

Équipe LSST/DESC

**Tourniquet de la section 01
Bilan 2016 - 2019**

LSST : Large Synoptic Survey Telescope

- Projet technique :
 - Construction
 - Software / production des données
 - Opération
- NSF / DOE / AURA



DESC : Dark Energy Science Collaboration

- Exploitation scientifique des données pour l'étude de l'Énergie Noire
- DOE
- 980 membres – 222 « full members »

⇒ **2 collaborations séparées – Organisation et management différents**

2 permanents chercheurs

- Dominique Boutigny (DR1)
- Yves Zolnierowsky (PR1)

1 ingénieure

- Sabine Elles (IR1) – 60 %

1 postdoc

- Marina Ricci – Financement IN2P3 – 1/11/2018 – 30/04/2019

Pas de doctorant

Permanents

- Sylvie Lees-Rosier en longue maladie depuis 2018

Postdocs

- Nicolas Chotard – Asterics (H2020) – Amas de Galaxies / Analyse de données – 2016 - 2018 (2 ans)
- Mariana Penna-Lima – ENIGMASS – Cosmologie / Amas – 2017 – 2018 (1 ans)

- Chef d'équipe : Dominique Boutigny
- 1 réunion avec l'équipe LSST/DESC du LPSC chaque mois
 - Collaboration importante et effective
- Pas de réunion formelle locale (taille de l'équipe...)
- 2 projets principaux
 - **Amas de galaxies** en tant que sonde cosmologique
 - Mesure des masses des amas par lentillage gravitationnel
 - **Analyse de données**
 - Traitement d'images → Génération des catalogues d'objets astronomiques
 - Base de données

- Collaborations
 - LAPP - LPSC sur la cosmologie avec les amas de galaxies
 - Brasília (M. Penna-Lima) → demande d'IEA (ex PICS) en cours
- Responsabilité du calcul LSST-France → MOA pour 50 % du calcul LSST
- Contribution au deuxième Data Challenge de DESC (DC2) – 300 deg² / 5-10 ans
 - Responsabilité intégrale du traitement des images à l'IN2P3
 - Intégration des sites grilles français dans la simulation

*Image d'un champ galactique simulé à
NERSC + ANL et traité au CC-IN2P3*



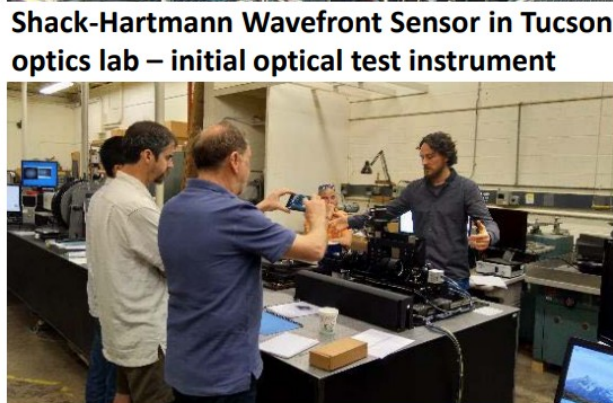
- Tests des performances de la base de données de LSST (Qserv) dans le cadre d'analyses scientifiques

Rôle très visible de l'IN2P3 et notamment du LAPP dans le calcul LSST et DESC

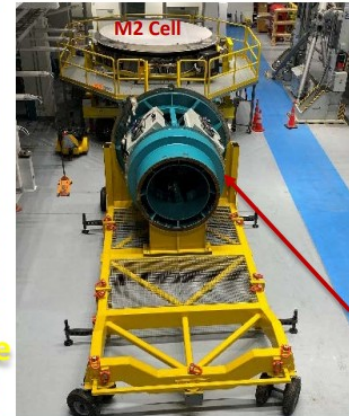
- Contributions au développement du pipeline DESC d'ajustement de la masse des amas à partir des mesures de lentillage faible



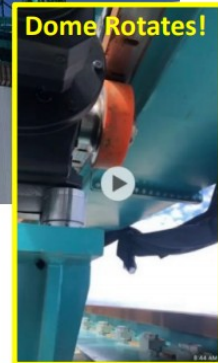
Telescope & Site – Current Work



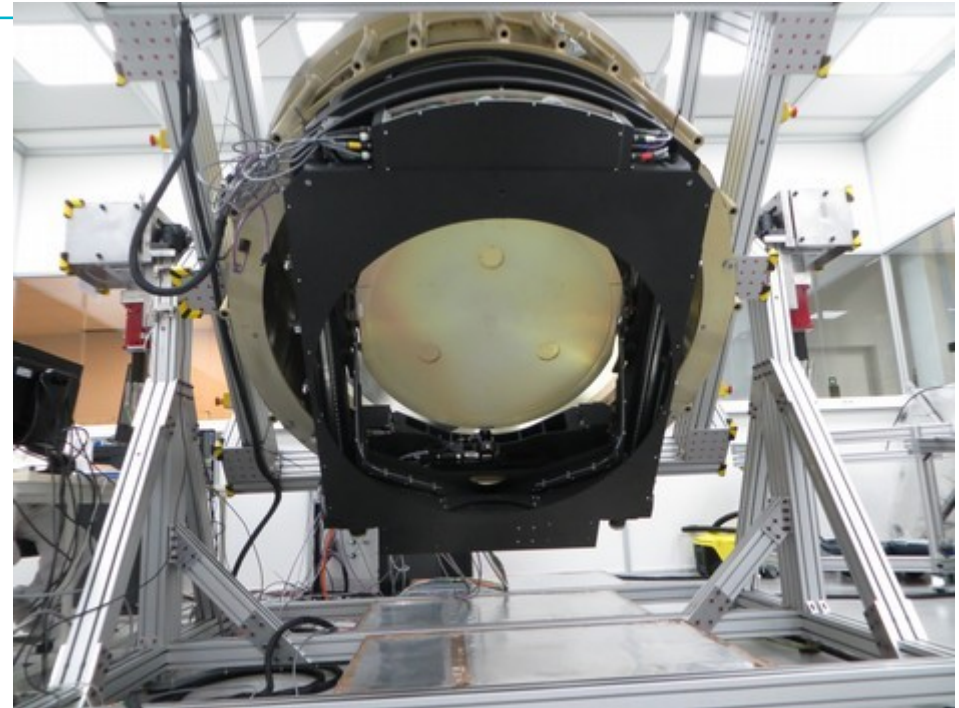
Telescope Mount in Assembly on Cerro Pachón



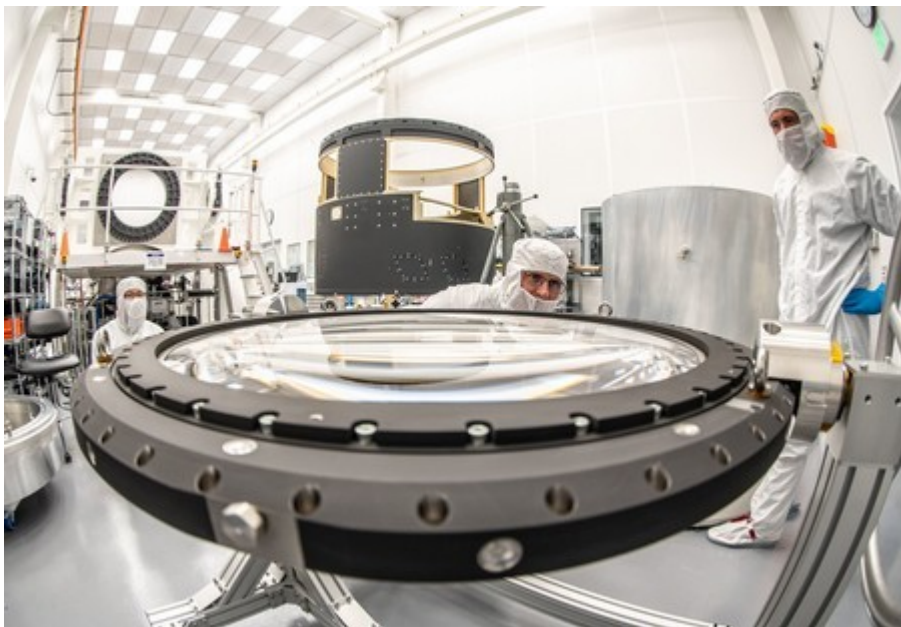
Camera cable wrap on integrator at Summit in preparation for Software integration



57 % du plan focal de la caméra est installé



Système changeur de filtres
(responsabilité in2p3) envoyé à SLAC



Réception des lentilles pour le
correcteur

Contributions techniques (Sabine Elles) liée à la base de données de LSST : **Qserv**

- Plateforme de test Qserv au CC-IN2P3
- Acquisition d'expertise sur Qserv
 - Orchestration de containers avec Kubernetes
- Développement d'une méthode d'insertion des données dans la base
- Test de déploiement sur le cloud OpenStack du CC-IN2P3
- Insertion de vraies données issues du retraitement d'images CFHT
- Insertion de données simulées

Le but est de tester les fonctionnalités de la base de données **du point de vue de l'analyse des données**

- Les performances pures et la capacité de passage à l'échelle sont testés par les développeurs
- Retour d'expérience vers les développeurs
- Étude de l'utilisabilité de Qserv dans le cadre de DESC
 - Groupe de travail « **Data Access** »

Prochainement :

- Embauche d'un CDD « Data Scientist » dans le cadre du projet H2020 ESCAPE
- Déploiement et test de la **Plateforme d'Analyse Scientifique** de LSST

Publiés :

- Rhodes J., ..., Boutigny D. et al. « Scientific Synergy Between LSST and Euclid » The Astrophysical Journal Supplement Series 233 (2017) 21. Ref : hal-01669484
- Ivezić Ž., ..., Boutigny D. et al. « LSST: from Science Drivers to Reference Design and Anticipated Data Products » ArXiv:0805.2366
- M.E.S. Alves, F.C. Carvalho, J.C.N. de Araujo, M. Penna-Lima, S.D.P. Vitenti. « Cosmological constant constraints from observation-derived energy condition bounds and their application to bimetric massive gravity » Eur. Phys. J. C (2018) 78: 710
- Cyrille Doux, Mariana Penna-Lima, Sandro D. P. Vitenti, Julien Tréguer, Eric Aubourg, Ken Ganga « Cosmological constraints from a joint analysis of cosmic microwave background and spectroscopic tracers of the large-scale structure » Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 480, Issue 4, 11 November 2018, Pages 5386–5411.
- Penna-Lima M. et al., « Reconstruction of energy conditions from observations and implications for extended theories of gravity ». Eur.Phys.J.C, 2019, 79(2):175. HAL: hal-01704931
- J. L. Atteia, ..., Y. Zolnierowski et al. « The maximum isotropic energy of gamma-ray bursts » Astrophys. J. 837, no. 2, 119 (2017)
- I. Tutusaus, ..., Y. Zolnierowski et al. « Power law cosmology model comparison with CMB scale information » Phys. Rev. D 94, no. 10, 103511 (2016)
- I. Tutusaus, B. Lamine, A. Blanchard, A. Dupays, Y. Rousset and Y. Zolnierowski. « Dark sectors of the Universe: A Euclid survey approach » Phys. Rev. D 94, no. 12, 123515 (2016)

Soumis à A&A :

- M. Ricci et al. Sunyaev-Zel'dovich mapping of a low mass XXL cluster at $z \sim 1$: a multi-wavelength approach

Présentations en conférences :

- 2016 (D. Boutigny) LSST@Europe 2 – Belgrade « The French Data Access Center »
- 2018 (M. Penna-Lima et al.) Poster - LSST@Europe3 – « Galaxy cluster mass estimate from weak lensing signal »
- 2019 (M. Ricci) mm [Universe@NIKA2](#) - Grenoble - « Unveiling the inner structure of distant XXL clusters with NIKA2: a multi-wavelength approach »
- 2019 (M. Ricci) meeting XXL – Ovronnaz - « The inner structure of distant, low mass, XXL clusters with NIKA2: a multi-wavelength approach »

Actions de communication :

- 5 Conférences « Amphi pour tous » (2019 – 2020) – D. Boutigny
- Plusieurs conférences grand public – D. Boutigny
- Fête de la Science chaque année – D. Boutigny
- Visites Eutopia – M. Ricci – D. Boutigny
- Interviews : Science et Vie – Ciel et Espace – D. Boutigny

- Contributions to the LSST software stack (D. Boutigny): <https://github.com/lsst>
- Collection of Jupyter notebooks related to LSST software (D. Boutigny)
https://github.com/boutigny/LSST_notebooks
- Introductory tutorials about python and LSST software (N. Chotard and D. Boutigny)
https://github.com/nicolaschotard/lsst_drp_analysis
- Galaxy cluster analysis package (N. Chotard):
<https://github.com/nicolaschotard/Clusters>
- Compute color terms that allows to go from one filter system to an other (N. Chotard):
<https://github.com/nicolaschotard/colorterms>
- Local display of a Jupyter notebook running on a distant server (N. Chotard):
<https://github.com/nicolaschotard/stackyter>
- Qserv Database integration into science pipelines (N. Chotard):
<https://github.com/nicolaschotard/qservi>
- Qserv utilities (S. Elles) : https://github.com/hellebore74/qserv_request
- Contributions à CLMM - (M. Ricci) : <https://github.com/LSSTDESC/CLMM> (ajustement des masses des amas)
- Contributions à l'analyse / validation des données DC2- DESC (M. Ricci)
https://github.com/LSSTDESC/DC2-analysis/blob/master/contributed/check_properties_of_haloes_in_CosmoDC2.ipynb

LSST-France

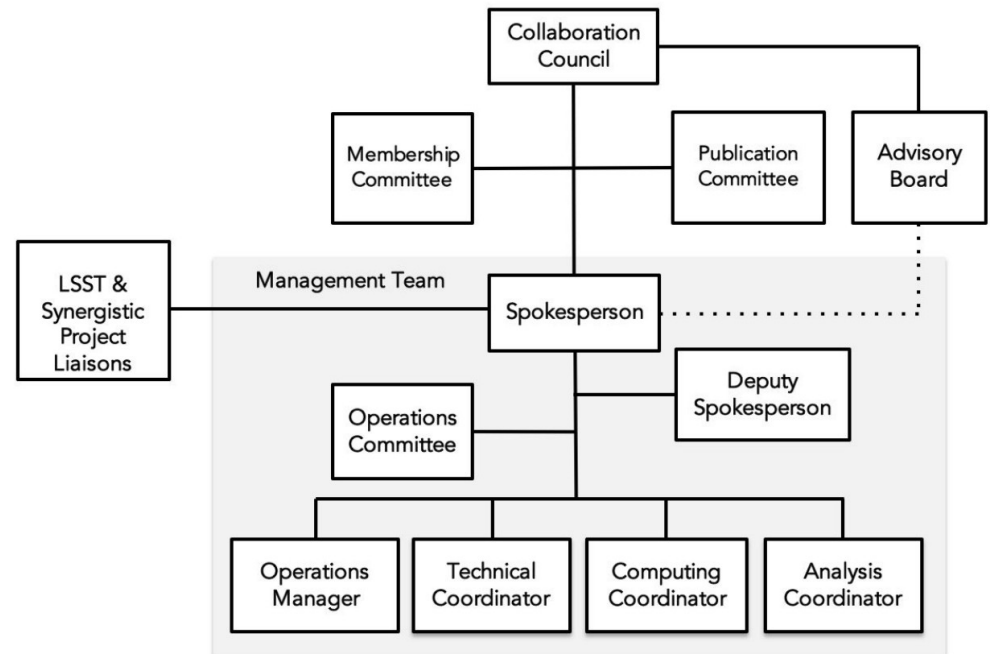
- Responsable projet 2016 – 2017
- Responsable calcul LSST-France

LSST Corporation

- Membre du Finance Committee et du Membership Committee
- Représentant français au Corporate Operation Committee

DESC

- Membre du collaboration board (1 mandat de 2 ans)
- Membre de l'advisory board (2 mandats de 2 ans)
- Membre du review committee pour une publication DESC
- Membre du spokesperson nominating committee
- M. Ricci : **Full member** dans DESC
- D. Boutigny : **Builder** dans LSST et DESC



Enseignement

- Yves Zolnierowski : ~300 h d'enseignements à l'IUT
- Sabine Elles : 40.5 h de TD à l'IUT

Vie du laboratoire :

- D. Boutigny et S. Elles élus au conseil de labo
- D. Boutigny et S. Elles dans le comité d'organisation des journées du LAPP (2019)

Responsabilités nationales :

- D. Boutigny : nommé au CS de l'IN2P3 (2015 - 2018)

Amas de galaxies en tant que sonde cosmologique

- Comptage d'amas - $dn(z,M)/dM$ sensible à:
 - Croissance des structures: Ω_M versus σ_8
 - Modèle de gravitation: RG ou ?
 - Somme des masses des neutrinos
 - Énergie noire

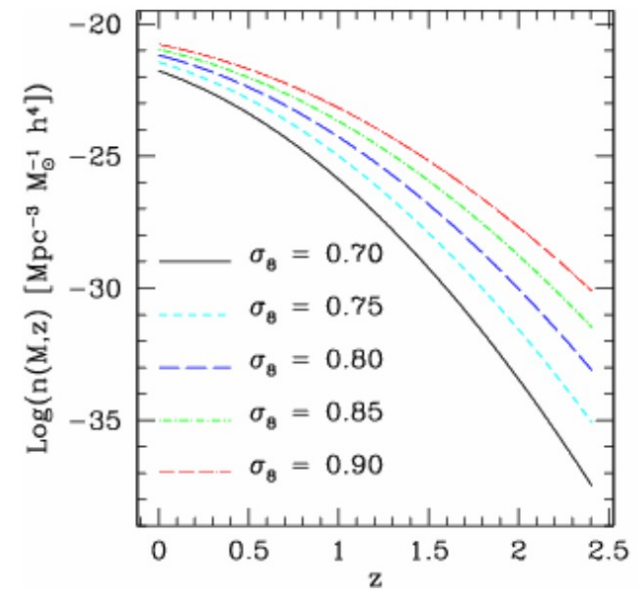
Trois challenges principaux

- 1) Détection des amas
- 2) Mesures des fonctions de sélection
- 3) Mesure des masses des amas (source d'erreurs dominante)

Nous envisageons de renforcer notre contribution sur les points 2) et 3) et de démarrer une activité sur le 1)

- Contribution au pipeline d'ajustement de la masse des amas (CLMASSMOD) par analyse du lentillage gravitationnel
- Développement d'une technique de machine learning pour la détection des amas
- Exploitation scientifique des Data Challenges de DESC

Démarrage d'une activité « multi-messager » au LAPP avec Virgo et CTA



Fedeli et al, (2008, A&A, 486)

- Participation au « commissioning » de LSST en 2021 – 2022
- Mise en œuvre du traitement des données et production des catalogues au CC-IN2P3 (responsabilité dans le cadre du MOA IN2P3 – LSST)
- Contribution aux développements software dans DESC
- Mise en œuvre et tests de la base de données Qserv
- Déploiement et test de la plateforme d'analyse scientifique de DESC
 - Dans le cadre du projet H2020 ESCAPE
- Établissement de « ponts » entre LSST et DESC pour faciliter l'exploitation scientifique des données

- Dominique Boutigny : 59 ans
- Yves Zolnierowski : 64 ans

- Demande récurrente pour une entrée CR
 - Sans succès malgré un support constant du projet et du LAPP

- Demande pour un postdoc IN2P3
 - En attente d'une réponse

- Démarrage probable d'une thèse en 2020

Sans arrivées de physicien.ne.s plus jeunes, l'avenir du groupe LSST au LAPP est fortement compromis

- Le démarrage d'une activité transverse **multi-messagers** est probablement une bonne piste pour élargir l'emprise scientifique au laboratoire et aider à la survie du groupe

Strengths

- Excellent involvement within LSST and DESC
- Positions in key collaboration bodies
- Long standing expertise in data management
- Strong connections with CC-IN2P3 and with the European and worldwide scientific computing ecosystem
- Multi-year recognized expertise on LSST software
- Excellent involvement within the DESC galaxy cluster analysis working group
- Good involvement within the French Dark Energy community --> “Action Dark Energy”
- Ability to attract good postdocs
- Strong and effective collaboration with LPSC
- Strong and effective collaboration with a cosmology theory group in Brazil

Threats

- No reinforcement of the group with at least two young permanent scientists before the start of the survey in 2023
- Not enough travel budget to allow an efficient collaboration within a US based project

Weaknesses

- Size of the group
- Lack of young permanent scientists
- Lack of a senior scientist with a strong expertise in cosmology

Opportunities

- Connections with ESCAPE which is offering a framework to develop a Science Analysis platform with LSST as a use case. This project will bring manpower and opportunities to develop collaborations at the European level.
- The inclusion of LSST within the ESFRI road map as well as having LSST recognized as a CERN associated project would help to answer to future European calls and to build collaborations exploiting the LSST data-set.
- The European LSST community especially the one involved in the Dark Energy / cosmology appears to be ready to get structured
- The fact that CC-IN2P3 will own a complete copy of the LSST data is an asset and will help to structure a LSST European science community around these data.
- The commissioning data, first from the ComCam (one single 9-CCD raft) and then from the full camera will provide an excellent opportunity to get familiar with the instrument and to get early science data.
- The Multi-messenger community at LAPP is an opportunity to increase the scientific impact of the group and to attract new people.