

Stavros Katsanevas
DAS Astroparticule et Neutrino



IN2P3

Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

Programme 2010
Astroparticule et Neutrino
et projection pluriannuelle
(encore un scenario)



Programme neutrino 2010

- **NEMO3** fin de prise de données (4 ans analysés)
- **OPERA** troisième année de l'exploitation
 - fin d'exploitation 2012
- **T2K** premiers résultats fin 2010
- **DCHOOZ** premiers résultats fin 2010
 - Station proche mise en opération début 2012
- **SuperNEMO**
 - BIPO3 et Construction du premier module (2011-2012) équivalent à GERDA
 - *Passage par le CS IN2P3 été 2010*



NEMO3

CENBG, LAL, IPHC, LPC Caen

15 Ch. Perm. 8 non. Perm +2 ITA, 4 K€/p, CF: 1k€/p

The NEMO 3 $\beta\beta$ factory: a tool for precision tests

Isotope	$T_{1/2}^{2\nu\beta\beta}$ (y)
^{100}Mo	$[7.11 \pm 0.02(\text{stat}) \pm 0.54(\text{syst})] \times 10^{19}$ * (SSD favored)
$^{100}\text{Mo}(0_1^+)$	$[5.7^{+1.3}_{-0.9}(\text{stat}) \pm 0.8(\text{syst})] \times 10^{20}$ **
^{82}Se	$[9.6 \pm 0.3(\text{stat}) \pm 1.0(\text{syst})] \times 10^{19}$ *
^{116}Cd	$[2.8 \pm 0.1(\text{stat}) \pm 0.3(\text{syst})] \times 10^{19}$ **
^{130}Te	$[6.9 \pm 0.9(\text{stat}) \pm 1.0(\text{syst})] \times 10^{20}$ ***
^{150}Nd	$[9.20^{+0.25}_{-0.22}(\text{stat}) \pm 0.73(\text{syst})] \times 10^{18}$ ***
^{96}Zr	$[2.35 \pm 0.14(\text{stat}) \pm 0.19(\text{syst})] \times 10^{19}$ ***
^{48}Ca	$[4.4^{+0.5}_{-0.4}(\text{stat}) \pm 0.4(\text{syst})] \times 10^{19}$ ***

* Phase 1 (high radon data), Phys. Rev. Lett. 95 (2005) 182302
(additional statistics are being analysed, to be published soon)

** Phase 1 data

*** Phases 1 and 2, preliminary

Decomisioning dans 2010, 70 k€



OPERA

13 Permanents, 5 non-permanents (4 thèses), 10 ITA
Missions 10 k€/p, CF 5 K€/FTE

En 2008 2.0^{E19} p.o.t obtenus

En 2009 3.5^{E19} p.o.t d'ici le 23/11

1 événement tau / 2 x 1019 p.o.t**

Proposal 4.5^{E19}/an pour 5 ans (70% masse)

Progrès dans

- développement des briques
 - uniformisation des analyses
- mais aussi qqes retards

Run 2008 status

	0mu	1mu	All
Events predicted by the electronic detector	356	1242	1598
Found in CS	239	975	1214
Located in ECC	138	749	887
Located in dead material	5	21	26
Interaction in the upstream brick	10	40	50

DCHOOZ



Couvercle du gamma catcher mis hier



DCHOOZ

APC, IPHC, Nantes , Chercheurs permanents 16, 6 ITA
Missions 5K€/p, CF 2 k€/p

➤ 2009:

- Production et Installation du système de calibration inner veto
- Fonds commun gérés IN2P3: système incendie + propreté (340Keuros total)

➤ 2010:

- Forages détecteur proche (7,4 M€ coût de construction obtenus, DPA,DR)
- Remplissage avril
- Passage en prise de données du détecteur
- Amélioration de θ_{13} fin 2010
- Chantier détecteur proche Septembre

➤ 2011:

- Détecteur proche livraison juin-juillet

➤ 2012: (1,5 ans après début d'opération détecteur lointain)

- Opération avec deux détecteurs



T2K

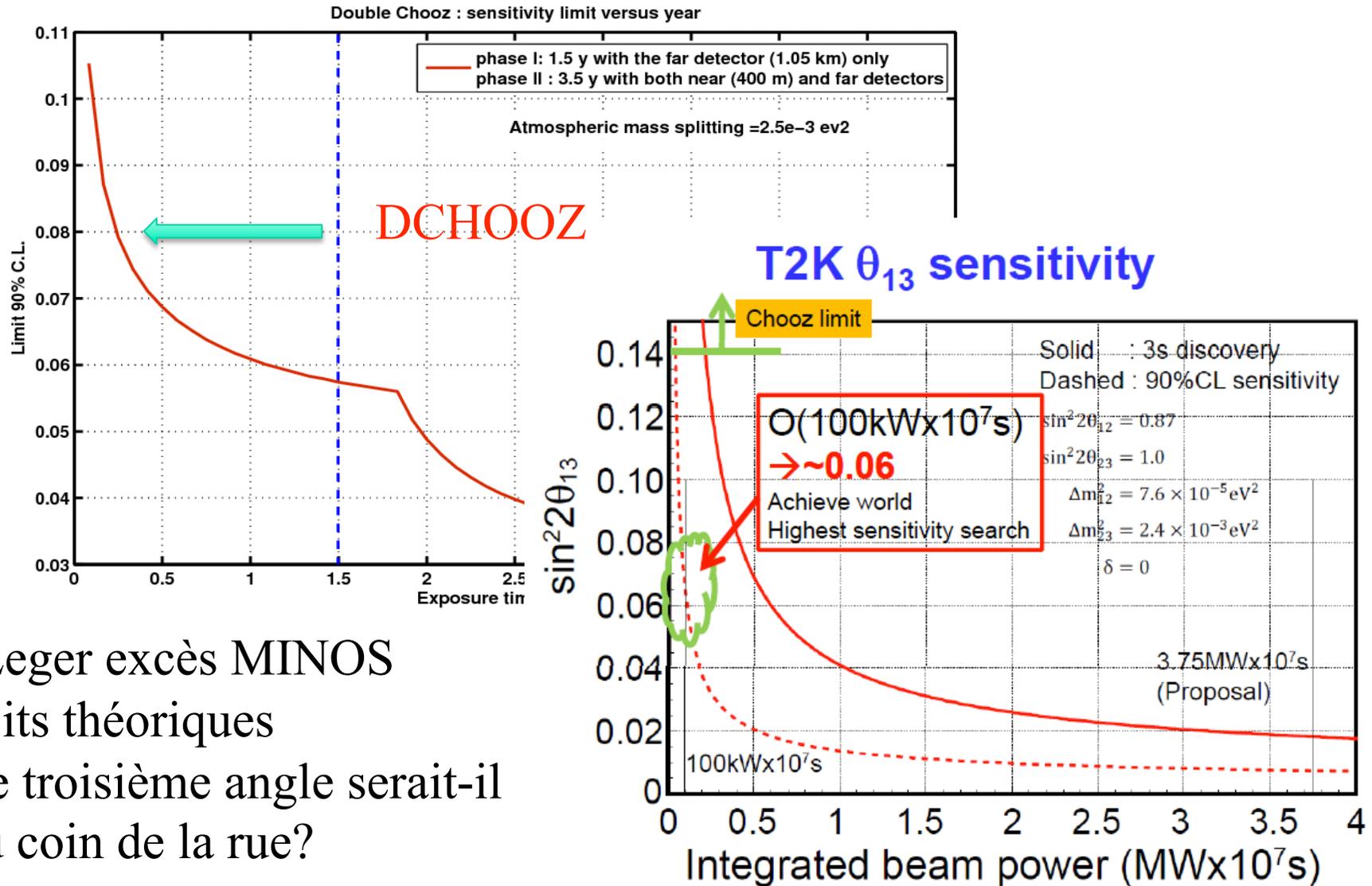
LLR, LPNHE, IPNL 11 Permanents 8 non-Permanents 12 ITA
Missions 6 k€/p , FC 5-6 k€/p

- **2009: installation et commissioning:**
 - **INGRID: comissioning et premières données faisceau octobre 2009**
 - **Aimant: commisioning août 2009 et premières données faisceau decembre 2009**
 - **TPC: installation sept-oct 2009, commissioning oct-nov 2009, premières données faisceau décembre 2009**
 - **NA61: prise de donnees août-oct 2009 dont 1 mois avec cible T2K**
- **2010: Debut de la prise de donnees de l'experience**
 - **Finition du détecteur (calorimètre électromagnétique)**
 - **Décembre: premiers résultats**
 - **Création d'un groupe T2K au CC de Lyon**
- **Attentes pour 2011, 2012**
 - **Montée en puissance de l'intensité du faisceau (remplacement des cavites RF)**



INGRID

La fin 2010 sera chaud

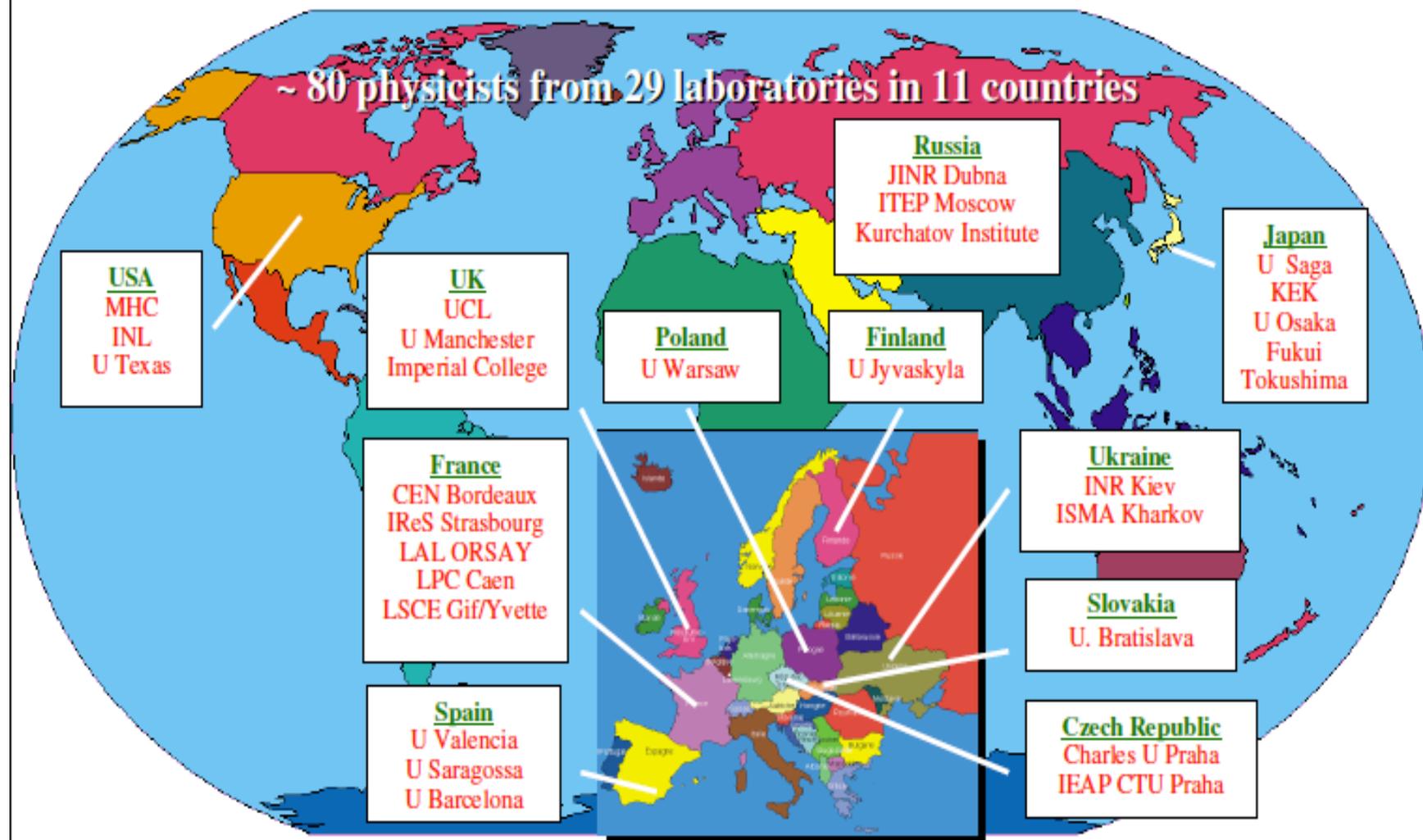


- Leger excès MINOS

- Fits théoriques

Le troisième angle serait-il au coin de la rue?

The SuperNEMO Collaboration

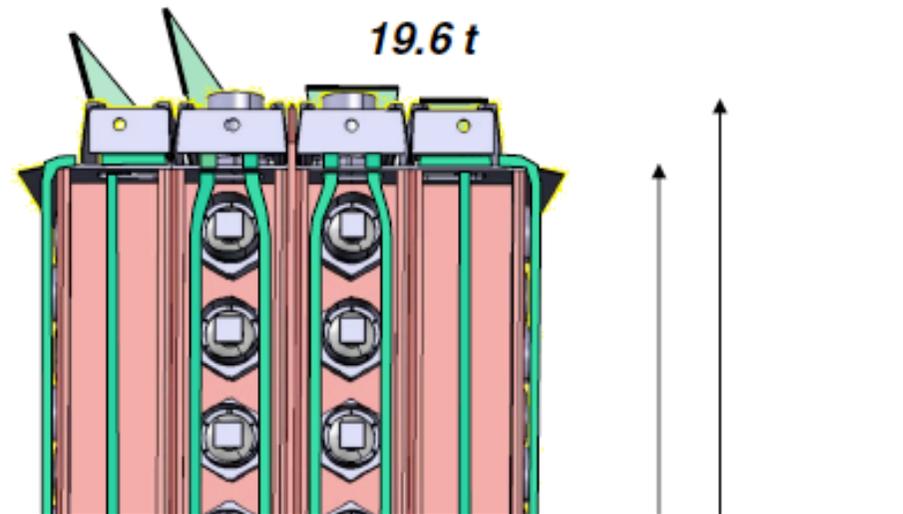
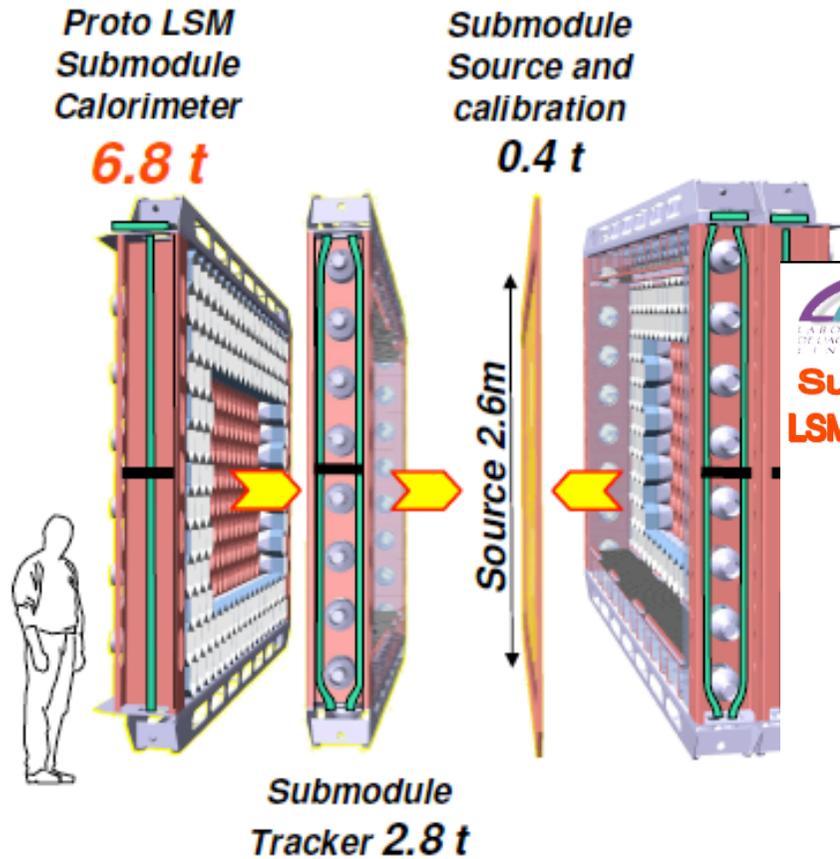


~ 60 physicists, 12 countries, 27 laboratories

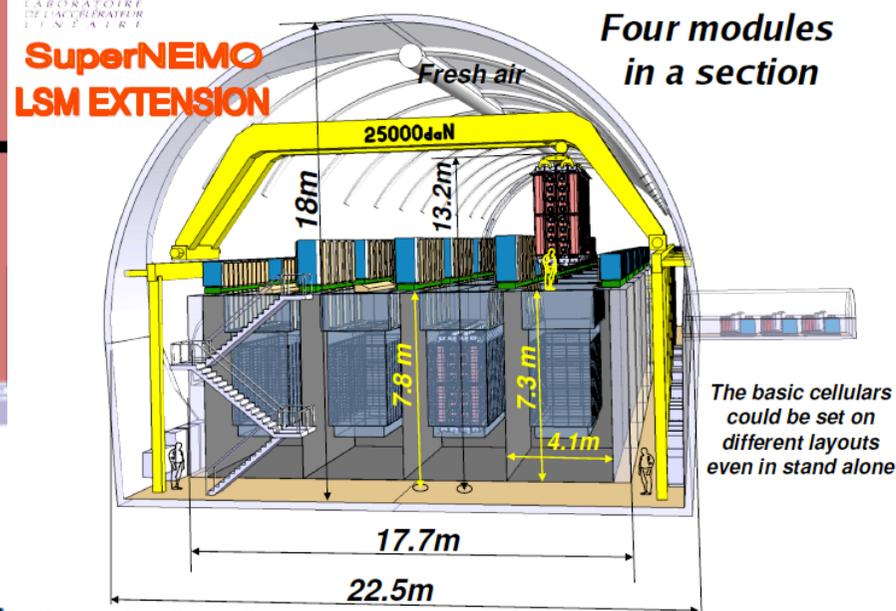
SuperNEMO Demonstrateur (7 kg de ^{82}Se)

- Sensibilité équivalente à GERDA 1 (2012?) : $\langle m_\nu \rangle < 0.2 - 0.3 \text{ eV}$
- Démonstration du contrôle des bruits de fond: $^{208}\text{Tl} < 2 \text{ } \mu\text{Bq/kg}$, $^{214}\text{Bi} < 10 \text{ } \mu\text{Bq/kg}$,
Radon dans gaz $< 100 \text{ } \mu\text{Bq/m}^3$
- test étanchéité au radon
- Test série sur calorimètre (600 blocs scintillateurs + PMT 8") : $\Delta E/E < 8\%$ à 1 MeV, $\sigma < 250 \text{ ps}$ à 1 MeV
- Test chambre à fils (tissage automatique par robot)
- Contribution France: Calorimètre (budget France ~ 1.5 M €) (participent aussi Dubna, Prague)
BiPo: détecteur dédié mesure radipureté des feuilles sources (France, Espagne, Japon)
- Source ^{82}Se : existent déjà 3,5 kg (ILIAS), 1 kg (ITEP dans NEMO3) + 0.5 kg ITEP
- 2 versions à l'étude blocs de scintillateurs ou barres.
Spécifications (résolutions énergie et temps) atteintes avec des blocs, pas encore avec les barres
- Design barres plus économiques (facteur 2-3) pour le calorimètre
- Construction dans les labos 2011 – 2012. Installation au LSM 2013.

SuperNEMO LSM EXTENSION



LABORATOIRE DE L'ACCÉLÉRATEUR LINÉAIRE
IN2P3-CNRS et Université PARIS-SUD Centre Scientifique d'Orsay - Bât 200 - B.P. 34 91898 ORSAY Cedex (France)





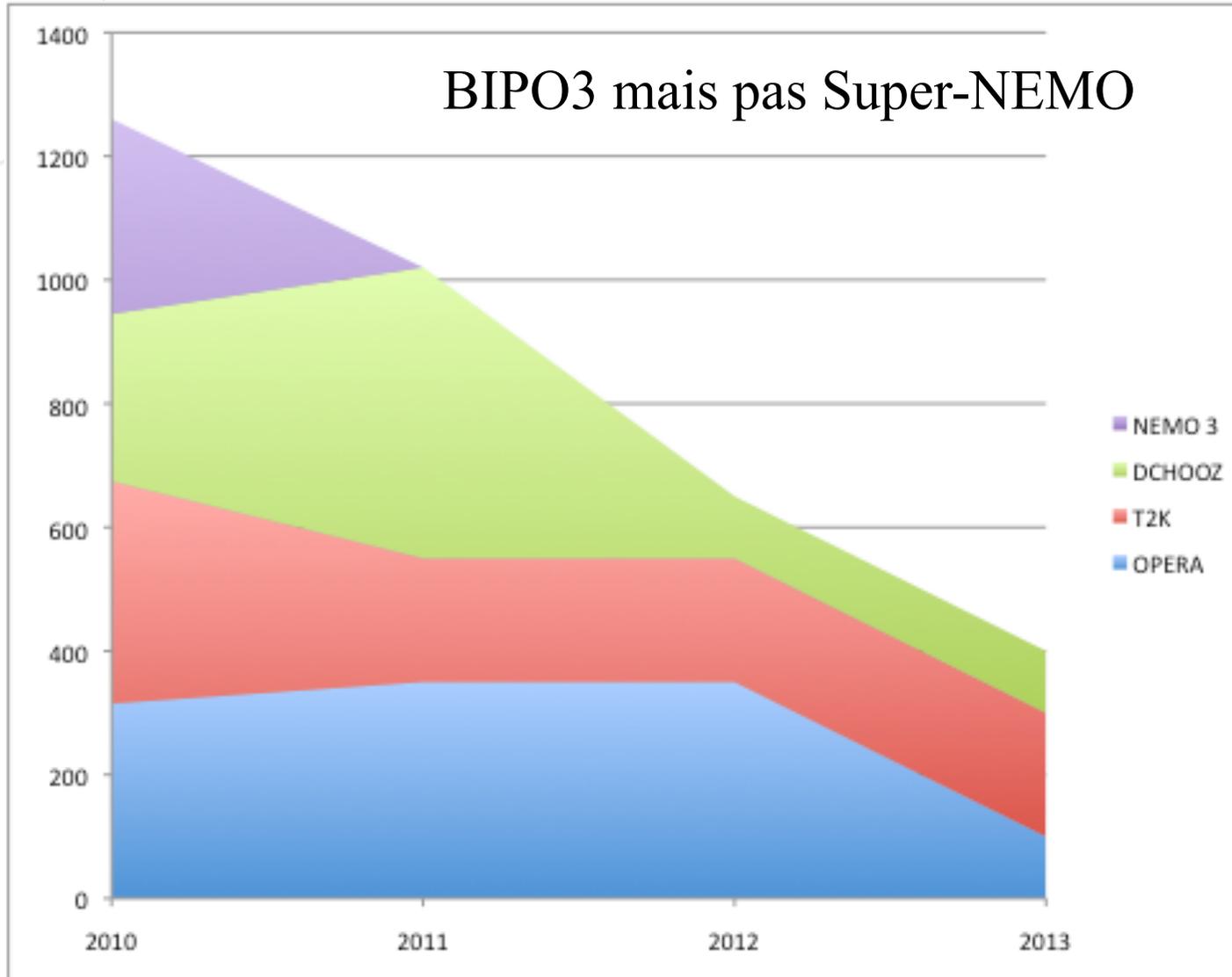
SuperNEMO

SuperNEMO détecteur complet : 100 kg d'isotope

- Sensibilité : 50 – 100 meV avec ^{82}Se ou ^{150}Nd ou ^{48}Ca en 2017 -2018
- Design blocs ou barres pour la calorimètre
- Coût <40 M€ pour 20 modules (France ~ 12 M€)
- Nécessité extension à Modane
- Construction fin 2013 à 2015. Prise de données au fur et à mesure de l'installation des modules
- Répartition des tâches et des coûts en cours de discussion dans la collaboration

Demande 2010 presérie calo 240 k€(CS IN2P3)

Plan Pluriannuel Neutrino





Programme Cosmologie 2010

- **Inflation:**
 - **PLANCK** lancement en 2009
 - **R&D QUBIC** *Passage au CS Printemps 2010*
- **Energie noire**
 - **SNFactory** fin de prise de données
 - **SNLS** fin de prise de données, calibraton
 - **LSST** Début du TGE
 - **JDEM** (mid 2010 recommandations ASTRO2010)
 - Autres EN projets soutenus surtout par appels d'offre (ANR,PeU etc)
- **Matière Noire**
 - **EDELWEISS** publication fin 2009
 - **Xenon** au LSM? (*participation Subatech*)



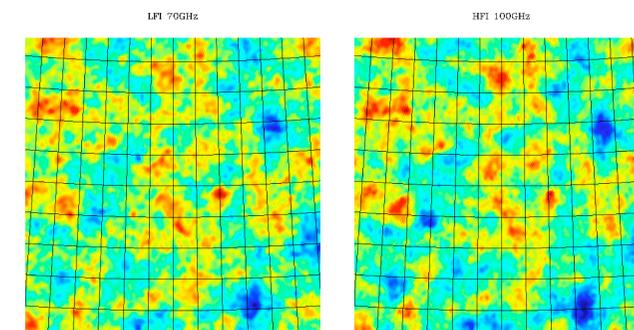
Planck a été lancé le 14 mai 2009 à Kourou

Les laboratoires IN2P3 sont impliqués dans
l'instrument Haute-Fréquence
HFI : P.I. Jean-Loup Puget (IAS/Orsay)

IN2P3	chercheurs	doct./post-doc	ITA (FTE)
APC/Paris	6	6	2,5
LAL/Orsay	4	2	1,5
LPSC/Grenoble	4	2	3

- les 2 instruments fonctionnent parfaitement
- la cartographie du ciel a commencé le 13 août 2009
- première couverture du ciel achevée 6 mois plus tard
- mission nominale 14 mois - mission probable 30 mois
- première publication du catalogue de sources automne 2010
- premières publications scientifiques automne 2010 ?

First Light Survey
(13-27 août 2009)



LFI : 70 GHz

HFI : 100 GHz

2 instruments différents
traitement de données minimal
(pavé de $10^\circ \times 10^\circ$)

Financement

- principalement CNES
- IN2P3 : thèses, post-docs
ITA et chercheurs



IN2P3
Les deux infinis

QUBIC : Q & U Bolometric interferometer for Cosmology

<http://qubic.org/>

collaboration internationale France – Italie – Irlande - Royaume-Uni - USA

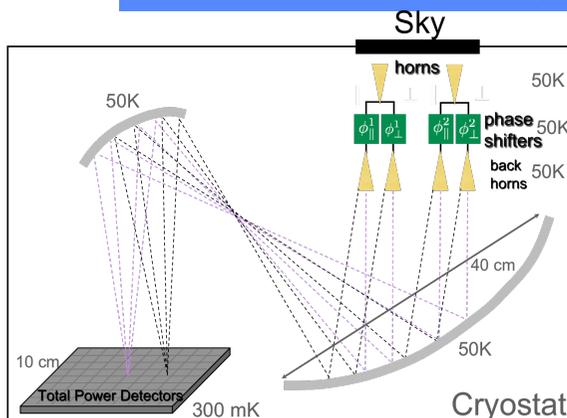
- mesure de la polarisation B du Fond Diffus Cosmologique
→ *smoking gun* de l'inflation
- génération post-Planck : préparation future mission spatiale
- seul projet européen dans un contexte de forte implication internationale (BICEP, POLARBEAR, QUIET, EBEX,)
- sensibilité interféromètre \approx imageur (Hamilton et al. 2008)
- effets systématiques différents (plus contrôlables)
- r (tenseur/scalaire) $< 0,01$ avec 6 modules



Test du site - station Concordia
Antarctique (IPEV – PNRA)

Campagnes : étés 2006, 2007
à venir été-hiver 2009-2010

Préparation d'un 'Livre Blanc' pour 1 module
d'interféromètre bolométrique
Preliminary Design Review en février 2010



France : IN2P3 (APC/Paris et CSNSM/Orsay)
INSU (IAS/Orsay et CESR/Toulouse)
financement : R&D matrices de bolomètres
(P2I/ANR/programme PeU)

demande conseil scientifique de l'IN2P3 :
printemps 2010



Snfactory

(7 Ch. Perm. + 5 non perm + 1 ITA, missions 4 k€/p)

- **> 1000 SN** découvertes en 28 mois ; 396 Snfactory + 50 IAUC SN Ia spectrés par SNIFS
- **190 SN Ia** suivis spectro-photométriquement, soit le plus grand échantillon de SN Ia à bas z
- Analyses de **cosmologie** en cours, actuellement prise de données pour **une inter calibration SNFactory-SNLS**
- Publication originale sur les **propriétés de standardisation** des SN Ia comme étalon de distance à partir d'information spectrale (Bailey et al. 2009, A&A 500, L17–L20) :

Méthode de Standardisation :

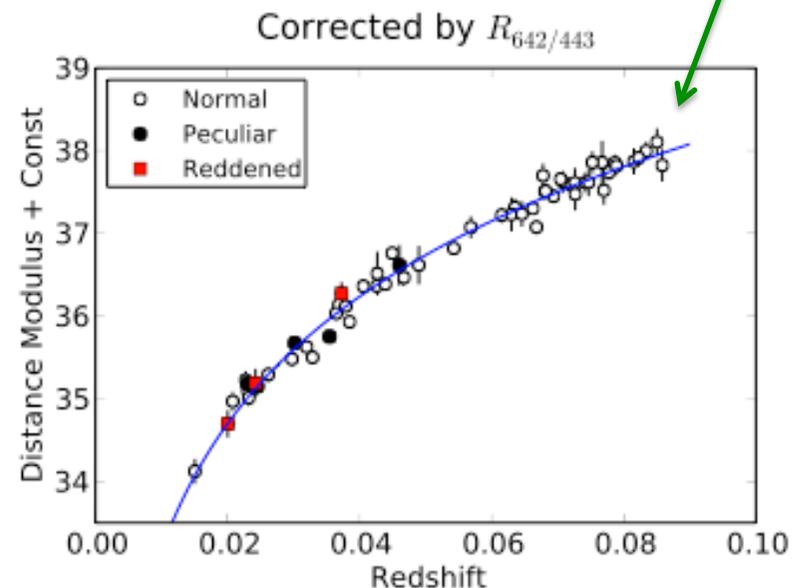
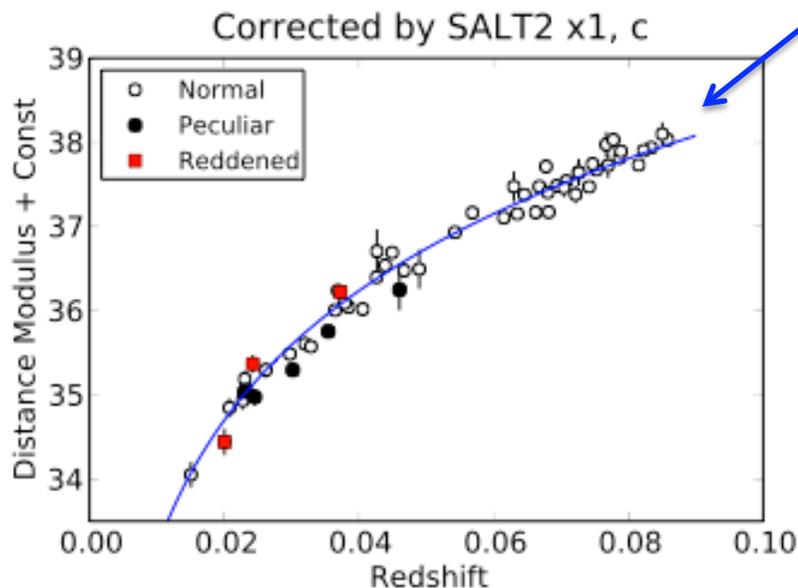
SALT2 X1,c
(Photometrie)

$R_{642/443}$
(Photometrie+Spectro)

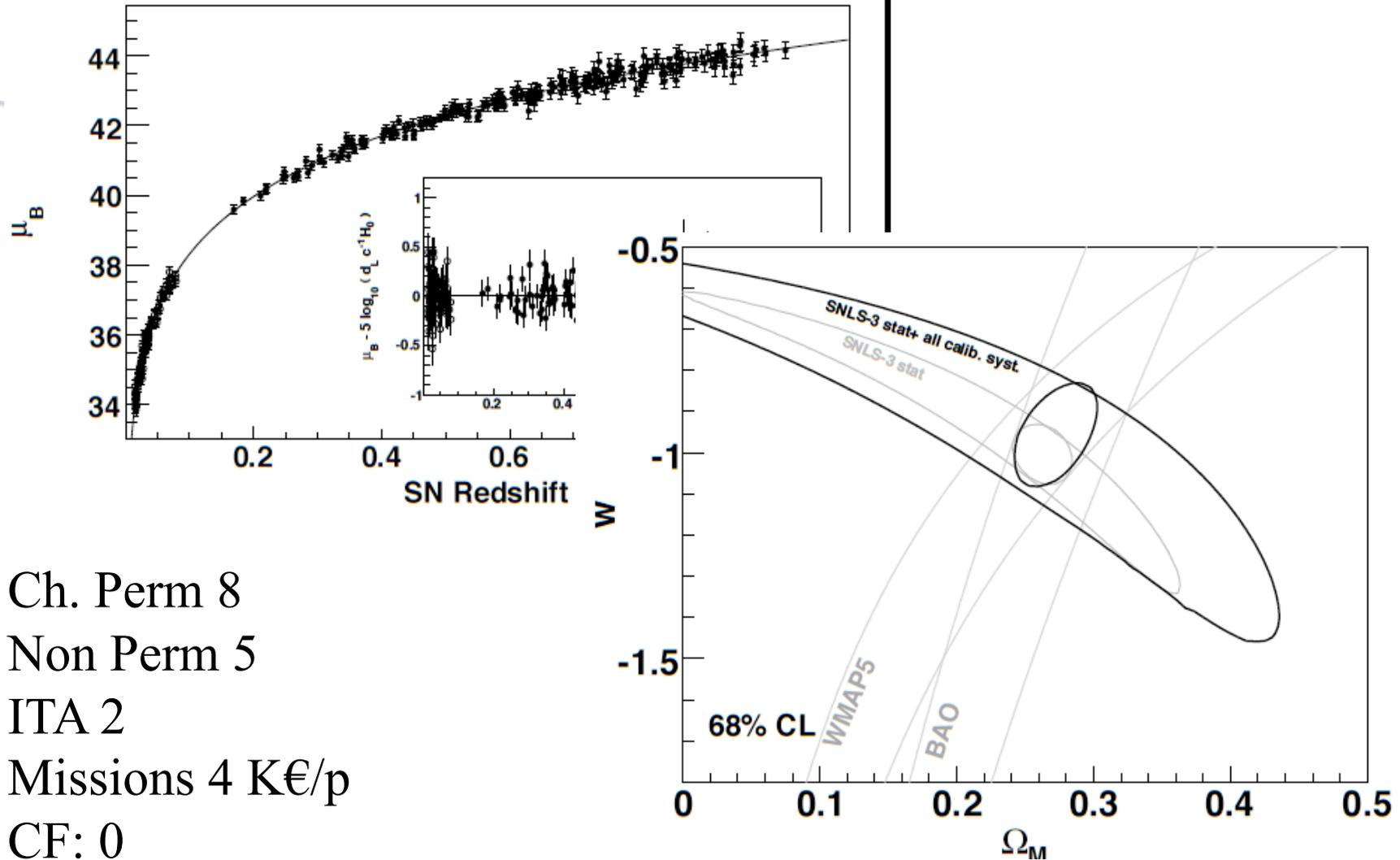
Dispersion résiduelle

0.161 ± 0.015

0.128 ± 0.012



SNLS (publication à 3 ans imminente)



Ch. Perm 8

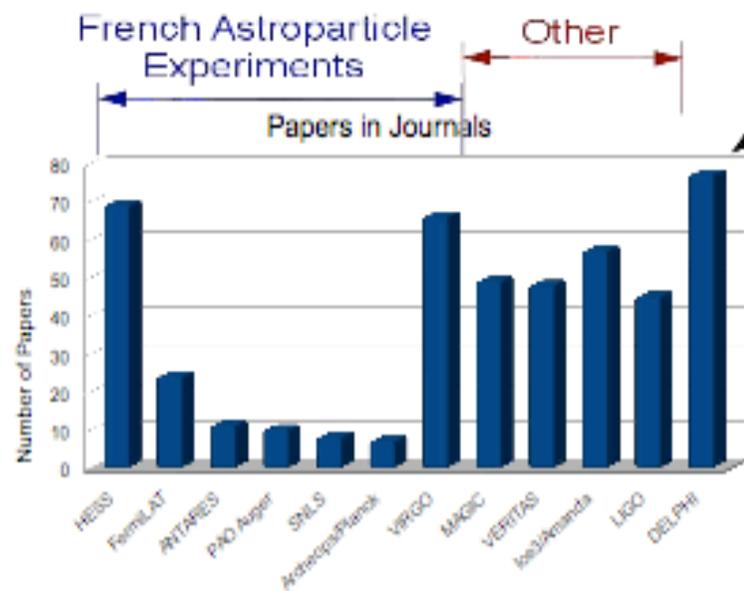
Non Perm 5

ITA 2

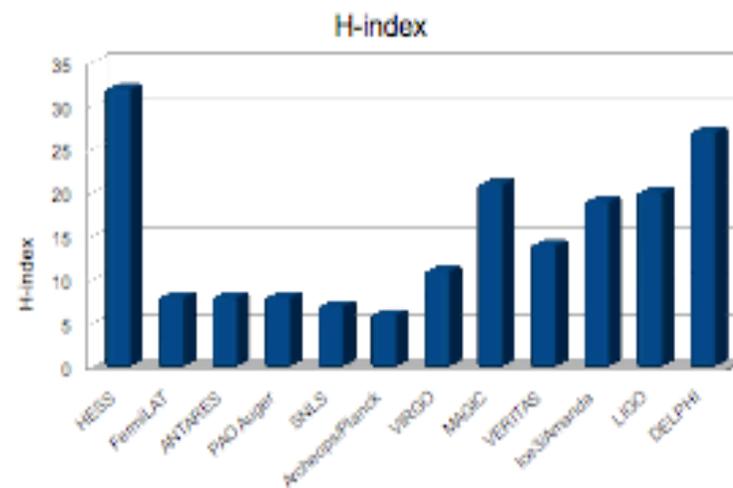
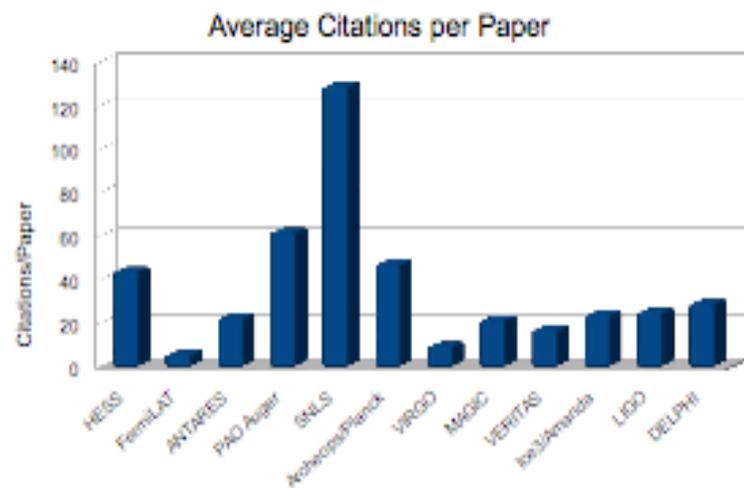
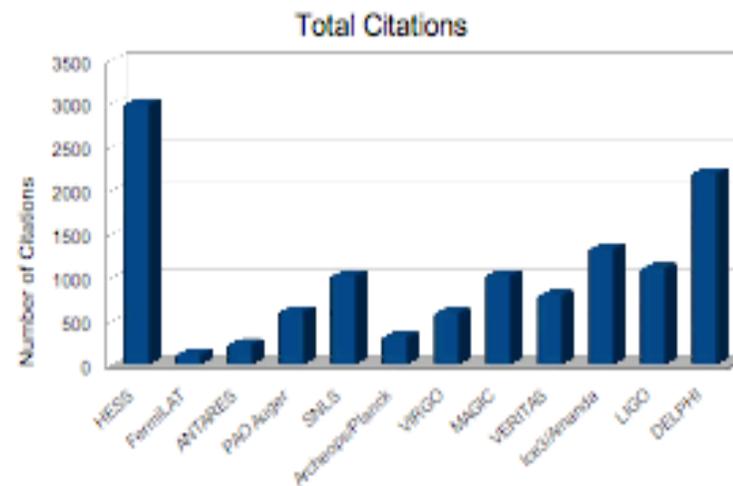
Missions 4 K€/p

CF: 0

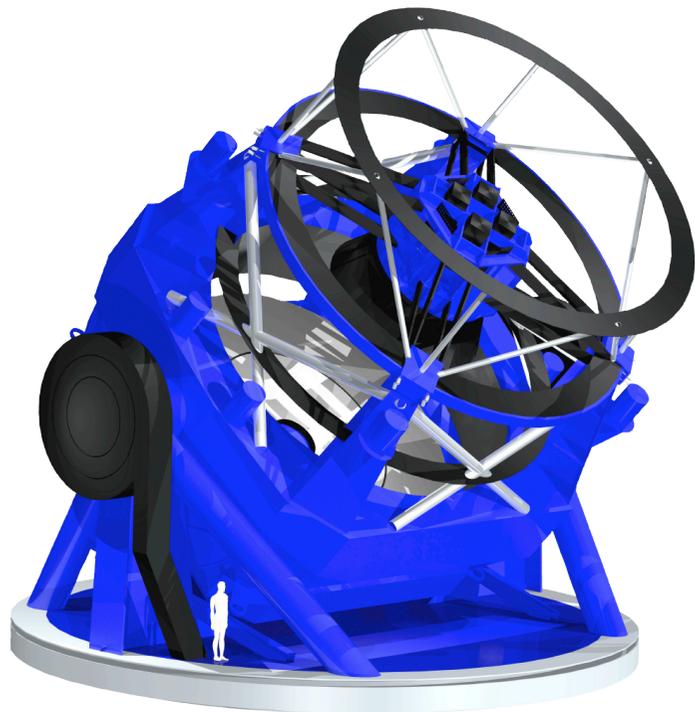
Bibliographic study for Astroparticle experiments



Successful Terminated Particle Physics Expt.



	HESS	FermiLAT	ANTARES	PAO Auger	SNLS	Archeops/Planck	VIRGO	MAGIC	VERITAS	IceCube/Amanda	LIGO	DELPHI
Papers	69	24	11	10	8	7	66	49	48	57	45	77
Citations	3006	126	244	616	1029	328	600	1035	805	1340	1117	2209
Cite/paper	43.57	5.25	22.18	61.6	128.62	46.86	9.09	21.12	16.77	23.51	24.82	28.69
H-index	32	8	8	8	7	6	11	21	14	19	20	27



LSST

- APC,CC,LAL,LMA,LPNHE,LPSC
- Electronique/Filtres
- Ch. Perm 20, Non Perm 6, ITA 10 FTE
- Missions 3 k€/p, FC: 1,5 k€/p
- Entrée IN2P3 dans collaboration
- Entrée TGE CNRS
 - 350 K€
- Recommandations ASTRO2010
mid-2010



EDELWEISS

IPNL, CSNM
+Oxford, Karlsruhe

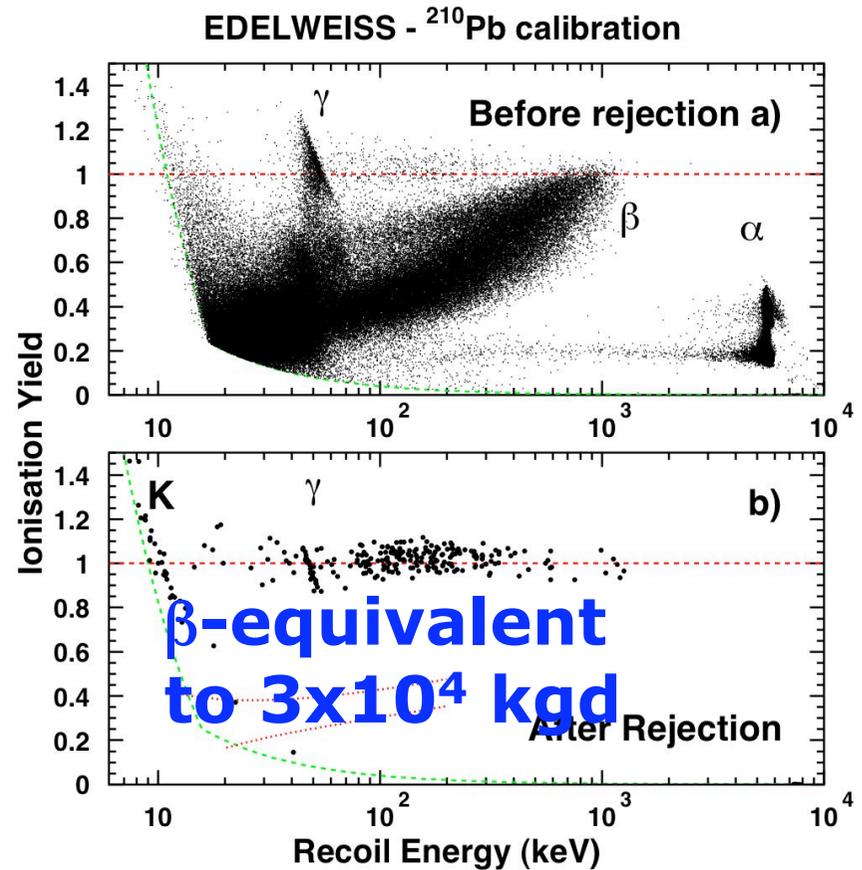
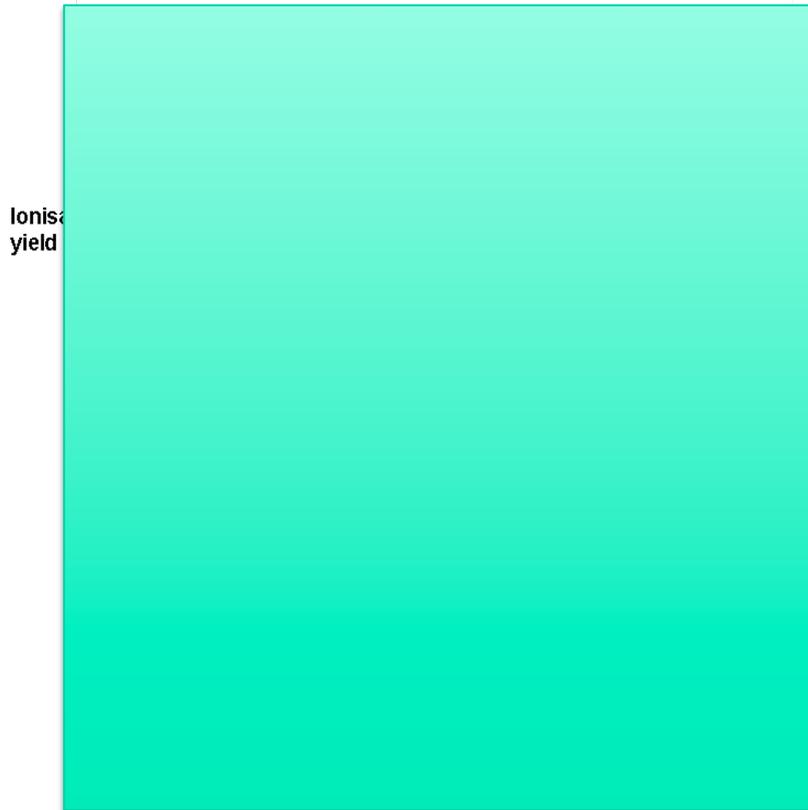
1st physics EDW-II Run with IDs
Run 12 (2009 < 30 Sept)

135 kg.days

Data taking in progress

Preliminary analysis

1 veto-bolo coincidence $E_r \sim 40 \text{ keV}$



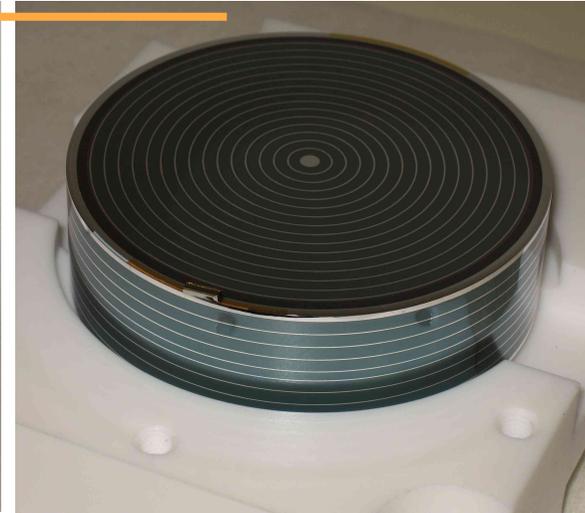
Run 12 : detectors



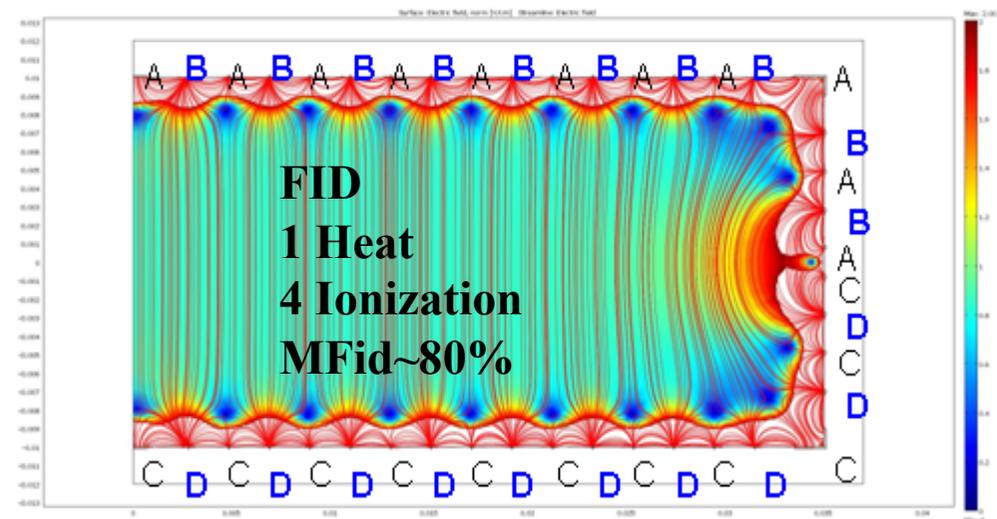
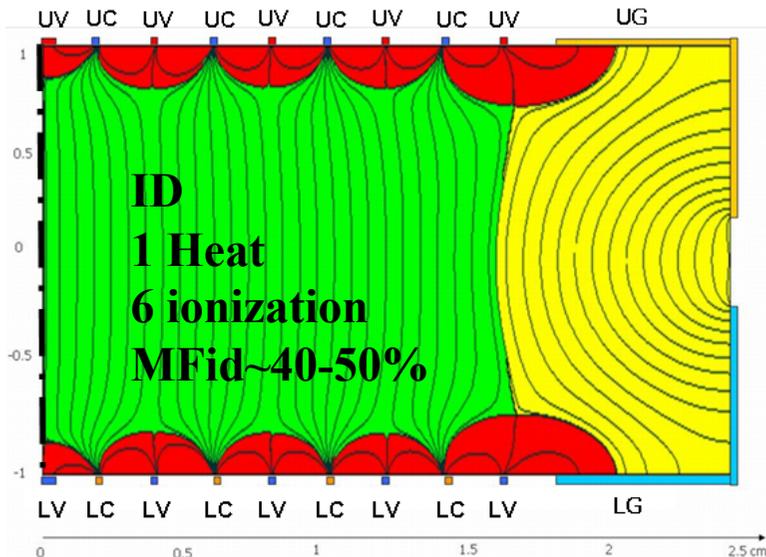
ID401 to 405:
 Φ 70mm, H 20mm, 410g
 14 concentric electrodes (width 100 μ m, spacing 2mm)
 without bevelled edge.



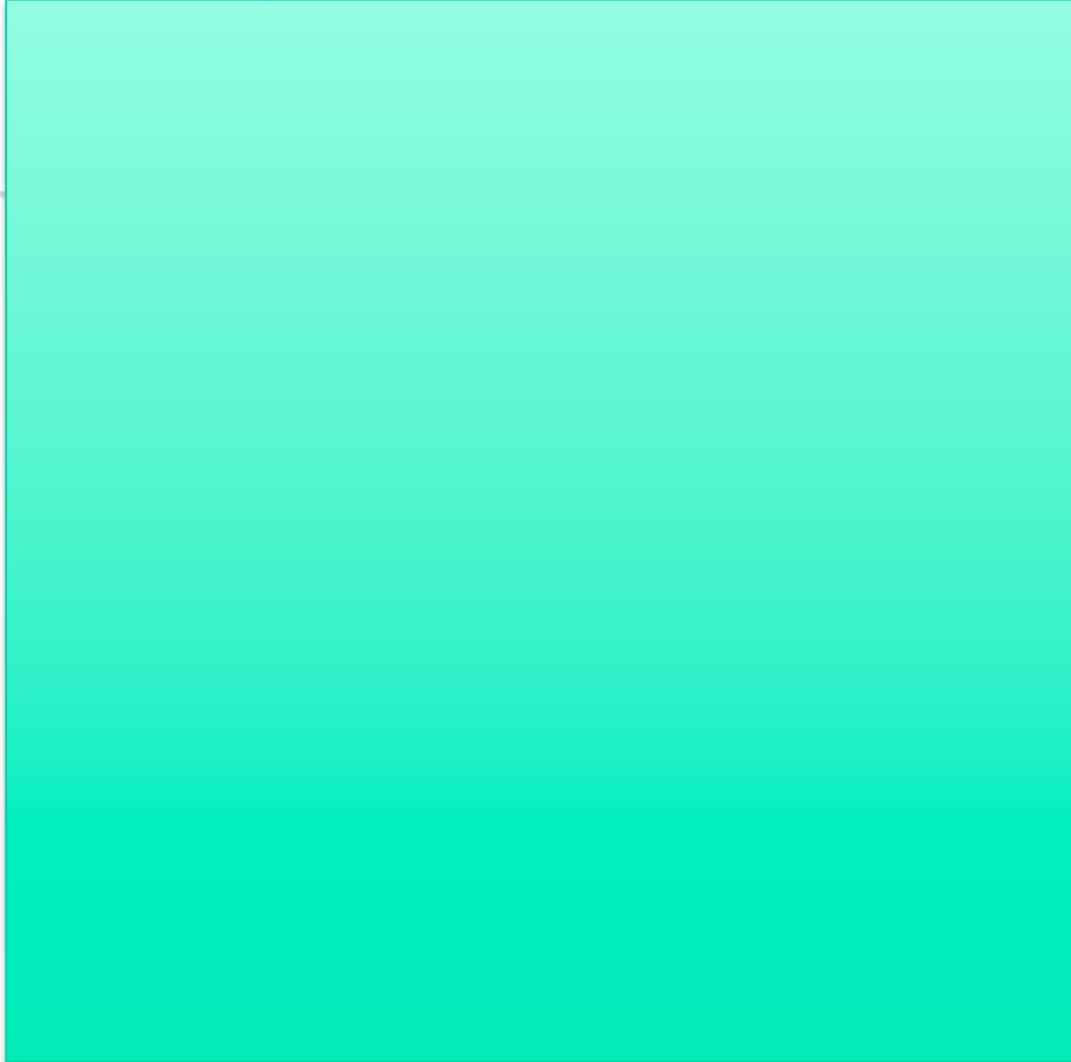
ID2 to ID5:
 Φ 70mm, H 20mm, 410g
 13 concentric electrodes (width 200 μ m for ID2, 50 μ m for ID3, spacing 2mm)
 with bevelled edge 8 mm.



FID401 and FID402:
 Φ 70mm, H 20mm, 410g
 n concentric electrodes (width 100 μ m ?, spacing 2mm)
 without bevelled edge.



Run 12 (2009): Limit (in progress)



Edelweiss Ge ID 2009 (<Sept30th)
154 kg.d, threshold 20 keV
1 evt @ 21 keV Yellin

- 2 scenarios (2010-2011):

- 10 FID 800 g
500 K€, 2000 kgdays

- 50 FID 800g,
1400 K€ 5000 kgdays

- ANR
2009



Programme Astroparticule 2010

- **HESS I** Sixième année de résultats
 - **HESS II**, délais de mise en opération (fin 2010-2011)
 - **CTA DS** (aspera) et proposition de PP
- **FERMI** Deuxième année de résultats
- **AMS** Lancement prévu en Juillet
- **AUGER** Troisième année de résultats
 - **R&D CODALEMA**
 - **JEM-EUSO** (CNES, lancement 2015)
- **ANTARES** Deuxième année de résultats
 - **KM3/EMSO** TDR et entrée dans **TGE** (Passage au CS en 2010?)
- **VIRGO+** prise de données
 - **advVIRGO** début de construction
 - **LISAPATHFINDER** (CNES, Lancement 2011, vers **LISA**)
 - **GRANIT** (ILL)

H.E.S.S.-I Status

Les observations continuent pendant la construction HESS-II

Les miroirs et électronique continuent à se dégrader (vieillessement)

⇒ HESS dépassé par VERITAS en sensibilité

Effort nécessaire pour remise à niveau, surtout avant l'arrivée de HESS-II

La collaboration grandit : addition de la Suède, l'Autriche

(apport d'expertise scientifique, financement HESS-II)

⇒ **Liste des pays** : Allemagne, France, Pologne, Royaume Uni, Suède, Autriche, Arménie, Namibie, Australie, Républiques de l'Afrique du Sud, Tchéquie, Irlande

Ressources humaines :

HESS Mondiale : 90 chercheurs permanents, 38 postdocs, 50 thésards

Rapports pour IN2P3 : 28 chercheurs permanents, 8 postdocs, 8 thésards

1 thèse IN2P3 soutenu depuis un an, 8 en cours à l'IN2P3

(4 soutenances prévu en fin 2009 → 2010)

FTE 2009 Ingénieurs/techniciens (essentiellement sur HESS-II) : 8/4 CNRS

Chiffres cle (sept. 2009) :

69 publications totale

3006 citations totale

43.57 citations en moyen par papier

32 index-H

1.2 publications/mois depuis 2006

~800 citations/mois depuis 2007

HESS : faits marquants scientifique (depuis Oct 2008)

...citons que ceux qui ont fait l'objet de communique de presse :

NGC 253 (Science Express), 1^{ère} découverte d'émission γ d'une galaxie « starburst »

Centaurus A (Science), découverte de l'émission γ de la radiogalaxie la plus proche

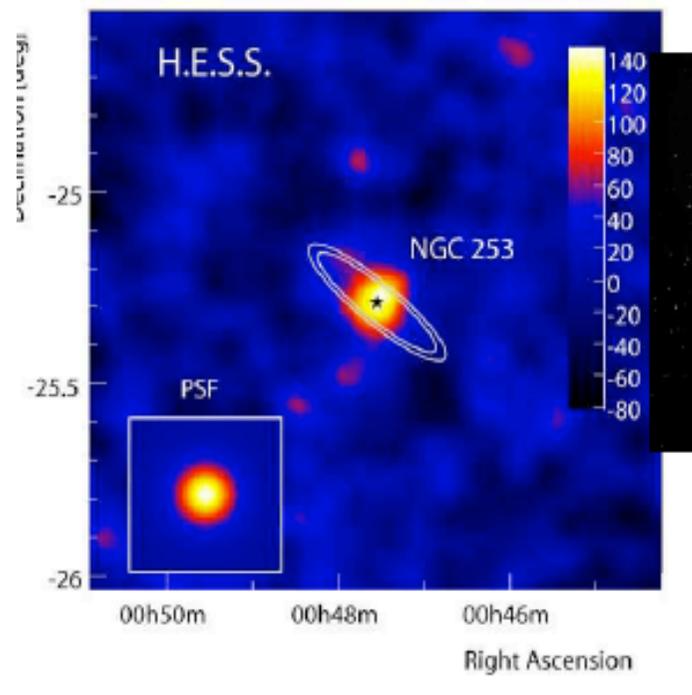
M87 (Nature), campagne MWL permettant de localiser l'émission γ très proche du

BH

HESS-Fermi PKS2155-304 campagne, 1^{ère} campagne γ sol-espace

... et tout chaud (d'hier, 12 novembre)...

Atel #2293 HESS-Fermi, découverte de 1ES0414+009 (blazar à $z=0.3$)



NGC 253 : HESS mesure l'émission gamma de la région centrale « starburst » impliquant un fort taux d'accélération de rayons cosmiques

Centaurus A : une radiogalaxie tellement proche que les mesures futures peuvent permettre de localiser l'émission dans le jet



Centaurus A : Image composite à plusieurs longueurs d'onde ; optique, au sub-millimétrique et en X

Credits, Image: ESOWFI (Optique); MPIfR/ESO/APEX/A.Weiss et al. (Sub-millimétrique); NASA/CXC/CfA/R.Kraft et al. (rayons X)

HESS-I/II : faits marquants techniques (depuis Oct 2008)

HESS-I

LIDAR fonctionnant en juillet,
intégré dans l'acquisition à partir d'octobre

HESS-II

Construction de la structure de télescope en Namibie arrêté :-
Contrat entre Max-Planck Gesellschaft et Kraatz Marine rompu
(le 15/10/09) pour non performance

2 ans de délai déjà, chef d'équipe et ingénieurs compétentes renvoyées !

Beaucoup de parties de la structure déjà sur site, négociations en cours pour le reste
Nouvelle Appel d'offre pour la finalisation de montage lance **aujourd'hui** (13/11/2009)

Date limite de réponse le 26/11

... à suivre, mais délai probable/optimiste livraison structure télescope: fin 2010

La caméra et acquisition (nouvelles chaudes)

Ils fonctionnent, et supportent le taux nominale d'acquisition (3kHz) ! :-)

La débarquement/embarquement de la caméra

Ça fonctionne, 2 « stockeurs » de caméra/dummy construits, fin des tests en cours

Prévision de finir les tests de l'électronique en décembre,
finition de la mécanique/pneumatique au printemps.

Montage de l'abri camera sur site,

installation de la partie débarquement/embarquement

peut procéder en parallèle avec la structure télescope, néanmoins risques à évaluer.



HESS-I/II : faits marquants techniques (depuis Oct 2008)

**Muons traversant
le caméra HESS-II**

**Les deux défis techniques
de la réalisation HESS-II
côté français paraissent résolus !**



ur
n2p3.fr/~r
n2p3.fr/
our_In2P3
nov

Difficultés due à l'insuffisance missions 2009

En 2009, globalement (HESS-I+II) **5,7€ par PhD équivalent** à été accordé
(similaire à l'année 2008).

En comparaison, les expériences de physique de particules
ont reçu 9-11k€ par PhD équivalent.

La pénurie entraine plusieurs décisions / conséquences :

Envois préférentiel des jeunes aux réunions de collaboration et conférences.
Restriction des missions des seniors, y compris restriction de présentations
et refus des présentations invités (évalué a ~ 30 présentations en moins)

⇒ **Réduction de la production scientifique**, citations (e.g. chiffres CRAC)
& **Perte d'input et influence** sur la production scientifique (e.g. Article NGC253)

Restriction de la maintenance HESS-I (électronique, nettoyage cônes, ...)

⇒ **Sous performance technique et scientifique de l'instrument**,
difficultés d'analyse pour la collaboration

⇒ **Ternissement de l'image de la France**,
dont les caméras sont la responsabilité primordiale

Restriction des missions de prise de données,
qui font partie des obligations sous le MoU

AUGER aussi



Fermi

12 permanents, 7 non-permanents, 2 ITA
(CENBG, LLR, LPTA, CC)

Missions 6 K€/FTE

Summary of Fermi LAT science publications

15 November 2009

Category I and II papers in refereed journals

Journal	Published	Accepted	Total
Astronomy and Astrophysics	1	-	1
Astroparticle Physics	3	-	3
Astrophysical Journal	12	5	17
Astrophysical Journal Letters	7	-	7
Astrophysical Journal Supplement	1	-	1
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	1	-	1
Nature	-	1	1
Physical Review Letters	1	-	1
Science	5	1	6
Total	31	7	38

>60 publications
depuis un an.

~1/3 avec un auteur
principal de l'In2p3.

CC-IN2P3
Seul centre Calcul
en dehors de SLAC
Très apprécié

Papers submitted to journals: 22
Near submission: 3

Rapid publications:

Astronomers' telegrams: 52

GCN circulars: 20

Coordinateurs des groupes d'analyse (4 sur 8) :

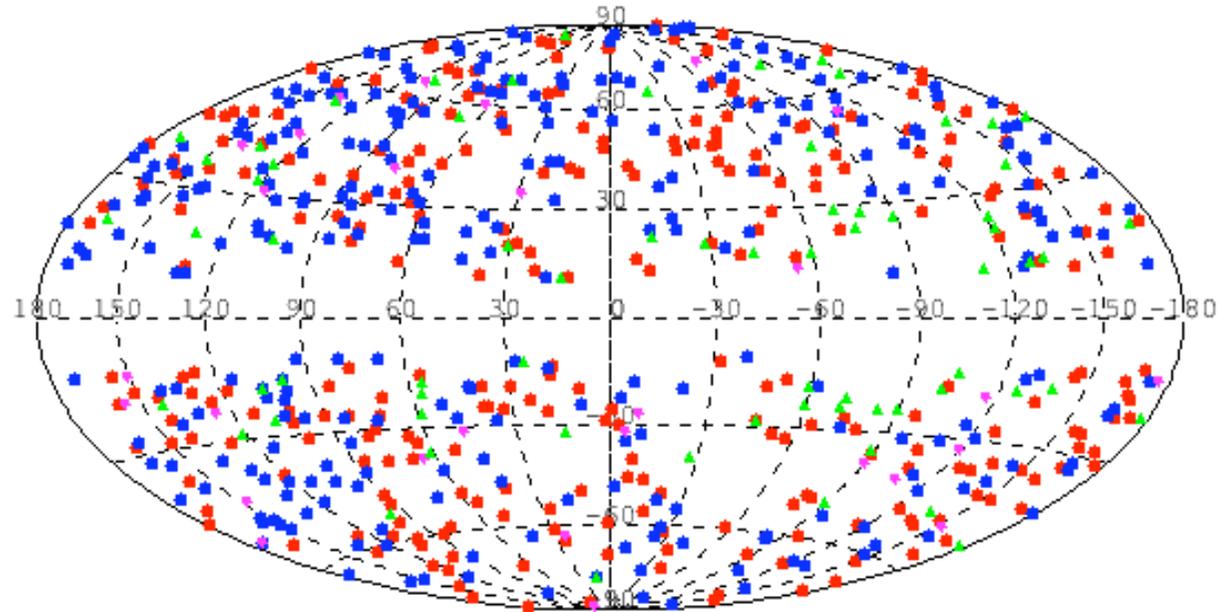
Lott / AGNs

Bruel / Calibrations et Analyses

Piron / GRB

Smith / Sources Galactiques

Noyaux actifs de galaxie (CENBG & LLR)



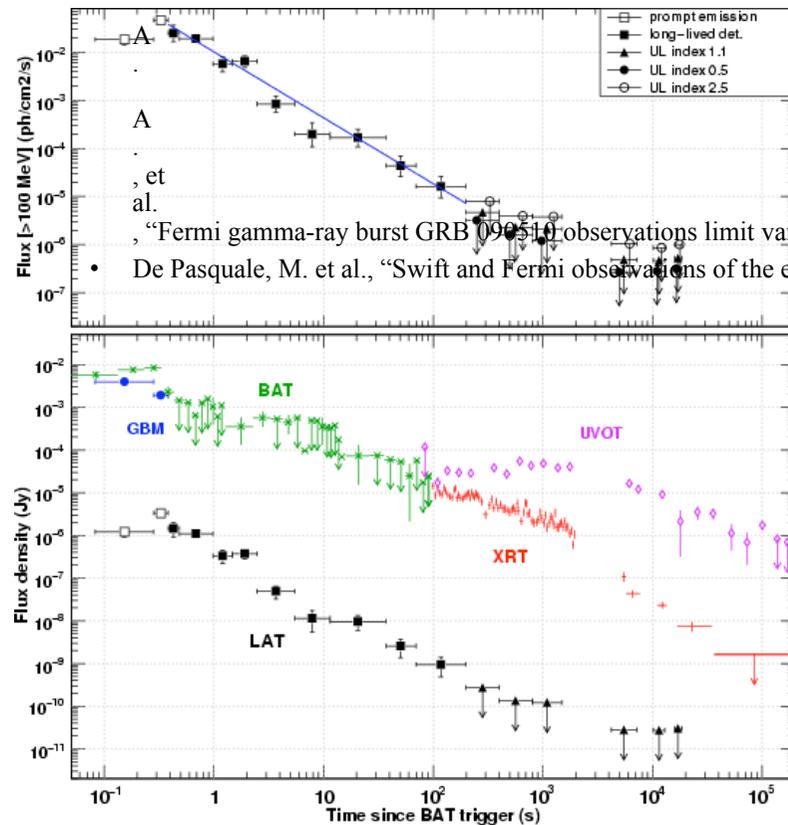
- Découverte de près de 600 ($\sim x8$) blazars émettant dans le domaine du GeV, dont la moitié de « BLLacs » ($\sim x20$);
- Découverte de nouvelles radio-galaxies, d'une possible nouvelle classe (« Narrow-line, radio loud Seyfert 1 »), de galaxies à flambées d'étoiles (« starbursts »), de l'émission des lobes géants de Centaurus A...
- Etudes détaillées de populations et des propriétés temporelles et spectrales
- Très bonne synergie GeV-TeV (e.g. HESS)
- 15 papiers acceptés ou soumis, dont 6 avec un auteur principal de l'IN2P3 (CENBG, LLR)

Sursauts gamma (LPTA)

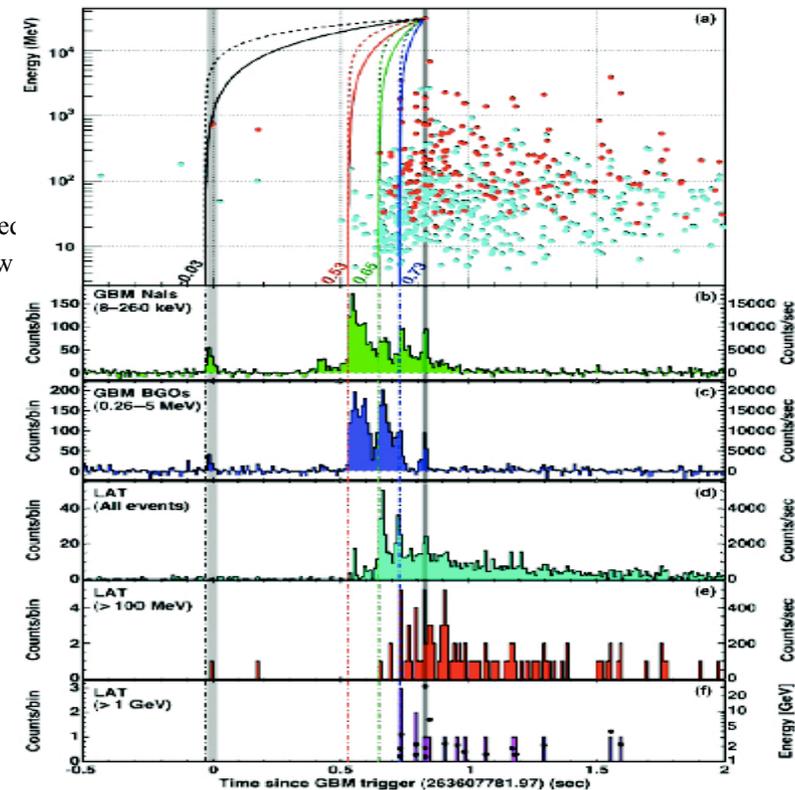
Importantes contributions aux publications de la 1ère année :

- Band, D. L., et al., “Prospects for GRB Science with the Fermi Large Area Telescope”, *ApJ* 701, 1673 (2009) – [Komin, Piron, Pelassa]
- Abdo, A. A., et al., “Fermi observations of high-energy gamma-ray emission from GRB 080825C”, to appear in *ApJ* – [Pelassa]
- Abdo, A. A., et al., “Fermi observations of high-energy gamma-ray emission from GRB 080916C”, *Science* 323, 1688 (2009) – [Pelassa, Piron]
- Abdo, A. A., et al., “Fermi observations of high-energy gamma-ray emission from GRB 090217”, to be submitted to *ApJL* – [Piron contact author]
- Abdo, A. A., et al., “LAT detection of long Gamma-Ray Bursts 090323 and 090328”, in preparation – [Piron]

GRB 090510: premières observations par Swift et Fermi d'un GRB sur 9 décades en énergie !



Photon de 31 GeV émis par GRB 090510: perturbations linéaires de la vitesse de la lumière >> échelle de Planck



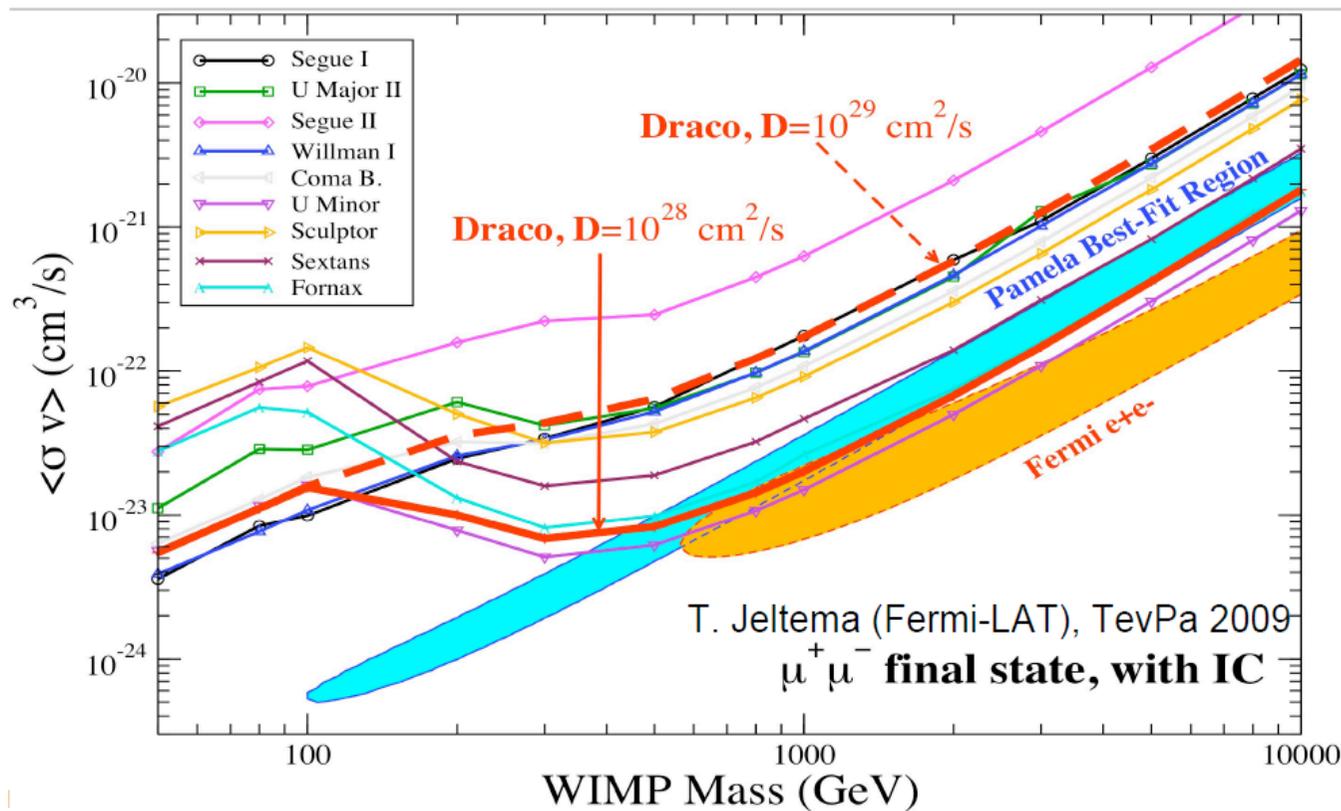
[thors]

Matière noire (LPTA)

- Centre Galactique et naines sphéroïdes

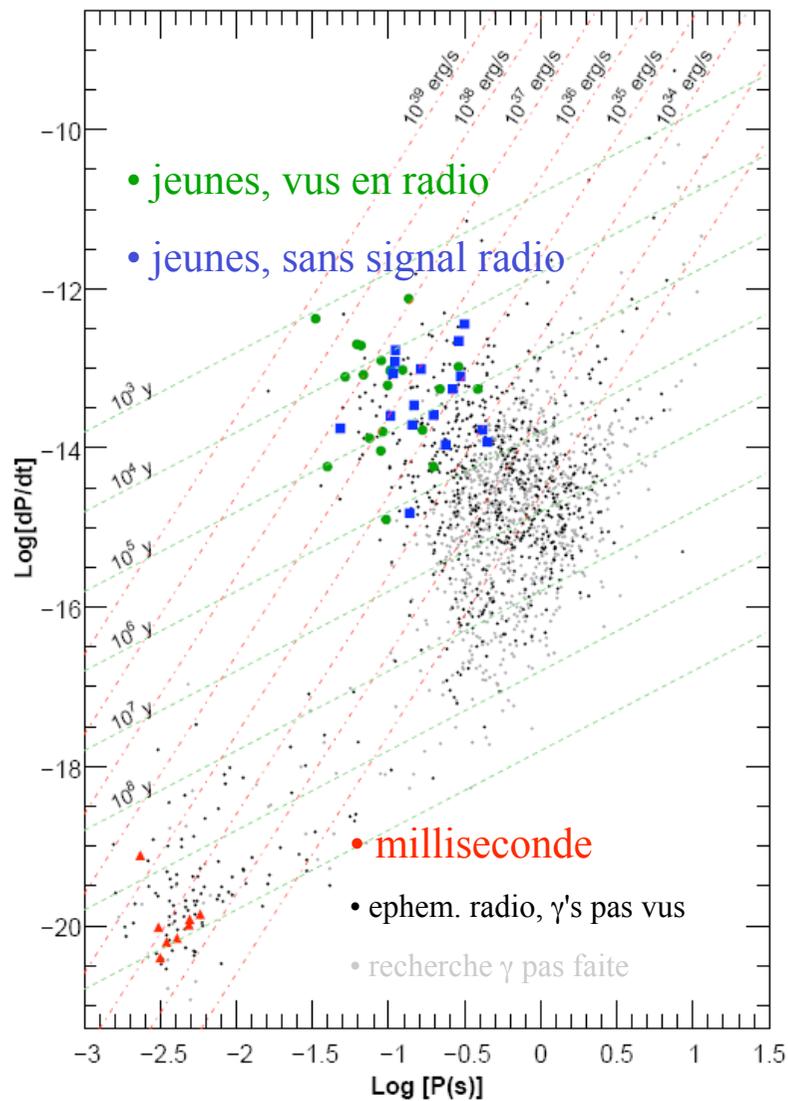
- Abdo, A. A., et al., "Observations of Milky Way Dwarf Spheroidal galaxies with the Fermi-LAT detector and constraints on Dark Matter models", [submitted to ApJ](#) – [Cohen-Tanugi, Farnier, Nuss contact authors]
- Abdo, A. A., et al., "Improved constraints on Dark Matter models with Segue 1 observations by the Fermi-LAT detector", [in preparation](#) – [Cohen-Tanugi, Farnier, Nuss contact authors]

Combined constraints for FSR plus IC with reference diffusion model ($D_0 = 10^{28} \text{ cm}^2/\text{s}$).



- Le LPTA organisera la conférence "Identification of Dark Matter" en 2010

- ~50 pulsars variés vus en gamma.
- Déclenchement de découvertes radio.
- Emission étendue de nébuleuses à vent de pulsar (PWN).

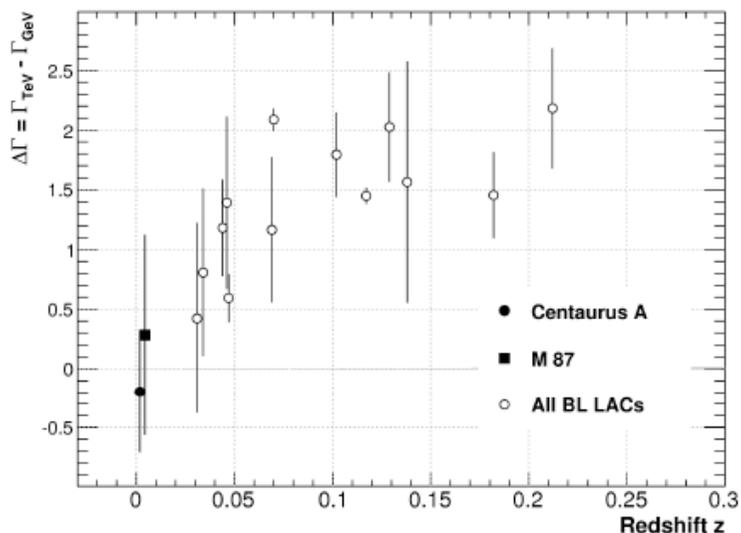
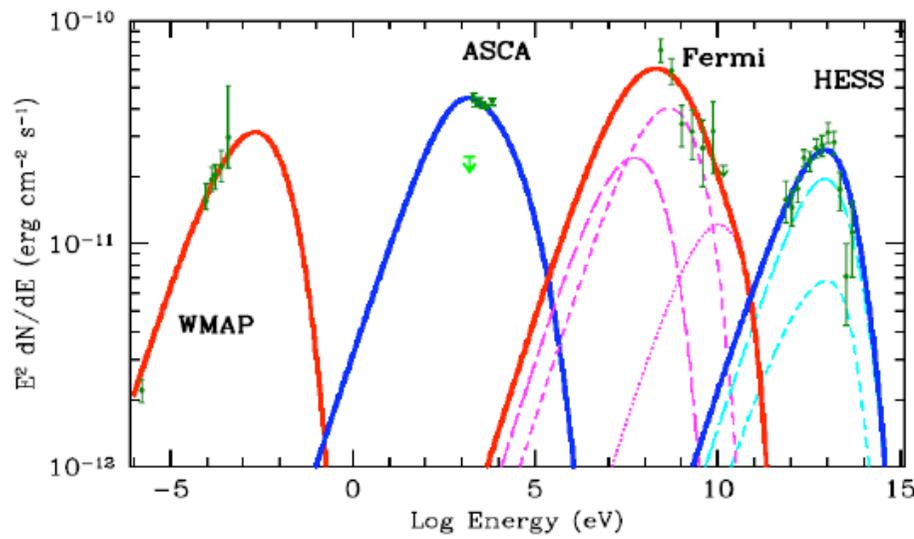


First Fermi LAT Catalog of gamma-ray pulsars, Abdo et al., ApJ submitted, arXiv:0910.1608



Multi longueurs d'onde

Synergie GeV – TeV avec Fermi et HESS



- Premières observations simultanées couvrant la gamme d'énergie entre 100 MeV et 30 TeV.
- Caractérisation spectrale des SNR (ici Vela X) et des noyaux actifs de galaxie pour modéliser les contributions hadroniques et leptoniques.
- Utilisation de sources peu variables pour la calibration croisée entre Fermi et les ACT.
- Etude d'effets cosmologiques dans les changements spectraux en fonction des distances, des fluctuations GeV-TeV, etc..



AMS

(10 Chercheurs et ITA, peu de FTE)

demande missions:100 k€, dernier FC 76 k€ (à négocier)

Test d'AMS02 en faisceau de particules au CERN (1^{ère} moitié décembre 2009)

Tests vide-thermique et Compatibilité Electromagnétique (ESA, Noordwijk, Janvier-Mars 2010)

Envoi au centre spatial Kennedy : 29 mars 2010

Tests préparatoires au lancement Avril-Juillet 2010

LANCEMENT : Vol STS-134 le 29 Juillet 2010

Centre de contrôle et de réception des données basculé au CERN 1 mois plus tard

LA PLUS GRANDE Priorité: assurer le retour scientifique (CDD région, état, IN2P3) autres chercheurs intéressés?



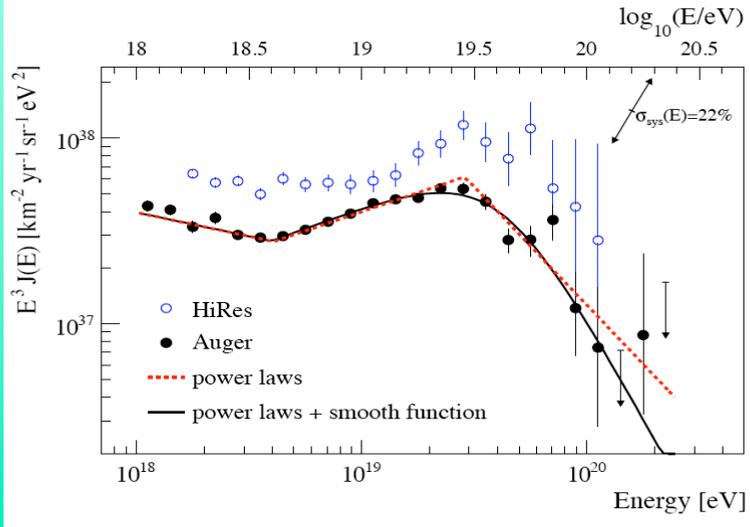
Observatoire Auger

27 Chercheurs permanents., 32 payant, 42 signatures

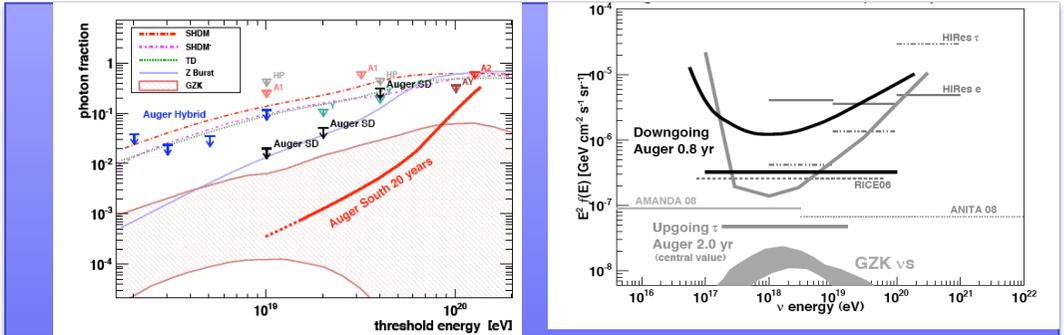
Missions 6-7 K€/p, FC : 10 kUSD/p

- Fin de construction avril 2008
- Extension HEAT & AMIGA fin 2009 / R&D Radio 2009-2010 / R&D Auger nord fin 2009-début 2010
- Exploitation jusqu'en 2020 environ
- Faits 2008 : Anisotropies / origine extra galactique / coupure GZK / corrélation AGN / limite gamma et neutrinos
- Attentes 2009 : Suite AGN et anisotropies / sources galactiques / composition?
- Auger Nord en attente de PASAG suites, ASTRO2010

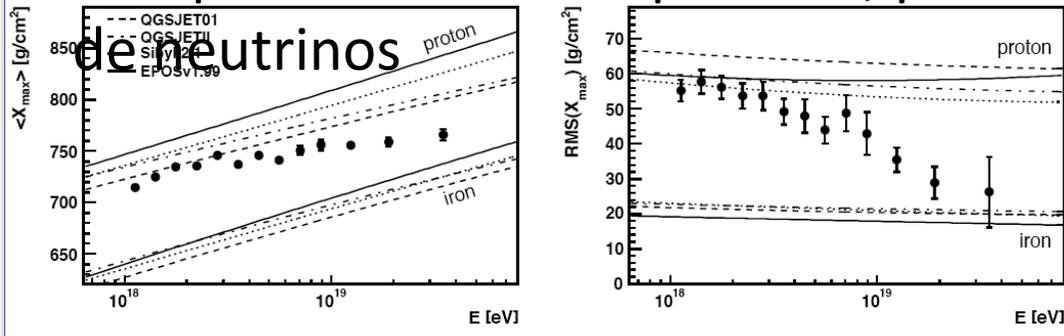
Quelques résultats Auger en 2009



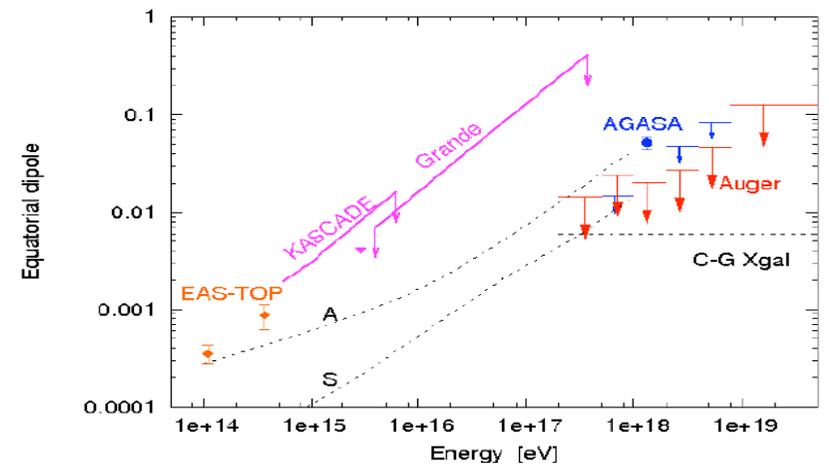
Spectre : Haute statistique sur la cheville et la coupure GZK



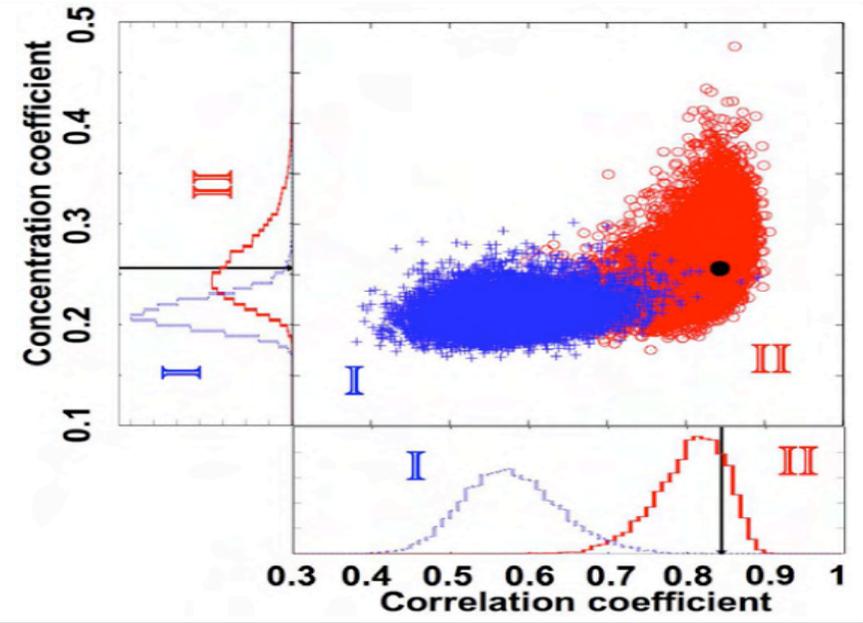
Composition : <2% de photons, pas de neutrinos



Xmax: Evolution mixte (p+Fe) vers Fe pur ?

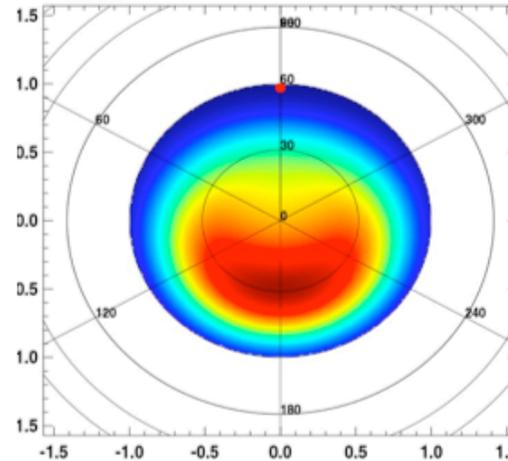
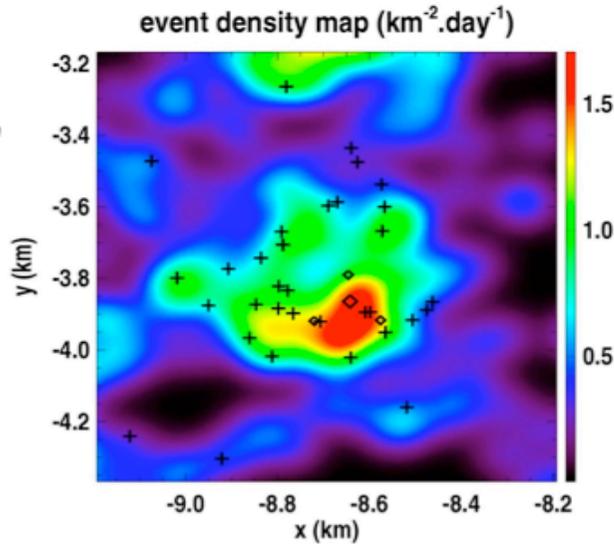


Anisotropies : modulation RA <1-3% @ 1EeV
Corrélation avec la matière locale (Swift-Bat) @ 60 EeV

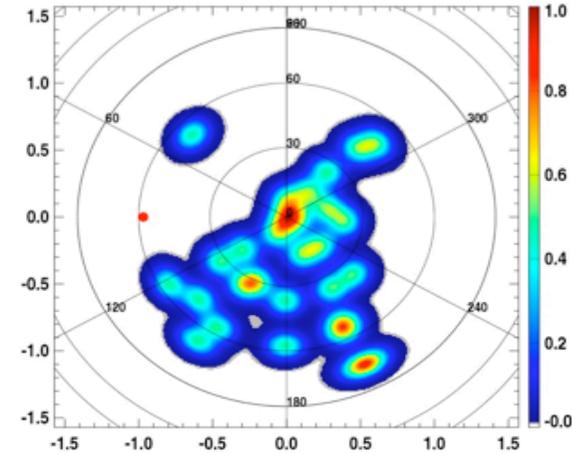




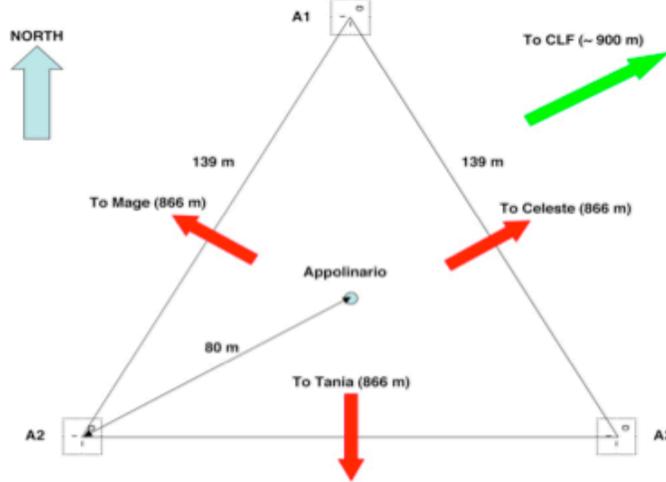
Bilan du mini-réseau radio prototype 2007-2008, Auger Trigger autonome



29 événements vus en radio

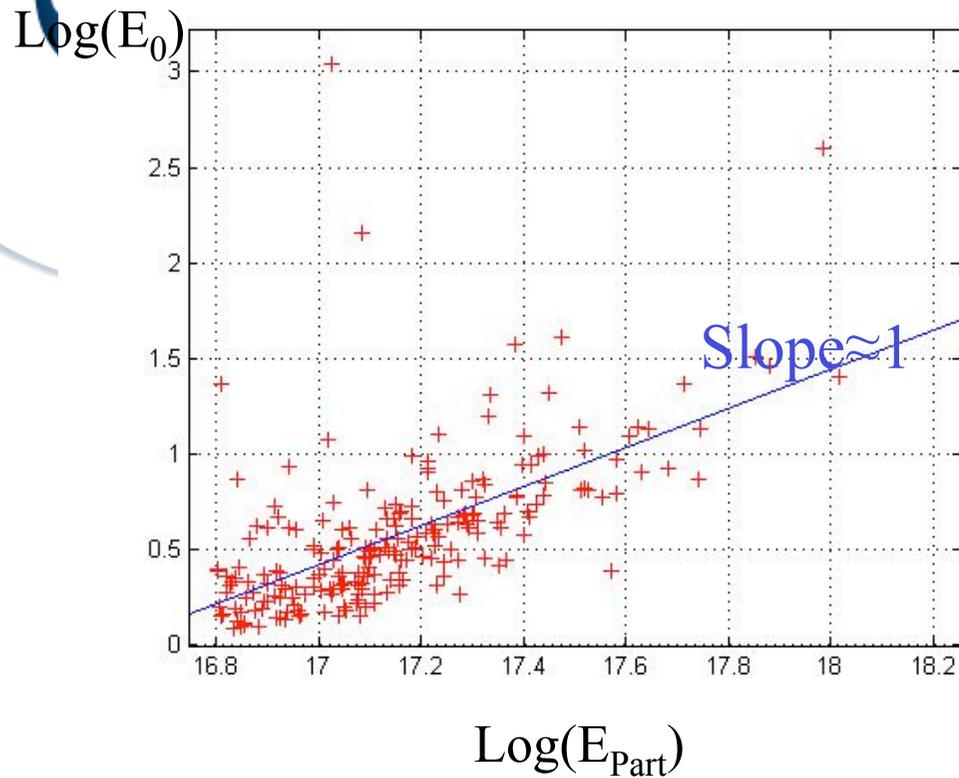


$$\left| (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot \vec{y} \right| \text{ toy-model validé sur CODALEMA}$$



3 antennes 100% autonomes
Première détection de rayons
cosmiques en radio

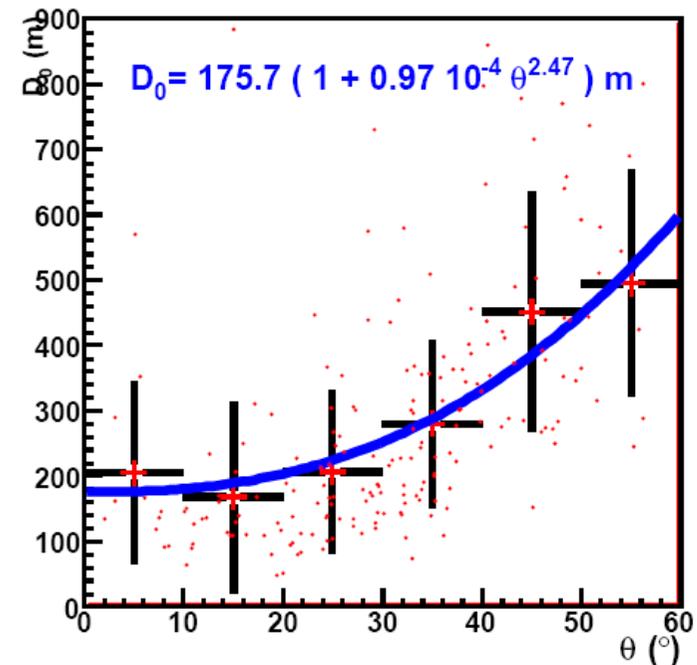
COALEMA: Energie, Identité du primaire?



With $\sigma_{\text{Part}} = 30\%$
 $\Rightarrow 10 < \sigma_{\text{Radio}}(\%) < 20$

(LOPES ICRC 2007: 27%)

Effet du X_{max} fortement envisagé
+ Amélioration de la résolution
en énergie





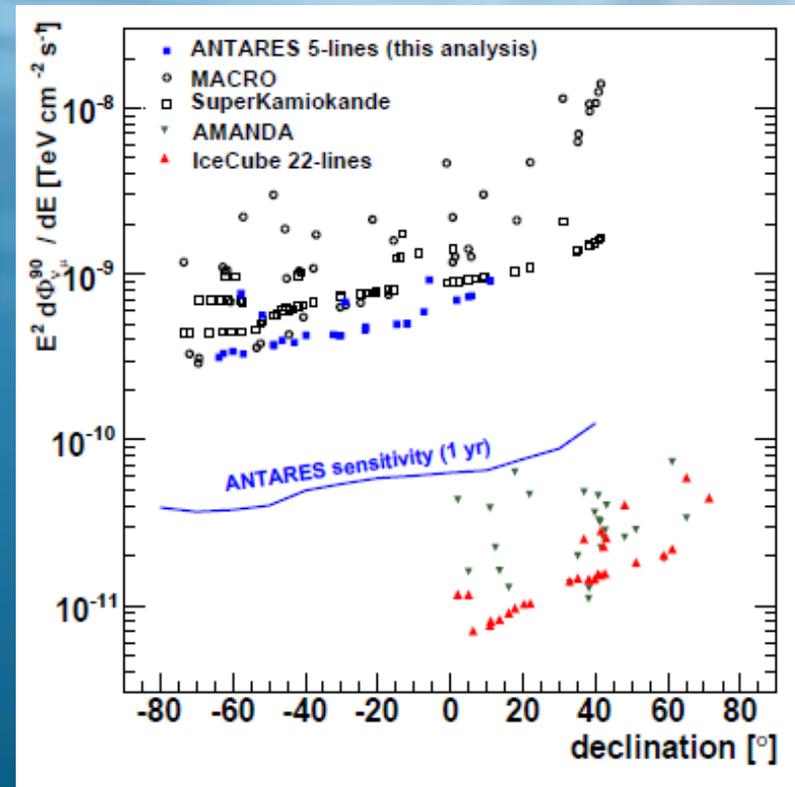
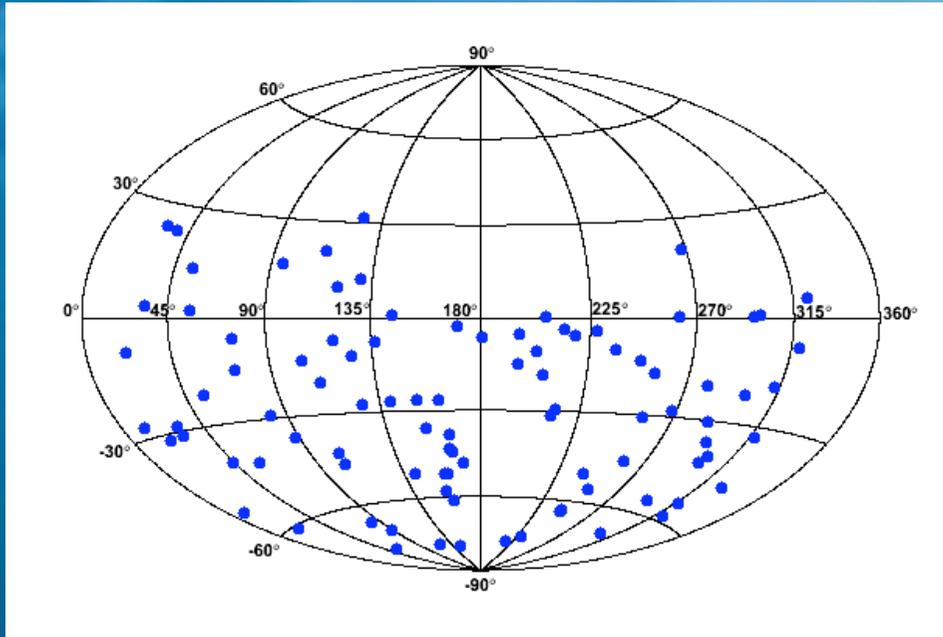
ANTARES

(CPPM, APC, LPC, 13 Perm, 10 non-perm, 10 ITA,
Missions 3-4 K€/p, FC:6k€/p)

- Calendrier de construction/exploitation
 - Construction achevée, prise de données en continu
- Faits marquants 2009
 - Neutrino limites sur les sources ponctuelle [[arXiv:0909.1262](#), 7sept 2009]
 - depth intensity relation pour muons atmosphérique [[arXiv 0910.4843](#), 27sept 09]
 - opération ROV pour maintenance des lignes 10,12 (en cours)
- Attente faits marquants 2010
 - Connexion boîte jonction secondaire d'IFREMER
 - opération ROV pour maintenance des lignes 6,9
 - Surface array pour études du pointage absolu
- Attentes pour 2011, 2012
 - Prise de données en continu
 - Test des lignes prototypes KM3NeT

All-Sky Point Search Results

arXiv:0909.1262v1, 7 sept 2009



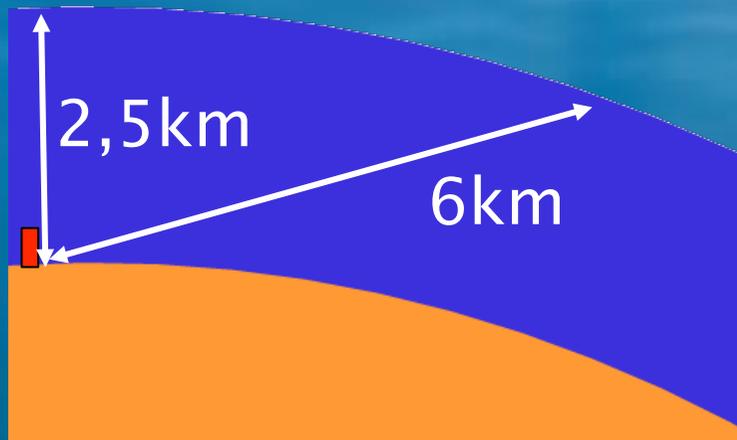
Most significant cluster at
 $\delta = -63.7^\circ$ RA = 243.9°
 1σ

⇒ No significant excess found

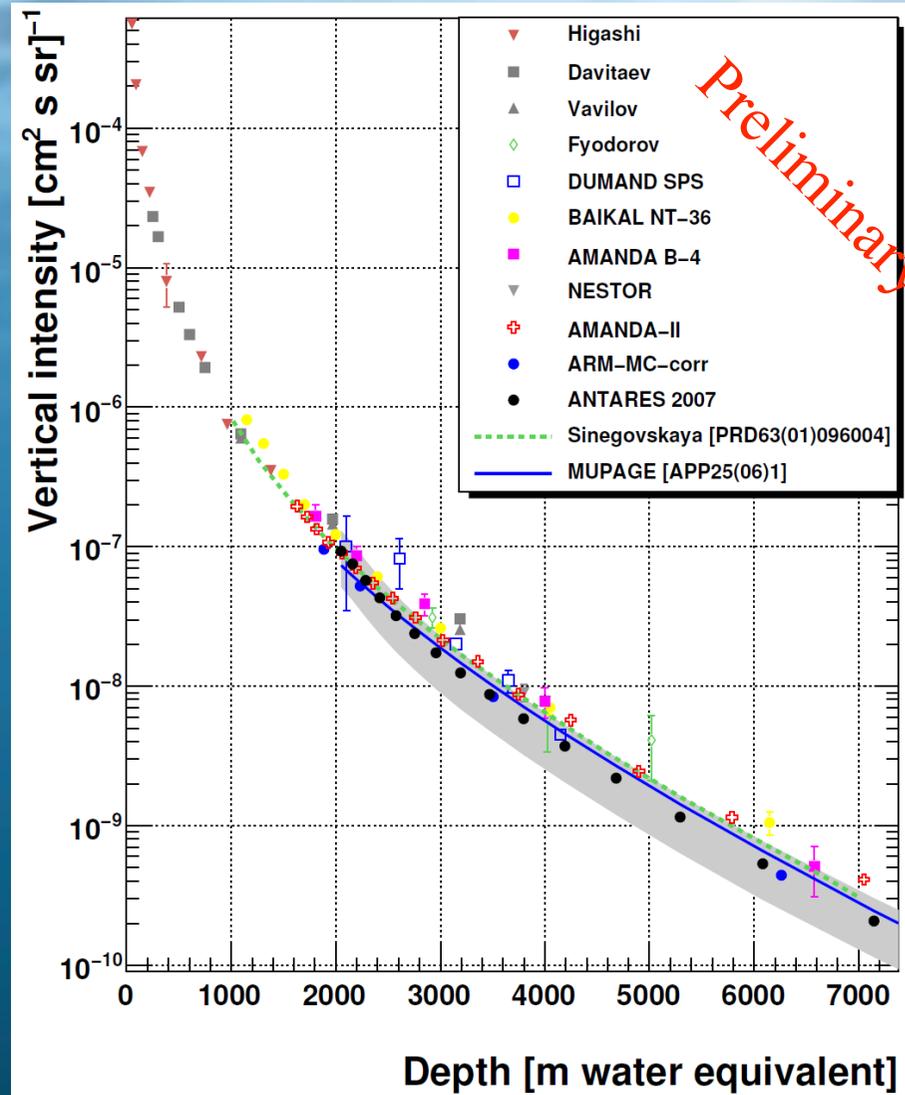
⇒ Best limits in southern sky



Depth Intensity Relation: track angle method



At final draft stage



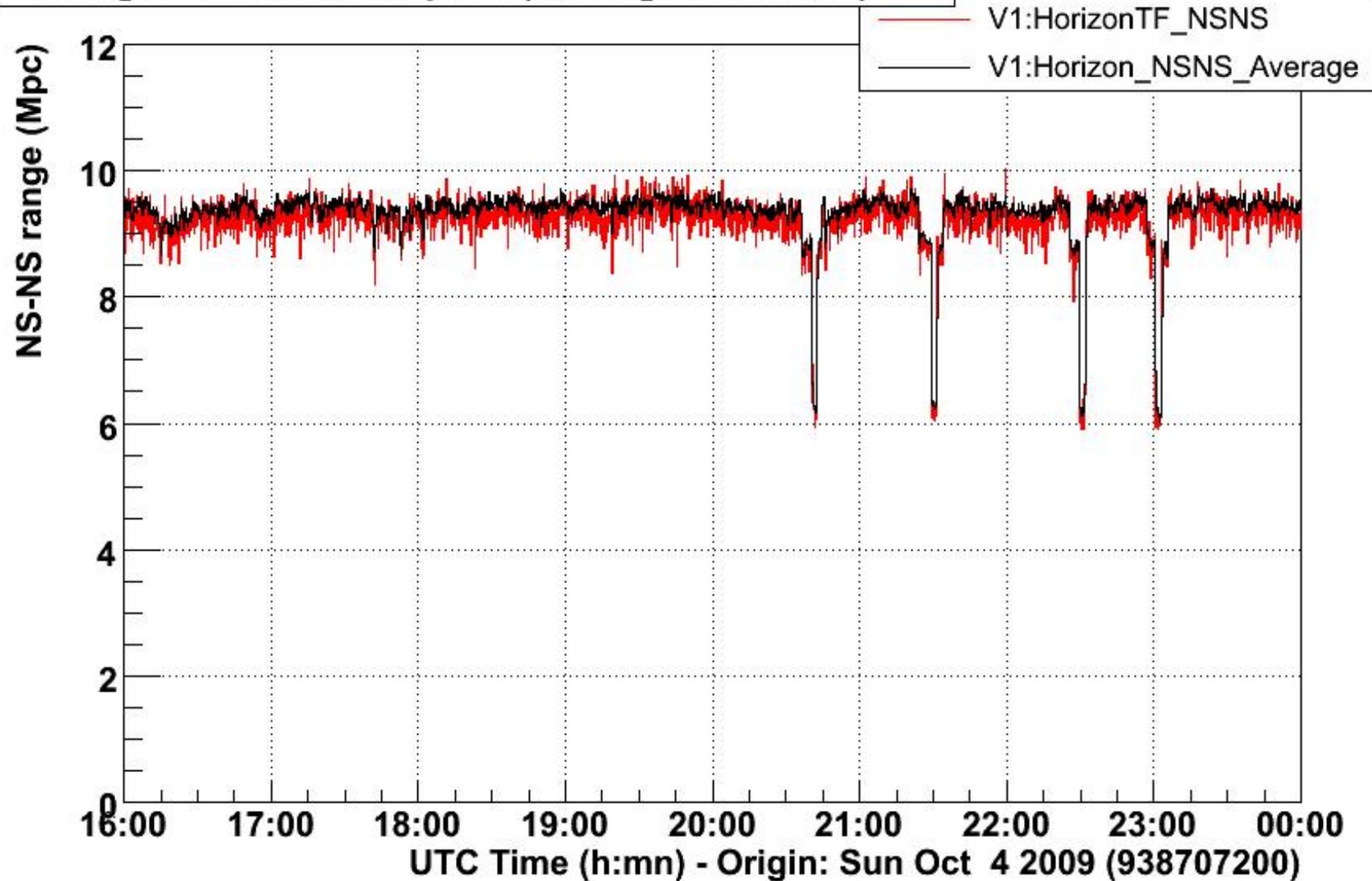


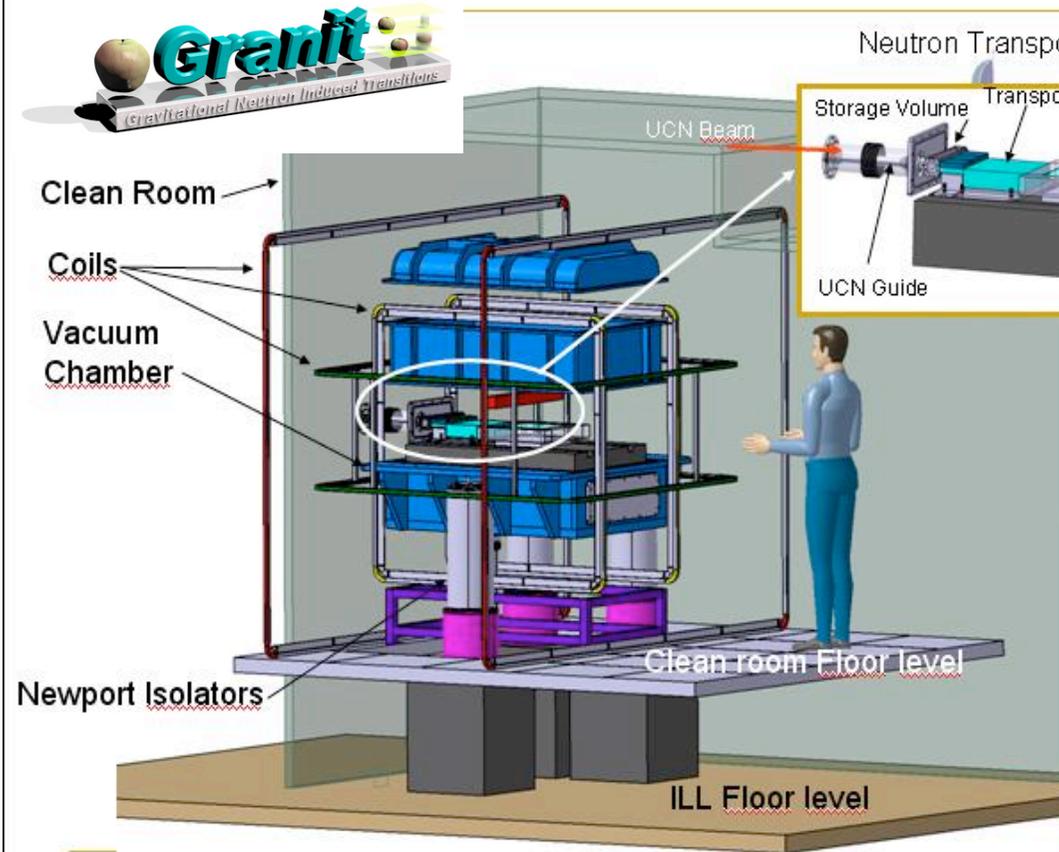
MEUST (KM3NET/EMSO) (région, grand emprunt)

- Calendrier de construction/exploitation
 - R&D : 2009-2012
 - Construction : à partir de 2012
 - Exploitation : à partir de 2015
- Faits marquants 2009
 - Fin Design Study, TDR → 31 dec 2009
 - Continuation avec preparatory phase
 - Lancement du projet MEUST avec INSU
- Attente faits marquants 2010
 - Pose du câble sous-marin MEUST
 - R&D nouvelles lignes KM3
- Attentes pour 2011, 2012
 - Développement infrastructure sous-marine MEUST
 - Validation prototypes pour KM3

VIRGO+ en operation, AdVVIRGO approuvé?

Range for NS-NS inspiral (averaged horizon)





Programme scientifique

- Forces à courte portée
- Forces dépendantes du spin (type Axion)
- Charge électrique du neutron
- Mécanique quantique non commutative et extensions de la MQ
- Spectroscopie neutronique de précision
- Développements technologiques

Ressources humaines (IN2P3/UJF)

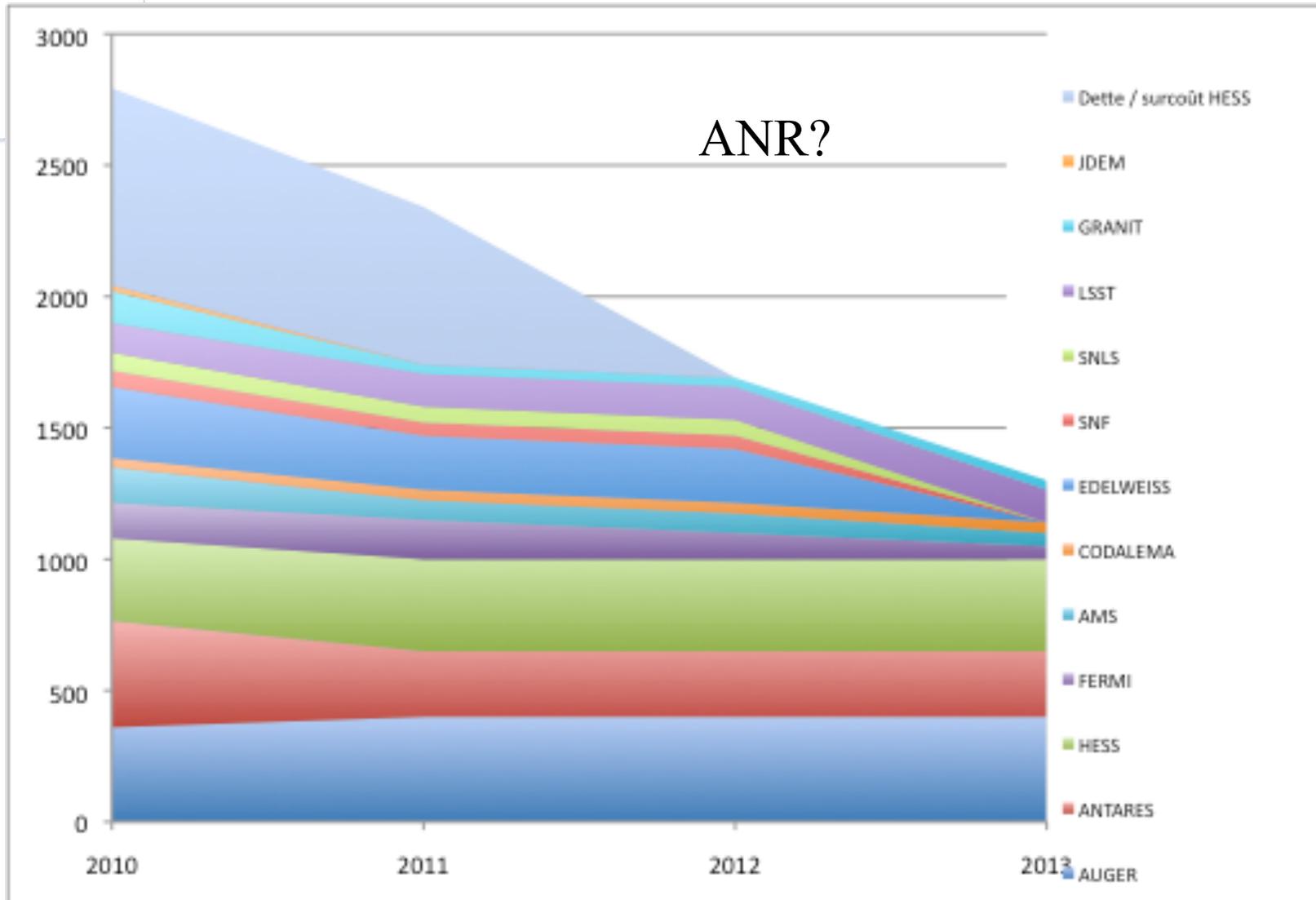
- 3 Ch et E-Ch
- 1 ETP ITA

- Faits marquants 2009 :
 - fin de l'assemblage mécanique de l'installation
 - premiers neutrons froids à la sortie du guide
- Attente pour 2010
 - fin de l'installation optique et premiers tests de l'ensemble complet
 - premiers résultats de physique
- Attentes pour 2011, 2012
 - GRANIT comme instrument de l'ILL (PRT) pour des nombreuses années

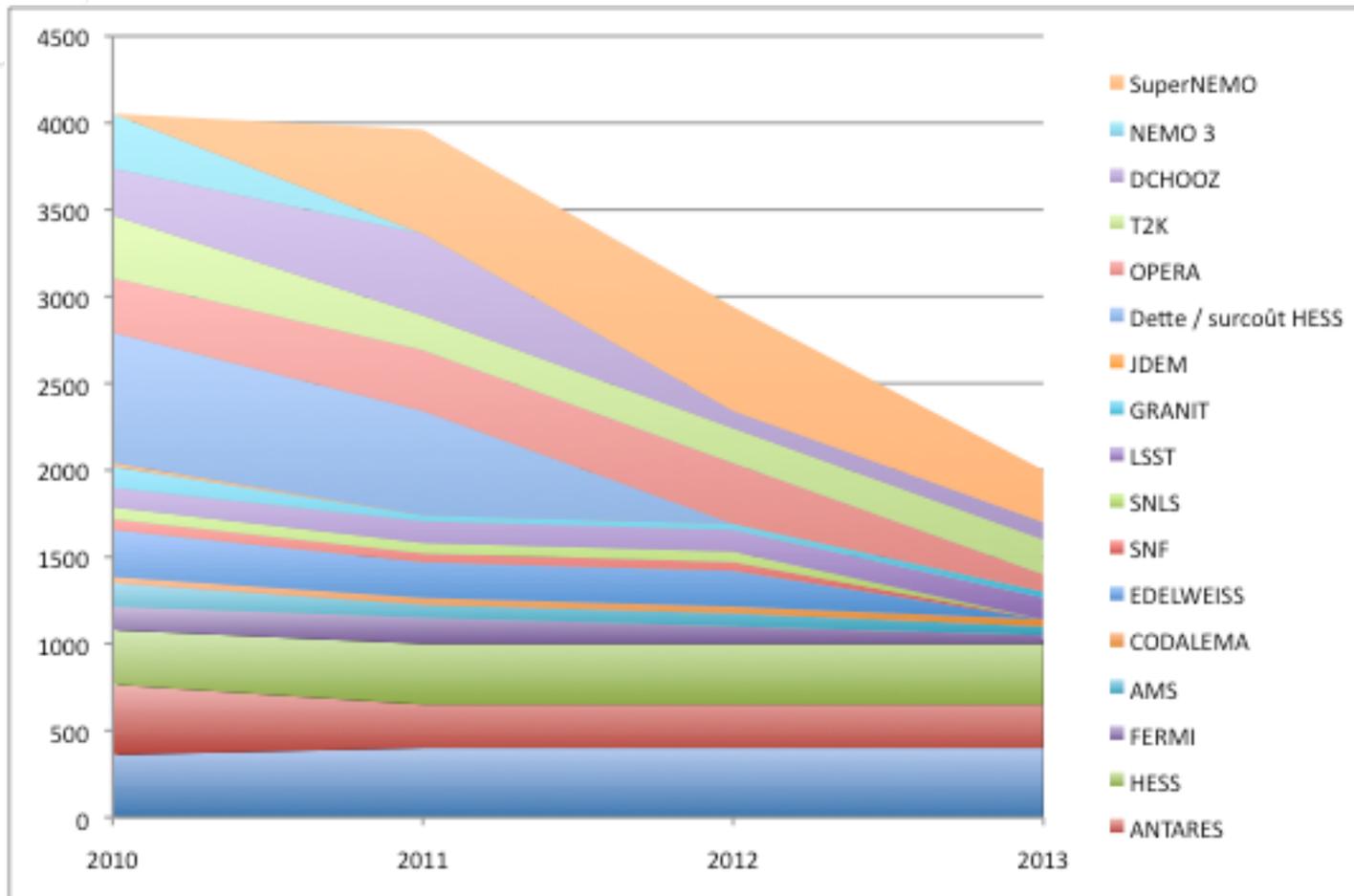
• Demandes 2010 :

- 100 k€ - salle blanche
- 35 k€ - fonctionnement
- faits marquants 2010

Plan Pluriannuel Astroparticule

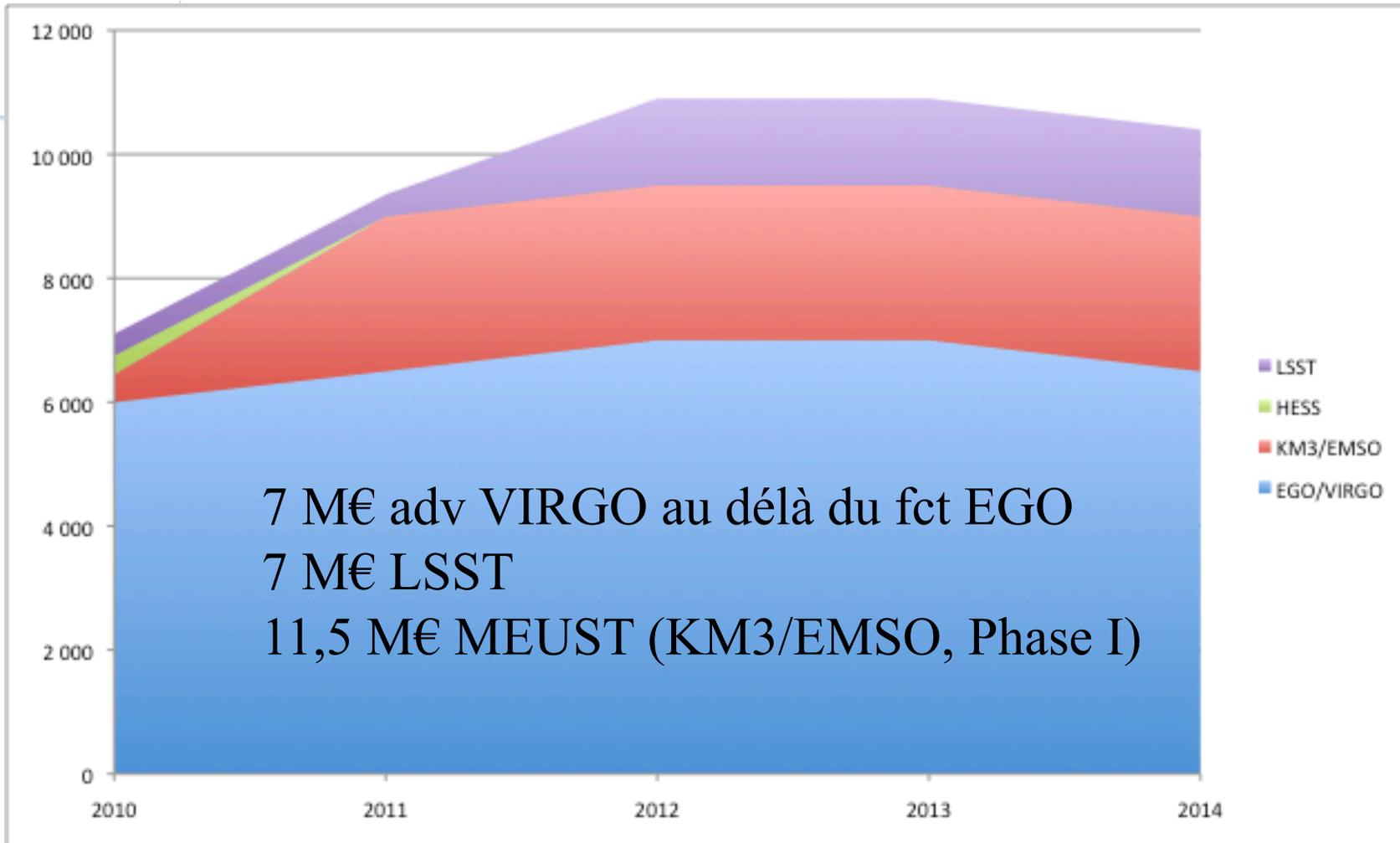


Budget total Astroneutrino



Facteur pression par rapport les demandes l'usuel: 2

Projection pluriannuelle TGE





Evolution pluriannuelle des Ressources Humaines Astroparticules et Neutrino

Evolution des FTE en temps

	Chercheurs CNRS	Chercheurs non CNRS	Enseignants Chercheurs	ITA CNRS	ITA non CNRS	Personnels non permanents	TOTAL
2005	132,9	14,6	40,1	144,8	11,3	78,2	421,9
2006	128,8	13,6	41,1	136,8	4,8	84,1	409,2
2007	137,2	10,1	41,8	141,3	6,5	131,5	468,4
2008	130,8	10,2	38,9	154,6	9,7	109,3	453,5

ITA/Chercheurs 1:1

Permanents/Non Permanents 2:1



3 Chantiers en région

- **DCHOOZ**, Champagne Ardennes
 - Coût total 7,4 M€ (ok)
- **LSM**
 - SUPERNEMO/EURECA
 - Coût total de l'extension 11 M€ (en discussion avec région, GE?) Intérêt de participation UK
- **MEUST** (Mediterranean Eurocentre for Underwater Sciences and Technologies), Seine sur Mer,
 - KM3/EMSO
 - Phase I 23 M€ (2010-2014, Région + CNRS)
 - Phase II (1/2 KM3 50 M€, Grand Emprunt)



✓ **Quid des priorités de la Stratégie Européenne pour l'Astroparticule?**

✓ **Quelle contribution pour la France dans les 7 ans à venir ?**

- **advVIRGO (+25 M€)**
 - **KM3 et CTA (chacun 150 K€)**
 - **LSM + SUPERNEMO+ EURECA (70 M€)**
 - **Et aussi participation CNRS (7 M€) à LSST (400 M€) et les suites d'Auger (3-4 M€)**
- ✓ **CNRS Traditionnellement 10 M€/an (TGE, AP , PeU)**
- ✓ **ou 70 M€ pour les 7 ans**
- ✓ **La somme des contributions françaises prévues s'élève à 100 M€**
- ✓ **L'inscription de KM3/EMSO, LSST aux TGE signe positif**
- ✓ **La participation de la région et de l'état (Grand Emprunt) seront le facteur déterminant pour la réalisation optimale de ce programme**



Conclusions

- Résultats, résultats, résultats
- 2010 se promet aussi riche que 2009
- 1^e priorité: assurer le succès des 3 chantiers régionaux
 - DCHOOZ, LSM, MEUST KM3/EMSO
- 2^e priorité: assurer le retour scientifique du programme
 - on doit faire un effort pour les missions
- 3^e priorité: démarrer l'implémentation des 7 magnifiques
 - Attention: pour les AP et à budget constant il y a des possibilités de nouveaux projets seulement à partir de 2012
- « L'astroparticule continue à avoir le meilleur rapport qualité/prix »
 - Mais qui avait dit cela?

A nighttime photograph of a cityscape. On the left, a tall, cylindrical skyscraper is illuminated with lights. A bright green laser beam originates from the top of this building and extends diagonally across the dark sky towards the right. In the center of the image, a bright, starburst-like light source is visible, with a beam of light extending downwards towards the city. The rest of the city is lit up with various lights, including a prominent white dome on the right. The foreground shows dark silhouettes of trees and buildings.

**2010 les 100 ans
de l'Astroparticule**