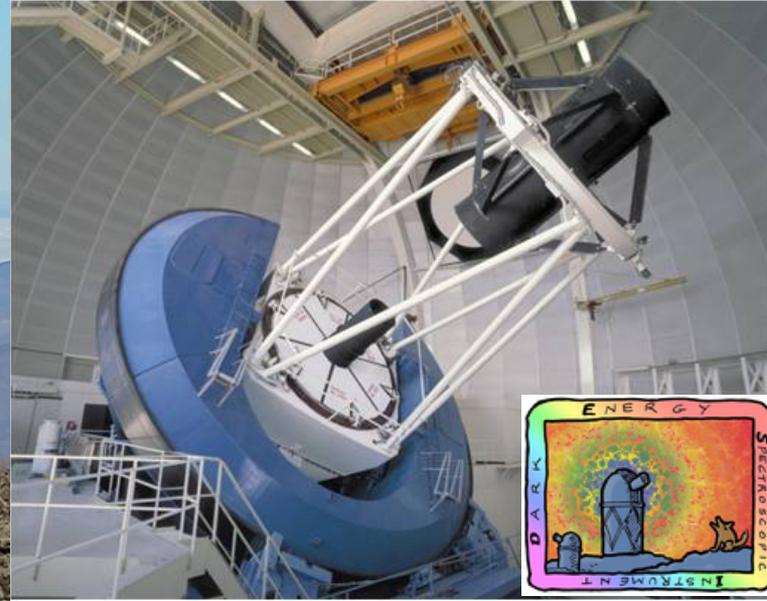
- Opportunités (possibilités liées au contexte)
 - En ayant garanti l'accès à des jeux de données très compétitifs d'ici le démarrage de LSST/DESI/Euclid, l'équipe est attractive aujourd'hui pour les doctorants et les post-doctorants. Elle va pouvoir jouer son rôle dans la préparation/formation des chercheurs, en intégrant les besoins de compétences pour la prochaine décennie.
 - Avec la concurrence et complexité croissante à venir (multi-sonde, sol-espace : LSST-Euclid), avoir un leadership nécessitera des équipes plus larges, avec des expertises plus diversifiées qu'aujourd'hui. Dans ce contexte, un approfondissement de la collaboration avec les autres équipes de l'IN2P3 est en cours :
 - Un rapprochement avec l'équipe de cosmo de l'APC dans le cadre de la fédération est une opportunité. Des collaborations sur le lensing, et sur le traitement des données LSST-Euclid sont en cours de développement / discussion.
 - Un renforcement des liens avec les autres groupes de cosmo de l'IN2P3 est prometteur : SN Ia (Clermont & IPNL), Star-Dice (LPNHE, LUPM, CPPM),
 - Opportunité pour rejoindre la collaboration 4MOST (2400 fibres, 4 deg², télescope VISTA de 4-m) : un atout clé pour le follow-up SN Ia de LSST (redshift + identification).
 - Equipe BAO : en lien avec l'arrivée dans l'équipe de Nicolas Busca, des liens se tissent entre le LPNHE et l'équipe eBOSS/DESI du CEA. (2 visiteurs récurrents avec bureau)

Auto-analyse SWOT (3 / 3)

Risques liés au contexte

- Diversification des sondes cosmologiques (SNIa , BAO, Lensing)
 - L'équipe avec 12 permanents, fait le choix du futur (= multi-sonde), tout en gardant l'approche expérimentale qui fait sa force ("métrologie") , à ce stade les branches BAO et Lensing reposent sur peu de personnes et sont donc à ce titre fragiles.
- Construction de la caméra de LSST:
 - La participation à la construction de la camera de LSST repose en particulier sur l'expertise des ingénieurs de LPNHE . A ce stade, quatre d'entre eux ont des positions et des expertises acquises irremplaçables pour la construction de la caméra de LSST . L'incapacité d'avoir accès à l'un d'entre eux serait un problème pour le projet tout entier.
 - Le calendrier et la pression sur le service mécanique de taille critique, font que la construction du carrousel et les tests au LPNHE du changeur de filtre (proto et final) se fait sous pression.

Ceci dit tous les acteurs, y compris laboratoire & projet, sont conscients de ces points et agissent en conséquence.



Réponses explicites aux questions du comité

– what roles are well specified in the LSST scientific investigation ?

The group provides more than half of the positions held by French people in the LSST-DESC organization

- Elected Member of the Collaboration Council (20 mem.) : 2014-16 (P.Antilogus) 2016-today (N.Regnault)
- Nominated Member of the Publication committee : 2016 (N.Regnault, policy def.) 2017-today (P.Astier)
- Nominated co-Convener of the Photometric Calibration Working Group : 2015-today (N.Regnault)
- Nominated co-Convener of the Sensor Anomaly Working Group : 2014-today (P.Astier)
- Technical Coordinator (1 of the 3 PI's deputies in charge of the interface with the LSST project) : 2017-Today (P.Antilogus)

– what is the strategy towards the subject of weak lensing within the LSST?

We are working (with APC) on a self-calibrated shear estimator: this is a limited scope which allows us to get trained. The next activity we plan (with a post-doc) is to apply our findings to the public HSC survey data. Remark : with our activity on SSP , we have a good expertise on HSC data ,and the developments in image processing associated to this weak lensing activity will be done in synergy with our SN Ia work on Subaru/HST.

- given the human resources perspective, how do you see your strengthening in new subjects like weak lensing and BAO?

Mostly through collaborations and transfers. Still permanent positions will be necessary soon to reinforce these axis (BAO & lensing) and to rejuvenate the team

- can you evaluate the risk on the technical activities (lack of manpower, financial support, ...Do you need particular help on this area?

The carousel completion requires that the agreed-upon funding is actually delivered by CNRS.
All LPNHE engineers and technicians have possibilities to join other CNRS labs.

- how do you see the french scientific organization in LSST . Can you better describe the collaboration and subjects.

The French scientific organization is shaping up. We have collaborations with French labs on DICE (LUPM, CPPM), Supernovae (LPC), WL (APC), astrometric software development (LAPP), and photometric calibration (LAL).

– how can you reinforce the scientific collaboration in France and in Paris to have a more critical size for visibility in WL and BAO?

For WL, we are collaborating with the APC, and hope to get more people involved on both sides. A post-doc has been awarded to the LPNHE for 2018, and a permanent position opening is the goal. LAPP and LPSC study WL for cluster masses.

For BAO, the current visibility of the team is good (N. Busca is the coordinator of the Ly-alpha WG in eBOSS, C. Balland is the coordinator of the redshift fitting activity in DESI and H. Gil-Marin is coordinator of quasar cosmology WG in eBOSS) and we expect to hire a new PhD student to perform the final Ly-alpha BAO analysis in eBOSS. We do acknowledge that the team's size is a potential threat. However, we are developing new links with our BAO colleagues at CEA since N. Busca's arrival in the team (two researchers from CEA come to LPNHE twice a week) . And here also a permanent position opening is the goal.

– In the documentation provided there is no detail on how this team Interacts with the non-academic world, its impacts on economy, society, culture or health. Please provide details

Conférences Nepal (high school)

Conférences grand public : fête de la science, festival des 2 infinis , Visiatome (CEA, Marcoule).

Article vulgarisation : La Recherche, Ciel et Espace , BD LSST (Spirou)

- do you have a view on how to prepare the multi probe analysis (opening more on the understanding of gravity for example above the geometrical measurement only).

Our current strength/goal is to address low level questions (signal extraction , systematic , correlation) of the different probes, this is the key to allow an optimal cosmological parameter extraction from the multi-probe analysis. Still on the multi-probe analysis itself , we cannot realistically get involved in that today. DESC has a full WG (TJP) devoted to multi-probe analysis, with some French contributions.

– Please provide details about the ‘Team organization and life’, in particular: how the team meets, how often, how are decision taken, how are career managed within the team.

The whole team meets once a week for 1 hour, to exchange news and listen to a progress report. All important issues are first discussed there. More focussed scientific or technical meetings are organized when needed.

Decision inside the team are taken by consensus . Indeed team members for topics related to their identified responsibilities (see slides 7 and 8) are assuming their role and choice when needed.

The team has basically no power about careers. Still the team is actively supporting all its members, in particular the young ones, to take responsibilities inside and outside the team.