

LPNHE-Paris

Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies

UMR 7585 → CNRS/IN2P3 - SU - UPD



**HCERES
2018**

Sommaire

- Présentation du laboratoire
- Structures et évolutions du programme scientifique
- Moyens et Ressources humaines
- Faits marquants et Objectifs scientifiques
- SWOT

Le LPNHE (en un transparent)

Un programme scientifique de premier plan en Physique des Particules, Astroparticules et Cosmologie, dans l'IN2P3 et l'environnement universitaire (UPMC/UPD)

Une activité de réalisation de détecteurs/instruments importante et de haute technologie

Des équipes dynamiques, leader dans leur domaine: nombreuses responsabilités scientifiques et techniques dans les projets IN2P3 et à l'international.

Une implication importante dans les Universités (enseignement, thèses, stages...)

~ 95 Chercheurs, Enseignants-chercheurs, Doctorants (moitié permanents)

- Chercheurs CNRS : 32 dont 12 DR et 5 DREM (DR= Directeur de Recherche, EM=émérite)
- Enseignants-chercheurs : 25 (SU : 18 dont 5 PR et 2 PREM, UPD : 7 dont 1 PR et 1 PREM)
- Postdocs, ATERs : 11
- Doctorants : 24 ; Bénévoles : 5

~ 45 ITAs (dont 2 UPMC) répartis dans 5 services techniques et administratifs

- Electronique : 16 ; Informatique : 9 ; Mécanique : 7 ; Services généraux : 3 ;
- Administration/Communication : 9

Total : ~ 140 + ~ 50 visiteurs et stagiaires/an
Développement de liens privilégiés avec l'APC et le LLR

Contexte régional

Le LPNHE est sous tutelle CNRS/IN2P3, Sorbonne Université (SU) et Université Paris Diderot (UPD)

Le LABEX ILP (IAP, LPNHE, LPTHE) est en cours de renouvellement, mais ressources non garanties

Le laboratoire fait partie de la FRIF, Fédération de recherche sur les Interactions Fondamentales, avec le LPTHE, le LPTENS, et les théoriciens de l'APC

La Fédération expérimentale FLLAP avec l'APC-UPD et le LLR-Polytechnique progresse

- La FLLAP a pour vocation de renforcer les liens entre équipes et services
- La Participation croisées aux biennales et aux CS des 3 labos a permis d'expliquer les motivations positives de ce rapprochement.
- Le texte pour rendre la fédération concrète sur le papier est pratiquement finalisé.
- Assemblée générale avec les 3 labos pour la dernière étape.
- Le processus est ralenti par le renouvellement de la direction de l'APC, mais devrait converger dans les mois qui viennent

Contexte expérimental / Installations Internationales



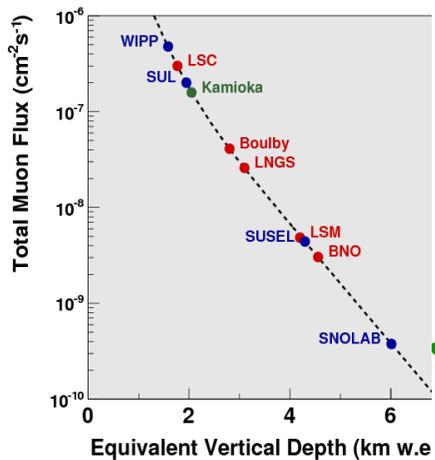
GRANDS ACCÉLÉRATEURS

- ← CERN/LHC : ATLAS et LHCb
- (SLAC et Fermilab : BaBar, D0) →
- TOKAI : T2K



GRANDS OBSERVATOIRES

- Namibie : HESS →
- ← Argentine : Auger
- Hawai, Chili : SN, LSST →



GRANDS LABORATOIRES SOUS-TERRAINS

- Italie : L.N. Gran Sasso →
- ← Canada : SNOLAB

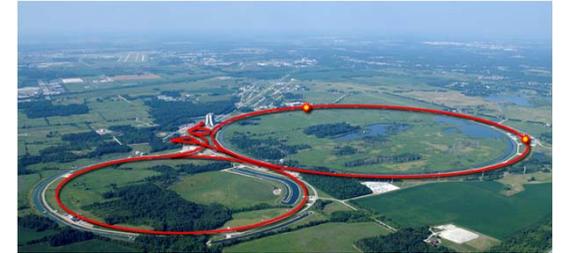


LPNHE = Physique des Particules, Astroparticules et Cosmologie

Physique des particules : Masses et Interactions Fondamentales

Physique au LHC, au TeVatron : **ATLAS, D0**

Etudes scientifiques et R&D : **LHC-upgrade**
ILD/CALICE



Physique des particules : Asymétrie Matière-Antimatière/Saveurs

Physique du B, Violation de CP : **LHCb, BaBar**

Physique des neutrinos : **T2K, NA61**

Violation du nombre leptonique : **COMET**

Phénoménologie et Modélisation (PMPP), Dark sector au CERN : **SHiP**



Astroparticules : Rayonnement Cosmique et Matière Noire

Astronomie γ des très hautes énergies : **HESS**

Etudes scientifiques et R&D pour l'astronomie γ : **CTA**

Rayons cosmiques d'énergies extrêmes : **AUGER**

Recherche directe de **Matière Noire** : **DAMIC, DARKSIDE, XENON**



Cosmologie : Energie noire

Energie noire et constante cosmologique : **SSP** (SNLS, SNF)

Etudes scientifiques et développements : **LSST** (EUCLID, Lensing, StarDice)

Oscillations Acoustiques Baryoniques : **DESI** (eBOSS)



Instances du Laboratoire (I)

- **Conseil de laboratoire (CL) :**
DU + DA + DT + RA + 8 membres élus et 4 nommés dont un représentant des doctorants
se réunit 3-4 fois par an
- **Commission du personnel (CPL) :** DU + 3 élus et 2 nommés
se réunit plusieurs fois par an
- **Comité local Hygiène, Sécurité et Conditions de Travail (CLHSCT):** DU + DA + DT + RA + Aps + PCR
+ 4 représentants du personnel + médecins de prévention + représentants des tutelles
se réunit 1 fois par an

- **Réunions du Vendredi et Séminaires**
Tout le laboratoire
1 fois par semaine
- **Biennale (la dernière à Pise en 2016)**
Tout le laboratoire
1 fois tous les 2.5 ans

Réunions du vendredi (3 derniers mois)

janvier 2018

-  26 janv. Giovanni Calderini - ATLAS ITk, le nouveau trajectographe pour la phase à haute luminosité du LHC
-  19 janv. Anyssa Navrer-Agasson - Direct dark matter search with the DarkSide LAr TPC
-  12 janv. Reina Coromoto Camacho Toro - Searches for New Physics in boosted diboson topologies at ATLAS

décembre 2017

-  29 déc. -----> réunion hebdomadaire du LPNHE disponible
-  22 déc. S. Manzoni - Physics with photons with the ATLAS Run 2 data: measurement of the Higgs boson mass and search for supersymmetry in di-photon final state
-  15 déc. Francesco Crescioli - Hardware Track Trigger for ATLAS Phase-II Upgrade
-  08 déc. Ahmed Tarek - Layer calibration of the electromagnetic calorimeter and the measurement Higgs boson cross section in the two-photon channel in ATLAS ; Didier Lacour - Possibles contributions techniques du LPNHE au projet HGTD-ATLAS
-  01 déc. Journées des entrants

novembre 2017

-  24 nov. Victoria de Sainte Agathe - Mesure du pic d'oscillation acoustique baryonique en utilisant les forêts d'absorption des quasars du relevé eBOSS - SDSS IV
-  17 nov. Emilie Bertholet - Search for new physics in three-body charmless B mesons decays
-  10 nov. Ilaria Luise - Calibration des electrons avec $J/\psi \rightarrow e\bar{e}$ et etudes sur l'impact des nouveaux b-taggers sur l'analyse $H \rightarrow b\bar{b}$

Biennale à Pise, Septembre 2016: 67 Talks !



Instances du Laboratoire (II)

- **Conseil de laboratoire (CL) :**
DU + DA + DT + RA + 8 membres élus et 4 nommés dont un représentant des doctorants
se réunit 3-4 fois par an
- **Commission du personnel (CPL) :** DU + 3 élus et 2 nommés
se réunit plusieurs fois par an
- **Comité local Hygiène, Sécurité et Conditions de Travail (CLHSCT):** DU + DA + DT + RA + Aps + PCR
+ 4 représentants du personnel + médecins de prévention + représentants des tutelles
se réunit 1 fois par an

- **Réunions du Vendredi et Séminaires**
Tout le laboratoire
1 fois par semaine
- **Biennale (la dernière à Pise en 2016)**
Tout le laboratoire
1 fois tous les 2.5 ans

- **Réunions Ressources Projets (RRP)**
Direction + chefs de service + responsables scientifiques et techniques du projet
2 fois par an pour chaque projet

- **Conseil scientifique (CS) :** DU+DA+DT+ 4 membres élus et 5 nommés dont 2 membres extérieurs
(B. Heinemann (Hamburg), M. Cirelli (LPTHE))
se réunit 1 à 2 fois par an, suivant généralement l'ordre du jour du CS de l'IN2P3
- **Réunions des responsables scientifiques (RSE, RSR) ou techniques (CSP)**
1 fois par mois chacune, d'abord RSE & CSP, puis RSR une semaine plus tard si nécessaire

Evolution des réunions de Responsables depuis 2015

Avant 2015

RS (resp. scientifiques) mensuelle
(près de la réunion des DU)
1 responsable par “projet” non remplaçable

CSP mensuelle
même jour que la RS
Chefs de Services et chefs de pôles

A partir de mi-2015

RSE (RS Elargie) mensuelle
(près de la réunion des DU)
1 responsable + 1 suppléant / projet (binome)
+1 responsable / activité + chefs de service

une semaine plus tard si nécessaire

RSR (RS Restreinte). Décisions.

1 personne par projet (présente à la RSE)

CSP mensuelle
même jour que la RSE
Chefs de Services et chefs de pôles
+ Responsables techniques de projet

Avantages du nouveau schéma : Meilleure communication dans les 2 sens, en RSE et CSP
(Tours de table plus détaillées car plus de spécialistes)
Les RSR ont toujours un représentant pour chaque projet
Options discutées en CPS, RSE ou RSR en présence de tous.
Activités/services représentés en RSE (pas seulement projets)
Multi-sujets: science, ressources, moyens, étudiants, RH...

La liste des projets et « activités potentielles» du labo mi-2015

ATLAS
ATLAS-Upgrade
BaBar
D0
ILD/CALICE

LHCb
COMET
T2K
NA61
WA105
DUNE ?

HESS
CTA
Auger
Auger-prime

LSST
EUCLID
DSA
SNF
SNLS

SSP
Lensing
eBOSS
DESI

DAMIC
SHiP
DARK SIDE
XENON
TREND/GRAND

Objectif a été de clarifier la situation en un an

Premières initiatives

Activité en devenir

Activité ou Projet approuvé au labo

Activité non
soutenue

Instance
utilisée :

RSE
RSR

Projet approuvé a l'IN2P3

Exécution du projet

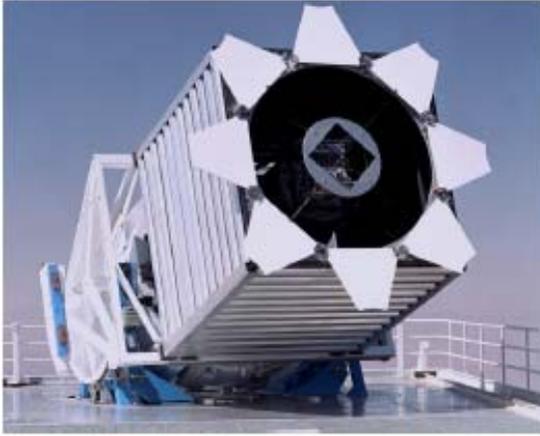
Upgrade ?

Fin de la prise de données

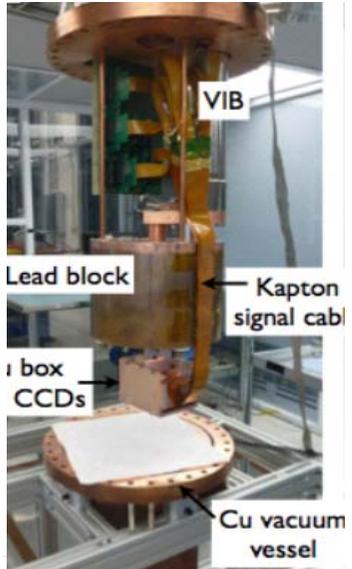
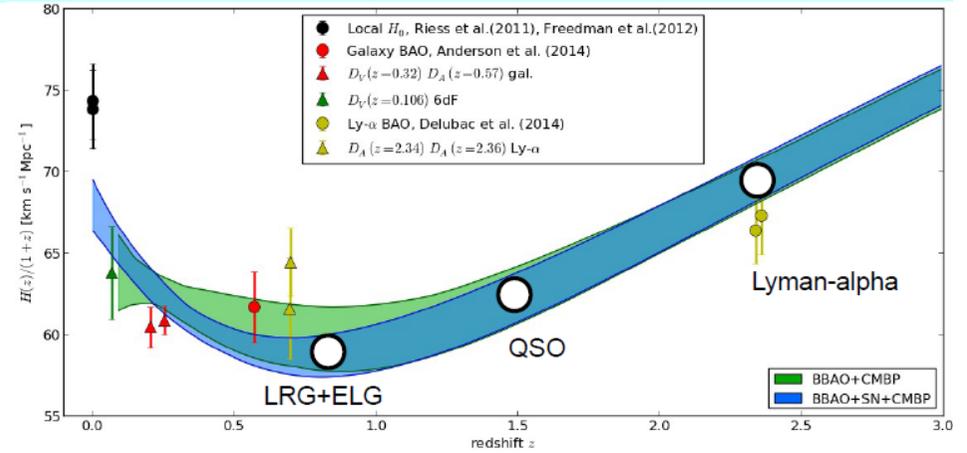
Fin des publications

CS LPNHE
CS IN2P3

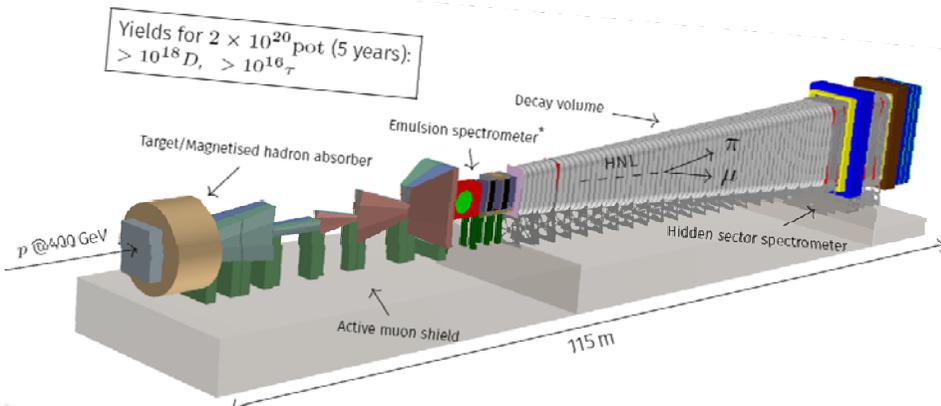
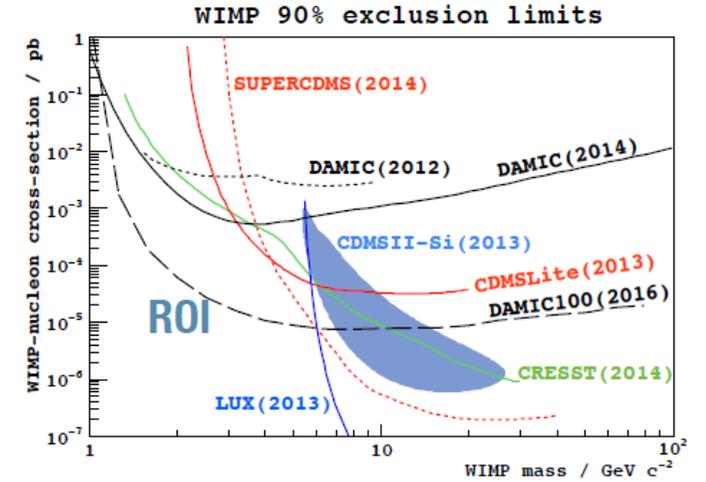
Résultats des RSE/RSR (1)



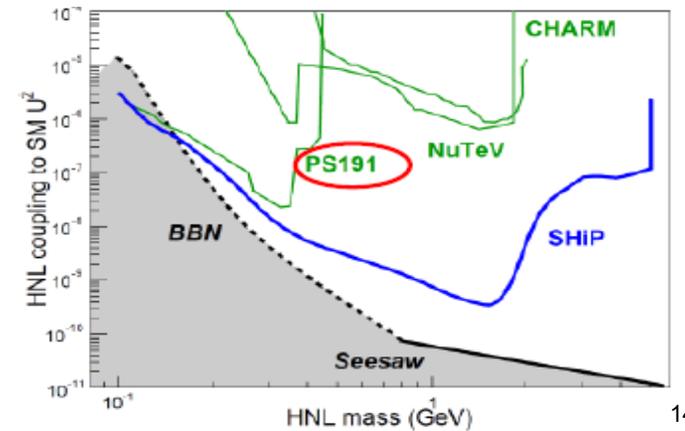
eBOSS (6/2015)
(énergie noire, BAO)
MOU - 7/2015



DAMIC (7/2015)
(matière noire légère)

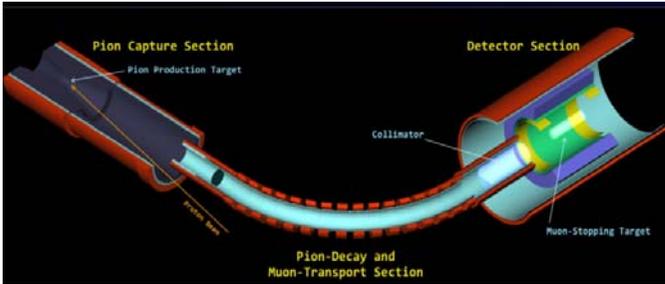


SHIP (9/2015)
(neutrinos lourds,
matière noire)



Résultats des RSE/RSR (2)

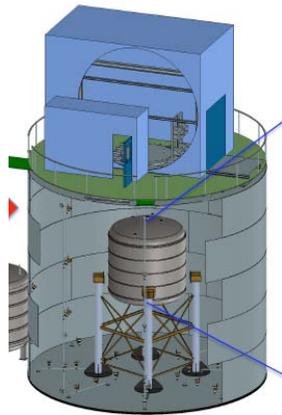
GRAND (11/2015) pas de soutien (activité finalisée en 2017 avec la livraison des cartes GRAND-proto)



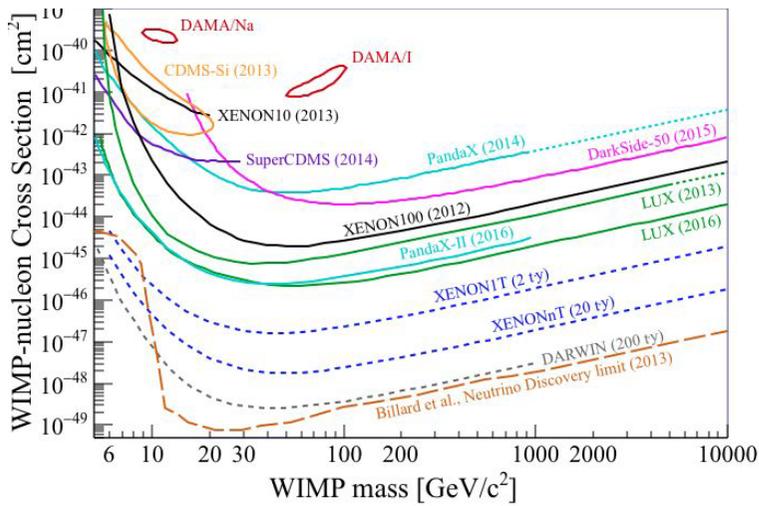
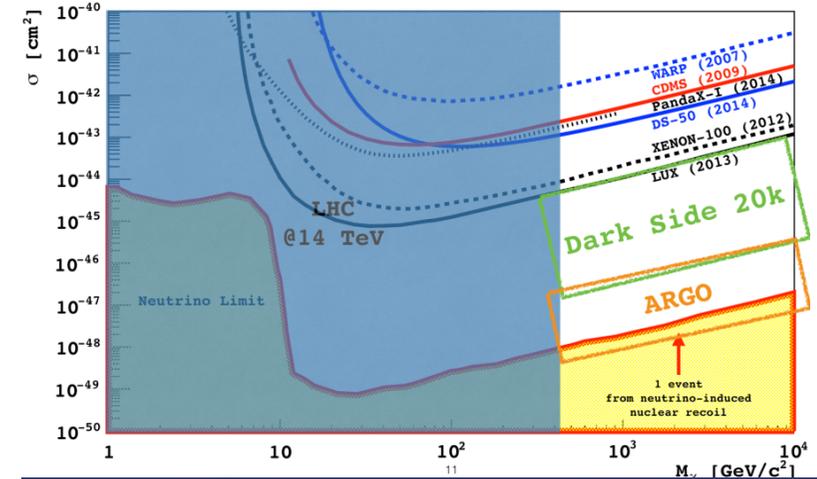
COMET (11/2015)
→ Violation du nombre leptonique

Signal Sensitivity for COMET Phase-I

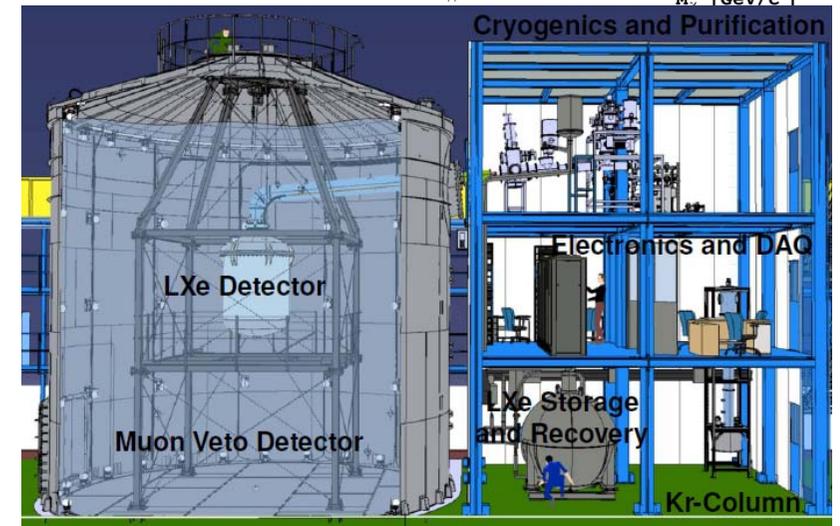
$$B(\mu^- + Al \rightarrow e^- + Al) = 3.1 \times 10^{-15}$$



DARKSIDE (10/2015)
20 tonnes Argon Liquide
→ Matière noire lourde



XENON (09/2016) → Matière noire masse intermédiaire



SHiP, PMPP, CHAMP

SHiP : Search for Hidden Particles

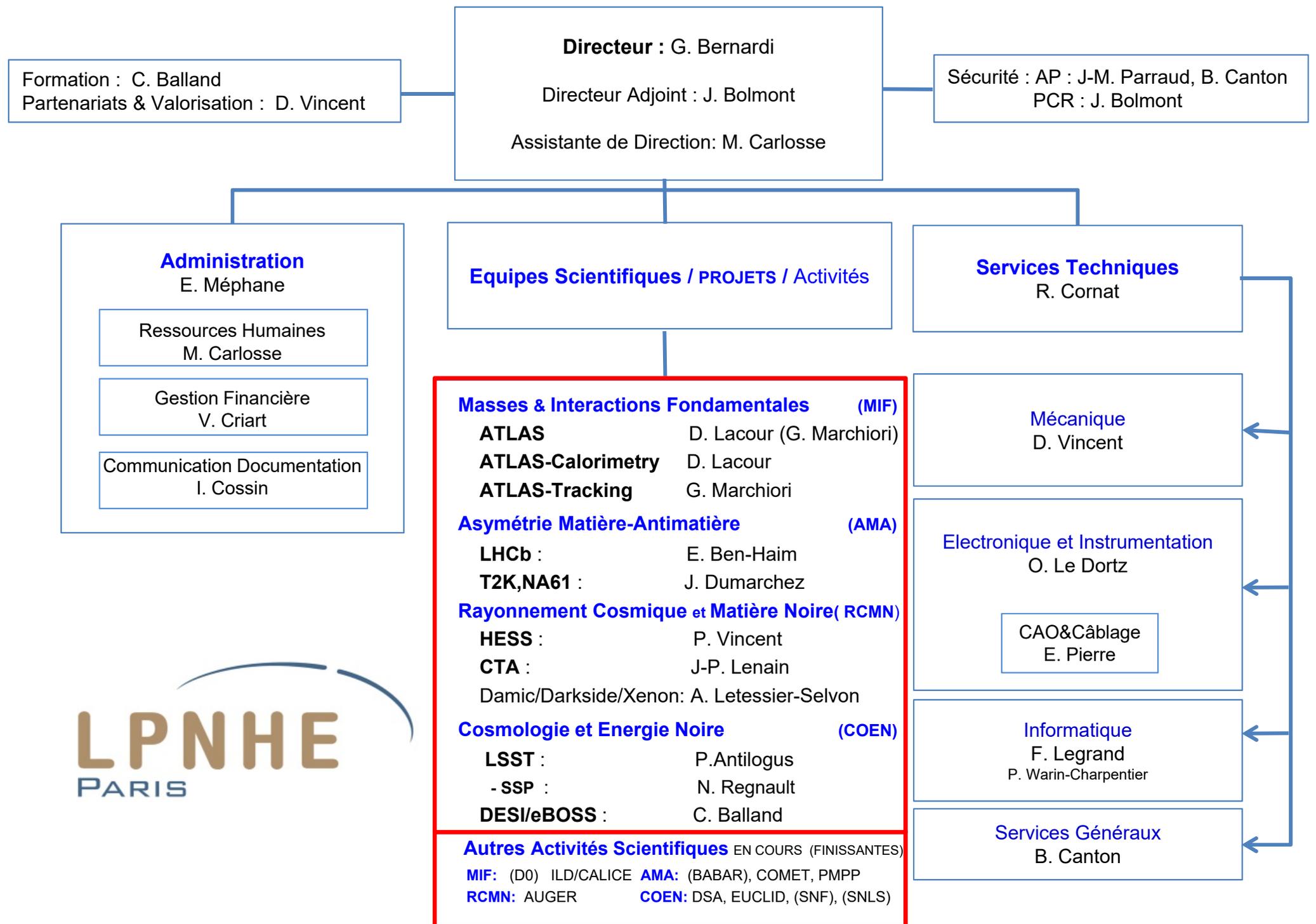
- **Expérience de BeamDump au SPS** pour la recherche directe de nouvelle physique par la détection de particules neutres de basse masse via leurs **désintégrations (dSHiP)** OU leur **interactions (iSHiP)** . Aussi **Physique des ν**
- Le LPNHE a rejoint la collaboration qui se forme au CERN en décembre 2014. La liaison avec l'IN2P3 est au labo. Rédaction de la proposition technique en cours (LPNHE+LAL signataires) . Exploration synergie locale avec Codexb (projet d'upgrade LHCb phase-2) en cours d' étude.
- **Planning : 5 ans de construction; mise au point en 2026; 2027: prise de données pour 5 ans ou plus**

PMPP : Phénoménologie et Modélisation pour la Physique des Particules

- **Deux axes** de recherche structurent ce groupe :
 - **Physique hadronique**
 - **Le moment magnétique anormal du muon a_μ**
- Trois émérites et un physicien CNRS poursuivent leurs analyses liées aux expériences actuelles (LHCb, g-2 à FERMILAB et g-2/EDM à J-PARC)

CHAMP: Contrôle Haptique et Asservissement de la Mécanique des Pianos de concert

- **Motivations de ce projet interdisciplinaire:** a) Offrir de nouvelles voies d'expression aux Artistes,
b) Augmenter la puissance acoustique pour s'adapter aux nouvelles salles et aux nouveaux orchestres,
c) Donner plus de contrôles sur la couleur et l'intonation aux préparateurs
- **Trois Phases, Financées par la Mission Interdisciplinaire du CNRS** (1 et 2 pour le moment)
 - 1 : Construction d'un monocorde et test des capteurs et d'une boucle d'asservissement sur quelques notes
 - 2 : Exploration des paramètres d'intonations . Installation de 2 octave sur un piano (carcasse) de concert
 - 3 : Finalisation du contrôle des paramètres d'intonation, équipement d'un piano complet, concert de présentation



Equipes thématiques, équipes scientifiques, RSE et RSR

RSR : réunion responsables scientifiques Restreinte → responsables d'équipes scientifiques uniquement

Equipes	RSR ↓	
1) ATLAS - Calo (projet HGTD) 2) ATLAS - Tracking (projet ITK & FTK)	D. Lacour G. Marchiori	M I F
3) LHCb 4) Neutrinos T2K/NA61/ WA105	E. Ben-Haim J. Dumarchez	A M A
5) Matière Noire 6) HESS 7) CTA	A. Letessier-S. P. Vincent J-P Lenain	R C M N
8) LSST 9) SSP/Lensing 10) eBOSS/DESI	P. Antilogus N. Regnault C. Balland	C O E N

Equipes thématiques, équipes scientifiques, RSE et RSR

RSR : réunion responsables scientifiques Restreinte → responsables d'équipes scientifiques uniquement

RSE : réunion responsables scientifiques Etendue = RSR + binômes responsables d'équipes

+ chefs de service Electronique/ Informatique/ Mécanique (O. LeDortz, F. Legrand, D. Vincent)

+ responsable Plateforme GRIF (F. Derue) + responsables d'activités scientifiques.

Equipes	Activités	RSE ↓	
1) ATLAS - Calo 2) ATLAS - Tracking ILC / Calice	(projet HGTD) (projet ITK & FTK)	D. Lacour / B. Laforge G. Marchiori / G. Calderini D. Lacour	M I F
3) LHCb 4) Neutrinos T2K/NA61/ WA105 Comet/ Pmpp/ Ship		E. Ben-Haim / F. Polci J. Dumarchez / B. Popov F. Kapusta/J.Chauveau	A M A
5) Matière Noire / autres activités Xenon, Darkside, Damic/Auger, Champ 6) HESS 7) CTA		A. Letessier-S. / L. Scotto Lavina LSL / C. Giganti/ ALS P. Vincent / J. Bolmont J-P Lenain / J. Bolmont	R C M N
8) LSST 9) SSP/Lensing 10) eBOSS/DESI		P. Antilogus / N. Regnault N. Regnault / P. Astier C. Balland / N. Busca	C O E N

Recommandations des Conseil Scientifique du LPNHE (dédié à la cosmologie, 2015, rayons cosmiques 2016, ATLAS-upgrade 2017)

Cosmologie

En conclusion, le conseil émet un avis très positif sur les activités du groupe Cosmologie et approuve le fort soutien fourni par le laboratoire.

- Il recommande une optimisation des ressources du groupe pour le développement des activités BAO et Lensing et le respect des engagements dans LSST.
- Le conseil encourage également le groupe à intensifier le recrutement de doctorants.

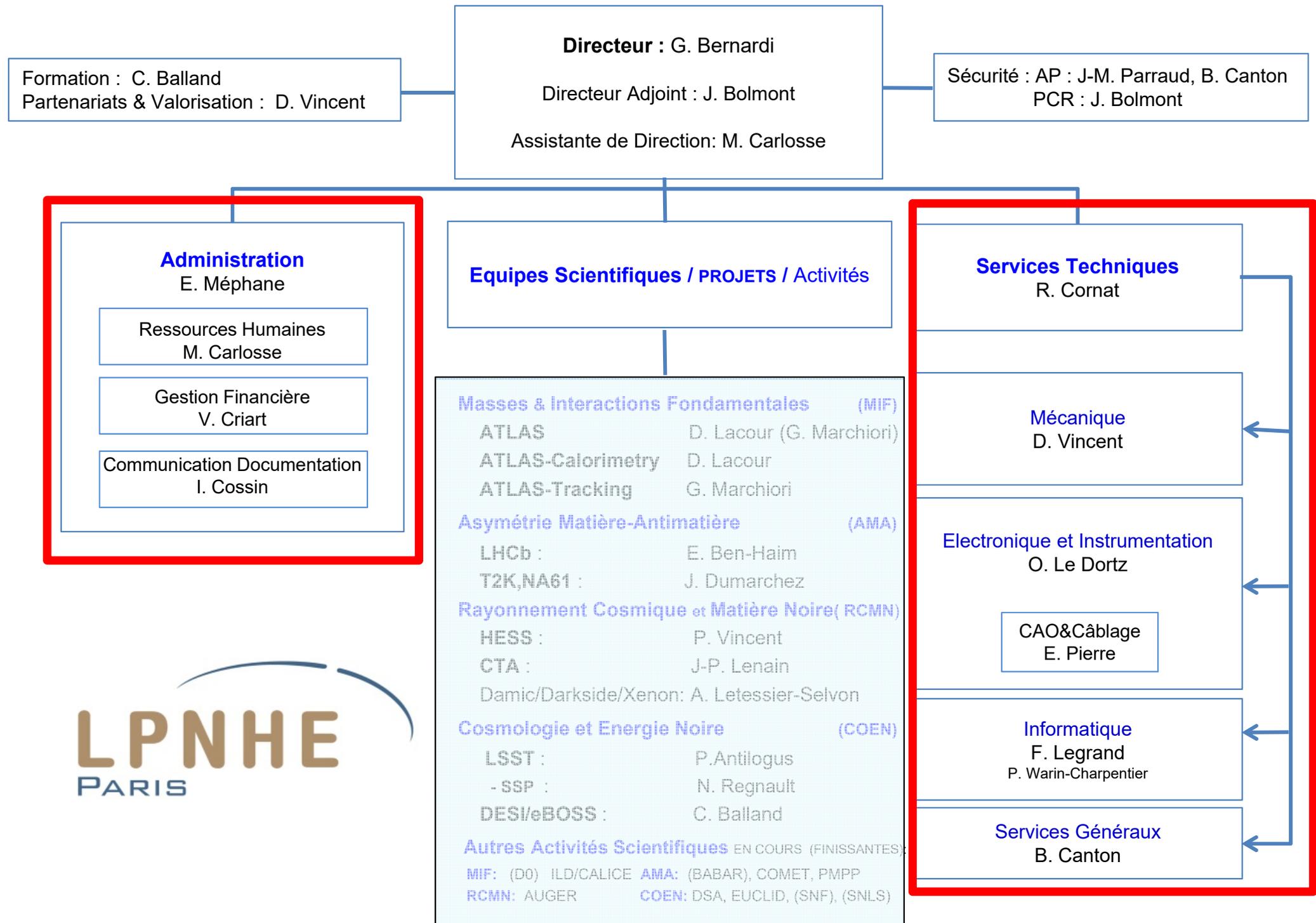
HESS/CTA: le conseil recommande :

- Que l'équipe prenne de nouveaux étudiants en thèse pour analyser les données de H.E.S.S.-II et/ou pour préparer le démarrage de CTA ;
- Que le LPNHE mette le recrutement d'un chercheur CNRS pour H.E.S.S./CTA parmi ses priorités, avec de préférence un profil de physicien-instrumentaliste.
- Qu'un postdoc supplémentaire soit affecté à l'équipe ;

ATLAS (ITK et HGTD) :

Il note que le rapport FTE physicien/physicien est satisfaisant pour le projet ITk/FTK (> 0.5) tandis qu'il est faible (< 0.25) pour le projet HGTD. Il recommande donc une plus grande implication des physiciens signataires du projet HGTD.

Vu l'importance des activités envisagées, le CS considère que les ressources humaines (RH) ITA envisagées dans chacun des projets sont raisonnables compte tenu du fait qu'il y aura d'autres laboratoires de l'IN2P3 travaillant sur ces projets en Ile-de-France. Il recommande que les deux projets vérifient l'existence des profils recherchés au laboratoire et prennent contact dès à présent avec les ITA avec lesquels ils souhaitent collaborer. Puisqu'il n'y a pas de réserve RH au LPNHE, les groupes devront vérifier quand les ITA deviendront disponibles pour s'impliquer dans ces projets. La possibilité que les RH ne deviennent pas entièrement disponibles n'a pas été abordée mais fera l'objet d'une discussion en 2018 si nécessaire, lorsque HGTD se présentera à nouveau devant le CS et que l'ampleur du soutien de l'IN2P3 à chacun des deux projets sera connue.



Conception et construction de détecteurs, support administratif

ELECTRONIQUE

analogique
numérique
traitement du signal
CAO et câblage

INFORMATIQUE

acquisition
simulation
analyse des données
grille de calcul

MÉCANIQUE

bureau d'études
fabrication de prototypes
métrologie
qualité

SERVICES GENERAUX

entretien, sécurité locaux
aménagement locaux

ADMINISTRATION

Pôle Ressources Humaines
Pôle gestion financière
Pôle communication

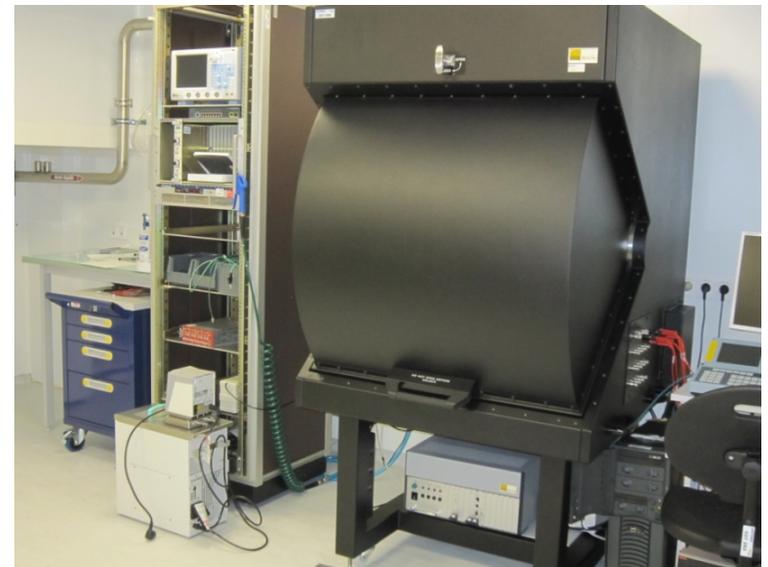
95 m² de salles blanches

136 m² salles serveurs

350 m² de salles d'expériences : CTA (39 m²),
HESS (72 m²), ATLAS (56 m²), SN (56 m²), ILD/CALICE
(39 m²), LSST (39 m²), ...

570 m² de salles spécifiques aux services

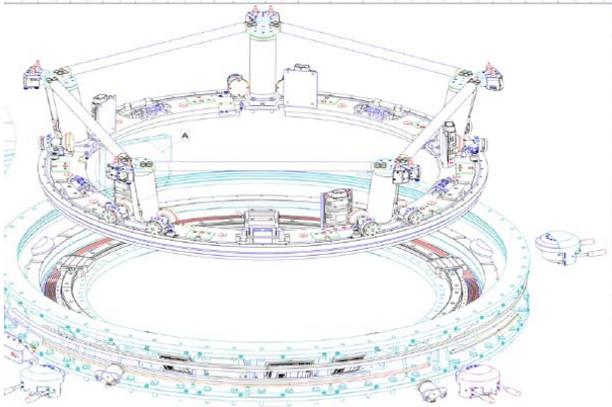
+ Atelier de Montage



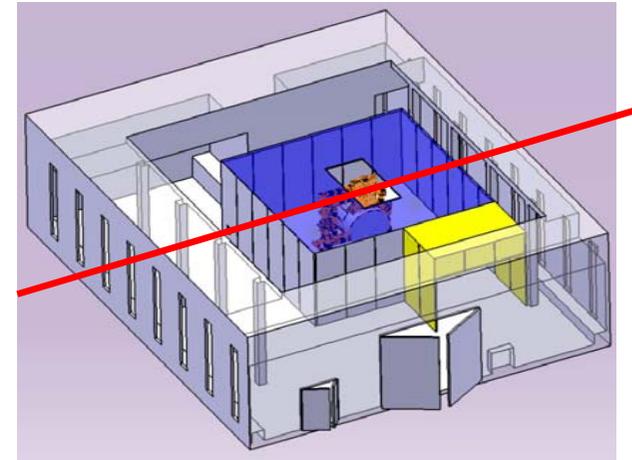
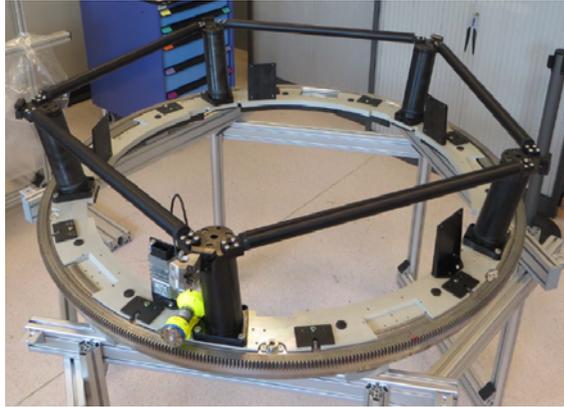
Machine à pointes

Atelier de montage

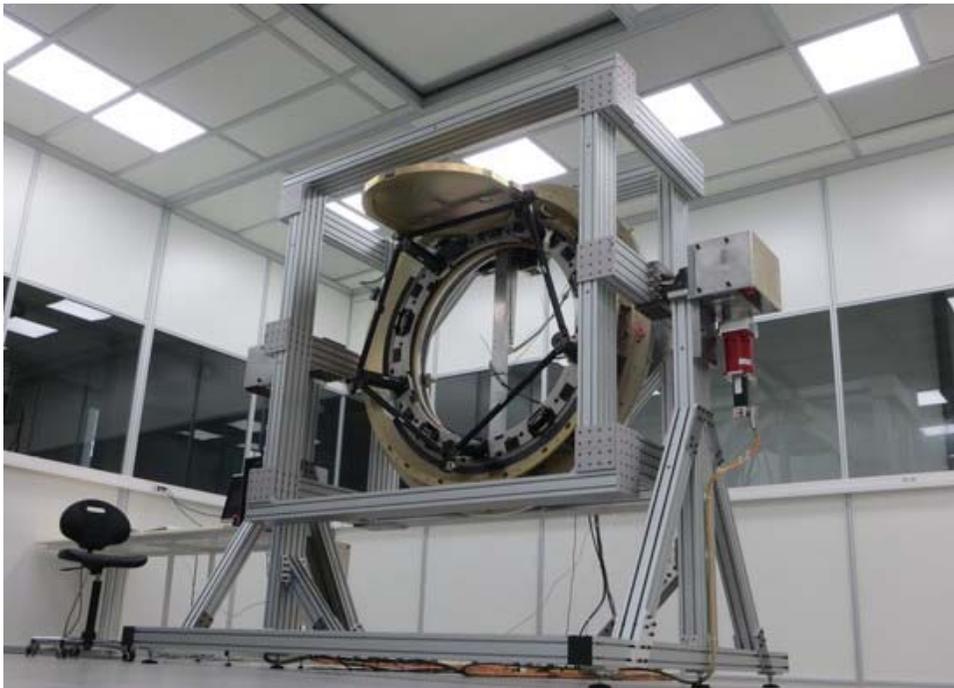
- Installation d'une salle blanche modulaire qui abrite le prototype du carrousel /changeur de filtres du télescope LSST qui est en train d'être construit au Chili
➔ mise en service ~2019



May 2nd: Presentation of the structure to the rings

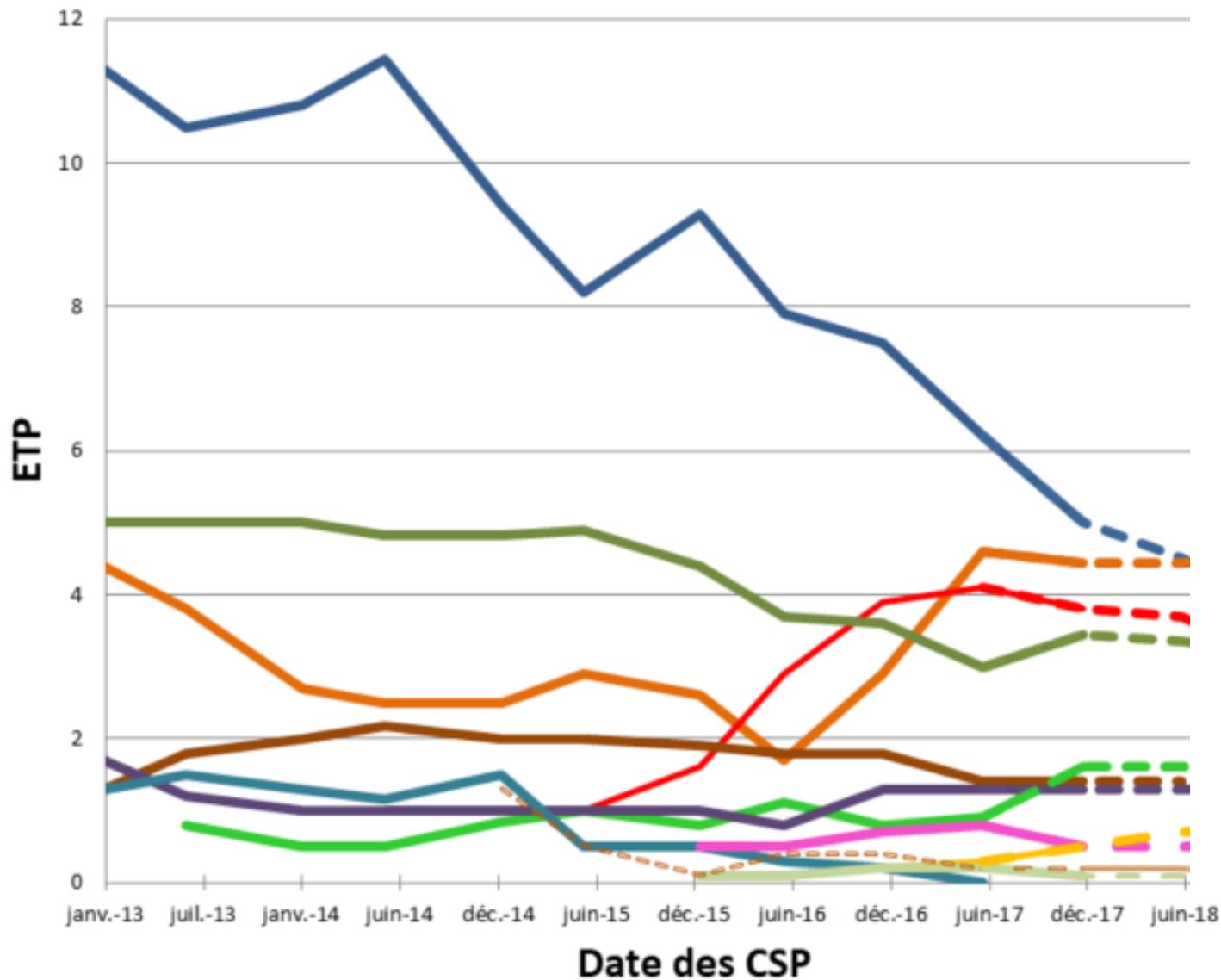


Salle blanche + caisson froid (-15°C à 20°)



Feuille de route Projets

Ressources IT affectées aux projets et activités (en ETP) permanents +CDD

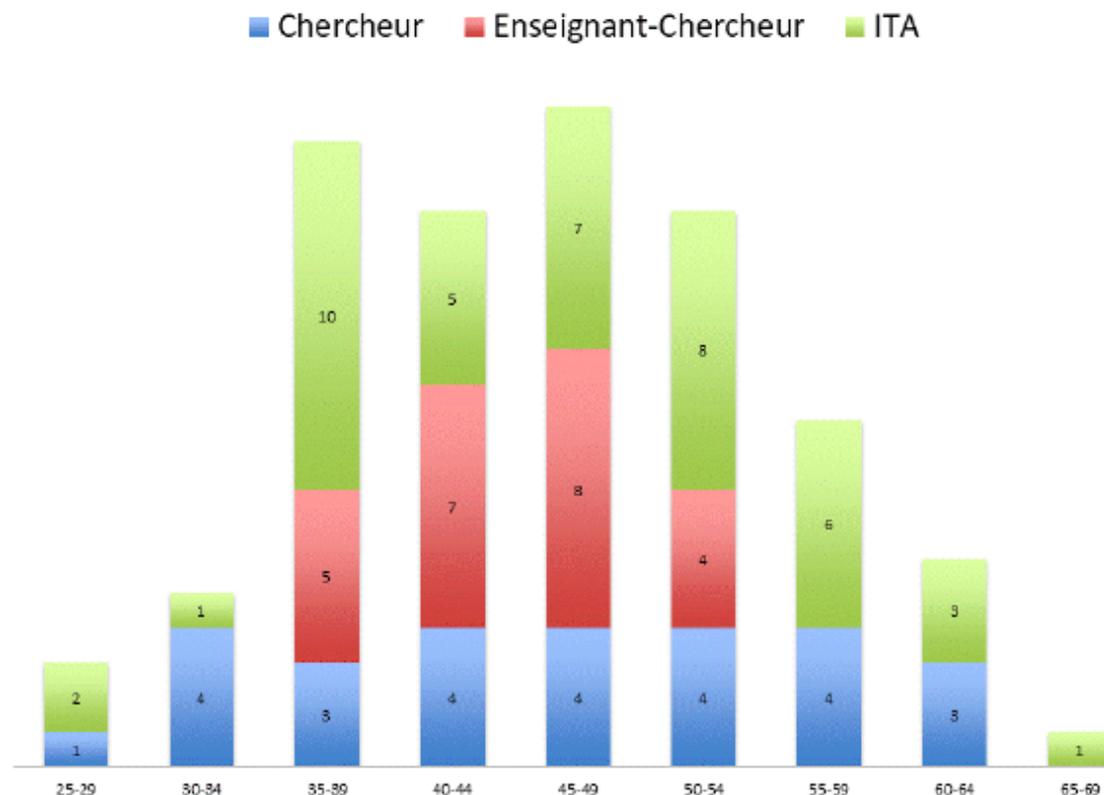
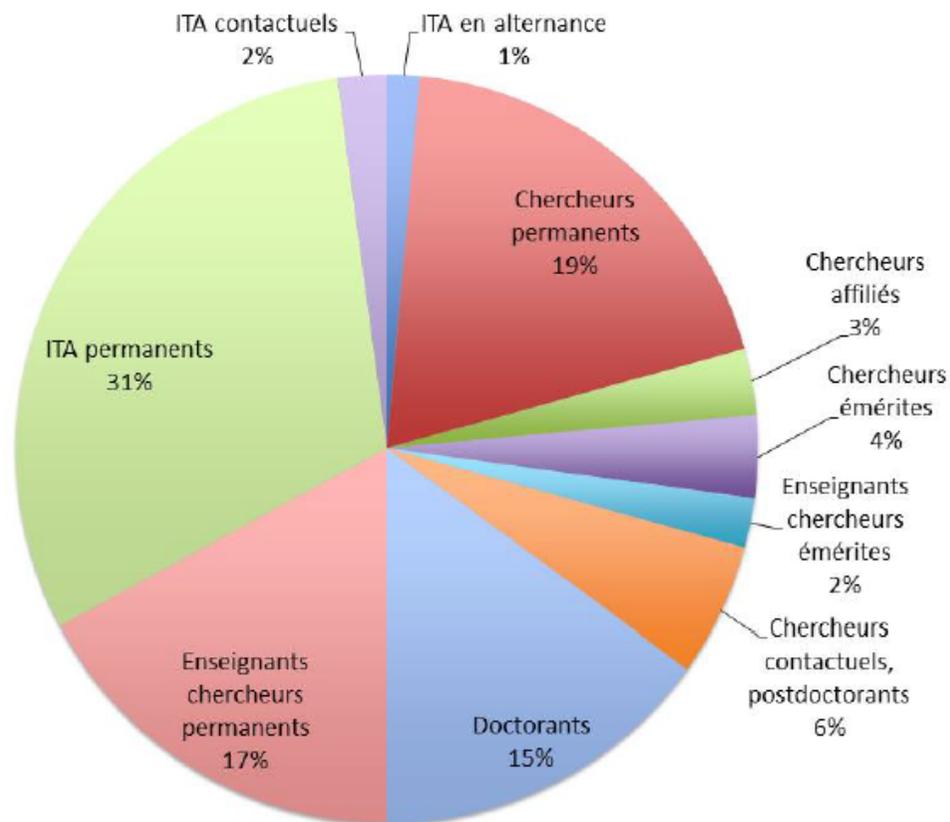


Revue semestrielle
Planification à 2 ans

- LSST
- ATLAS
- DAMIC/CHAMP
- HESS/CTA
- LHCb

- Calice/ILD
- GRIF
- AUGER/EASIER
- DESI
- XENON
- Activité DARKSIDE
- R&D photodétecteurs

Ressources Humaines



Pyramide des âges des personnels permanents au 30 Juin 2017

Pyramide déséquilibrée pour les ITA et les enseignants-chercheurs, OK pour les chercheurs

Retraites / Perte d'expertise

ITA :

- 2018 : Jacques David : IEHC, expert en électronique radio
- 2018 : Bernard Canton : IEHC responsable des services généraux

- 2019 : Daniel Vincent : IR responsable du service mécanique

- ~ 2021 : Philippe Repain IE expertise en impression 3D
- ~ 2021 : Patrick Ghislain AI expertise en fabrication mécanique

- ~ 2022 : Philippe Bailly AI Electronique
- ~ 2022 : Hervé Lebbolo IRHC expert en microélectronique analogique
- ~ 2022 : Jean-Marc Parraud : AI electronique

Physiciens :

- 2018 : Jacques Dumarchez (neutrinos, CNRS) → éméritat

- 2021 : Frédéric Kapusta (COMET, CNRS)

- 2023 : W. Krasny

Carrières ITA (promotions depuis 2014)

Date campagne	Date effet	Agent	Ch. grade au choix	Ch. Corps au choix	Ch. Grade Sélection Prof.	Ch. Corps Concours
2014	2015	E. Pierre			TCE	
2015	2015	G. Daubard	IR1			
2015	2015	T. Audo	TCE			
2015	2016	L. Lavergne			IRHC	
2016	2016	E. Pierre				AI (interne)
2016	2017	P. Repain		IE2		
2016	2017	V. Mendoza	IR1			
2017	2017	M. Carlosse				AI (interne)
2017	2017	T. Audo				IE2 (externe)
2017	2018	T. Ho	TCS			
2017	2018	P. Corona	IEHC			

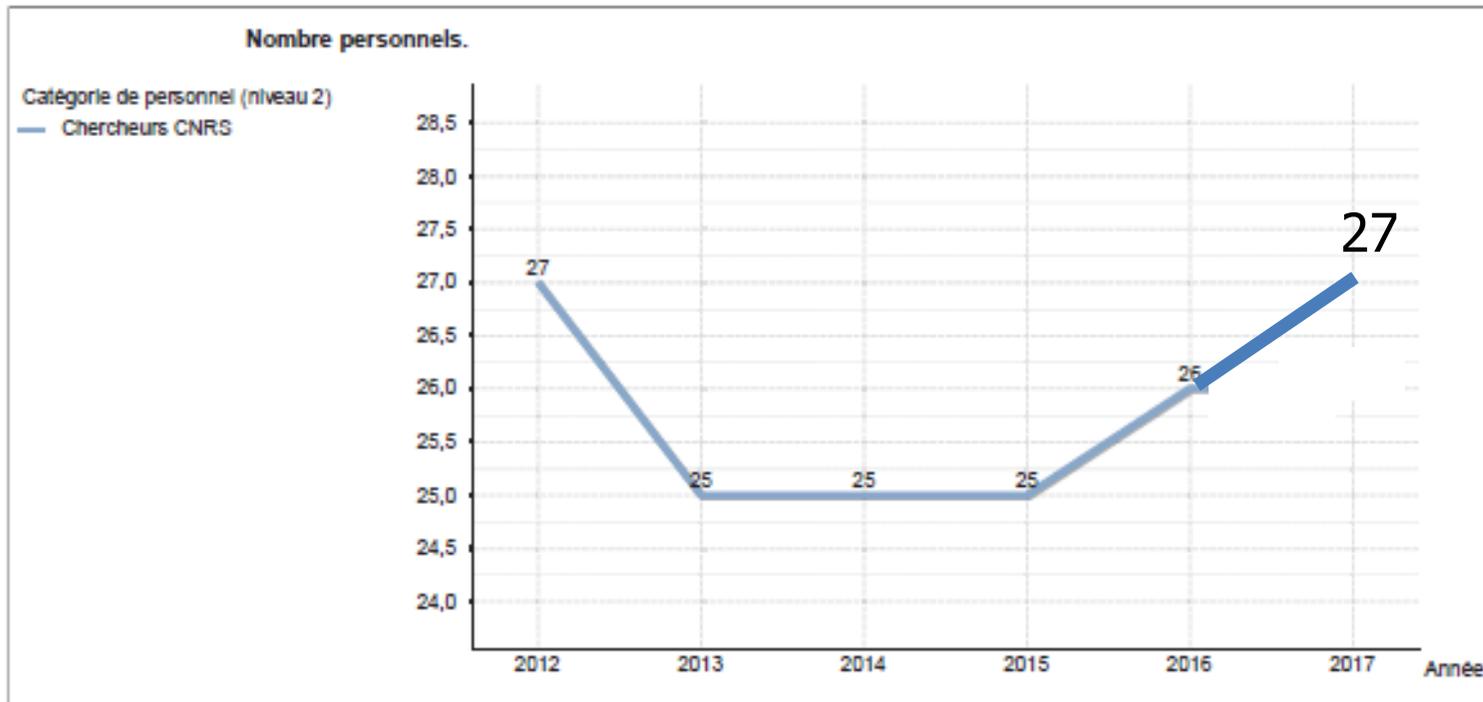
6 changements de grade et 4 changements de corps depuis 2015 (3 ans)

TC= Technicien, AI=assistant ingénieur, IE=ingénieur d'étude, IR=ingénieur de Recherches

Chercheurs CNRS

	2013	2014	2015	2016	2017
Entrées	1	1	1	2	2
Total	25	25	25	26	27
Sorties	3	1	1	1	1

2014		2015		2016		2017	
Entrées	Sorties	Entrées	Sorties	Entrées	Sorties		
Nombre : 1	Nombre : 1	Nombre : 1	Nombre : 1	Nombre : 2	Nombre : 1	Nombre : 2	Nombre : 1
Betoule Marc	Guy Julien	Guy Julien	Pain Reynald	Gligorov Vladimir Scotti Lavina Luca	Ghia Piera-Luisa	N. Busca R. Camacho Toro	J. Guy



Recrutement à l'université

Très faible recrutement ces 6 dernières années : 2012-2017

UPD: 1 MdC 2014 Marco Bomben (2 entre 2007 et 2011)

UPMC: 1 MdC 2013 Matt Charles (4 entre 2007 et 2011)

En 2012-2016: 25 postes à l'UPMC, 1 pour le LPNHE (+1 promotion)

Le recrutement à l'UPMC a été anormalement bas.

2 départs en retraite UPMC (2012, 2015)

En plus:

« Départ » de Julien Aublin (MdC P6) à l'APC pour travailler sur KM3NET

Détachement de Sandro De Cecco (MdC P7) à l'université Sapienza de Rome
(reste associé au LPNHE dans ATLAS et Dark Side)

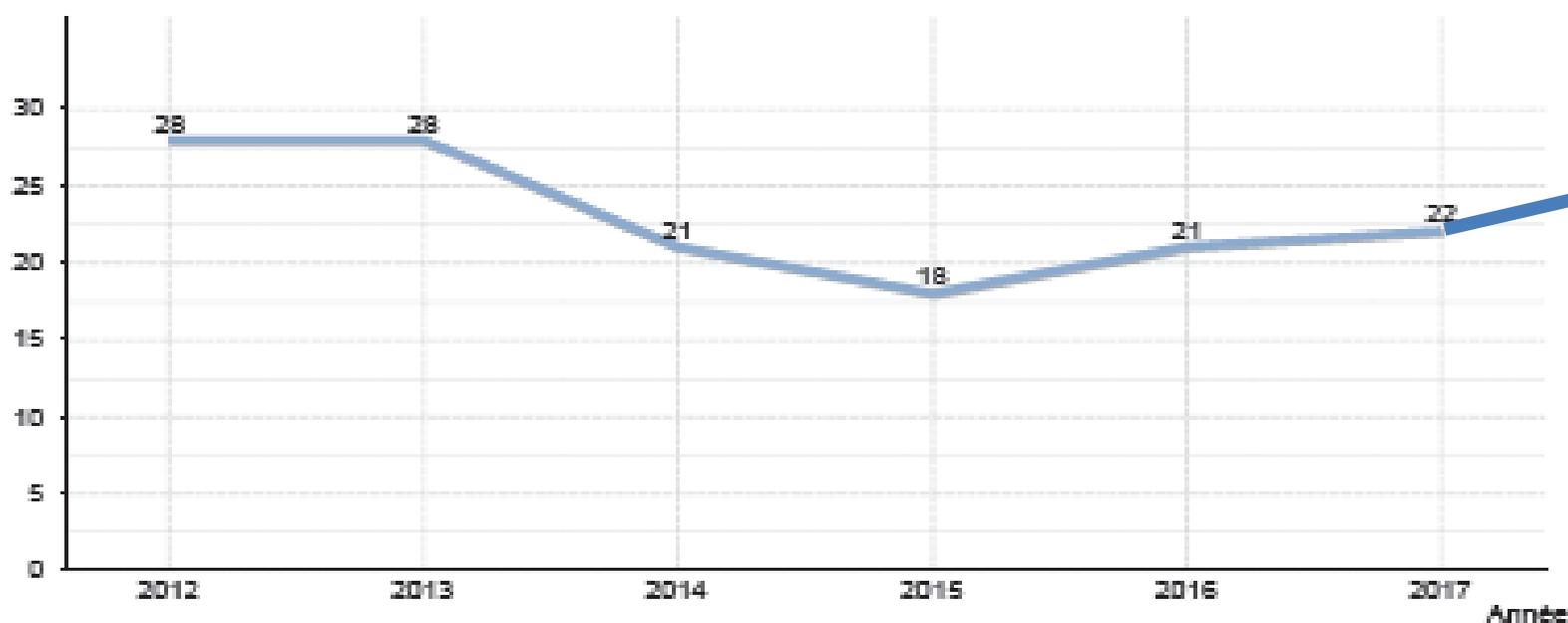
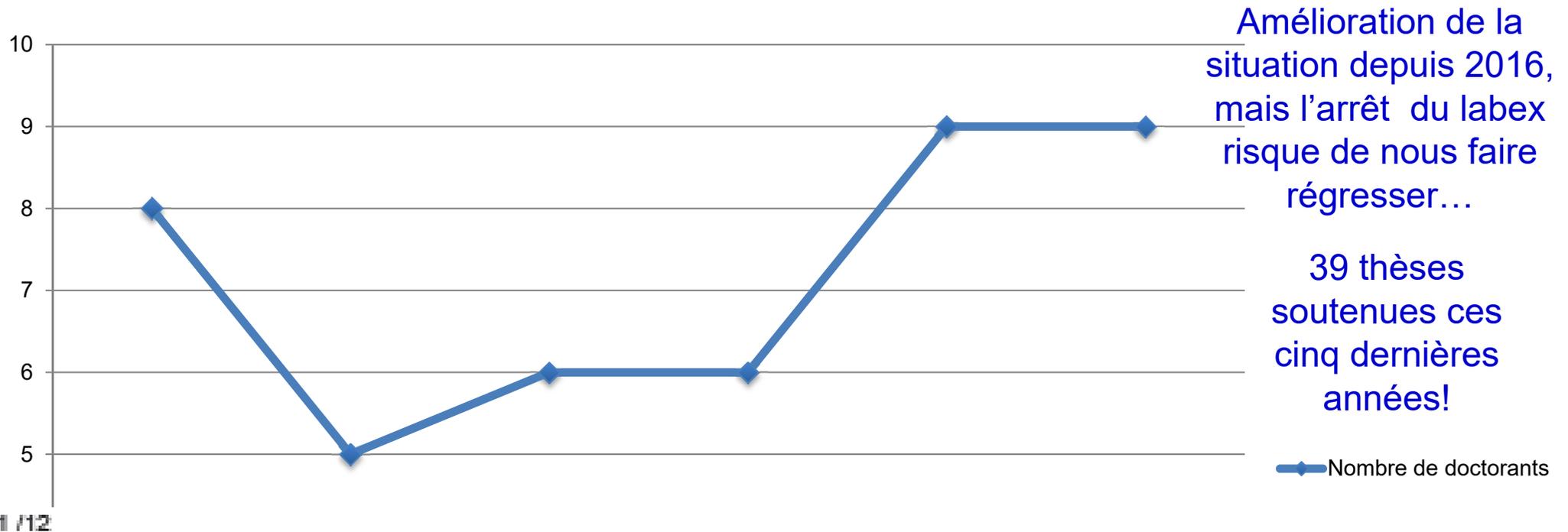
Eloignement (Nlle Zelande) de J-P Tavernet (Prof P6) pour raisons personnelles

Poste Maître de Conférences en neutrino à Sorbonne U. pour 2018 !

nécessité de recruter également à l'UPD.

échange SU-UPD en cours

Nombre de doctorants débutants leur thèse (2012 à 2017)



2018:
24

Doctorants par expérience (par date de début de thèse)

	2014	2015	2016	2017	Total
MIF	2	3	4	4	13
ATLAS	2	3	4	4	13
AMA	1	2	1	2	6
LHCb		1	1	2	4
T2K - NA61	1	1			2
RCMN	1	1	2	3	7
DAMIC			1	1	2
DARKSIDE			1		1
HESS	1	1		1	3
XENON				1	1
COEN	1		2		3
DESI/eBOSS			1		1
LSST	1		1		2
Total	5	6	9	9	29

Résumé Doctorants

Transition vers l'Ecole Doctorale STEP'UP finalisée au début 2014 :

2 représentants LPNHE: P. Vincent (Prof UPMC, au bureau) et M. Ridet (MCF UPD, au conseil)

En 2015 : 6 nouvelles thèses : ATLAS (3), LHCb (1), T2K (1), HESS (1)

En 2016 : 9 nouvelles thèses : ATLAS (4), LHCb (1), Matière noire (2), Cosmologie (1)

En 2017 : 9 nouvelles thèses : ATLAS (4), LHCb (2), Matière noire (2), Rayons cosmiques (1)

Financements 2015 : **6** : 3 UPMC, 0.5 UPD, 0.5 Ressources propres, 1 ILP , 1 Chine

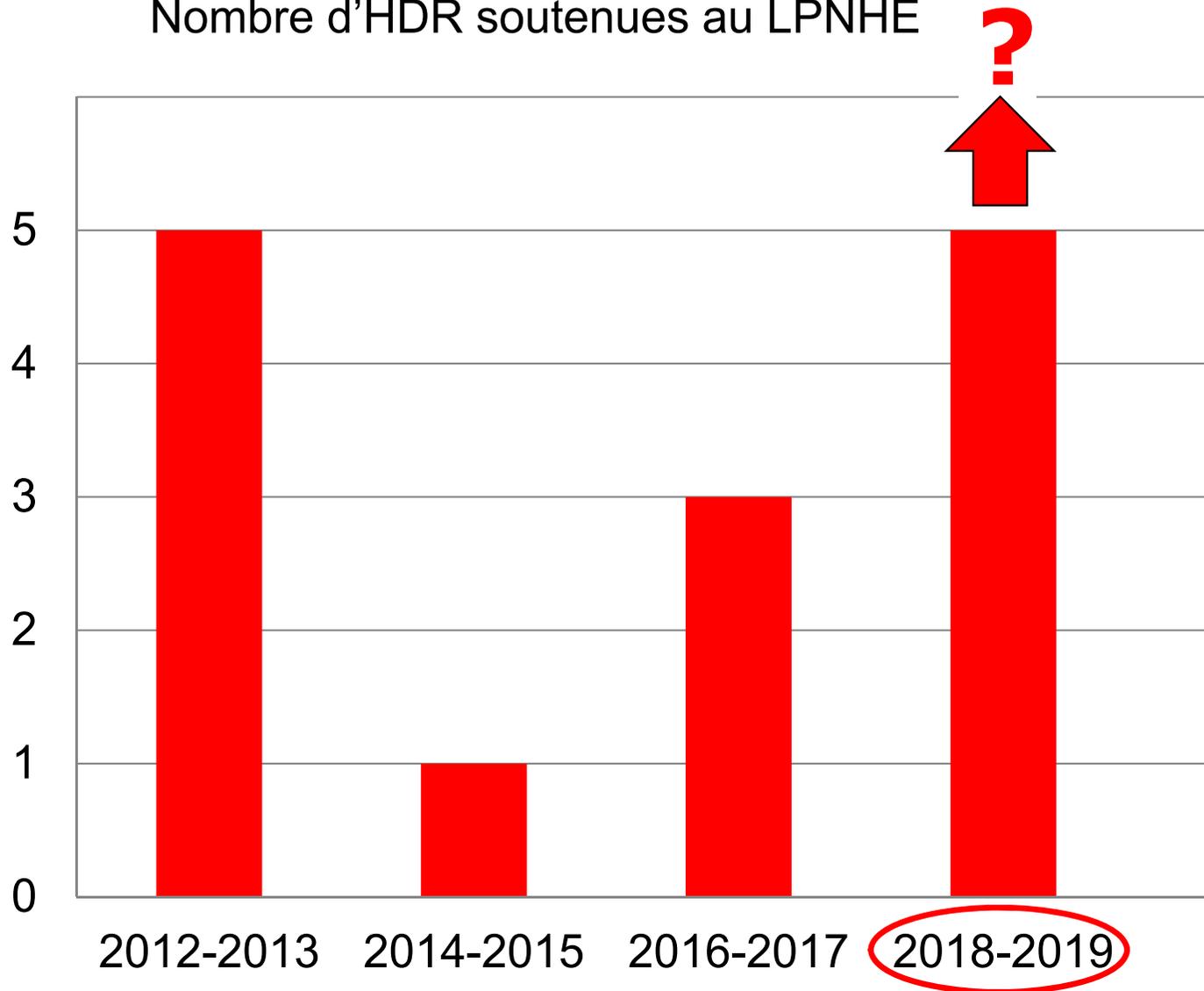
Financements 2016 : **9** : 2 UPMC, 1 UPD, 3 ILP, 1 CNRS, 1 INSPIRE, 1 ENS

Financements 2017 : **9** : 3 UPMC, 1 UPD, 1 CNRS, 2 ERC, 1 Chine, 1 UPMC-old

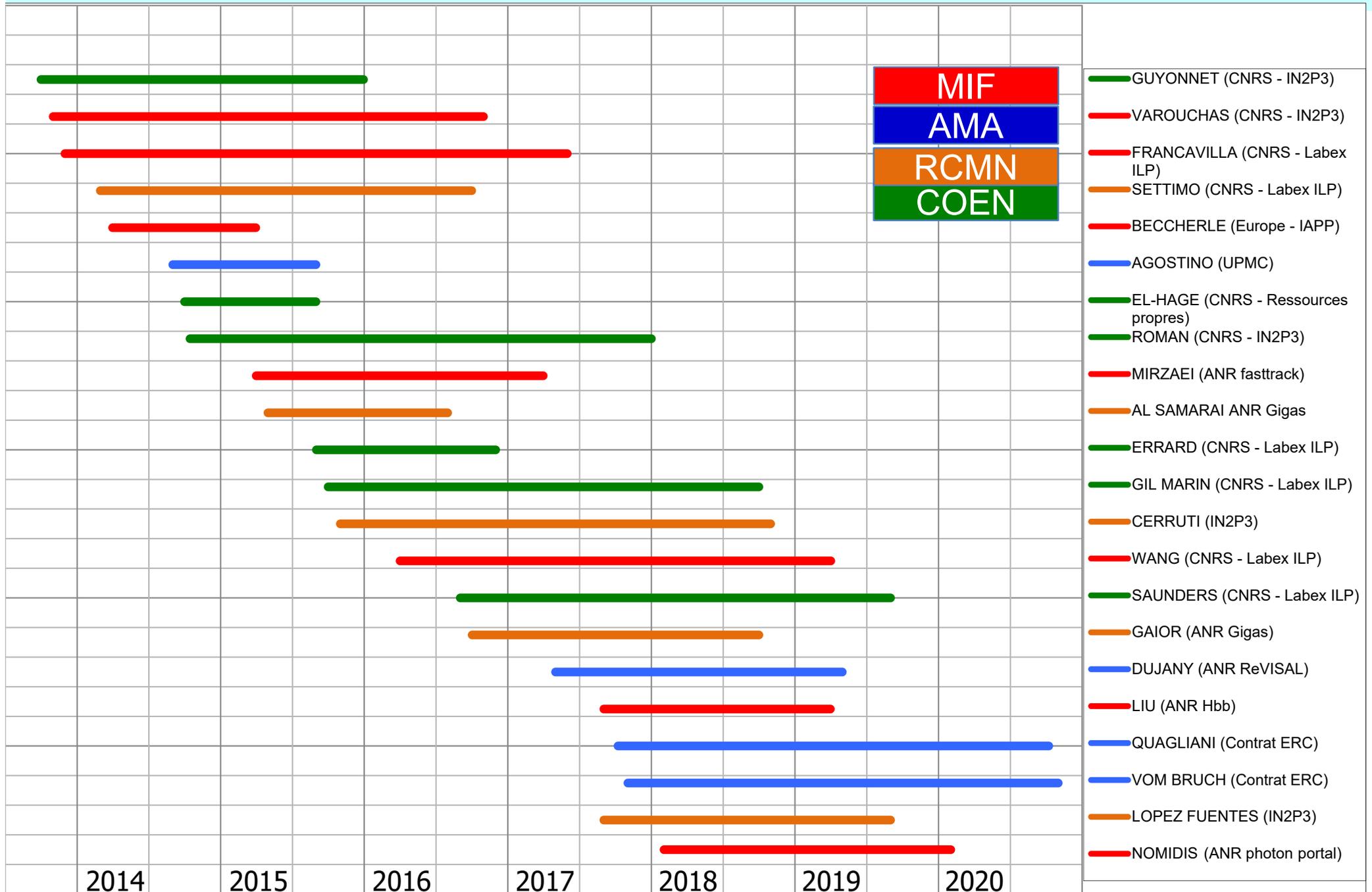
Financements 2018 4 ? 2 UPMC, 1 UPD, 0.5 CNRS

Habilitations à Diriger des Recherches

Nombre d'HDR soutenues au LPNHE



CDD chercheurs par équipe (ayant débuté après mi-2013)



+ 1 CDD Cosmo et 1 CDD CTA au 1/11/2018 (IN2P3)

Faits marquants : ATLAS

- **Etude des propriétés du boson H(125) et Mesure des couplages**
 - Mesure des propriétés (masse, spin) du boson de Higgs dans le canal diphoton (ANR)
 - Recherche pour l'observation des couplages du Higgs en bb (ANR) (evidence @ 3.5σ)
- **Recherche du H (SM) dans le canal Z + photon (+ résonance haute masse)**
 - Recherche de la désintégration $Z\gamma$ prédite par le MS, possible nouvelle physique
- **Recherche de nouvelles résonances dans le canal diphoton**
 - Recherche de nouvelle physique à haute masse diphoton et dans le canal diphoton+MET (SUSY, dark matter)
- **Physique avec les Jets (SM et BSM) :**
 - section efficace jet et dijet 7, 8, 13 TeV, recherche de resonance dijets à haute masse
 - section efficace ttbar

Faits marquants : LHCb

Indications d'une violation possible de l'universalité des saveurs leptoniques

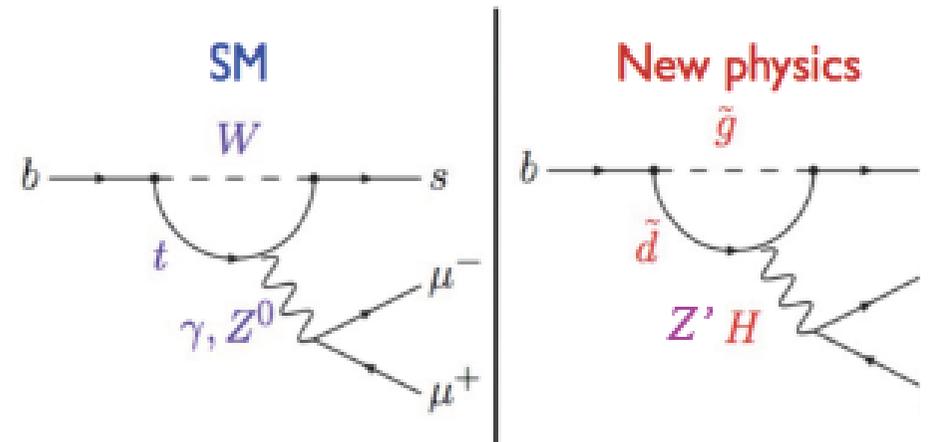
- **b- \rightarrow sll probes for NP: approach**

Forte significativité statistique

→ problème expérimental? phénoménologique ?

→ Physique au-delà du modèle standard ?

ion



hep-ph arXiv:1704.05340

Patterns of New Physics in $b \rightarrow s\ell^+\ell^-$ transitions in the light of recent data

hep-ph: 1704.05435

Interpreting Hints for Lepton Flavor Universality Violation

arXiv:1704.05444

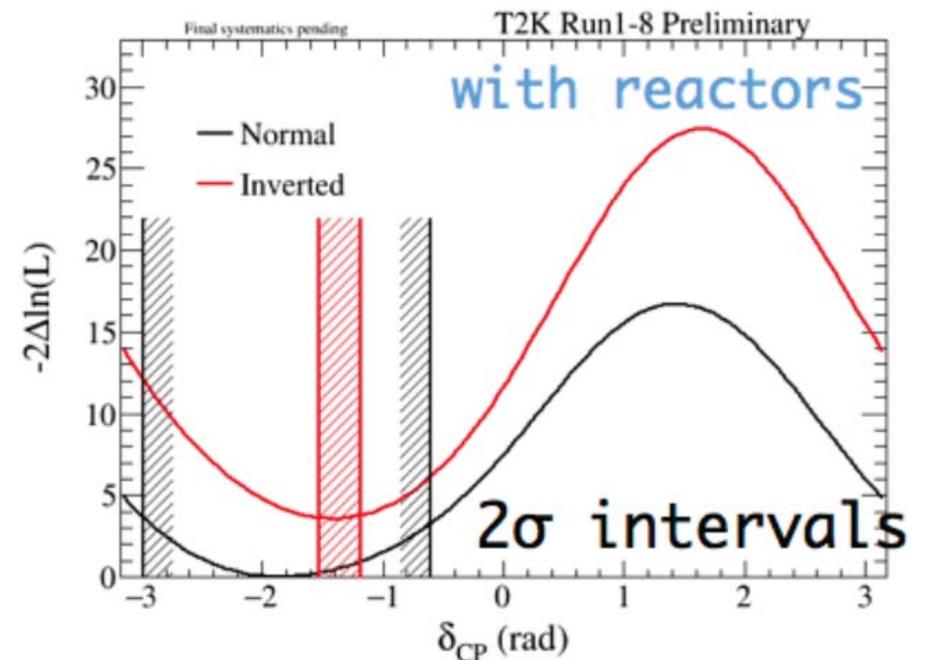
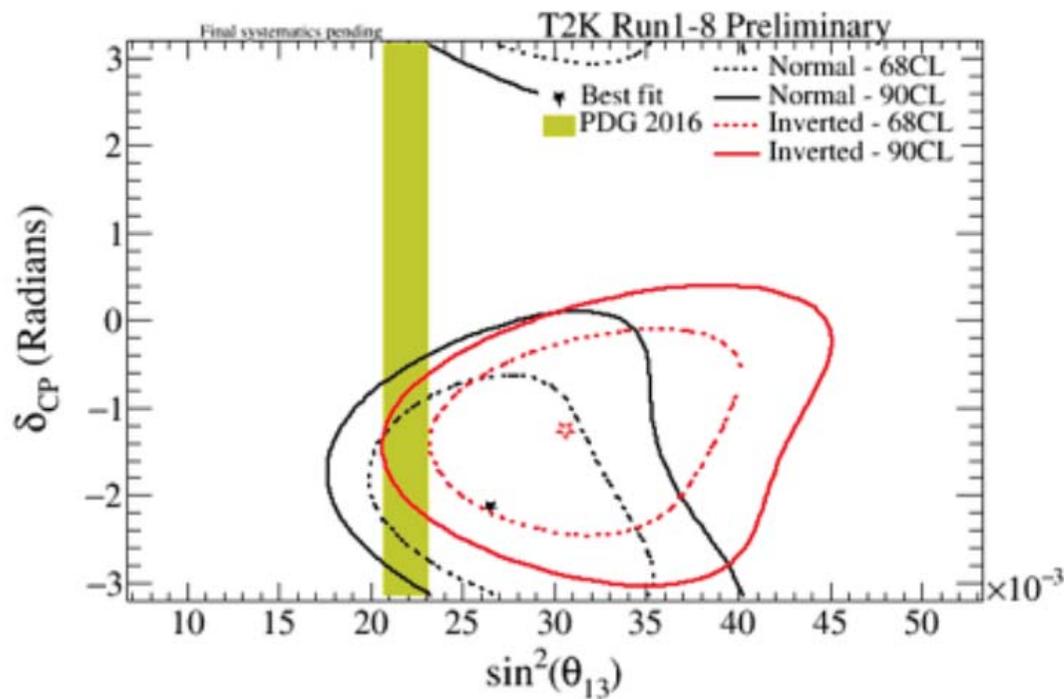
R_K and R_{K^*} beyond the Standard Model

arXiv:1704.05446

Towards the discovery of new physics with lepton-universality ratios of $b \rightarrow s\ell\ell$ decays

Faits marquants: Neutrinos

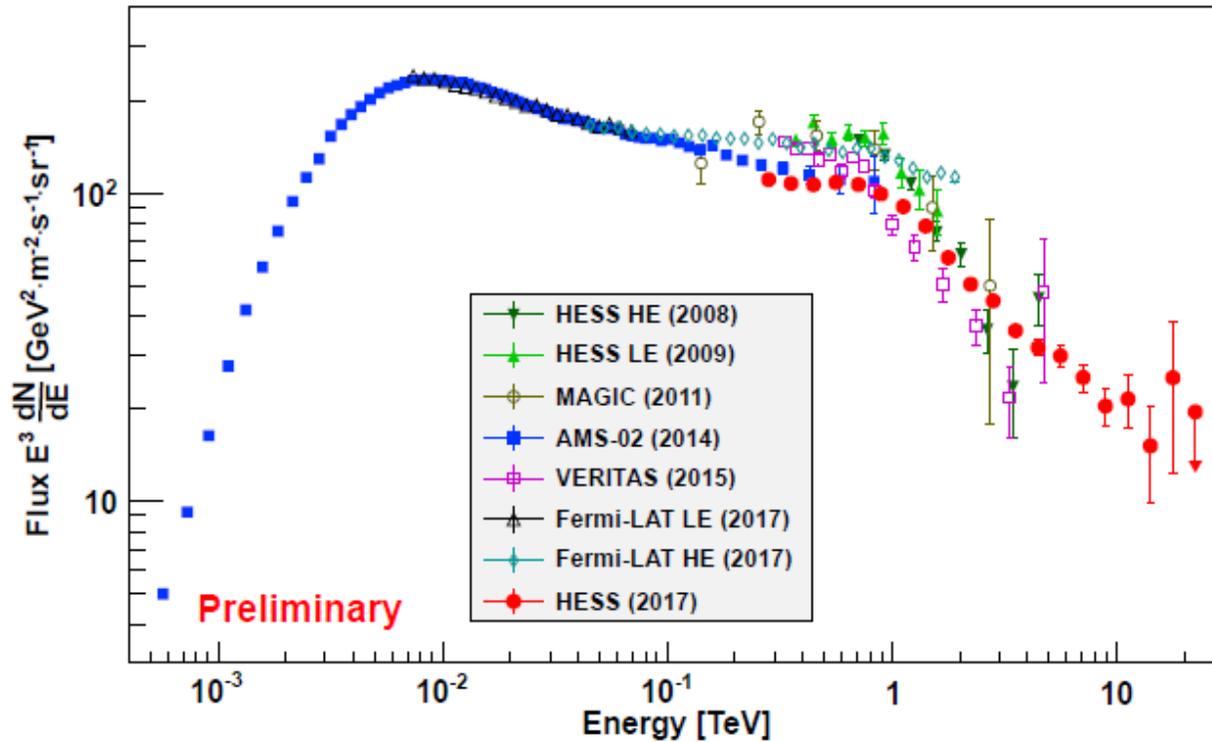
- Observation de l'apparition de neutrinos électroniques dans un faisceau de neutrinos muoniques (2013) (θ_{13})
- Mesure précise de la disparition des neutrinos et antineutrinos muoniques (θ_{23})
- Première indication de la violation de CP dans le secteur leptonique (2015)



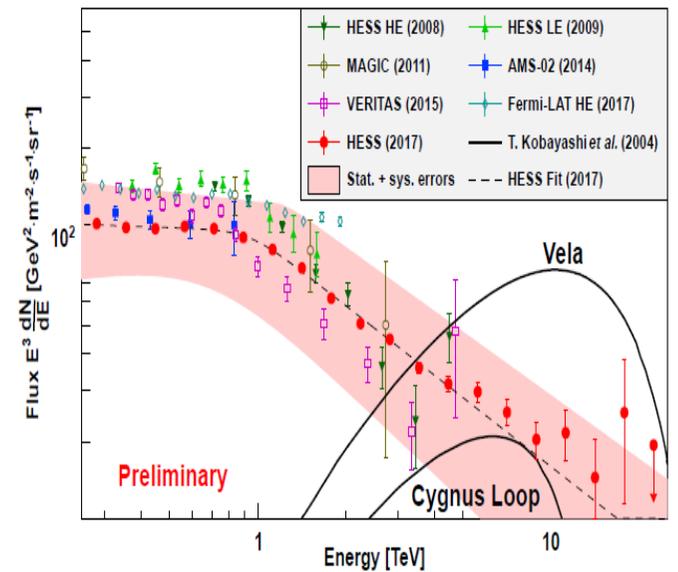
Faits marquants: H.E.S.S.

Spectre en énergie des électrons cosmiques (2017)

New H.E.S.S. cosmic-ray electron spectrum



Featureless spectrum up to the highest energies



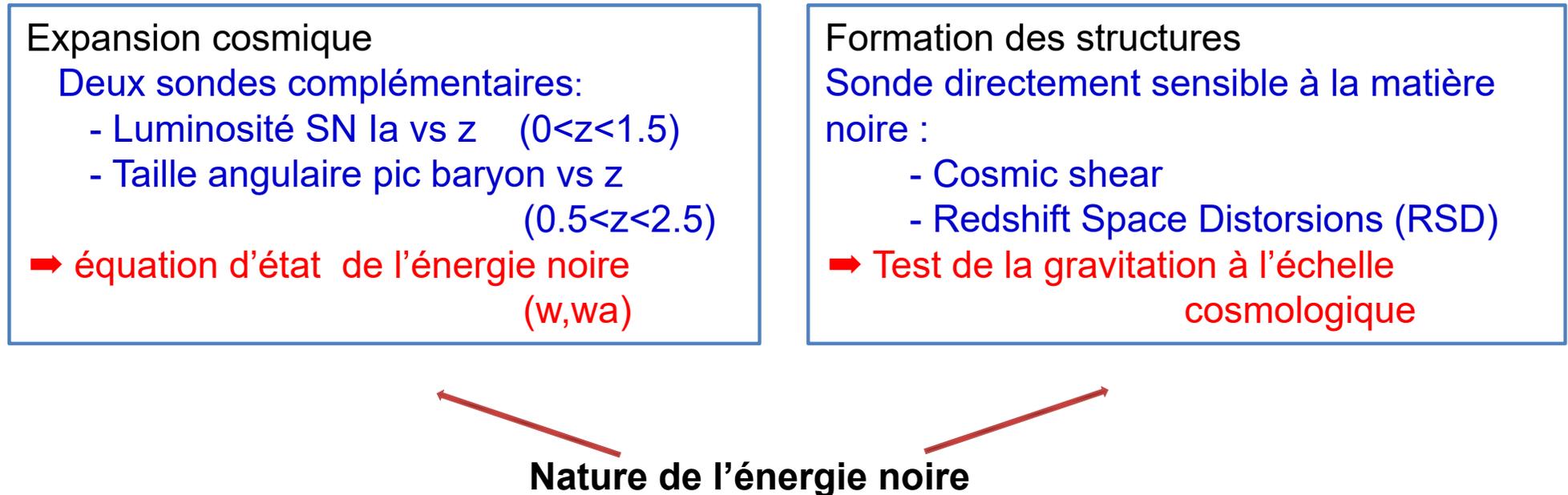
T. Kobayashi et al., *ApJ*, 601:340-351 (2004)

Daniel Kerszberg, The cosmic-ray electron spectrum measured with H.E.S.S. - ICRC 2017 - 19 July 2017. 14/16

Objectifs scientifiques : Energie Noire

Tests de précision du modèle standard de la cosmologie

Λ CDM

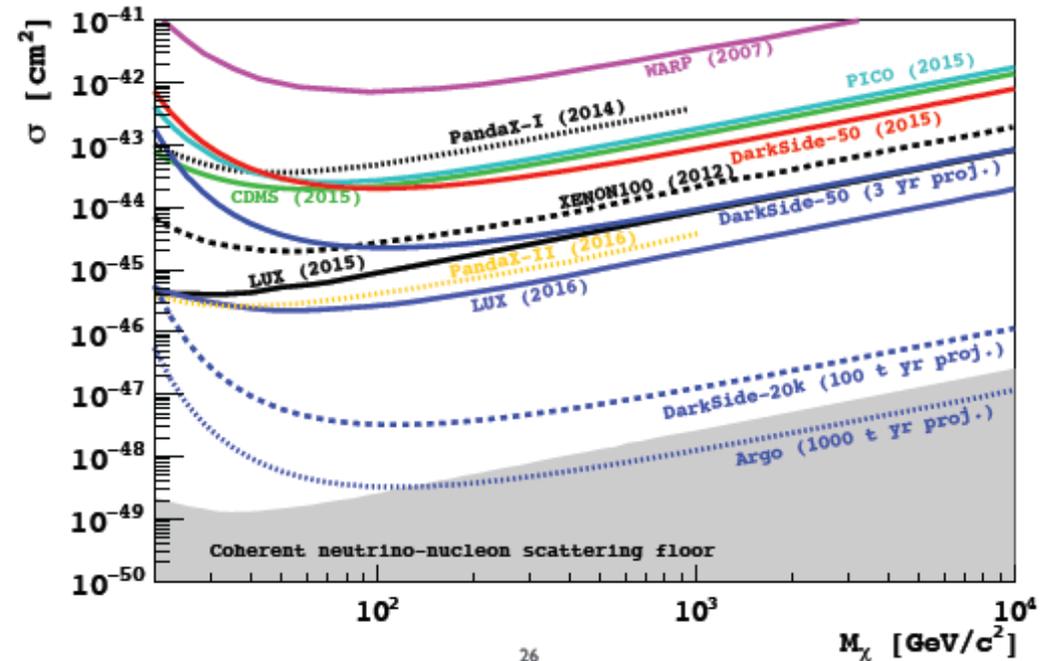
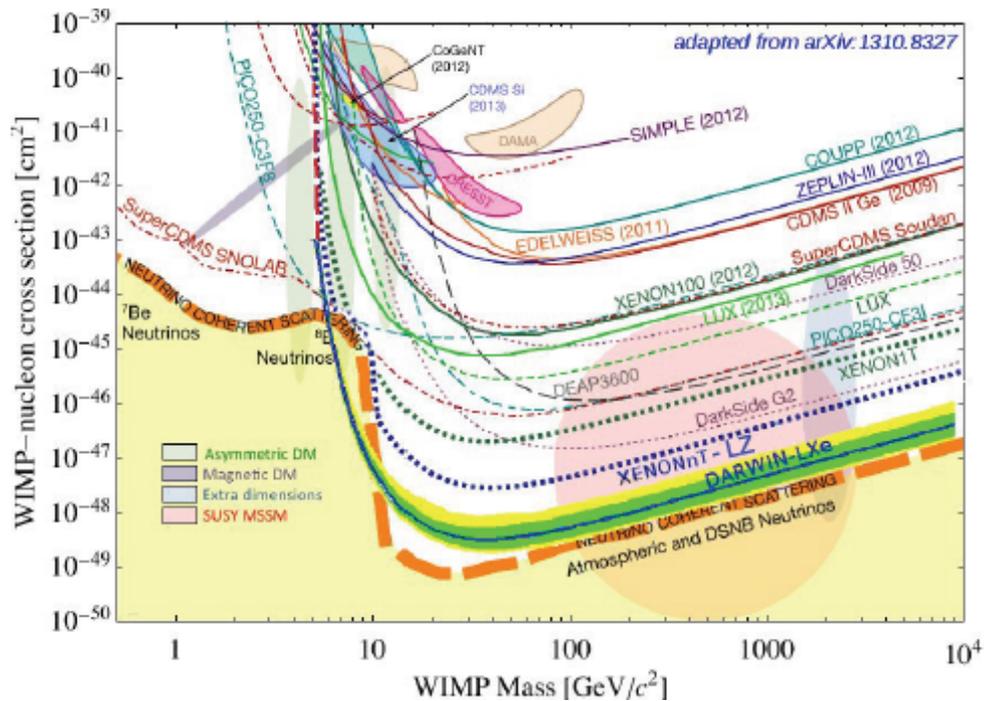


Faits marquants:

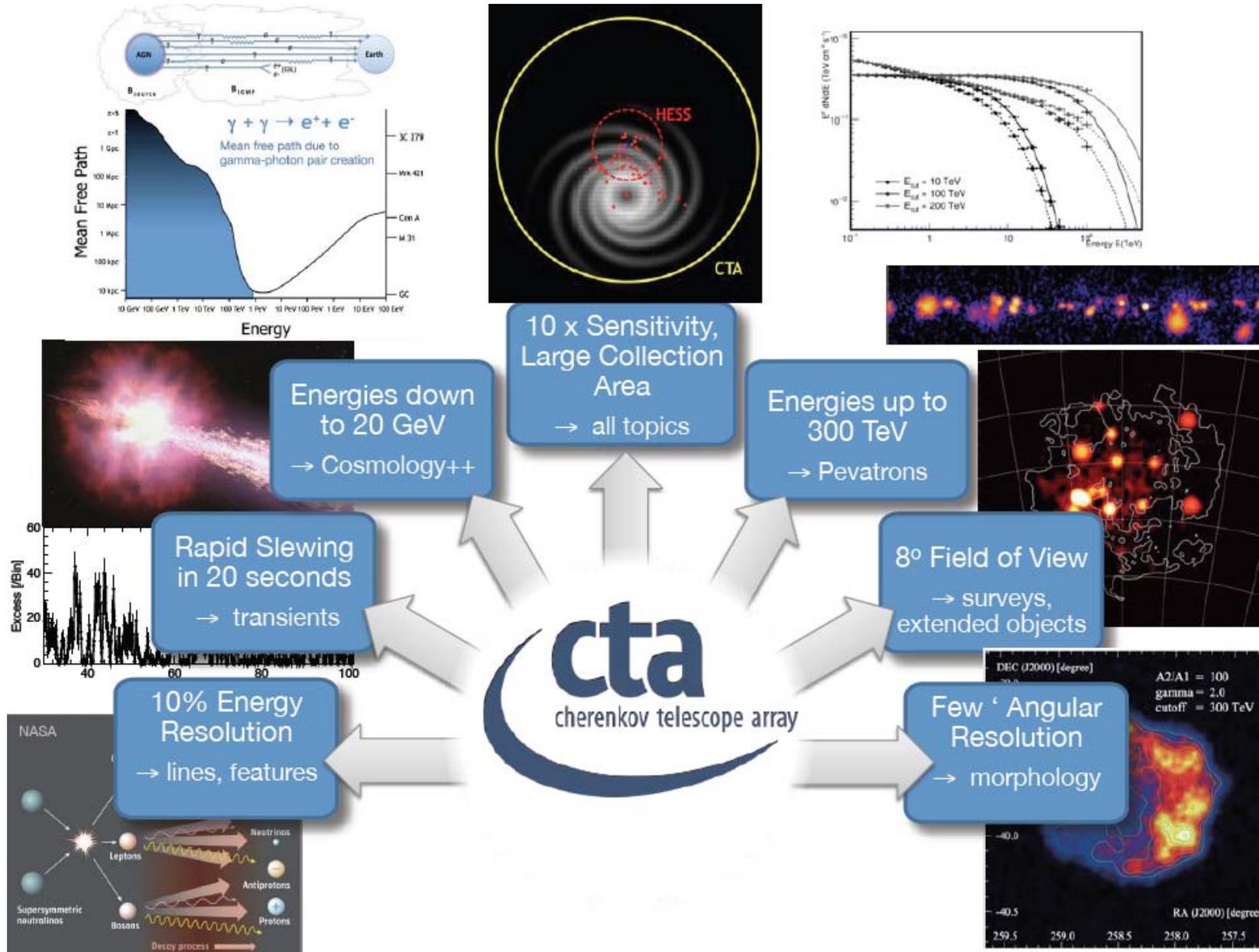
- JLA: analyse SN Ia jointe SDSS/SNLS (2014)
- Effet « Brighter-fatter » (2014, 2016)
- Subaru Strategic Program (2017)
- BAO: mesure de l'autocorrélation Ly- α dans BOSS (2017)
- Luminosité des SN Ia et environnement (2018)

Objectifs scientifiques : Matière Noire

- Détection directe :
 - Compétition à haute masse entre XENON et LUX,
 - à plus long terme DARKSIDE
 - A basse masse, on attend les résultats de DAMIC
- HESS produit des limites de manière indirecte
- Recherches complémentaires au LHC



Objectifs scientifiques : CTA



Etapes scientifiques futures / MIF et AMA

MIF :

- ATLAS: réussir les deux gros projets pour le High-Lumi LHC, ITK et HGTD, ainsi que les analyses de physique des équipes correspondantes, sur Higgs, DM, NP, Top et jets
- ILC : en cas d'approbation de l'ILC par le Japon en 2018, le Labo trouvera-t-il les moyens pour faire grossir une équipe ILD ?

AMA :

- LHCb : réussir l'upgrade de Phase I en cours (Sci-Fi) et continuer à produire des résultats de premier plan, aux limites et si possible au-delà du modèle standard.
- LHCb : se positionner sur l'upgrade de Phase II (CODEXb ?)
- COMET : Réussir la phase I d'ici 2021 qui devrait permettre la meilleure sensibilité en $\mu \rightarrow e$
- SHiP : Décider quel avenir pour SHiP au labo si le CERN l'approuve.
- Neutrinos : se positionner sur l'upgrade T2K-II, si possible conjointement avec les partenaires de la Fédération. Continuer à développer la physique du neutrino au Labo en restant ouvert sur le futur.

Etapes scientifique futures / RCMN et COEN

RCMN :

- HESS, Auger : exploiter les données pour des analyses importantes.
- CTA : renforcer l'équipe pour réussir à peser dans le futur des γ de haute énergie et pour réussir les projets hardware dont nous avons la responsabilité
- XENON : renforcer l'équipe pour prendre une place centrale dans cette collaboration à taille humaine, mais aux résultats à la pointe du domaine.
- DAMIC : pousser les développements techniques jusqu'au maximum de leur possibilité et extraire le max de la physique de la matière noire à basse masse.
- DARKSIDE : finir brillamment l'expérience ARIS et l'analyse des données de DS-50kg. Décider comment procéder sur le long terme.

COEN :

- LSST : finaliser sans dériver dans le temps les contributions techniques majeures du laboratoire, tant en mécanique que sur le plan focal. Réaliser StarDICE.
- LSST/SSP: préparer les analyses grâce aux données du Subaru, tant en SN qu'en lentillage faible, et finir rapidement les analyses SNLS.
- LSST : décider s'il est possible de rejoindre 4MOST (survey pour aider SN / LSST)
- eBOSS/DESI : renforcer l'équipe pour finaliser l'analyse BAO d'eBOSS (auto-corrélation Lyman alpha) et pour réussir la transition eBOSS/DESI

Auto-analyse SWOT

- **Atouts**

- Laboratoire attractif, tant pour les physiciens que pour les ITA.
- Augmentation de son poids scientifique, due aux initiatives de ses membres (tant physiciens qu'ITA) et à la structuration de ses équipes
- Programme scientifique varié mais optimisé par l'intermédiaire des instances du laboratoire
- Place centrale pour conférences et workshops, organisés en nombre par le labo
- Forte équipe ITA couvrant tous les domaines de nos disciplines.
- Nombreux forums et réunions pour discussions à tous les niveaux
- Implantation forte dans les Universités permet un excellent flux d'étudiants

- **Points à améliorer**

- Le rapport ITA/chercheur reste faible par rapport à la moyenne IN2P3
- Renforcer les équipes en place, quitte à faire des choix.
- Améliorer la rapidité de choix dans les activités à transformer en projet

Auto-analyse SWOT

- **Menaces**

- Notre stratégie scientifique est bâtie sur des perspectives de croissance/maintien du personnel. Nécessité de remplacer les départs.
- Evolution de l'UPD et décroissance de notre équipe d'enseignants-chercheurs UPD
- Le renouvellement de l'ILP dans sa configuration budgétaire précédente n'est pas garanti. La création d'une Ecole Universitaire de Recherche n'est pas garantie
- Pyramide des âges déséquilibrée pour les Enseignants-chercheurs et les ITA
- Certaines expertises techniques ne sont tenues que par une personne

- **Opportunités**

- La Fédération APC-LLR-LPNHE devrait permettre une expansion supplémentaire de notre impact dans nos domaines
- Création de Sorbonne Université et de l'IDEX correspondant
- Le retour prochain de plusieurs de nos physiciens & ingénieurs de haut niveau, actuellement à l'étranger, renforcera nos projets
- L'augmentation du nombre d'HDR → plus de bourses et plus d'étudiants
- La qualité de nos recherches devrait permettre un support extérieur fort (ANR, ERC)
- La stratégie claire de l'IN2P3 nous permet de faire des choix informés

Pistes pour le futur

- Le programme scientifique du LPNHE couvre les axes majeurs de la physique fondamentale expérimentale des deux infinis (mais nous n'avons pas les forces pour nous engager dans l'étude des ondes gravitationnelles)
- La mise en place d'une Fédération de recherche avec l'APC et le LLR de l'Ecole Polytechnique, va ouvrir des perspectives de renforcement des projets déjà en cours, et peut-être de démarrage de nouveaux axes communs.
- Le démarrage d'un axe Matière Noire a entraîné une réorganisation des équipes scientifiques du laboratoire
 - input important du conseil scientifique
 - vrai aussi pour les projets neutrinos, CTA et Cosmologie qui ont eux aussi un besoin de renfort (→ en 2018, un mdc et 2 CDD sur ces 3 thématiques)
- Le rééquilibrage/optimisation du soutien technique sur les équipes scientifiques se poursuit, mais une décroissance du nombre des ITA au LPNHE se ferait lourdement sentir
 - la Titularisation de nos CDD est cruciale.
- Le soutien de l'IN2P3, de Sorbonne Université et de l'UPD en support financier et RH reste essentiel pour que le LPNHE puisse continuer à progresser.

Le LPNHE continue de progresser de manière nette dans tous ses domaines, comme le montrerons aussi les prochaines présentations

Nous avons défini un programme scientifique et technique riche et ambitieux pour les prochaines années que nous mènerons à bien en tenant le cap rigoureux que nous nous sommes donné

Merci pour votre attention