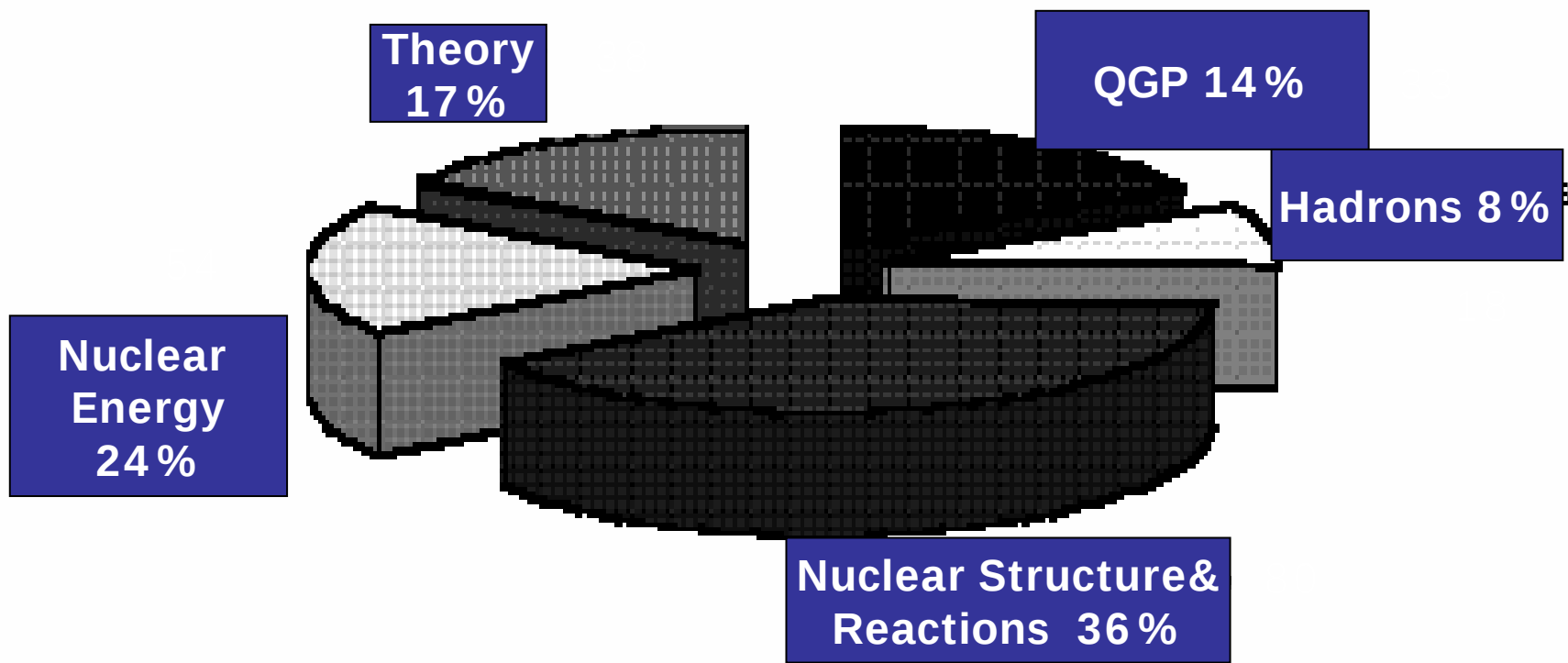


Nuclear Physics at IN2P3

- 1) GANIL-SPIRAL1 : Structure and Réactions
EXOGAM,VAMOS,MUST2,
TRAPS,FISSION,TPC,Cibles Cryo, ACTAR,INDRA-
AZ4Pi,,, LISE,SPEG,MAYA,...
- 2) AGATA
- 3) SPIRAL2 and new international collaborations
(S3,DESIR,PARIS,GASPARD, NFS,FAZIA,EXOGAM2)
- 4) PN-ALTO-Tandem ALTO Phys)
- 5) Structure and réactions others installations : Europe-USA-
Japon : *ISOLDE,GSI, MSU,RIKEN,LOHENGRIN,
LEGNARO,JYKL DUBNA, GAMMAPool, ANL,HIR-
TetraNuc*
- 6) EURISOL



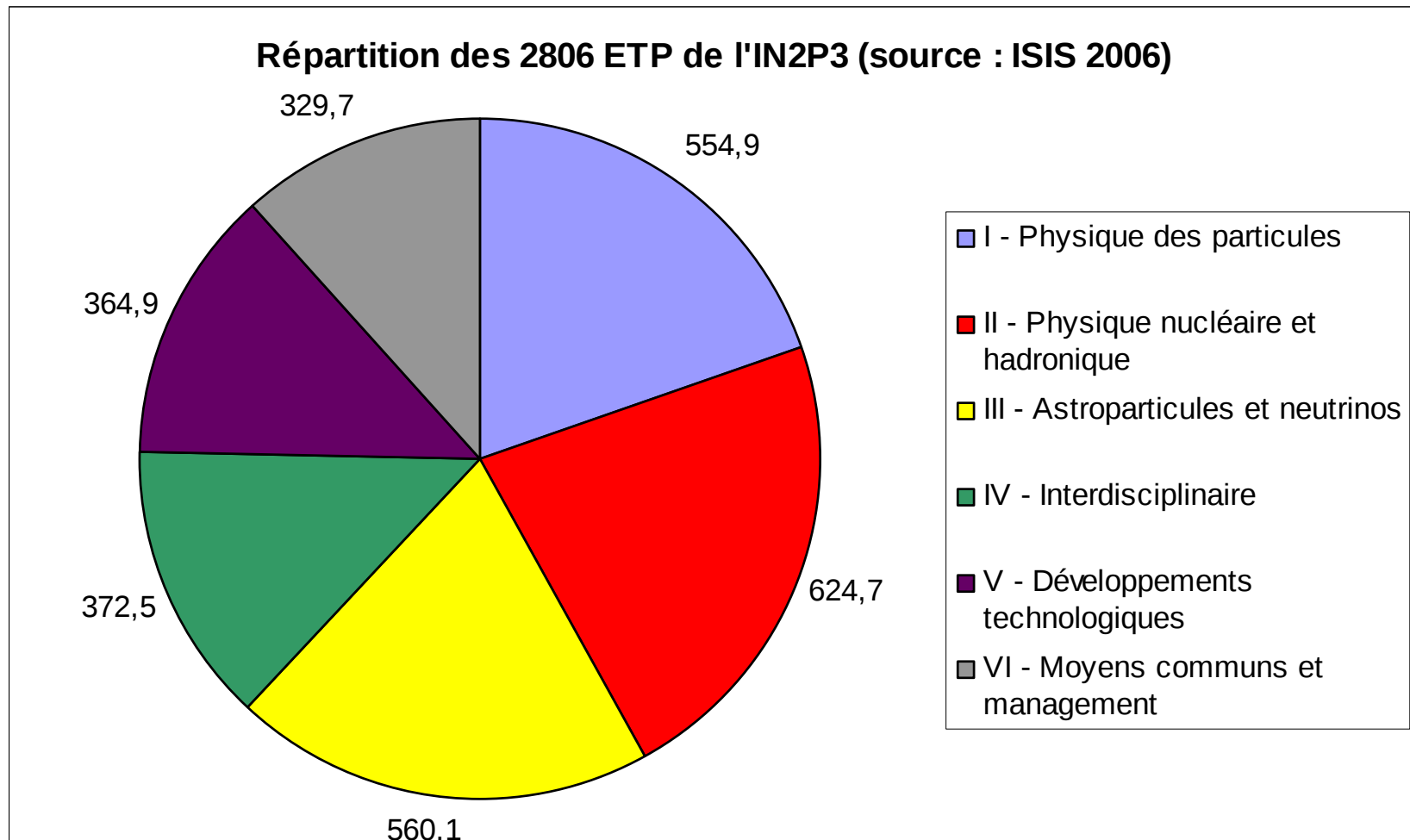
Nuclear and Hadronic Physics, Nuclear Energy and related areas@CNRS



IN2P3/CNRS

Research Staff Permanents TOTAL 223
about 100 PhD+Postdocs

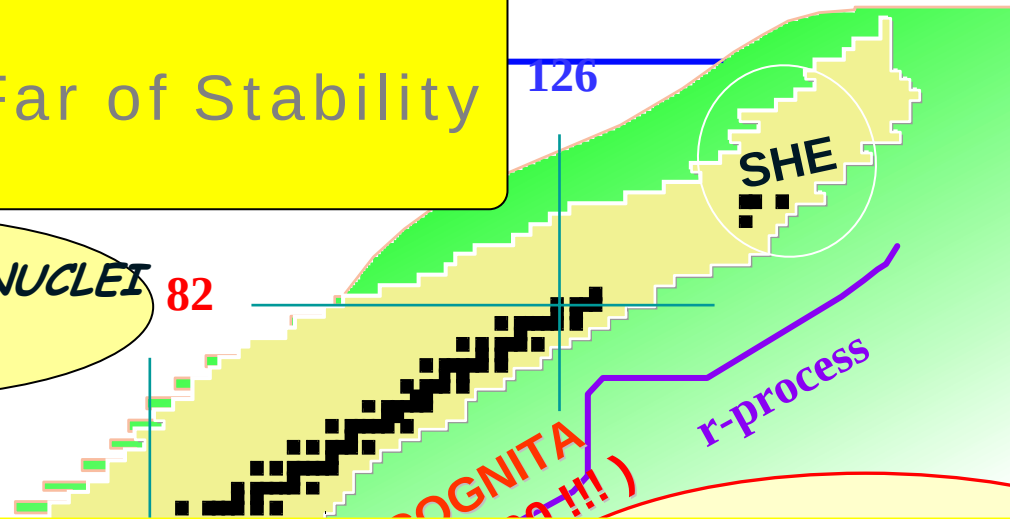
IN2P3 FTE versus Subfields



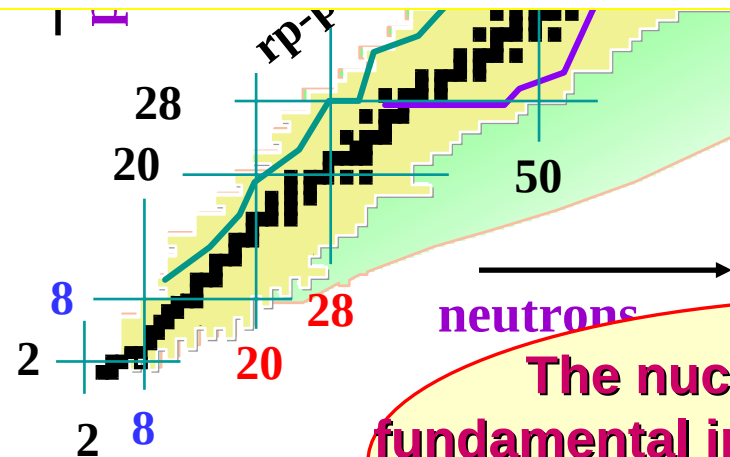
A new landscape Far of Stability

~2000 KNOWN NUCLEI

Stable nuclei
less than 300 !



**Structure et dynamique nucléaire aux extrêmes :
Une moisson de découvertes et un projet majeur SPIRAL2
qui préparent l'avenir**



Limits of existence
mass, charge & ratio N/Z
spin & température
extrêmes shapes

**The nucleus : a laboratory for
fundamental interactions and symmetries**
Shell structure and Isospin
Spin and shapes

SPIRAL

C01 C881 C882 IF CME ISOL SME SIRA LISE 3 INDRA MUST2 VAMOS EXOGAM ORION SPEC

GANIL-SPIRAL demandes 2009

IPNL	20	SG	GANIL-SPIRAL1- INDRA	10000
IPNO	18	SG	GANIL-SPIRAL1 - INDRA-AZ4pi - INDRA	35500
LPC CAEN	11	SG	SPIRAL 2 - INDRA-AZ4pi - INDRA	8000
IPNO	1	SG	GANIL-SPIRAL1-effets couches	50000
CSNSM	13	SG	GANIL - SPIRAL 1	52000
CENBG	8	SG	GANIL - SPIRAL 1 - CIBLES ACTIVES ET ACTAR	25000
IPNO	6	SG	GANIL - SPIRAL 1 - CIBLES CRYO GANIL	9000
CENBG	1	SG	GANIL - SPIRAL 1 - CUBE SILICIUM	20000
IPNL	18	SG	GANIL - SPIRAL 1 - EXOGAM	8000
LPSC	7	SG	GANIL - SPIRAL 1 - EXOGAM	5000
IPNL	26	SG	GANIL - SPIRAL 1 - FISSION	3000
IPNO	17	SG	GANIL - SPIRAL 1 - FISSION	29000
IPNO	4	SG	GANIL - SPIRAL 1 - MUST 2	75000
LPC CAEN	7	SG	GANIL - SPIRAL 1 - TONNERRE	50000
CENBG	7	SG	GANIL - SPIRAL 1 - TPC	10000
LPC CAEN	3	SG	GANIL - SPIRAL 1 - TRAPS	49000
TOTAL GANIL- SPIRAL 1				438500

1st Priority SPIRAL 2@GANIL – Next generation of ISOL



Existing
Ganil exp
areas

CIME Cyclotron
Acceleration of RI
Beams
 $E < 25 \text{ MeV/n}$, 6-8
 MeV/n for FF

DESIR

2013

Production building
C converter +UCx target
 $\leq 10^{14} \text{ fissions/s}$

SRI

AEL

S3

NFS

2012

RFQ $Q/A=1/3$

Heavy Ion
source ECR
(Q/A)=1/3
1mA

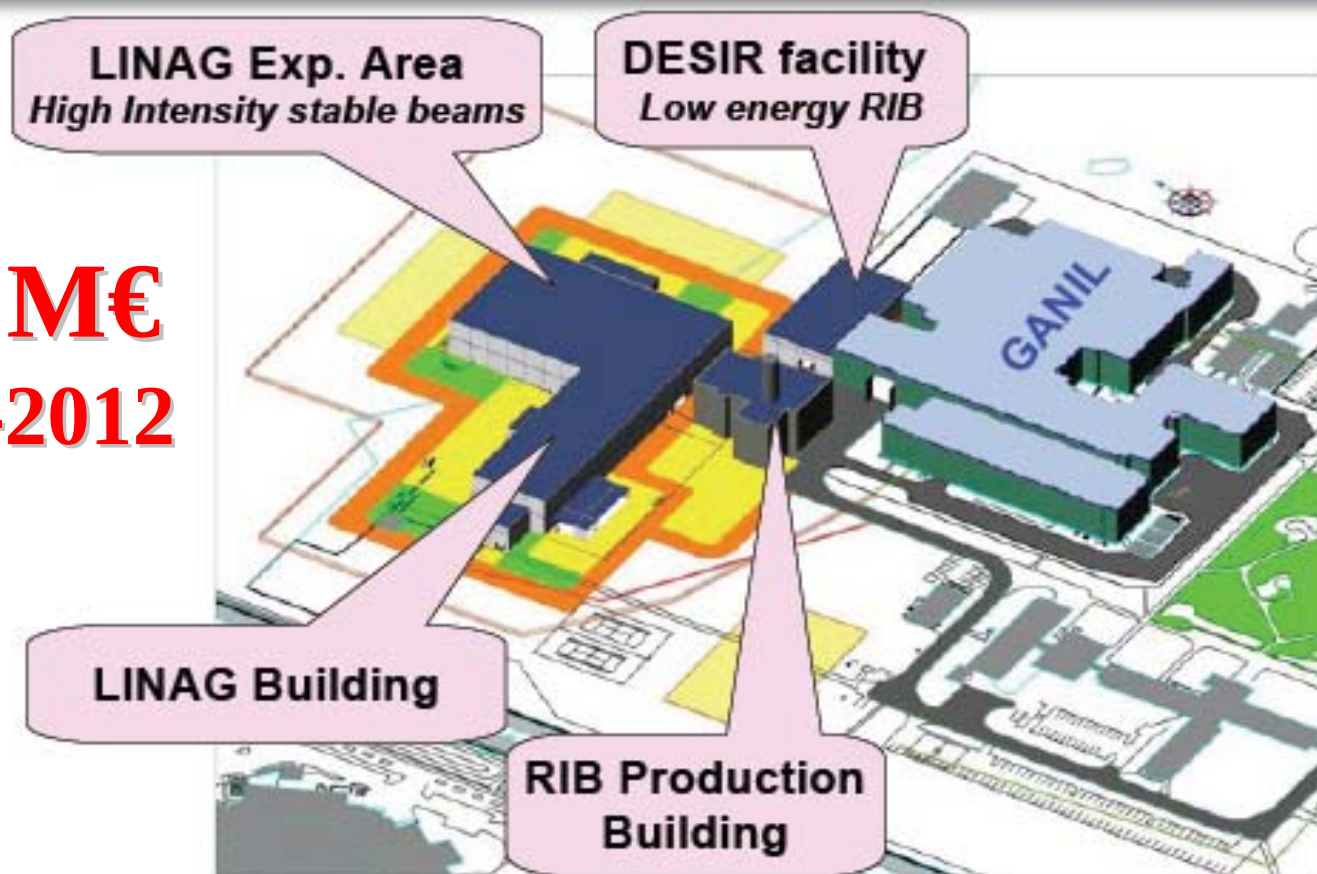
Super cond. LINAC

40MeV d, 5mA ,
14MeV/n HI

***SPIRAL2 main goal
The high intensity frontier
both for stable heavy ions
and secondary Radioactive Ion Beams***

SPIRAL 2 Layout

136 M€
2006-2012



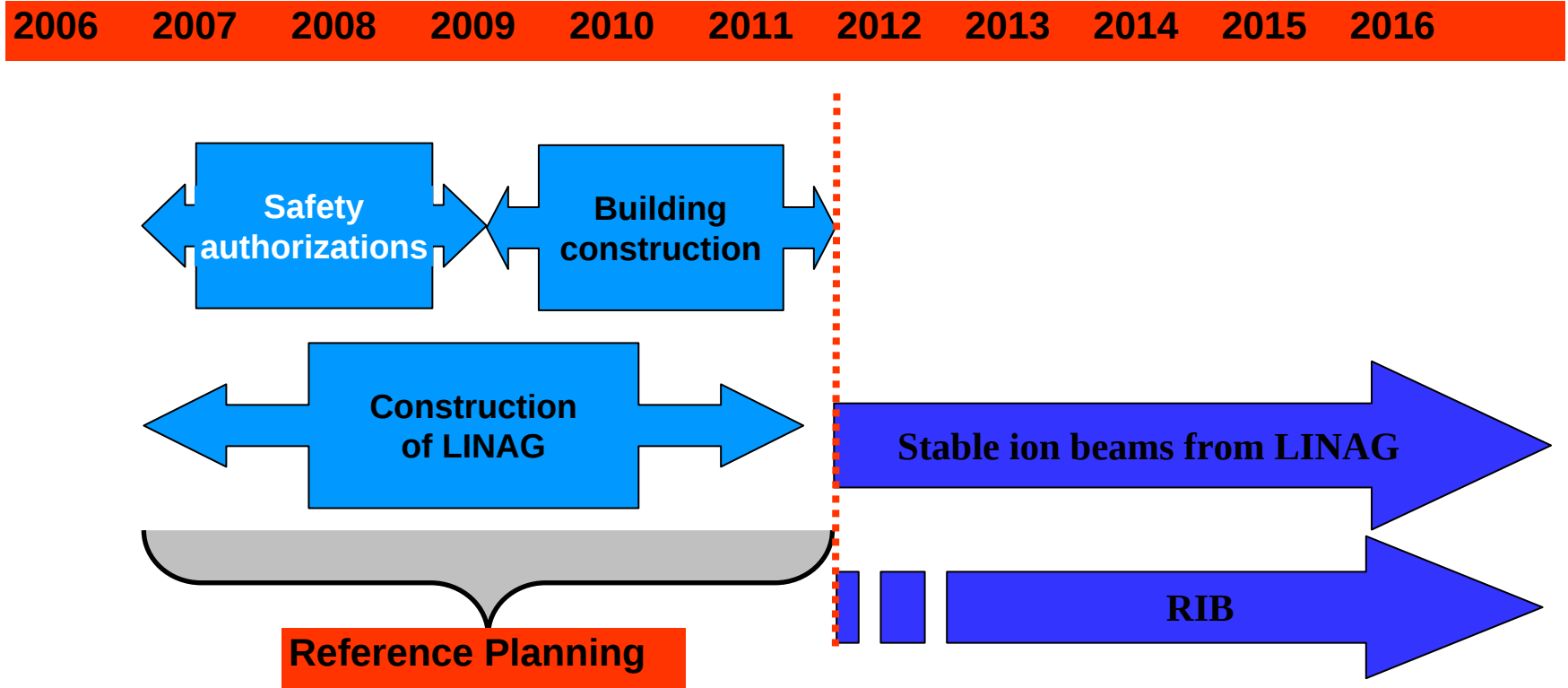
Investment (with 10% contingencies): 136 M€

CNRS, CEA, Local Region

Total cost: 190 M€

In the investment budget 26M€ are expected to come from EU and international partners

SPIRAL 2 Schedule

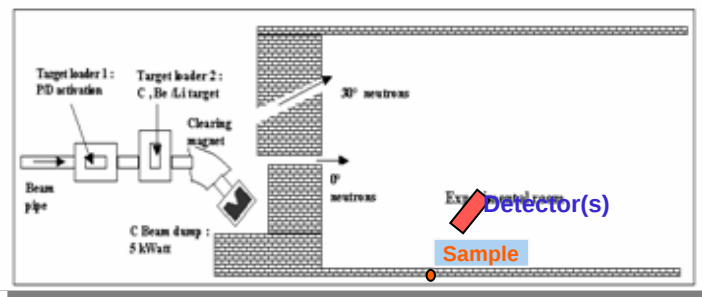
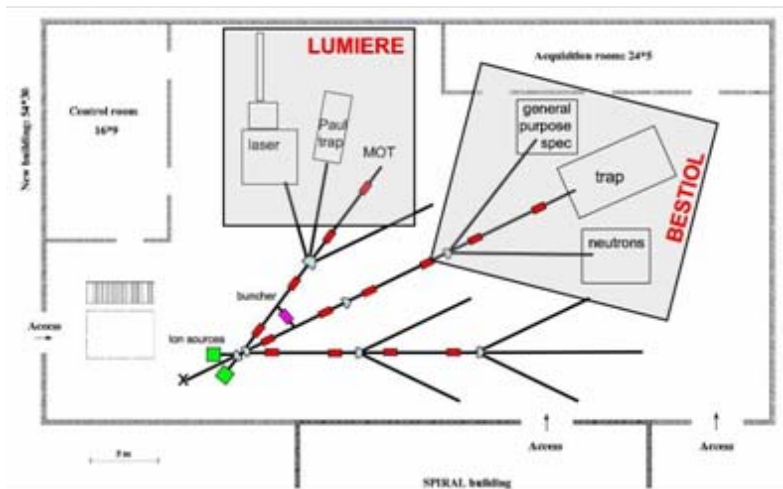


New detectors for SPIRAL 2

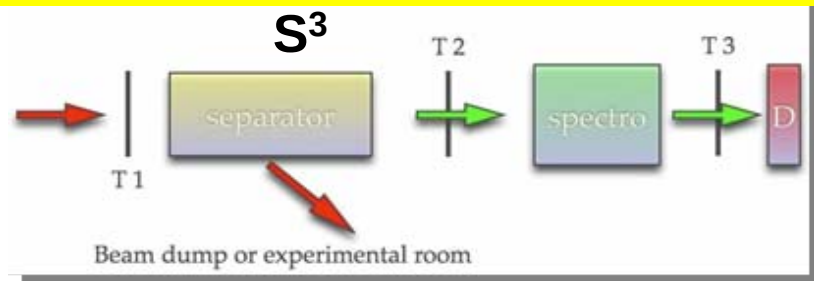
Main Collaborations

DESIR

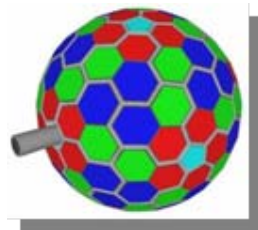
SPIRAL 2 n-tof



S³: Super Separator Spectrometer



AGATA



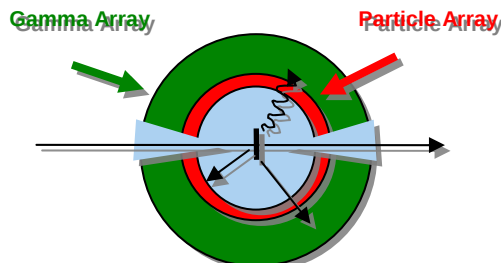
PARIS*



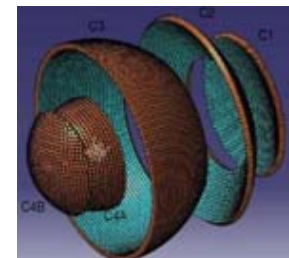
EXOAM 2



GASPARD

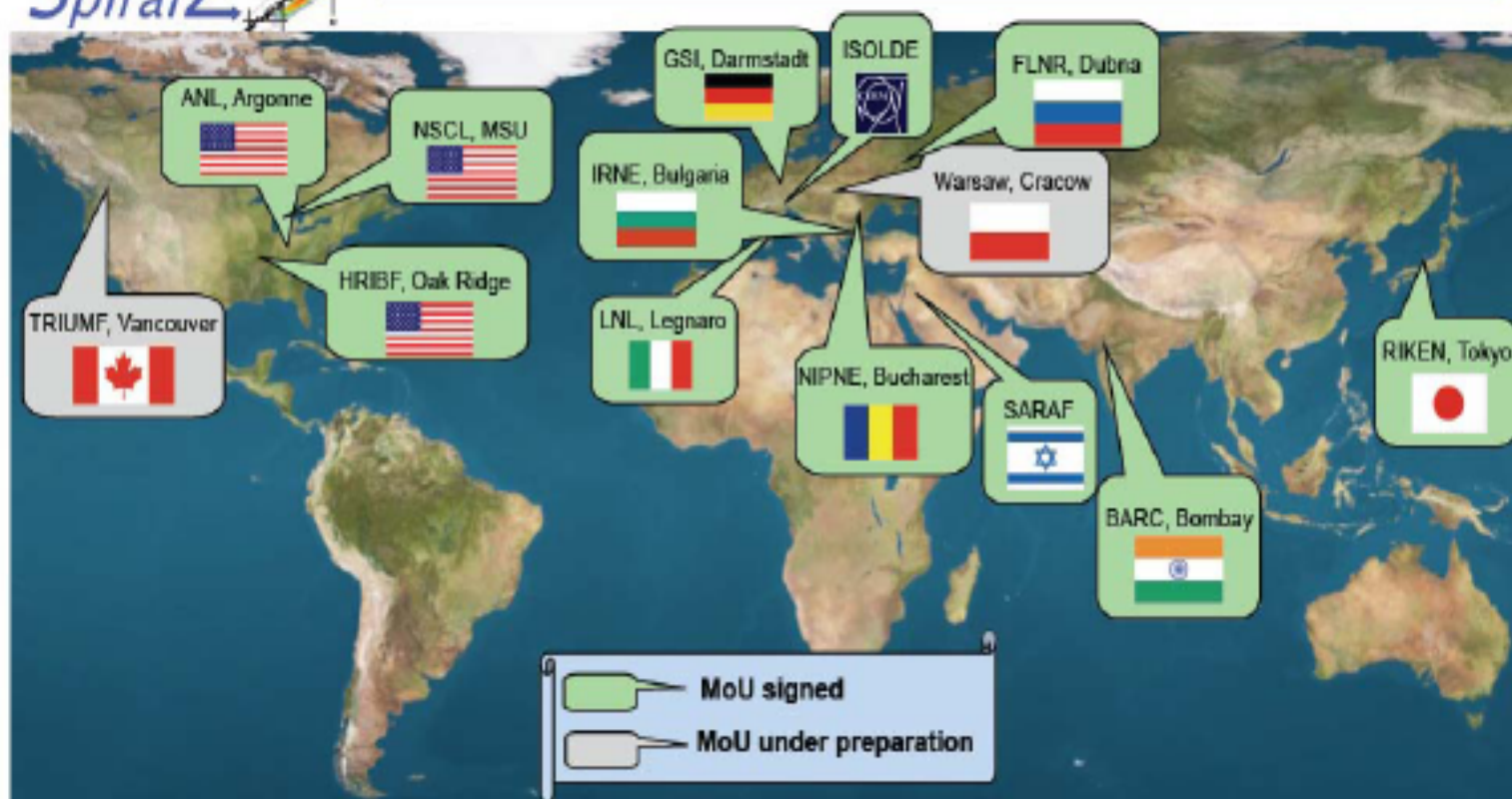


FAZIA



SPIRAL 2 Letters of Intent: 600 physicists, 34 countries

Bilateral Collaborations SPIRAL 2



- Contract with Argonne National Lab. (study of the $A/q=6-7$ injector, accomplished in April, 2008)
- Recently signed agreements: INFN (LEA), RIKEN (LIA) 30/01/08, MoU with India 26/01/08, MoU with MSU March 2008, Workshop in India in July 2008
- Agreements with Poland (LEA) in the final stage of preparation
- New potential partner: Bulgaria (visit in Sofia April 4th, first contract on the construction of a part of beam line by June 2008)

New detectors for SPIRAL 2

Main Collaborations

GANIL	1	SG	SPIRAL2-	50000
CENBG	6	SG	SPIRAL 2	15000
CSNSM	11	SG	SPIRAL 2	46000
IPNL	17	SG	SPIRAL 2	4000
LPC CAEN	2	SG	SPIRAL 2	24000
LPSC	26	SG	SPIRAL 2	7000
IPNO	8	SG	SPIRAL 2 - Detection Particule Chargée	48000
IPHC	2	SG	SPIRAL 2 - GAMMA Calorimètre	15000
IPNO	7	SG	SPIRAL 2 - GAMMA Calorimètre	17000
LPC CAEN	5	SG	SPIRAL 2 - INDRA-AZ4pi - AZ4pi	96000
IPNO	11	SG	SPIRAL 2 Phys	22000
LPC CAEN	1	SG	SPIRAL 2 Phys	40000
LPC CAEN	14	SG	SPIRAL2-NFS	30000
CSNSM	10	SG	SPIRAL 2-DESIR	2000
IPHC	3	SG	SPIRAL 2-S3	12800

**TOTAL-
SP2**

428800

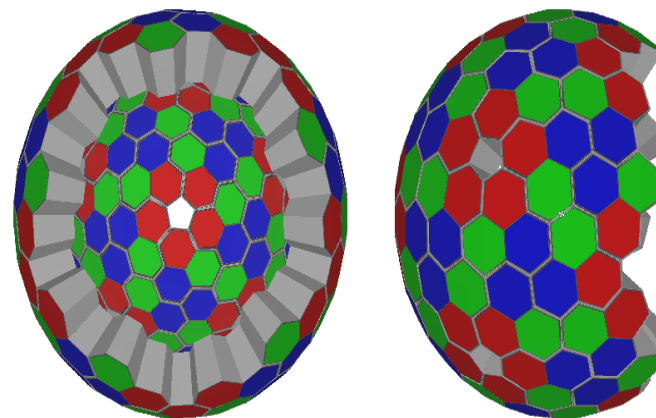
Collaboration AGATA

R&D et réalisation d'un
Démonstrateur de 2003 à 2007

6 triples cluster (TC) soit

1/10ème d'AGATA

11 pays : Allemagne, Bulgarie,
Danemark, Finlande, France, Italie,
Pologne, Roumanie, Royaume Uni,
Suède et **Turquie** + **Inde**



Phases of AGATA

- Commissioning Demonstrator
 - Site **choisi** : LNL Legnaro, Italie
 - **Période**:
 - **Démarrage fin2008** pour une durée d'environ 6 mois
 - Exploitation
 - **Sites** : LNL (2009-2010), GANIL (2010-2011), GSI (2012)
 - Période couvrant au moins deux PAC dans chaque site soit environ 1 an
 - Budget 2008-2012
 - **2008** : validation du Démonstrateur -> phase de construction 1Pi
 - 1 TC + chaîne d'acquisition entre 2008-2010 pour IN2P3 : ~1200 k€ (idem pour CEA)
- Decision CS IN2P3 2009+ MoU en preparation**

45 laboratoires
impliqués dont 7 français
et **cinq IN2P3**:
**CSNSM Orsay, IPHC
Strasbourg, IPN Lyon,
IPN Orsay, LPSC
Grenoble (nouveau),
GANIL Caen, CEA-DSM-
DAPNIA Saclay**



AGATA

UNITE	Priorité	DAS	intitulé projet	Montant total projet
CSNSM	18	SG	AGATA	45000
GANIL	2	SG	AGATA	23000
IPHC	28	SG	AGATA (Pi début)	208000
IPNL	16	SG	AGATA	18000
IPNO	9	SG	AGATA	28000
LPSC	1	SG	AGATA	1000

CS IN2P3

Total 2008

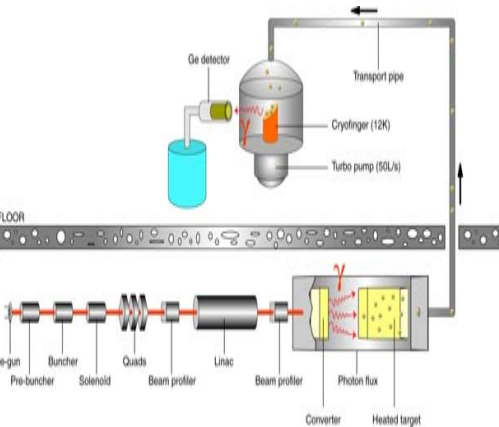
323000

ALTO

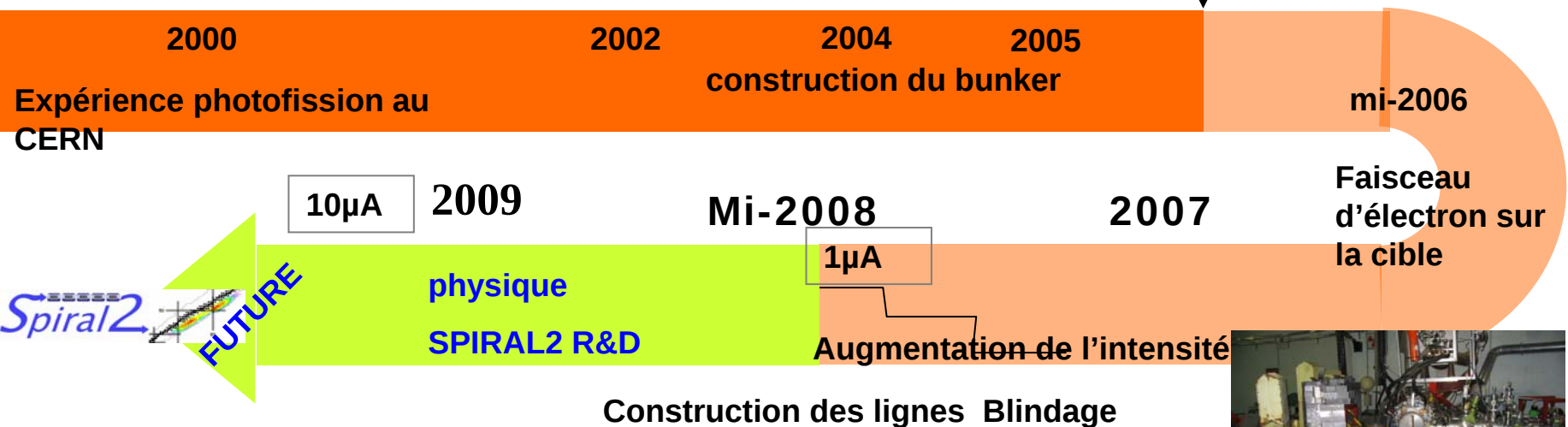
Résumé de l'**histoire** du projet..
présent and futur

Photofission of UCx Target

10 μ A, 50 MeV électrons
facteur 100 par rapport aux deutons
10¹¹-4 10¹¹ fissions par seconde



Arrivée de la cavité



ALTO-LIGNES PHYSIQUE

En construction

In2p3



Reste à financer
Equipements lignes et
instrument (Laser ion –
source) + projets non encore
présentés au CS IN2P3

Ligne Mayence laser

ALTO -Physique

CSNSM	21	SG	ALTO Phys	77000
IPNL	19	SG	ALTO Phys	1000
IPNO	2	SG	ALTO Phys	140000
IPNO	5	SG	ALTO Phys-Source Laser -300Ke financement exterieur	57200
CSNSM	24	SG	ALTO Phys POLAREX	152000
IPNO	10	SG	ALTO-Tandem Physique - IGISOL	165000
CSNSM	8	SG	ALTO-Phys +ILL exogam	4000
CSNSM	9	SG	ALTO-test La Br3	4000
IPNO	29	SG	ALTO pool Ge	22000
IPNO	35	SG	TANDEM	140000
SUBATECH		SG	ALTO	10000
TOTAL ALTO- TANDEM				772200

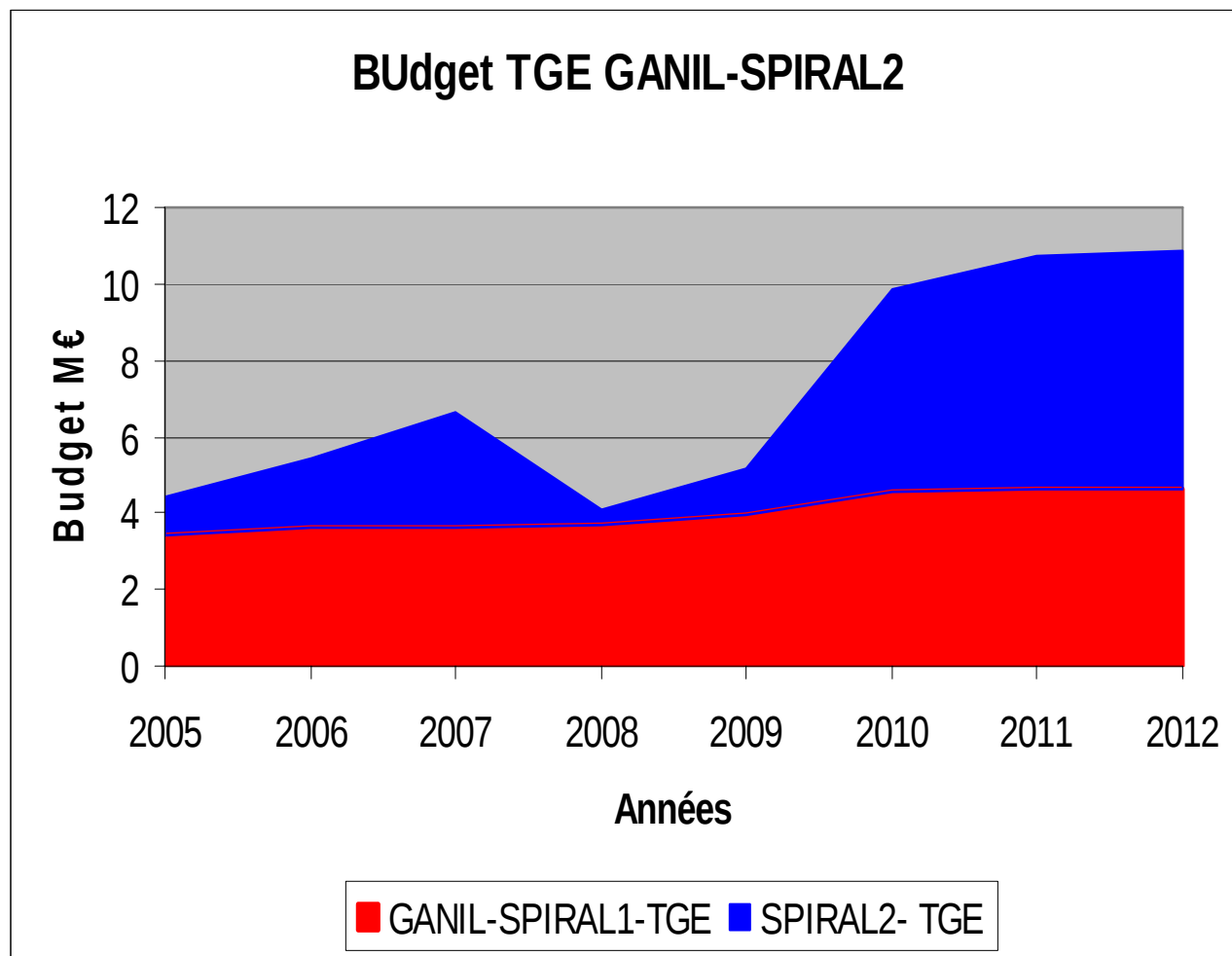
Exotiques –Autres Installations

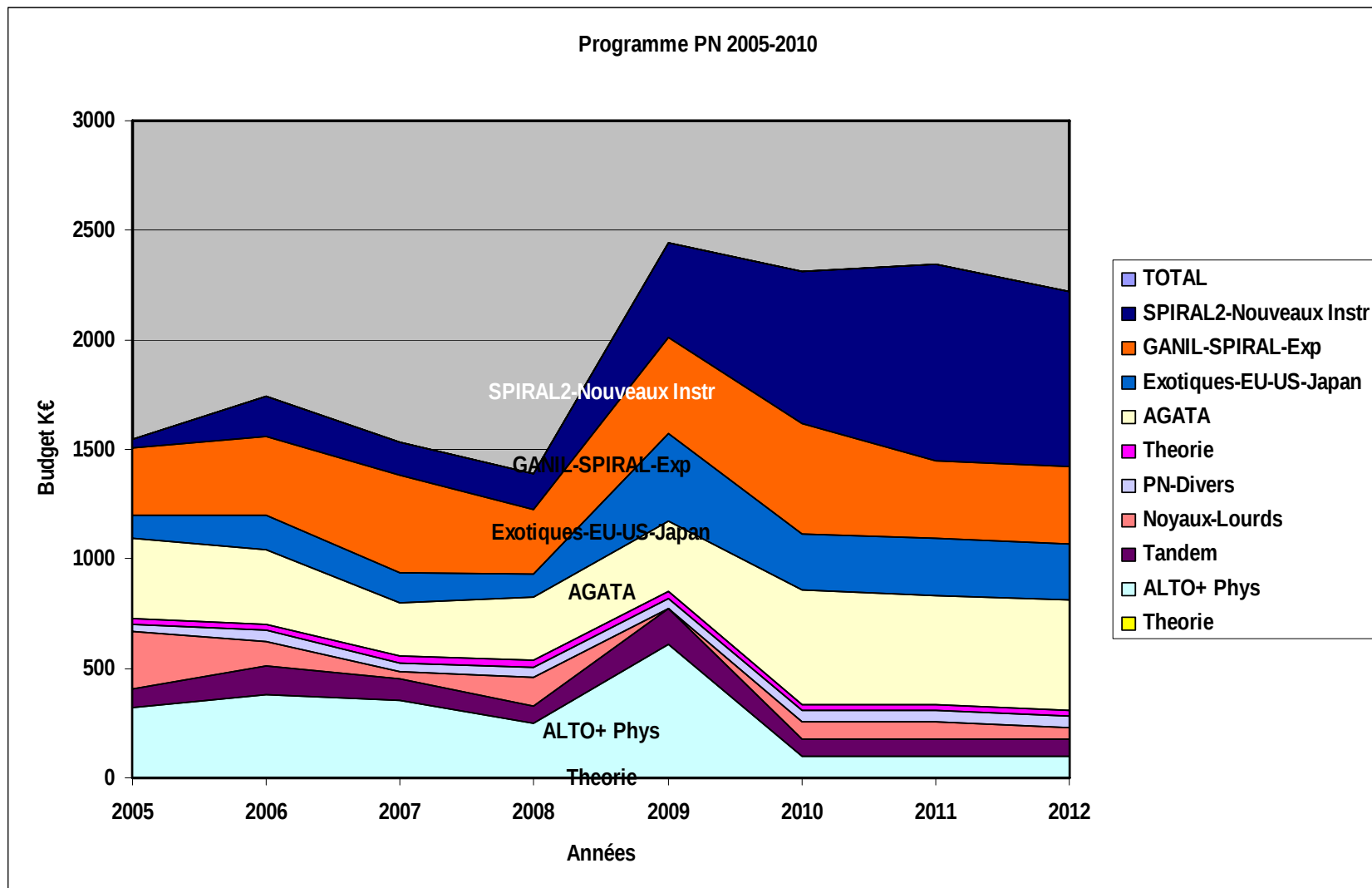
EU-USA-JAPAN-Dubna

CENBG	3	SG	Exotiques Europe USA Japon - ISOLDE	15000
CSNSM	14	SG	Exotiques Europe USA Japon - ISOLDE	74000
IPNO	27	SG	Exotiques Europe USA Japon - ithema	10000
LPSC	18	SG	Exotiques Europe USA Japon - LOHENGRIN	1500
CENBG	5	SG	Exotiques Europe USA Japon - RIKEN	15000
IPNO	12	SG	Manips Noyaux lourds EU-US-JP-Isomers N=82 RCNP,LNL,JVL	30000
IPHC	8	SG	Manip Cf252 - DEMON	21000
LPC CAEN	4	SG	Exot-EU-USA- DEMON@RIKEN	44500
CSNSM	17	SG	Manip VHE-DUBNA - GABRIELA	20000
IPHC	7	SG	Manip-VHE-DUBNA - GABRIELA	18500
IPHC	6	SG	Manip- noyaux lourds - JYVL	22800
CENBG	4	SG	Exotiq EU-Japan -USA-Manip JYVL	20000
CSNSM	16	SG	Exot-EU-US-Japan -subnano plunger -tests Anl,LNL,	53000
IPHC	4	SG	Exot EU-US-JP- groupe CAN-Tetra	46000
IPNL	21	SG	Exotique-EU-USA-JP-manip Triumf	7000
TOTAL EXO- EU- US6JP				398300

EURISOL-Phys

CENBG	2	SG	EURISOL - Task 10 - Physics and Instrumentation	5000
LPC CAEN	13	SG	EURISOL - Task 6 - Heavy Ion Accelerator	15000





GANIL-SPIRAL-

Exp 311 363 444 295,5 438 500 350 350

AGATA 369 340 245 291 323 520 500 500

ALTO+ Phys 320 380 353 250 612 100 100 100

Tandem 88 130 100 80 160 80 80 80

Noyaux-Lourds 259 110 32 126 75 75 75

Exotiques-EU-US-

Japan 103 154 135 104 398 260 260 260

PN-

Divers 33 57 42 50 50 50 50 50

SPIRAL2-

Nouveaux Instr 40 184 151 165 428 700 900 700

Theorie 25 25 30 15 30 30 30 30

TOTAL 1548 1743 1532 1376, 2439 2315 2345 2220

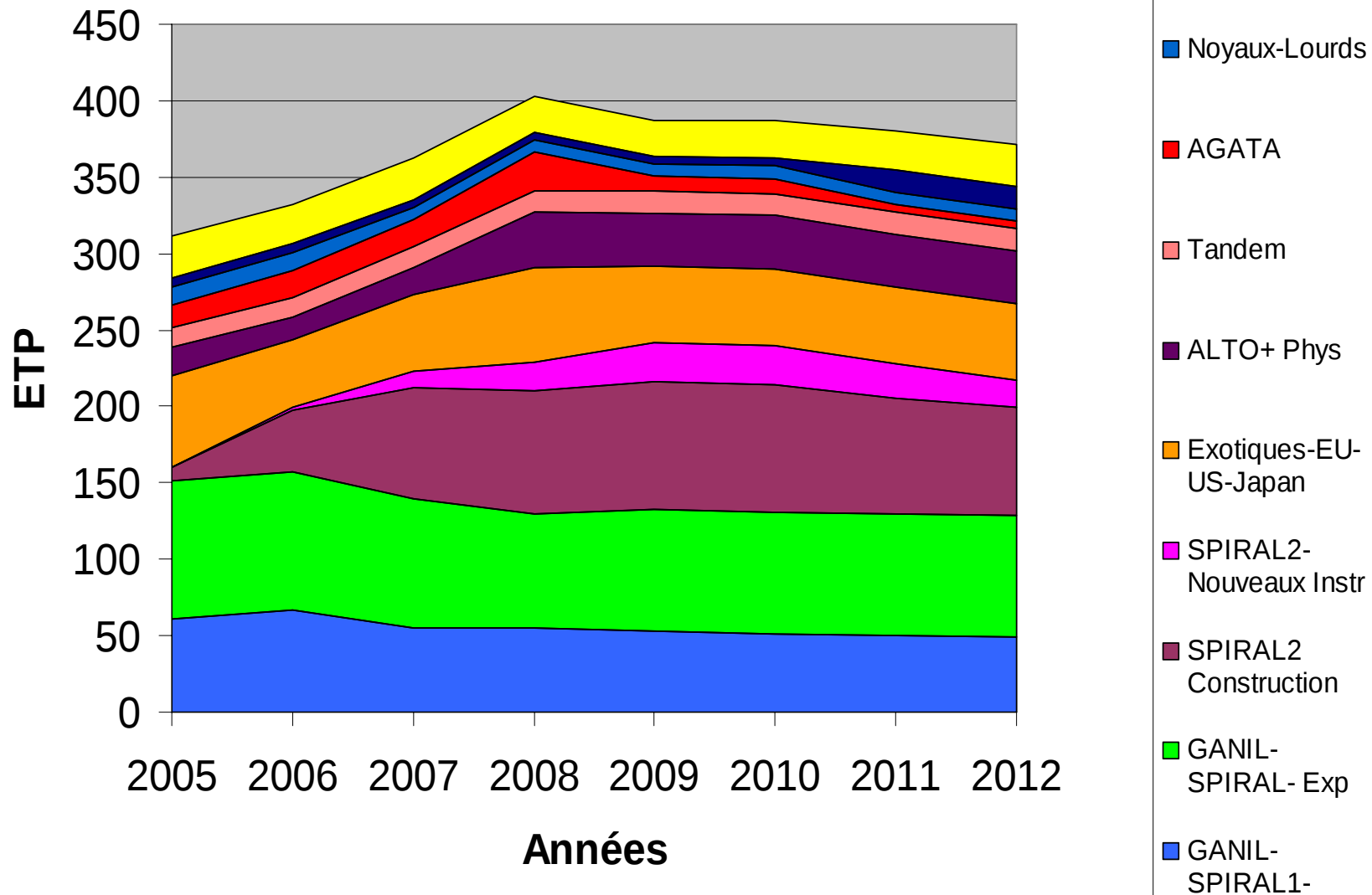
Attributions 2005-2008

DEMANDES 2009

Previsions 2010-2012

23

ETP Projets Physique Nucléaire



In2p3

- **Priorités**
- 1) GANIL-SPIRAL , SPIRAL2,, AGATA
- 2) Physique a ALTO
- 3) Autres Installations (ISOLDE, JYVL, LNL, Dubna, RIKEN, MSU, ANL Oak-Ridge, etc...) Pas d'investissements sauf MoU
- **Preparation des arbitrages par les actions suivantes**
- **Ganil-Spiral , Agata** demandes coordonnées (PAC, CS)
- **Nouveaux Instruments SP2** : Préparer une réunion de Collaboration avec DESIR, S3, PARIS, ACTAR , NFS pour avoir un prévisionnel plus solide (CS IN2P3, Coordination avec GANIL et IRFU)
- **ALTO-Phys** prévoir une réunion de coordination(budget hors épure)
- **Structure Réactions autres installations (EU-US, Japan, Russia)**
- **Soutien en mission de travail , pas d'investissements sauf MoU) – Discussion avec chaque équipe**
Exemple Must2 à RIKEN

Demandes Programmes PN très élevés 2,6M€ , Références 2007,2008
Budget 1,4 M€ très insuffisant malgré des priorités drastiques.

• END

	PN	FTE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GANIL-SPIRAL1-Operation			61	67	55	55	53	51	50	49
SPIRAL2 Construction			9	40	72,5	80	83	83	75	70
GANIL-SPIRAL-Exp			90	90	85	75	80	80	80	80
AGATA			15	18	18	25	10	10	5	5
ALTO+ Phys			18	14	18	36	35	35	35	35
Tandem			13	13	13	14	14	14	14	14
Noyaux-Lourds			12	12	8	8	8	8	8	8
Exotiques-EU-US-Japan			60	45,1	50	62	50	50	50	50
PN-Div			5	5	5	5	5	5	15	15
SPIRAL2 Nouveaux Instr			0,5	2	10,6	19	25,6	26,2	22,7	18
Theorie			28	26	27	24	24	25	26	27
TOTAL			311,5	332,1	362,1	403	387,6	387,2	380,7	371