



Institut national de physique nucléaire et de physique des particules

www.in2p3.fr

A composite image showing particle tracks on the left and a colorful cosmic nebula on the right. The tracks are thin lines of various colors (blue, orange, yellow) with small dots at their ends, radiating from a central point. The nebula is a large, multi-colored cloud of gas and dust in shades of purple, pink, and green, set against a dark starry background.

Sonder les infinis : des particules au cosmos

IN2P3 - FCPPL

Patrice Verdier



IN2P3 : a national institute

MISSION : COORDINATE RESEARCH IN THE
FIELDS OF **NUCLEAR, PARTICLE and**
ASTROPARTICLE PHYSICS

OPERATE

Research Units,
many in partnership
with Universities
and/or Research
Organisations

COORDINATE

National Research
Programs and French
participations in major
Research
Infrastructures

EXPLORE

The Physics of the *two
infinities*: from
elementary particles to
cosmology

DEVELOP

Associated technologies,
Applications and
Interdisciplinary research

PROVIDE Expertise
Teaching Training

LINKS WITH SOCIETY

Key Figures

25 laboratories and technical support labs (18 with Universities, 2 with CEA, 1 with Italy*)
8 interdisciplinary accelerator based platforms

30 major research programs
50 International collaborative research agreements

1000 CNRS and University researchers,
1500 engineers, technicians and administrative staff
700 postdocs and Ph.D students

70 M€ annual budget (excluding salaries)

20 M€ Very Large Research Infrastructures

* EGO, + participations in CERN, FAIR and CTA



Research Areas

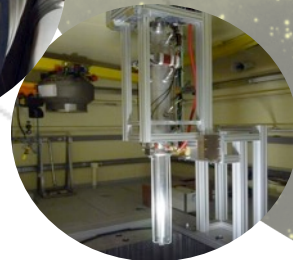
Particles & hadronic physics

Matter's most elementary constituents and fundamental interactions



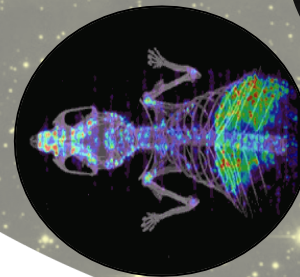
Nuclear physics & Applications

Structure of nuclear matter, nuclear energy and medical applications



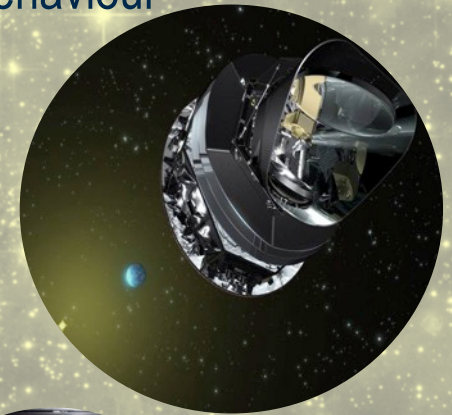
Accelerator & Technology

Major R&D domains



Astroparticle physics and Cosmology

Universe's composition and behaviour



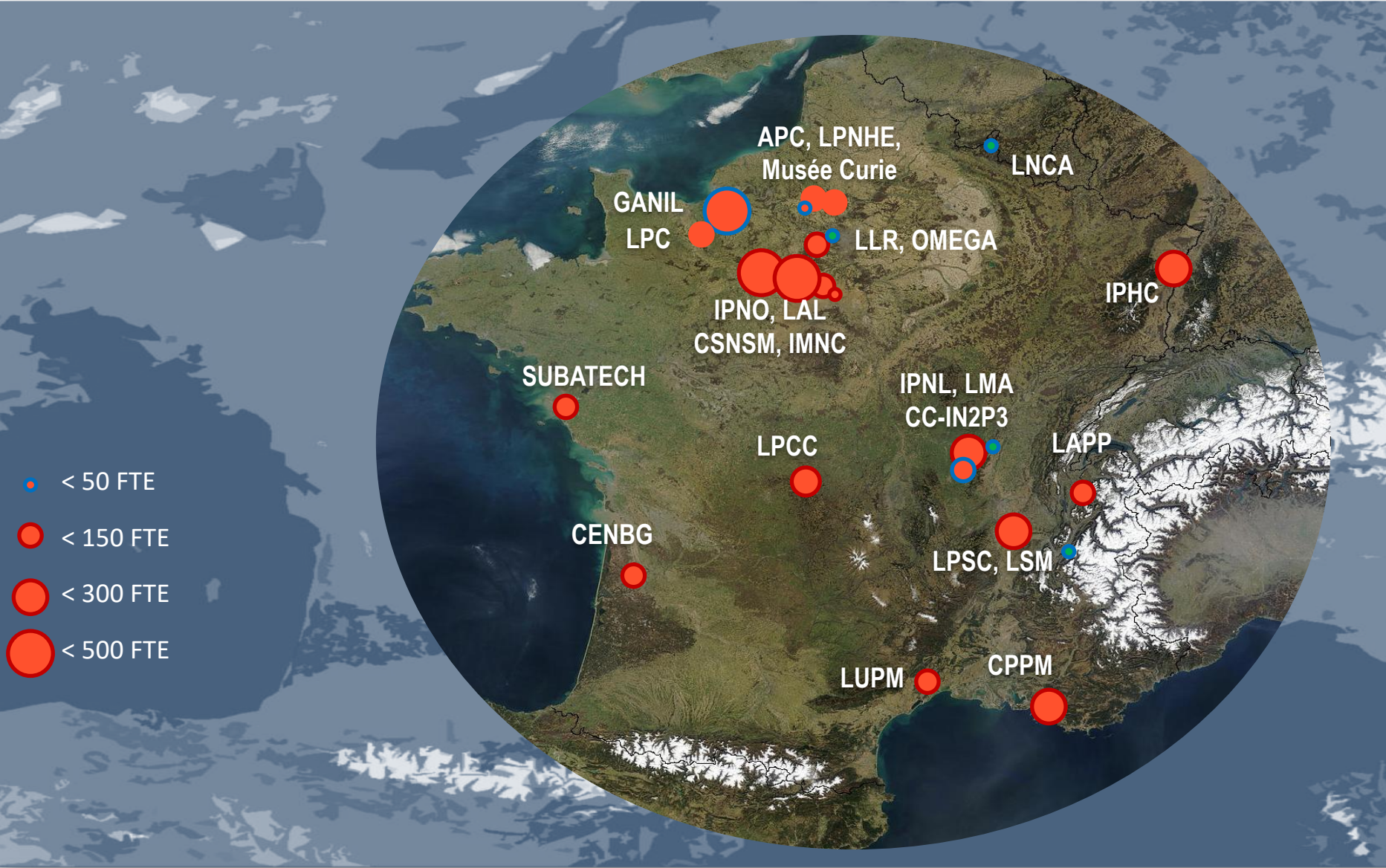
Computing & Data

Data Science and Computing research





IN2P3 : A “distributed” laboratory



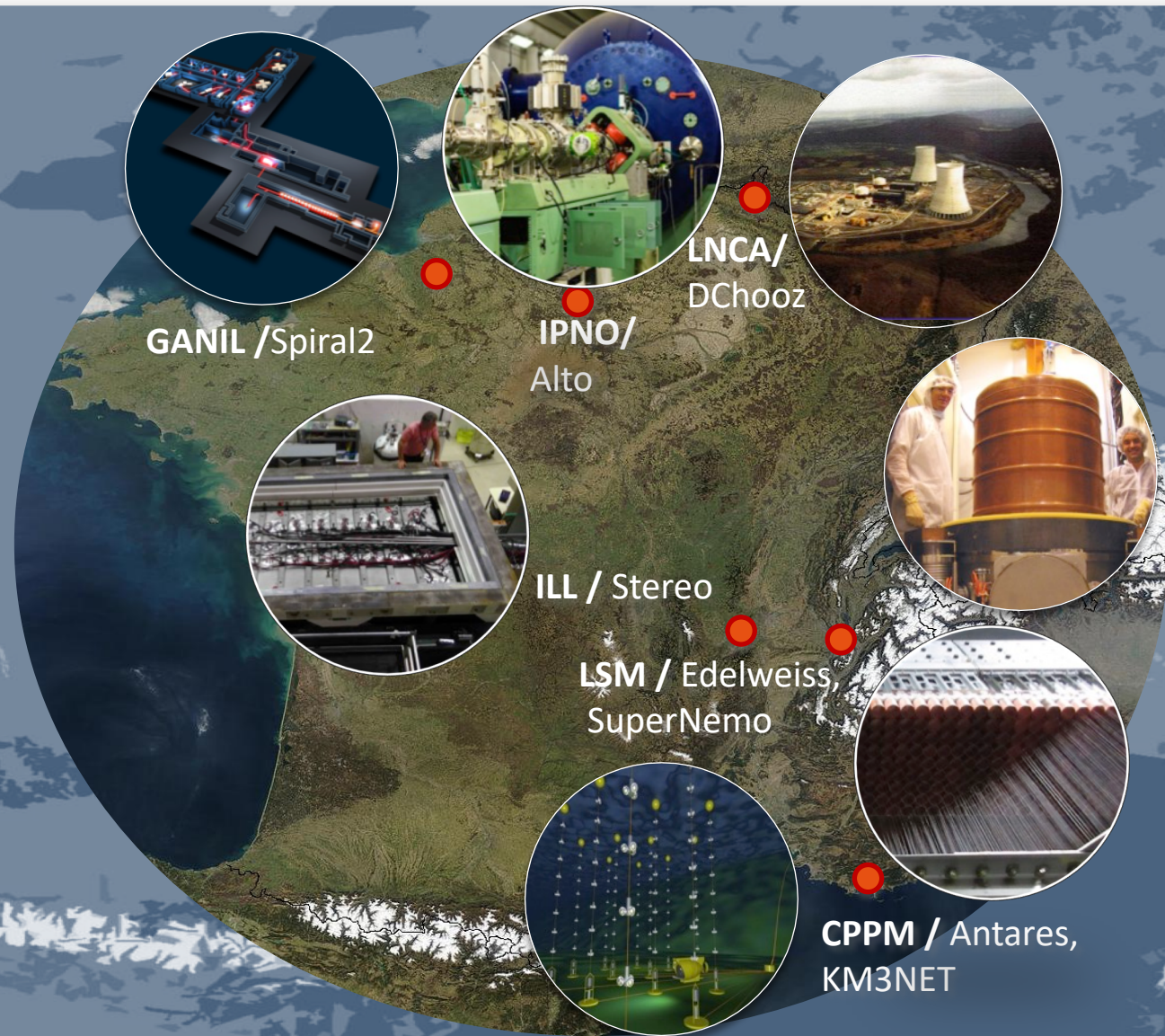


IN2P3 : A “distributed” laboratory





Research infrastructures in France





Research Platforms

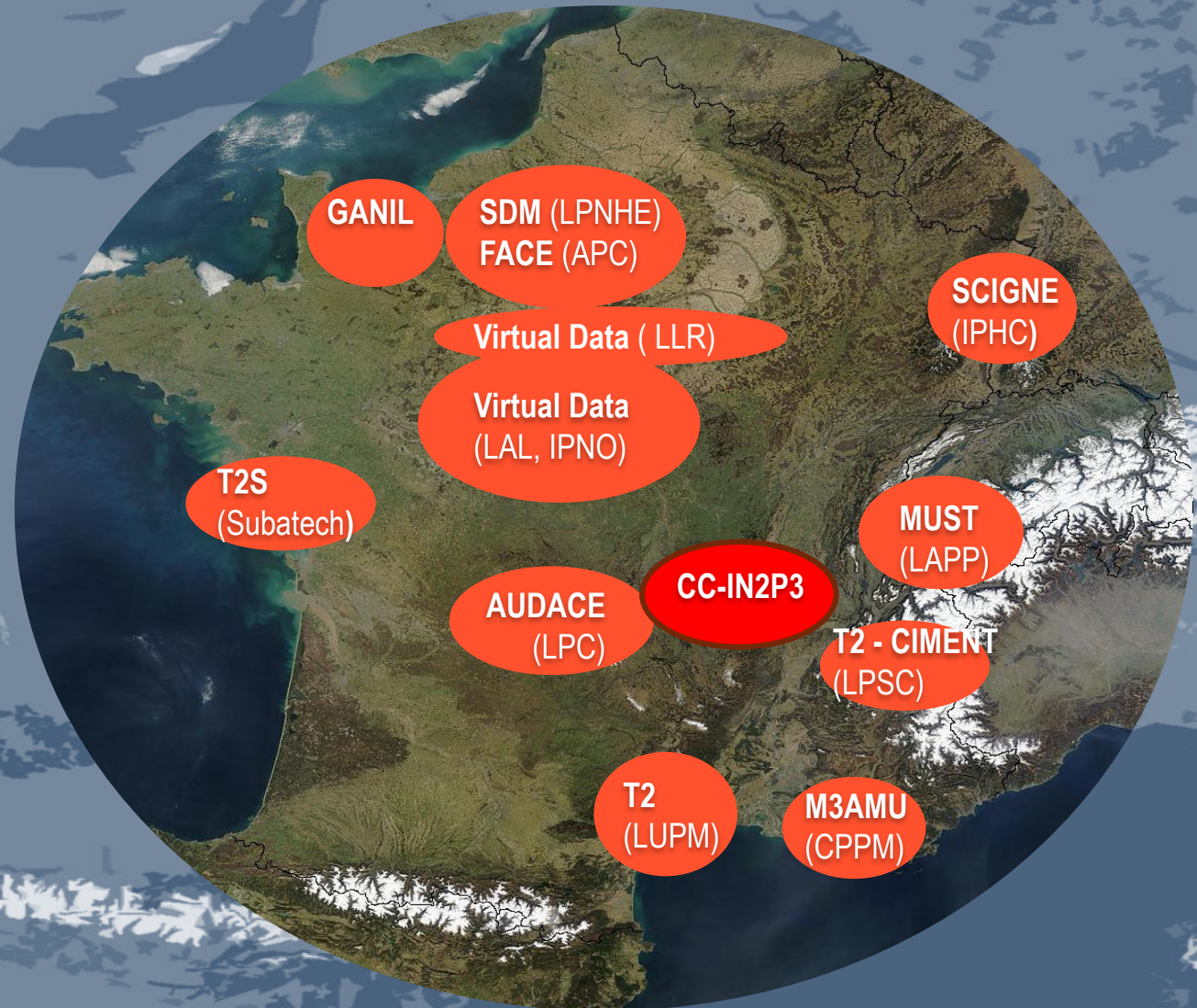




Grid and Computing Infrastructure

Grid infrastructure federated through WLCG and France Grille

- Participation in the development of EOSC
- Collaboration with HPC centres





European Research Infrastructures



International Research Infrastructures





French roadmap of research infrastructures

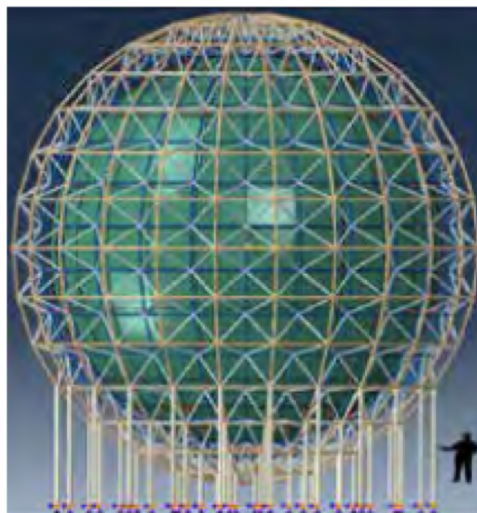
STRATÉGIE NATIONALE
DES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE
ÉDITION 2018

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid70554/www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid70554/la-feuille-de-route-nationale-des-infrastructures-de-recherche.html>



JUNO

Jiangmen Underground Neutrino Observatory



La découverte de l'oscillation du neutrino entre ses différentes saveurs en 2012 a ouvert une brèche dans le modèle standard, qui prédisait une masse nulle pour cette particule. Depuis cette découverte, plusieurs expériences ont cherché à étudier le phénomène d'oscillation ainsi que les paramètres d'oscillation qui régissent les questions de hiérarchie de masse entre les différentes saveurs du neutrino. Les expériences Double Chooz en France et Daya Bay en Chine ont apporté des résultats significatifs dans le domaine.

JUNO est un détecteur de neutrinos de nouvelle génération, qui permettra d'améliorer significativement la précision en utilisant un volume de 20 kilotonnes de liquide scintillateur, lu par plus de 40 000 détecteurs photomultiplicateurs. Le détecteur est situé à Kaiping City, en Chine, à 53 km des réacteurs nucléaires Yangjiang et Taishan. Il est sous-terrain, à une profondeur d'environ 700 m afin d'être protégé des rayonnements cosmiques. En détectant le flux des neutrinos, connu à la sortie du réacteur, l'expérience permet de remonter aux paramètres d'oscillation entre les différentes saveurs du neutrino, avec une précision encore inégalée.

L'expérience a pour objectif l'étude de la hiérarchie de masse, l'évaluation des paramètres de mélange, sur les neutrinos des réacteurs, mais pourra aussi avoir un impact sur la nature des géo-neutrinos, des neutrinos issus des super-nova ou des neutrinos solaires. Le détecteur est conçu et construit par une collaboration internationale, qui opérera l'expérience dès 2022.

Catégorie : IR

Type d'infrastructure : Monosite

Localisation : Kaiping, Chine

Établissement français porteur : CNRS

RELATIONS AVEC LES ACTEURS ÉCONOMIQUES ET/OU IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les développements pour l'électronique de l'expérience qui seront pris en charge par les laboratoires français seront en partie réalisés dans des entreprises de micro-électronique françaises.

DES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE
ÉDITION 2018

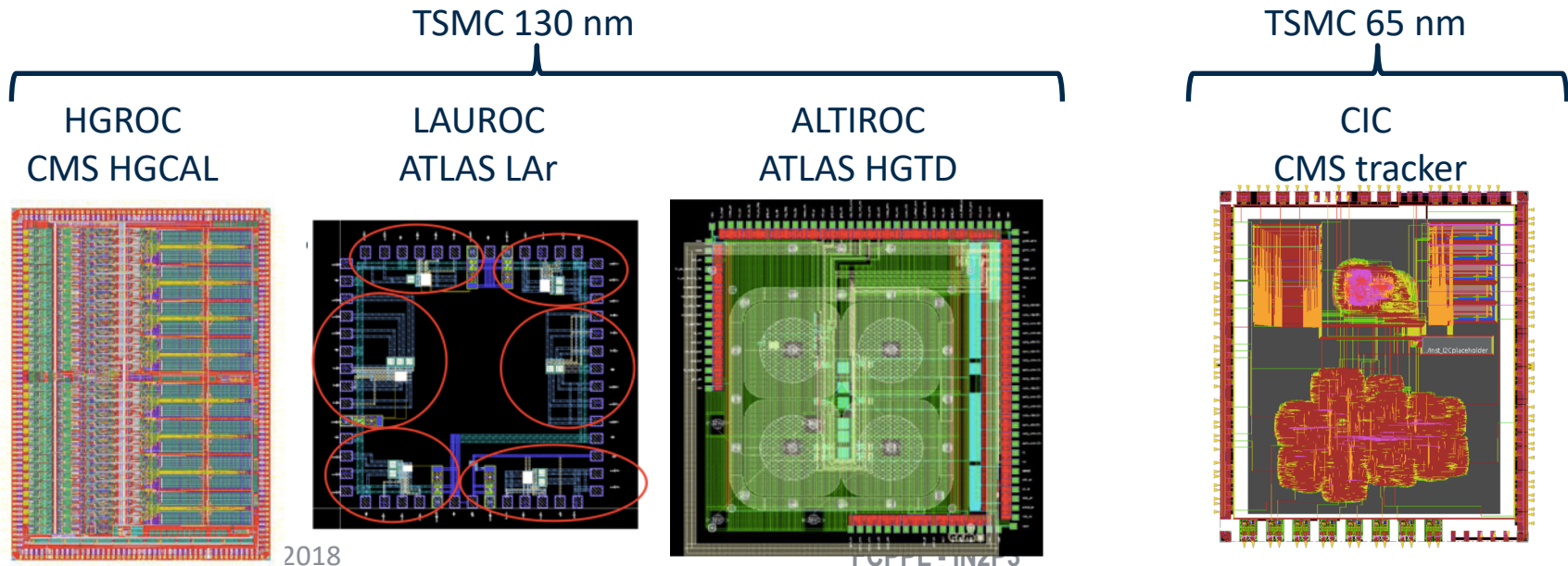


LHC phase 2 upgrades

France contribution
to ATLAS & CMS
upgrades for the
HL-LHC were approved
In 2017

- **ATLAS**
 - Inner Tracker: sensors, electronics, track trigger, mechanics
 - Liquid argon calorimeter: electronics
 - Tile calorimeter: electronics and HV
 - High Granularity Timing Detector
- **CMS**
 - Tracker: electronics, endcap mechanics & cooling, DAQ
 - High Granularity Calorimeter: electronics, mechanics, trigger
 - RPC Muon Chambers: electronics

Largest R&D contribution: electronic. ASICs design

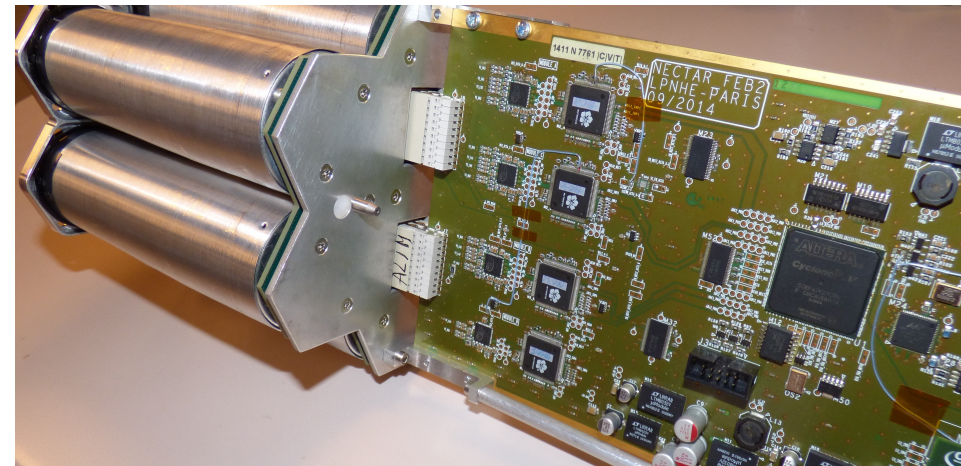
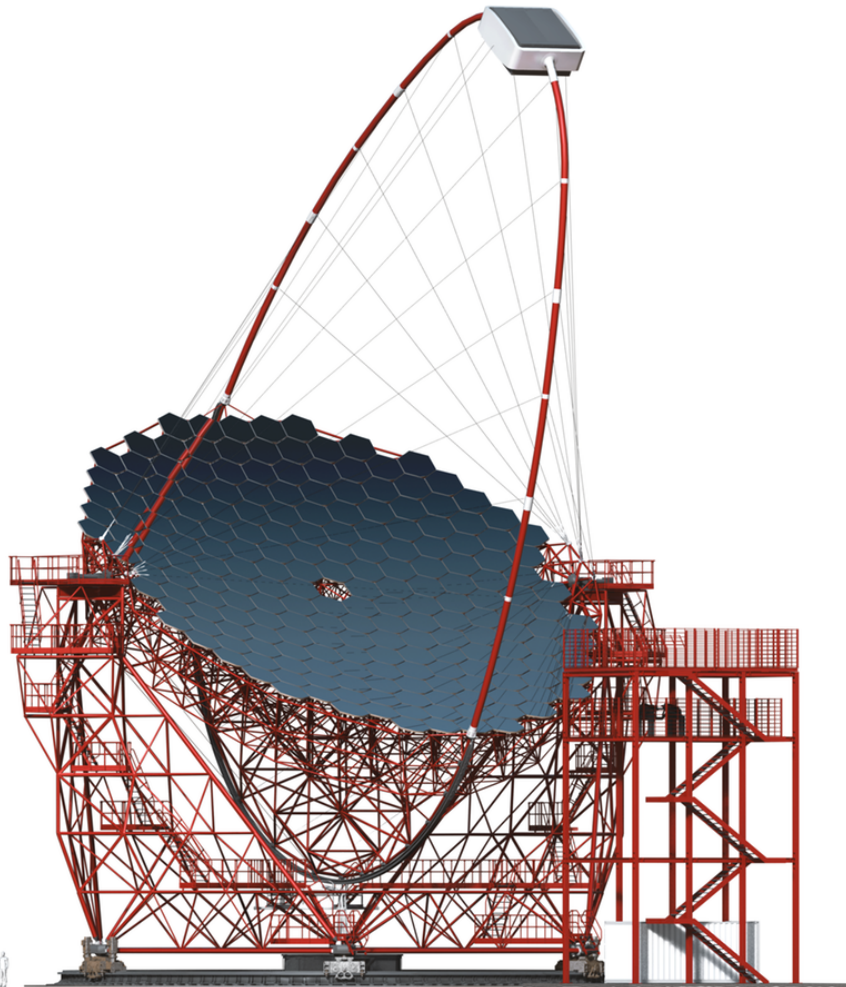




CTA

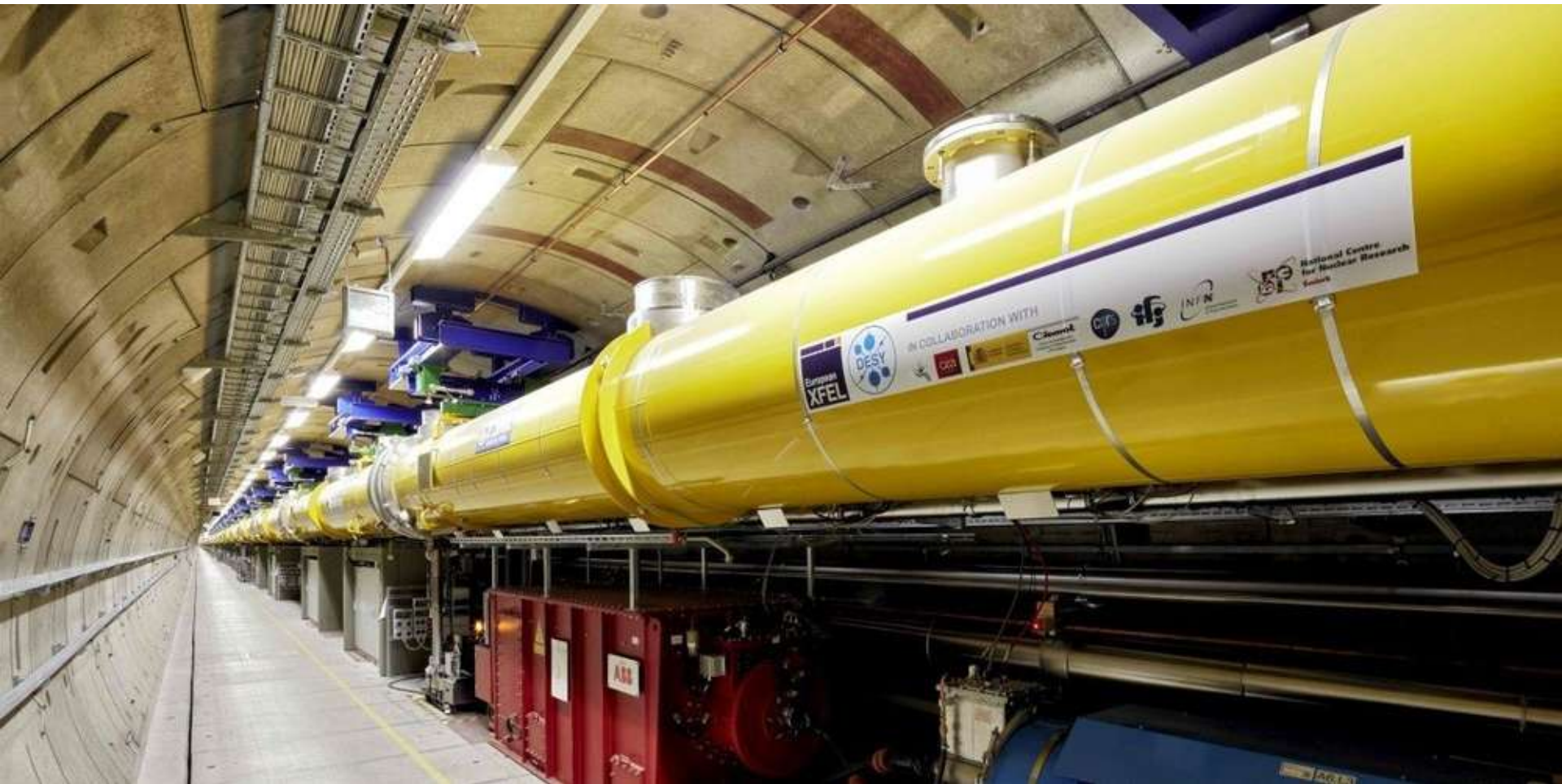
France contribution
to the CTA construction
approved In 2017

- LST
 - Parts of mechanical structure
- MST
 - NectarCAM





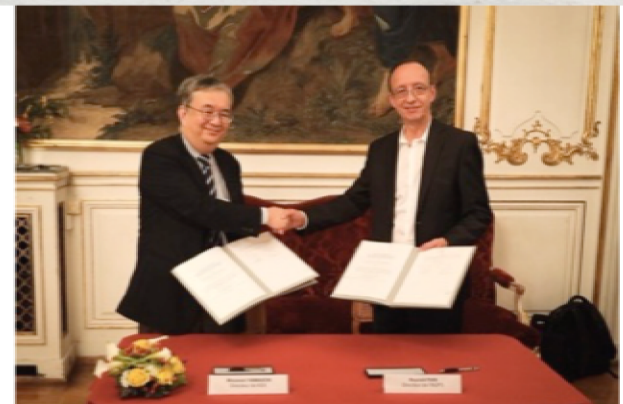
Completion of X-FEL construction





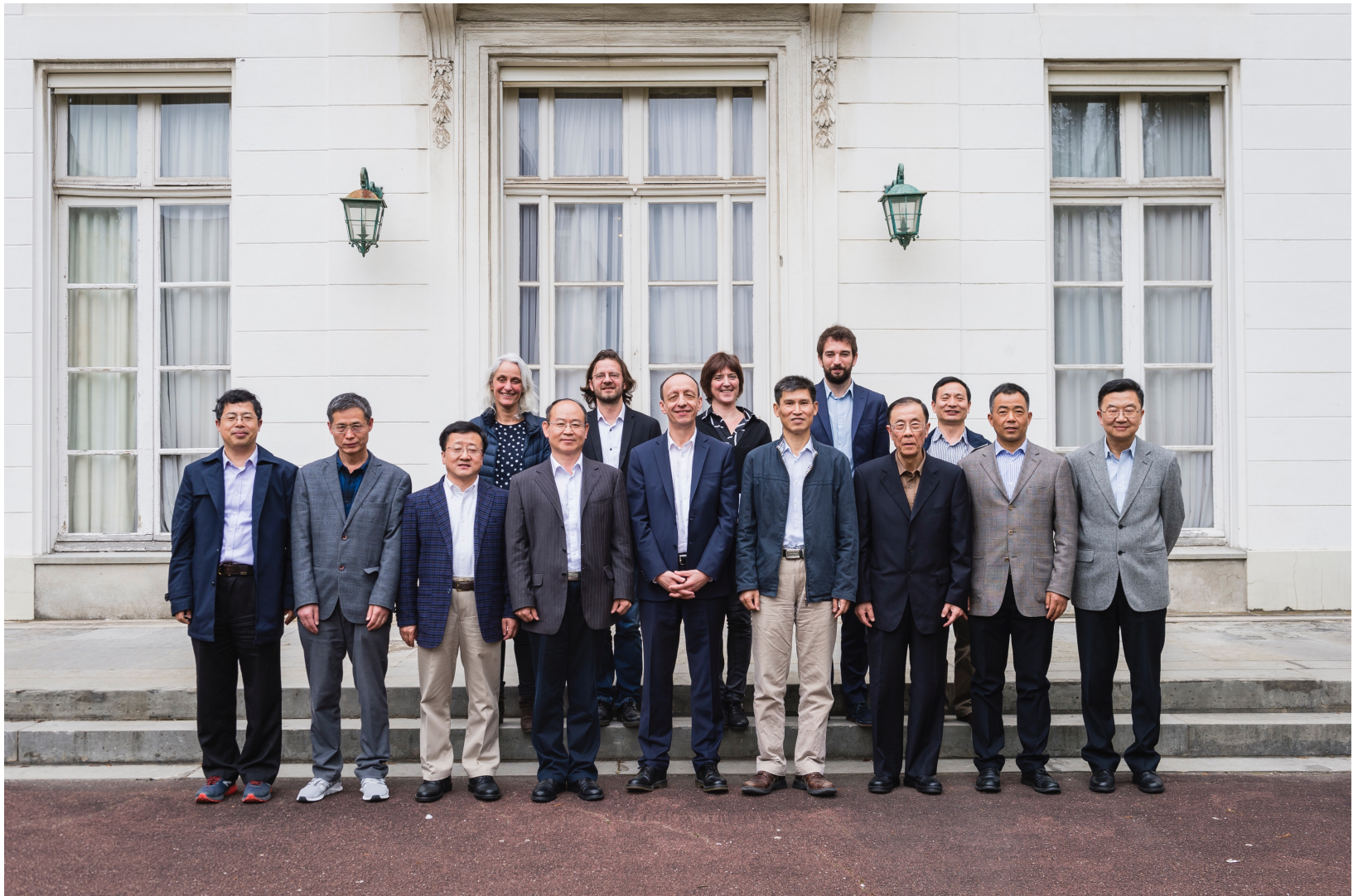
Participation in Belle-2 experiment

- IN2P3 has joined the Belle-2 collaboration (October 2017)
- 2 laboratories :
 - IPHC Strasbourg and LAL Orsay
 - 2 new CNRS permanent positions in 2018
- Foreseen contributions:
 - Already since 2014 : beam background monitoring and diagnostic
Beast project: CMOS sensors (IPHC), ATF2 (LAL)
 - ARICH commissioning
 - Physics: CP asymmetry in $B \rightarrow K\pi\pi\gamma$





Towards a LIA in Nuclear Physics?





Institut national de physique nucléaire et de physique des particules

www.in2p3.fr

A composite image showing particle tracks on the left and a cosmic nebula on the right. The tracks are thin lines of various colors (blue, orange, yellow) with small dots at their ends, radiating from a central point. The nebula is a colorful, ethereal cloud of gas and dust in shades of purple, pink, and green, set against a dark starry background.

Sonder les infinis : des particules au cosmos

Merci de votre attention !