

Astroparticules, Astrophysique nucléaire et Cosmologie

GT : P. Brun (SPP), F. Couchot (LAL),
A. Coc (CSNSM), T. Suomijarvi (IPN)

Réunion P2I, LAL, Orsay, 22 janvier 2015

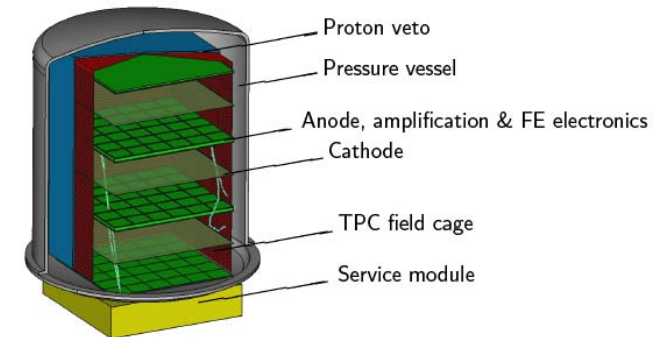
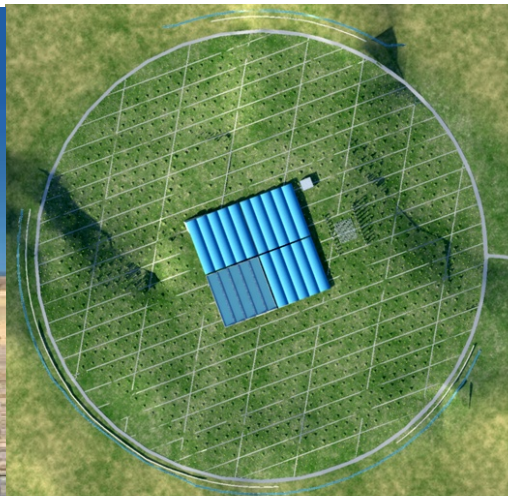
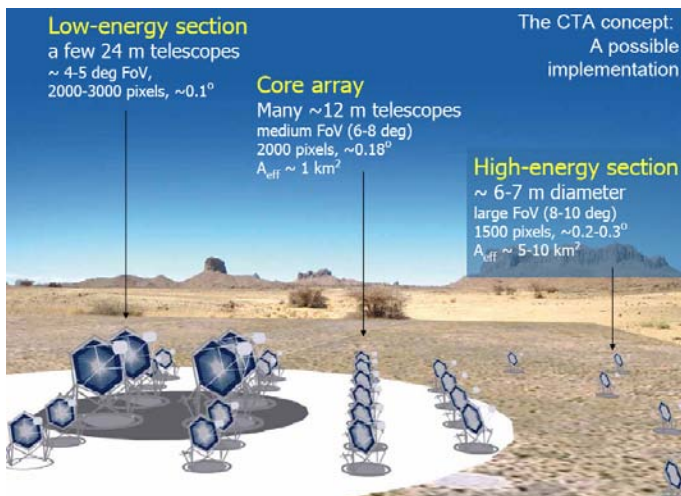
Quelques questions

- Quel est le mécanisme des phénomènes astrophysiques violentes ?
- Quelle est l'origine des rayons cosmiques ?
- Pourquoi l'univers actuel ne comporte presque pas d'antimatière ?
- Est-ce que les ondes gravitationnelles existent ?
- Quelles sont les particules composant la matière sombre ?
- Quelle est la physique à l'origine du Big-Bang ?
- Quel mécanisme produit l'énergie sombre ?
- Quelle est l'origine des éléments ?
- Quelle est l'origine de la vie ? Le cycle de la matière interstellaire?

Expériences et projets (1)

Gammas de haute énergie

- HESS2, CTA, LHAASO, FERMI
- Laboratoires : LLR, IRFU, IPNO, OMEGA



Le projet HARPO (Hermetic ARgon Polarimeter) :
l'astronomie gamma du MeV au GeV avec une bonne résolution angulaire et une mesure de polarisation du rayonnement.

Le projet CTA :
Astronomie gammas de haute énergie
R&D sur les miroirs et sur
l'électronique

L'observatoire
LHAASO
(Sichuan,
Chine) :
Monitoring du
ciel gamma à
haute énergie (>
100 GeV)



R&D sur l'électronique ASIC (PARISROC)

Expériences et projets (2)

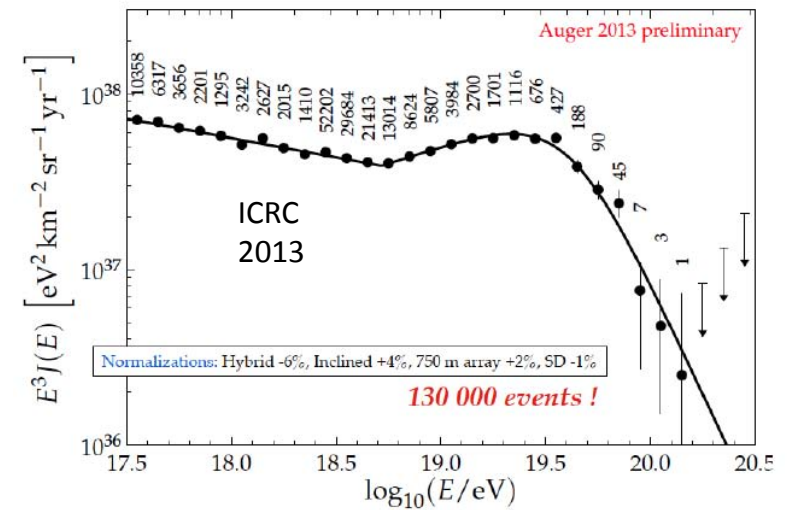
Rayons cosmiques de haute énergie

- Auger, JEM-Euso, EUSO-BALLON
- Laboratoires : IPNO, LAL, OMEGA



Prototype du détecteur scintillateur

L'observatoire Pierre Auger (Malargüe, Argentine) : R&D sur l'upgrade Auger en cours : scintillateurs, électronique



JEM-EUSO : Succès total pour le vol de EUSO-BALLON

Expériences et projets (3)

Les ondes gravitationnelles

- Virgo, Advanced Virgo, Einstein Telescope
- Laboratoires : LAL



L'analyse des données LIGO-Virgo

R&D avec une plate-forme de test CALVA pour *Advanced Virgo*.

R&D pour les futurs détecteurs d'ondes gravitationnelles (Einstein Telescope)

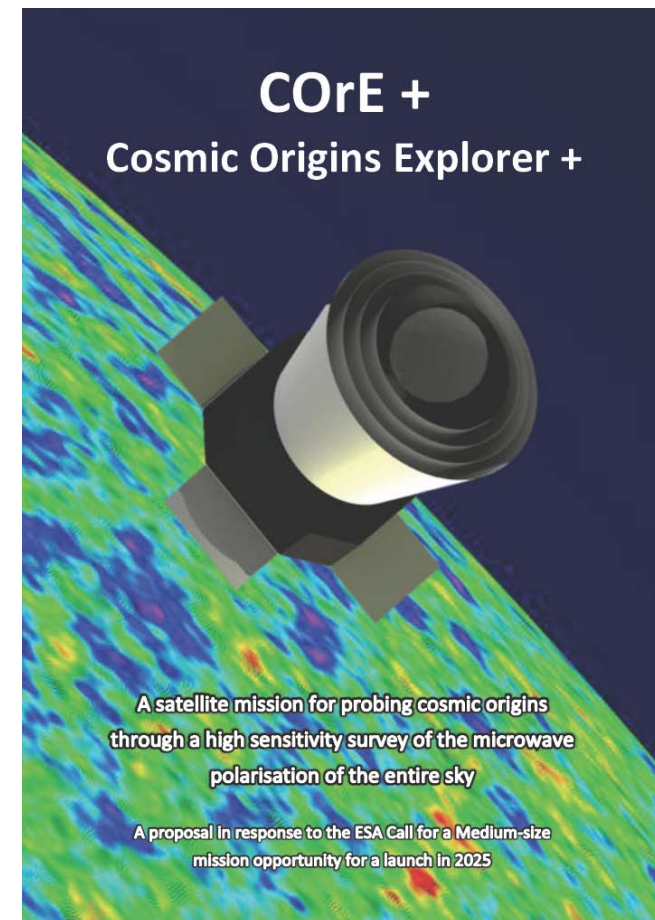
Expériences et projets (4)

La cosmologie et l'énergie sombre

- Planck, LSST, BOSS, COrE+ (ESA)
- Laboratoires : LAL, IRFU, LPT, CPhT, IAS (SPU)



R&D :
Electronique de lecture
Calcul massif
Analyse d'image/Photometrie optique



Expériences et projets (5)

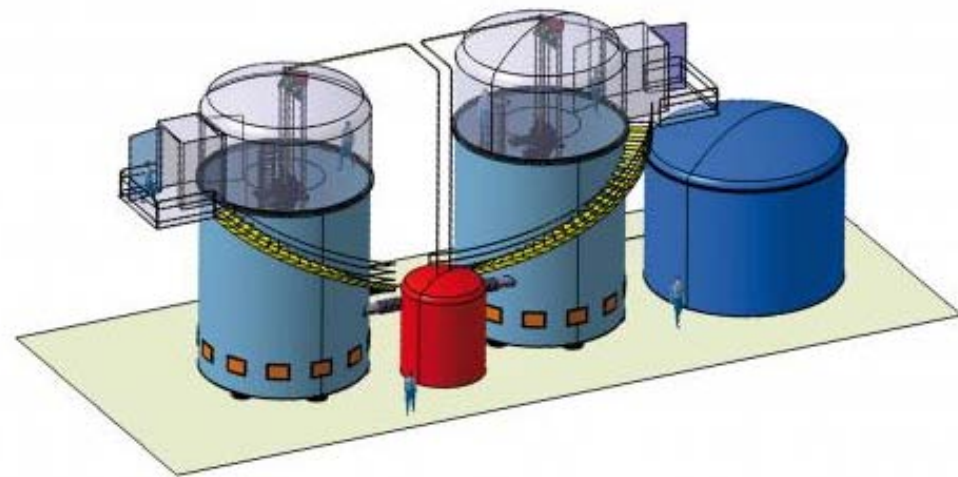
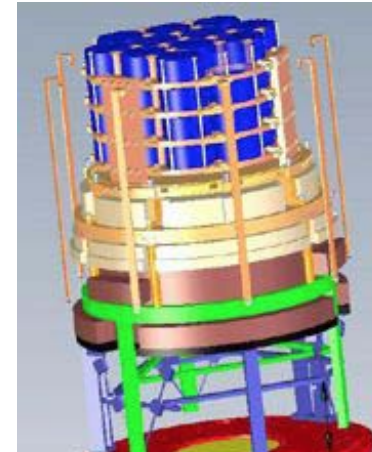
La matière sombre (détection directe)

- EDELWEISS, EURECA
- Laboratoires : IRFU, CSNSM, IAS (SPU)

EDELWEISS-III @ LSM : 30 kg Ge ($\sim 10^{-9}$ pb)

Bolomètres de technologie spécifique FID
L'expérience est prête pour la prise de données de physique.

R&D pour le projet EURECA

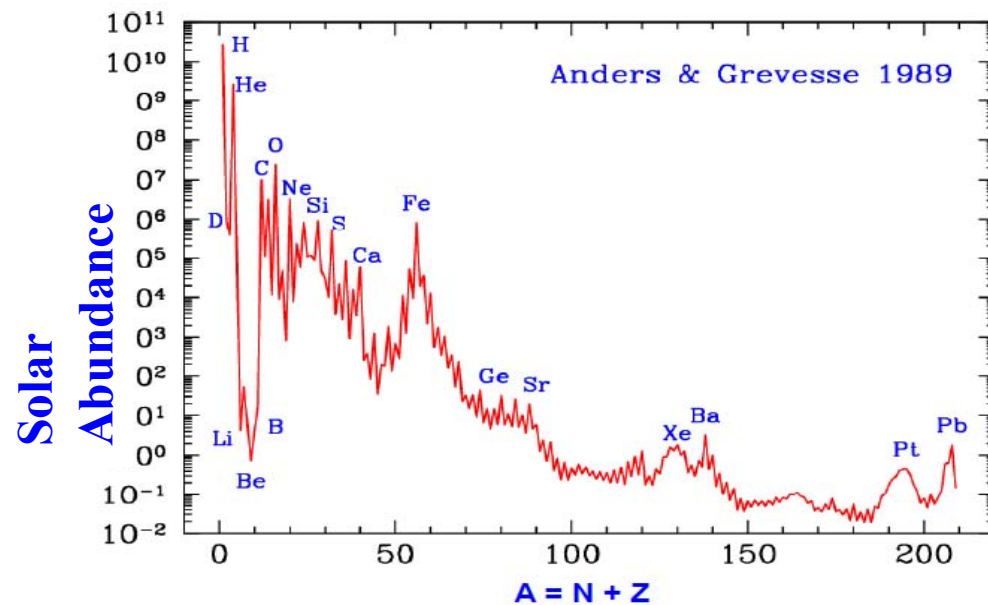


EURECA : 1000 kg ($2 \cdot 10^{-11}$ pb)

Expériences et projets (6)

Astrophysique nucléaire

- Expériences au ALTO/Tandem, GANIL,...
- Laboratoires : CSNSM, IPNO, IRFU



The striking features of this curve are directly connected to the various nucleosynthesis processes at play in the Universe!

Quel est le processus de nucleosynthèse ?

- Primordial (Big-Bang)
- Stellaire
- Capture de proton (rp-process)
- Capture de neutron (s-, r-process)

R&D sur les expériences auprès des accélérateurs

R&D sur le prototype de télescope Compton (astronomie gamma)

Astrophysique du solide :

Micrométéorites

Astrochimie

SwOt

Très préliminaire !!

Strengths

Participation dans des expériences majeures dans le domaine

Appui sur les acquis/expertise de longue date des projets (science + technique)

Spectre complet du R&D jusqu'à la publication

Des équipes intégrées pour les projets

Responsabilités importantes dans plusieurs expériences

Culture de collaboration ingénieur-chercheur

Collaboration avec les théoriciens au sein du P2I

Collaboration avec SPU

Forte implication dans l'enseignement dans l'université Paris-Saclay

Opportunities

Plusieurs nouveaux projets

Collaboration avec la Chine ?

Actions/suite

- Identifier plus d'experts pour couvrir toutes les sous-thématiques
- Organiser des réunions de travail
- Continuer le recensement des expériences/projets et des ressources humaines
- Continuer l'analyse SWOT
- Réunion plénière prévue (février-mars)