



HAL
open science

“ 50 ans de physique des deux infinis en Normandie ” Le GANIL par Yvon Georget

Yvon Georget, Christelle Stodel, J.-C. Thomas, Navin Alahari, Laurent Olivier, Eloise Dessay, Alexis Lefevre, François Legruel, Philippe Robillard, Jean-François Rozé, et al.

► To cite this version:

Yvon Georget, Christelle Stodel, J.-C. Thomas, Navin Alahari, Laurent Olivier, et al.. “ 50 ans de physique des deux infinis en Normandie ” Le GANIL par Yvon Georget. 50 ans IN2P3 en Normandie - Conférence Grand Public, Sep 2021, Caen, France. hal-03855531

HAL Id: hal-03855531

<https://hal.science/hal-03855531>

Submitted on 16 Nov 2022

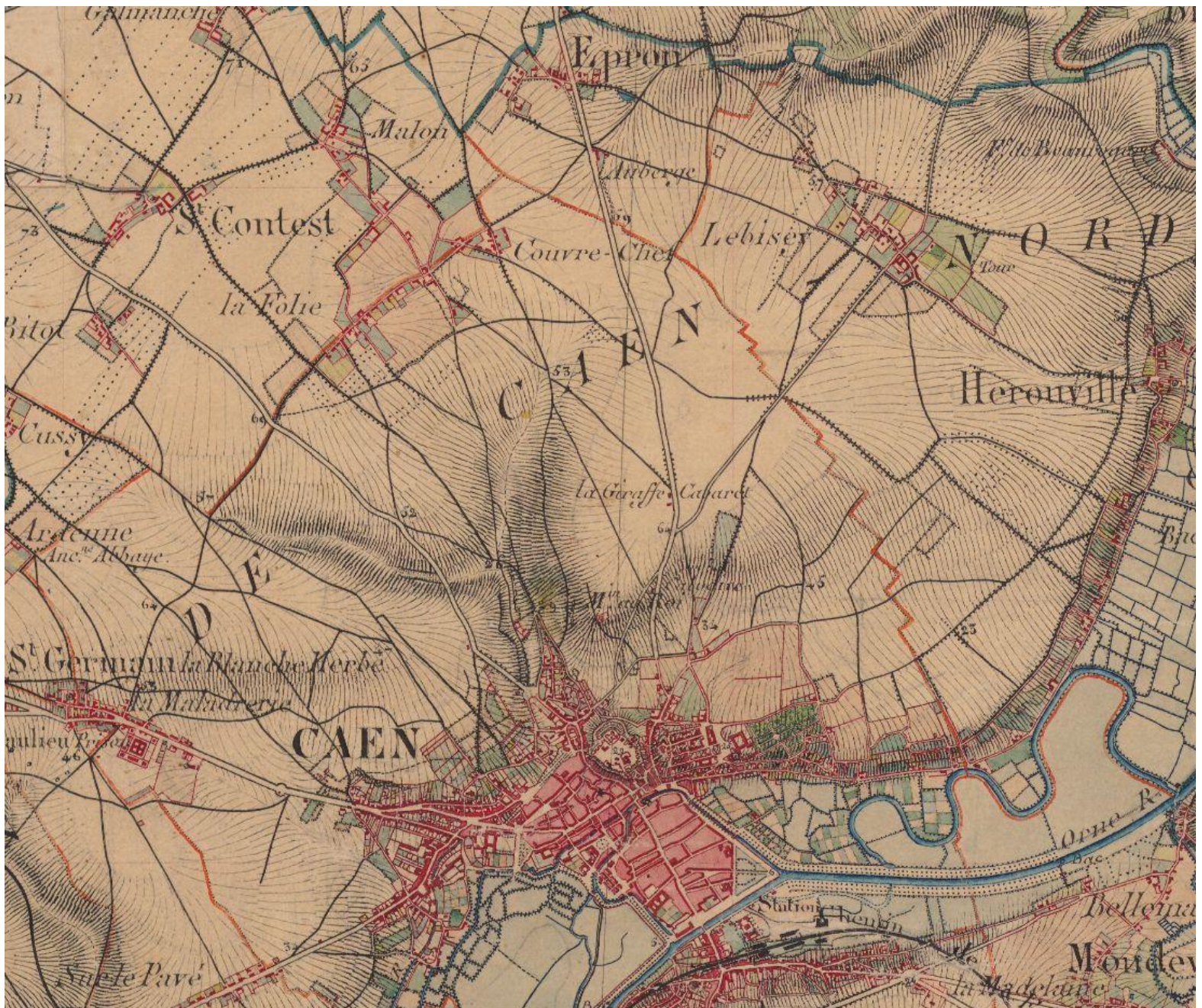
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

50 ans de physique des deux infinis en Normandie

Grand Accélérateur National d'Ions Lourds

La recherche fondamentale en physique nucléaire menée au GANIL cherche à répondre à de grandes questions sur la matière qui nous compose et nous entoure

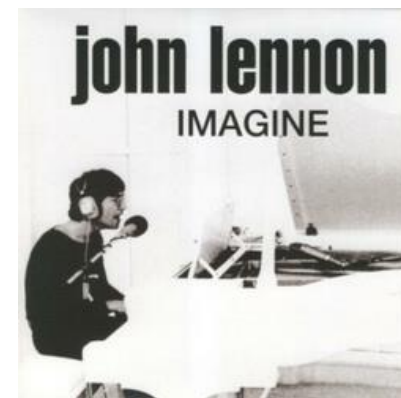


Canal creusé de 1844 à 1857

Plateau Nord de Caen en 1972



Georges Pompidou



*Power to the people :
1970*

PowerPoint : 1985

Début 1978



Fin 1978



1983



1994



2016



2021 : Plateau nord de CAEN



Quelques repères historiques de la physique nucléaire

L'ère de la Chimie

18^e - 19^e



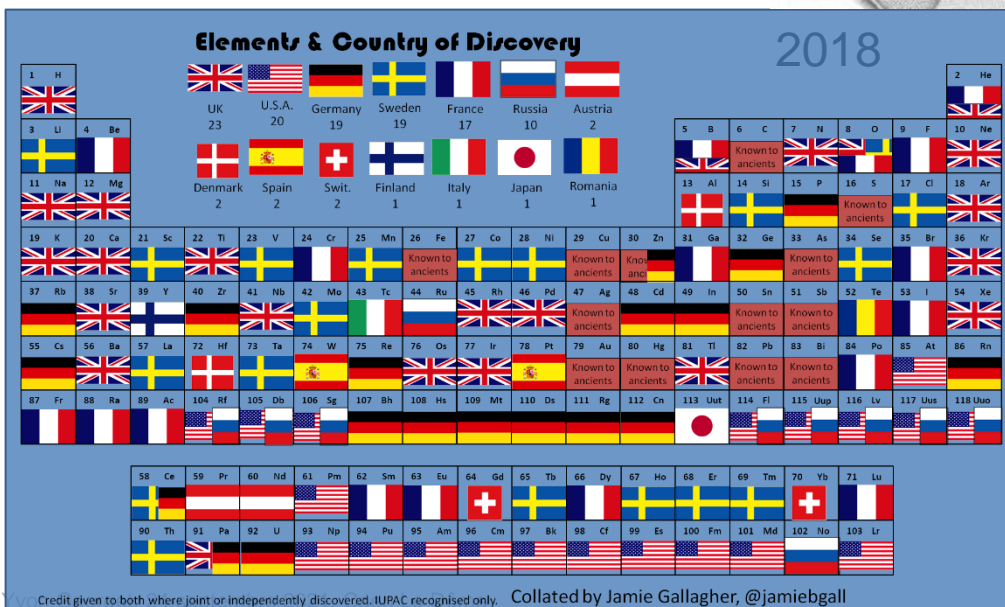
Marie-Anne et Antoine de Lavoisier, 1780



ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

	Ti=50	Zr=90	?=180.		
	V=51	Nb=94	Ta=182		
	Cr=52	Mo=96	W=186.		
	Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4		
	Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.		
	Ni=Co=59	Pt=106,6	Os=199.		
H=1	Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.		
Be=9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112		
B=11	Al=27,4	?=68	Ur=116	Au=197.	
C=12	Si=28	?=70	Sn=118		
N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?		
F=19	Cl=35,5	Br=80.	I=127		
Li=7	Na=23.	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
	Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207.	

Dmitri Ivanovitch Mendeleiev, 1869



L'ère du rayonnement

Fin 19^e



1895, Wilhelm Röntgen découvre les rayons X



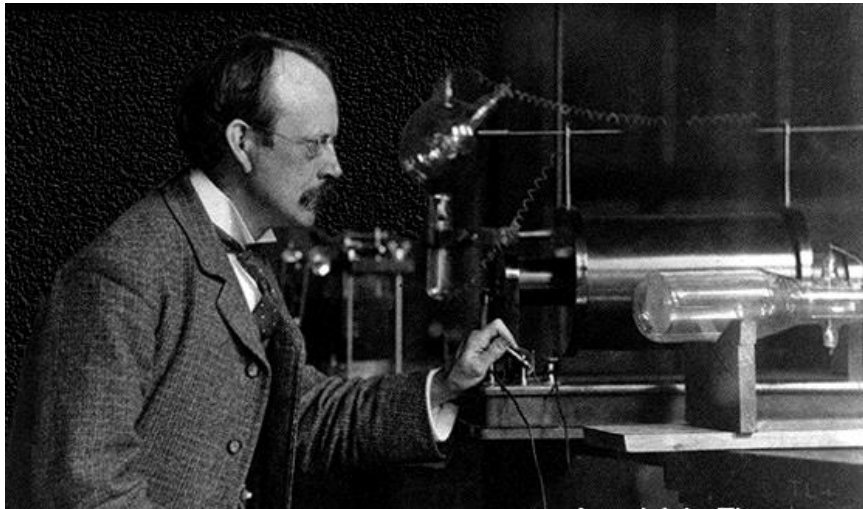
1896, Henri Becquerel découvre la radioactivité avec les sels d'uranium



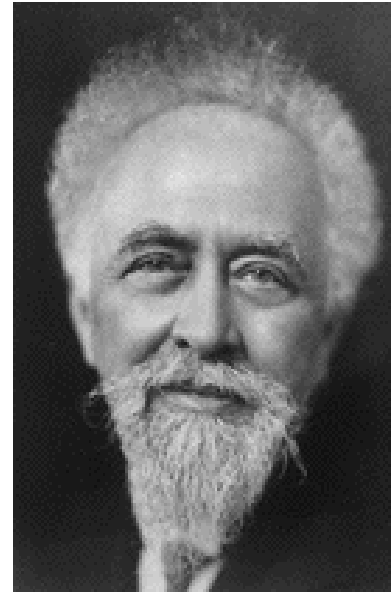
1898, Marie Skłodowska et Pierre Curie étudient le radium et découvrent le polonium

Vers l'ère de la Physique

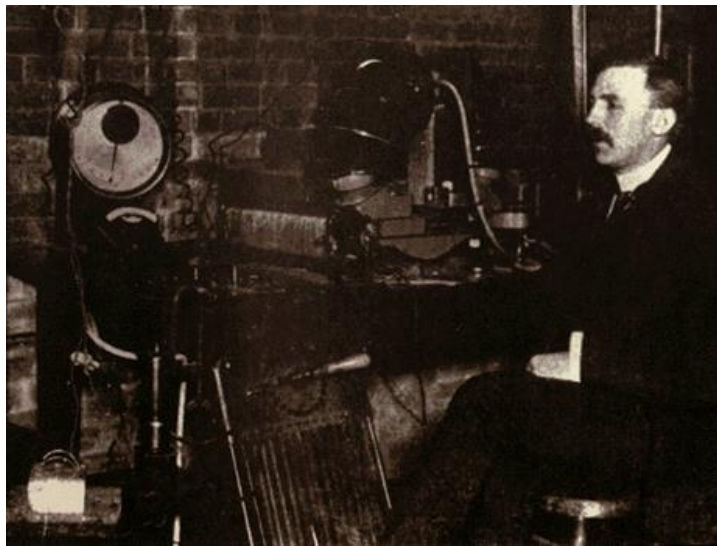
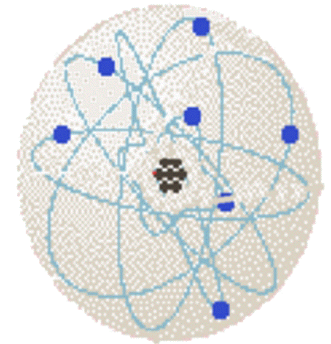
20^e



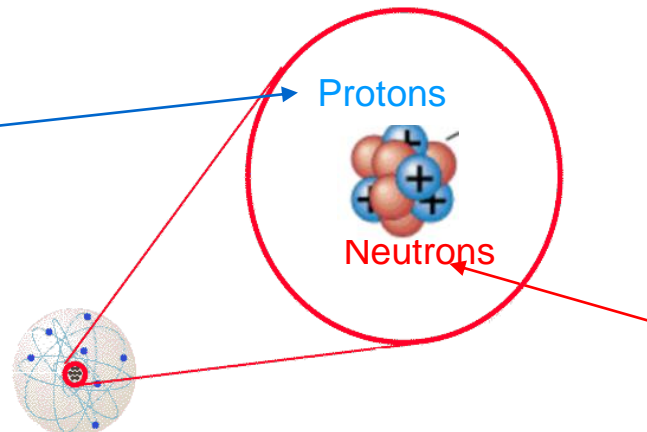
1896, Joseph John Thomson découvre l'électron



Jean Perrin propose un atome "planétaire"



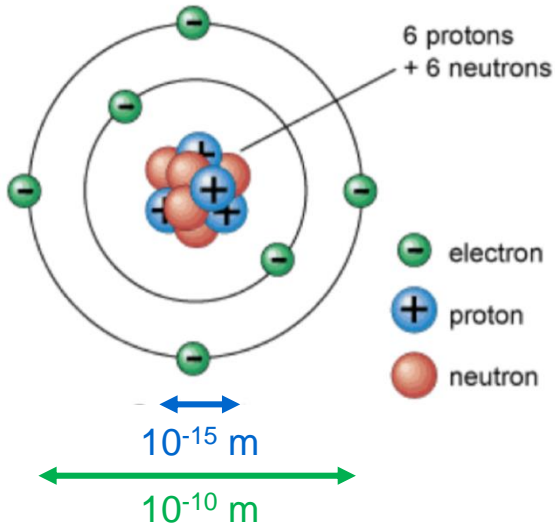
1911, Ernest Rutherford met en évidence le noyau atomique constitué de protons



1932, James Chadwick découvre les neutrons

Vers l'ère de la Physique

Atome de Carbone : ^{12}C



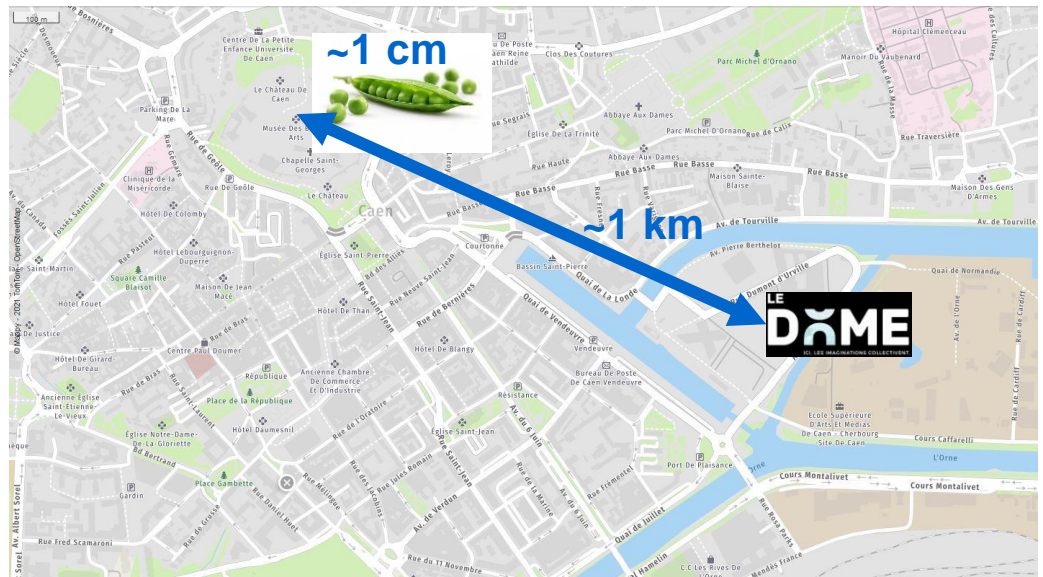
6 électrons

Noyau
(nucléons)

{ 6 protons (Z)
6 neutrons (N) }

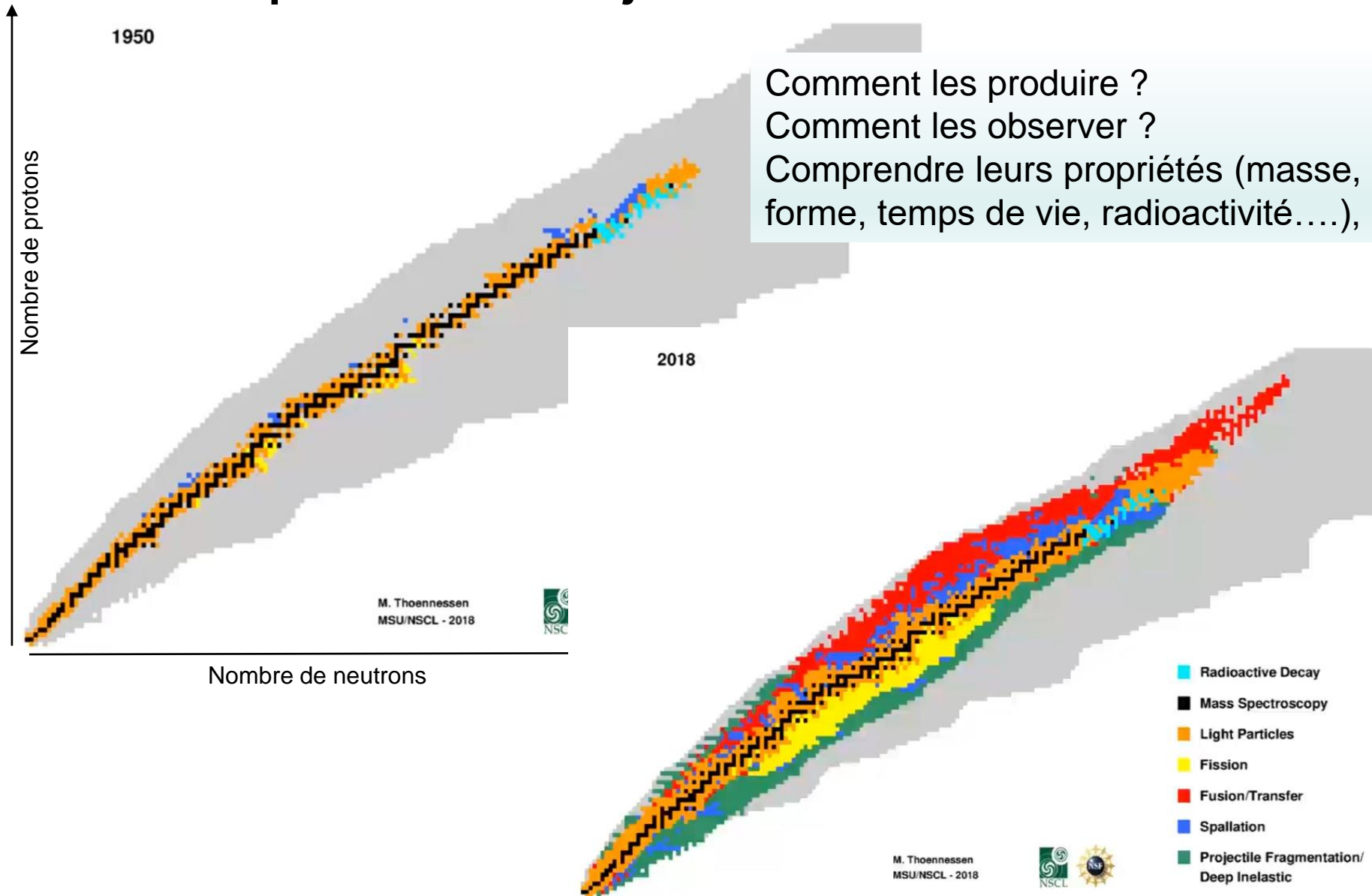
Masse atomique
 $A (Z+N) = 12$

La matière est pleine
de vide !



99,97% de la masse d'un atome est dans son noyau !

Le plateau de jeu des chercheurs





Historique du CEA et du CNRS



De la Caisse Nationale des Sciences au **CNRS**

le 19 octobre 1939

« percer les secrets les plus dissimulés de la Nature » dans la plus grande liberté.

<https://histoire.cnrs.fr/>

Les fondateurs du **CNRS**:

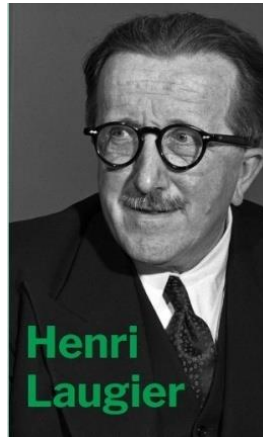
Henri Laugier :

physiologiste

(1^{er} Directeur en 1939)

Ministre du Front

Populaire

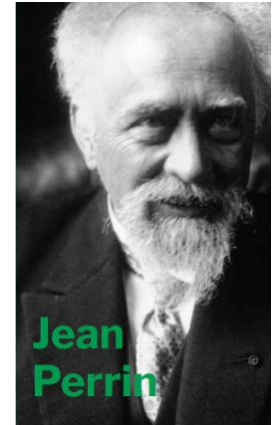


Jean Perrin :

physicien, chimiste

(prix Nobel 1926)

Palais de la
découverte (1937)



Irène Joliot-Curie :

physicienne,

on lui doit beaucoup



Jean Zay :

avocat

Ministre du Front

Populaire



Création du CEA le 18 octobre 1945

Les pionniers du CEA :

1^{er} Haut Commissaire en 1946

Frédéric Joliot

Irène Joliot-Curie le sera un peu plus tard

Entre au parti communiste en 1942



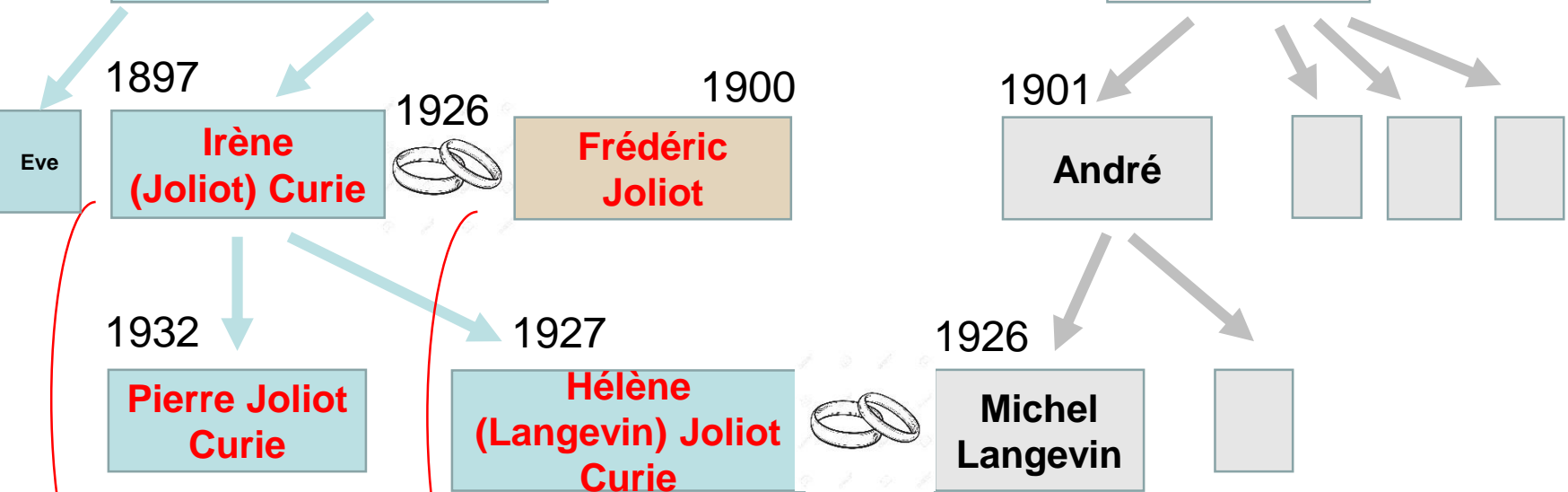
1^{er} Administrateur Général :
Raoul Dautry (Adm et
finances)



Pointe de l'Arcoüest
« Sorbonne-plage »
dreyfusards et progressistes

Pierre (1859) et Marie Curie (1867)
(Maria Sklodowska) *

Paul (1872) et Jeanne Langevin



CNRS
1939

CEA
1945

1981: exotiques
GANIL / LISE D3CF22

Contexte lié à la guerre

1979-1983
IPNO

https://www.youtube.com/watch?v=hSu3zErV_1I
Les Joliot-Curie, au laboratoire, en famille... par Hélène Langevin-Joliot
26 janvier 2021

* : nom jeune fille = nom programme européen MSC (réseau formation et bourses individuelles)
Yvon Georget, 24 septembre 2021, Caen Le Dome

Irène Joliot Curie



1914: Radiographie des blessés, localisation des éclats d'obus.



1924 : **Irène** rencontre **Frédéric Joliot** à **l'institut du radium***.



1935 : Prix Nobel de chimie. (**Irène** est la 2^{ème} femme à l'avoir obtenu après sa mère)

* *Institut du Radium deviendra Institut Curie en 1978*

1939 : **Création du CNRS le 19 octobre**
Irène se réfugie en France libre

Frédéric Joliot sera directeur du CNRS de 1944 à 1946
Arrêt des activités de recherche durant la 2^{ème} guerre mondiale. Réservé aux Anglo-saxons

1940 à 1943 : Naissance des **Fab Four Beatles** à Liverpool sous le « Blitz »



1944 : De Gaulle est informé du programme nucléaire américain à Los Alamos, il est convaincu de la nécessité de créer un organisme national consacré à l'énergie nucléaire.

18 octobre 1945 : **Création du CEA sur Ordonnance**

C'est un **Commissariat** (maritime, militaire, de police, aux réfugiés, à l'énergie)
Commissariat : du latin commissarius (« même sens »)

Mission : doit poursuivre « *les recherches scientifiques et techniques en vue de l'utilisation de l'énergie atomique dans divers domaines de la science, de l'industrie et de la défense nationale* ».

2 janvier 1946 :

Haut Commissaire : **Frédéric Joliot** (Sciences et Technique),

Irène Joliot-Curie le sera un peu plus tard

Administrateur Général : **Raoul Dautry** (Administration et finances)

1950 : **Irène Joliot-Curie et Frédéric Joliot** prennent position pour l'interdiction absolue de l'arme atomique (appel de Stockholm).
Ils sont révoqués du CEA

« Les savants communistes et progressistes ne donneront pas une miette de leur savoir pour la bombe atomique »

Sympathie pour le PCF, mal vu des Américains en pleine guerre froide

Irène: révoquée car épouse de **Frédéric** (elle était Haut Commissaire).
Obtient des crédits pour le futur Centre de recherches d'Orsay de l'Institut Curie.

Le synchrocyclotron demandé pour l'Institut du radium par Irène Joliot-Curie deviendra le futur Institut de Physique Nucléaire d'Orsay (IPNO).
Les travaux ont tout juste commencé lorsqu'Irène Curie meurt en 1956.

Frédéric: prof Université de Paris et au Collège de France, Directeur de l'Institut du Radium. Directeur de l'IPNO de 1956 à 1958 (date de sa mort)

Histoire du GANIL



CEA : SACLAY

1948 : Fontenay aux Roses

Le CEA s'installe dans l'ancien fort militaire de Châtillon, à Fontenay-aux-Roses, où sera fabriquée la première pile atomique française, Zoé, qui fonctionne le 15 décembre 1948.

1952 : SACLAY

Réacteurs expérimentaux, EL2, EL3, Osiris, Orphée et les accélérateurs, cyclotron, ALS (Accélérateur linéaire de Saclay), **Saturne**...



CNRS : ORSAY

1956 : *IPNO (Institut Physique Nucléaire d'Orsay)*

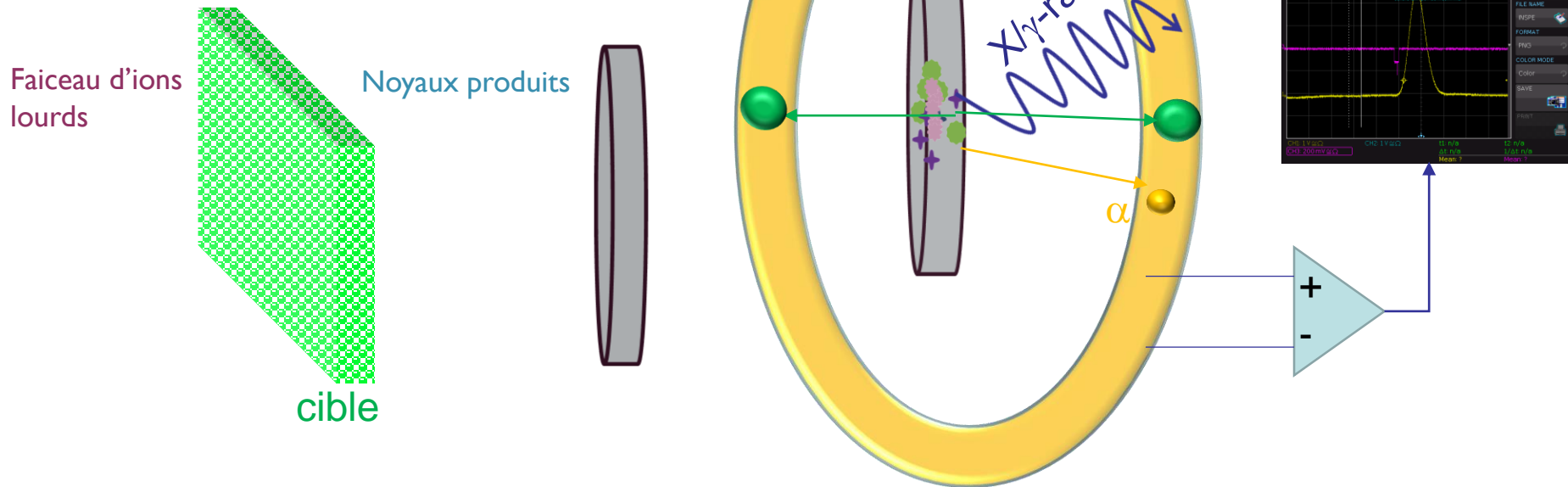
- synchrocyclotron (SC) à protons de 157 MeV, opérationnel dès 1958
- **accélérateur d'ions lourds (ALICE)** qui démarre en 1970
- un accélérateur électrostatique du type tandem, à partir de 1972



Vue aérienne du bâtiment de l'accélérateur linéaire à Orsay
le 5 Octobre 1957

1958 : création de la NASA aux USA.
Nous pouvons arriver à vaincre la pesanteur. Pas la paperasserie.
(Wernher Von Braun)

Une expérience : chercher une aiguille dans une botte de foin



GANIL : la genèse

Dec 1972 : Apollo 17,
dernière mission



1973, Pink Floyd, *The dark side of the Moon*



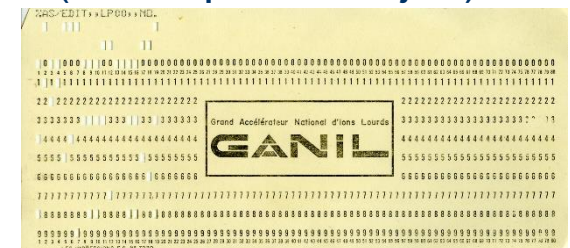
1973 la situation : accélérateurs de laboratoires

Saturne à Saclay: accélérateur de protons à 3 Gev qui fermera en 1997

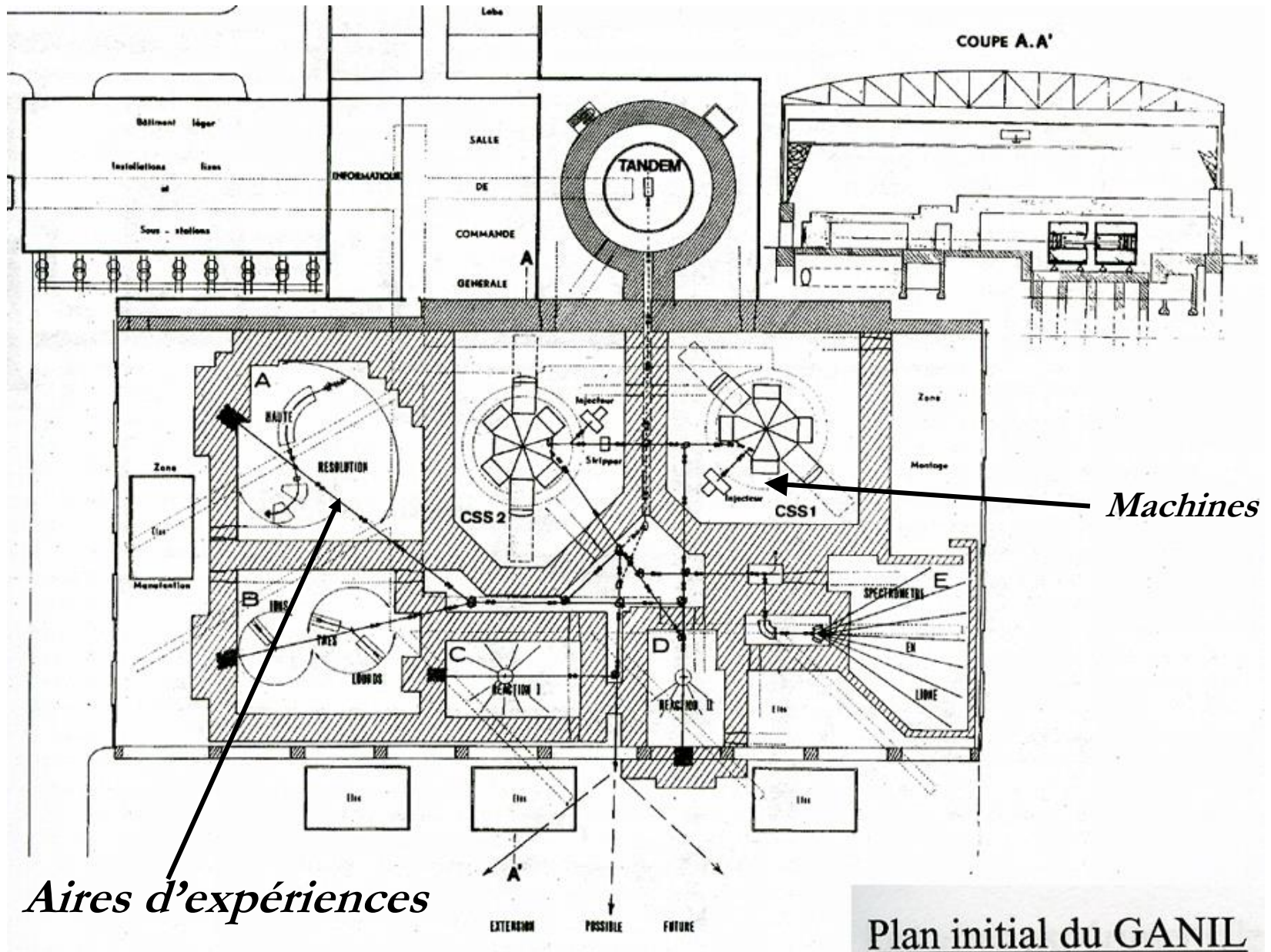
Alice à Orsay : accélérateurs d'ions à 44 Mev qui fermera en 1985

Marc Lefort, professeur d'université et Directeur de l'IPNO crée un groupe d'études qui propose un nouvel accélérateur national d'ions avec des équipements expérimentaux :

- 2 cyclotrons en cascade + un tandem
(**Claude Bieth** : ingénieur HF d'ALICE)
- plusieurs chambres à réaction, associées à des détecteurs Ge et Sip
- des dispositifs dédiés en aval des cibles : spectrographe magnétique, séparateur de masse
- électronique et acquisition de données informatiques (on en parlait déjà !)



1973 : Plan initial



Machines

Aires d'expériences

Plan initial du GANIL

Avril 1974 : décès de **Georges Pompidou**

Mai 1974 : élection anticipée de **Valéry Giscard d'Estaing**

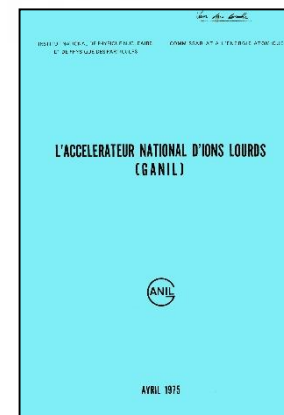
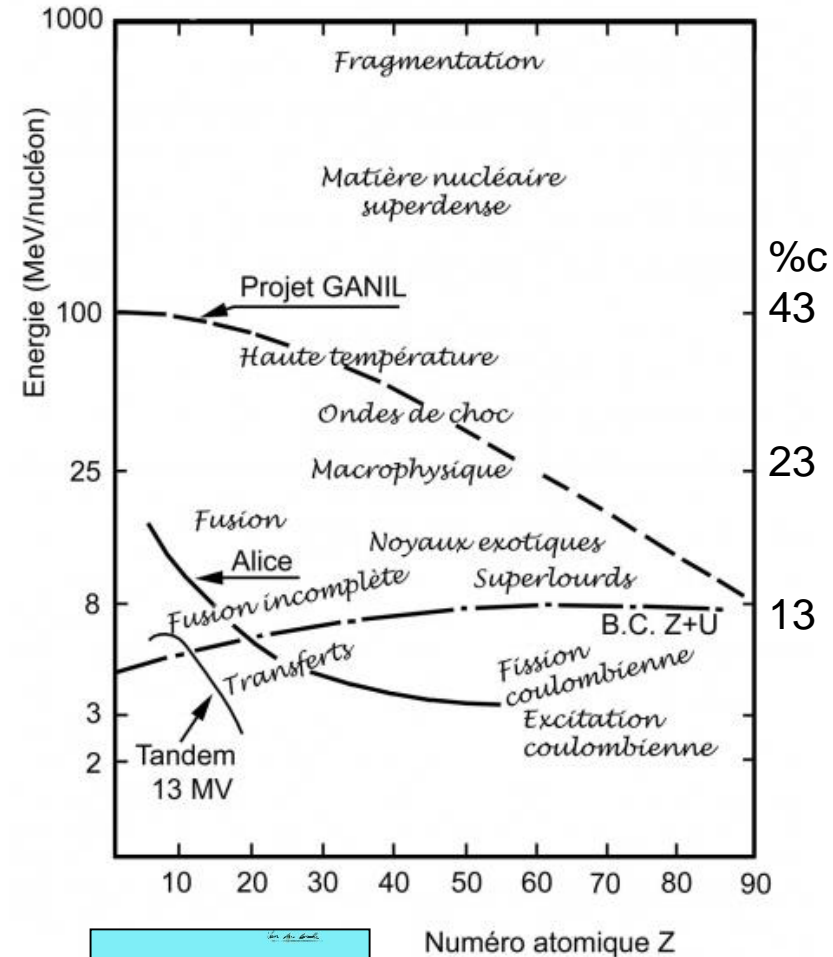
Juillet 1974 : 1^{ères} propositions concrètes

- 2 lignes en parallèle distribuées par un septum
- blocs modulaires en béton

Mai 1975 : « **Livre bleu** » livré au ministère

6 juin 1975: **Comité de projet GANIL** crée :

- un groupe en charge des équipements expérimentaux.
- un groupe responsable de l'acquisition de données et de l'électronique.



Numéro atomique Z

1976 : *Michel d'Ornano*, maire de Deauville, ministre de l'industrie et de la recherche (durant 1 an seulement) donne le feu vert à la construction du GANIL à Caen.

7 sites classés :

- 1 - Orsay
- 2 - Strasbourg
- 3 - Grenoble
- 4 – Ajaccio
- 5 – Bordeaux
- 6 - Caen
- 7 - Clermont-Ferrand



Les physiciens d'Orsay font le forcing pour faire un moratoire, ils n'ont pas réussi

Le ministre disposait d'un budget (hors tutelles) dans le cadre de l'aménagement du territoire.

1978 : construction des cyclotrons:
Chef de Projet :
Maurice Gouttefangeas



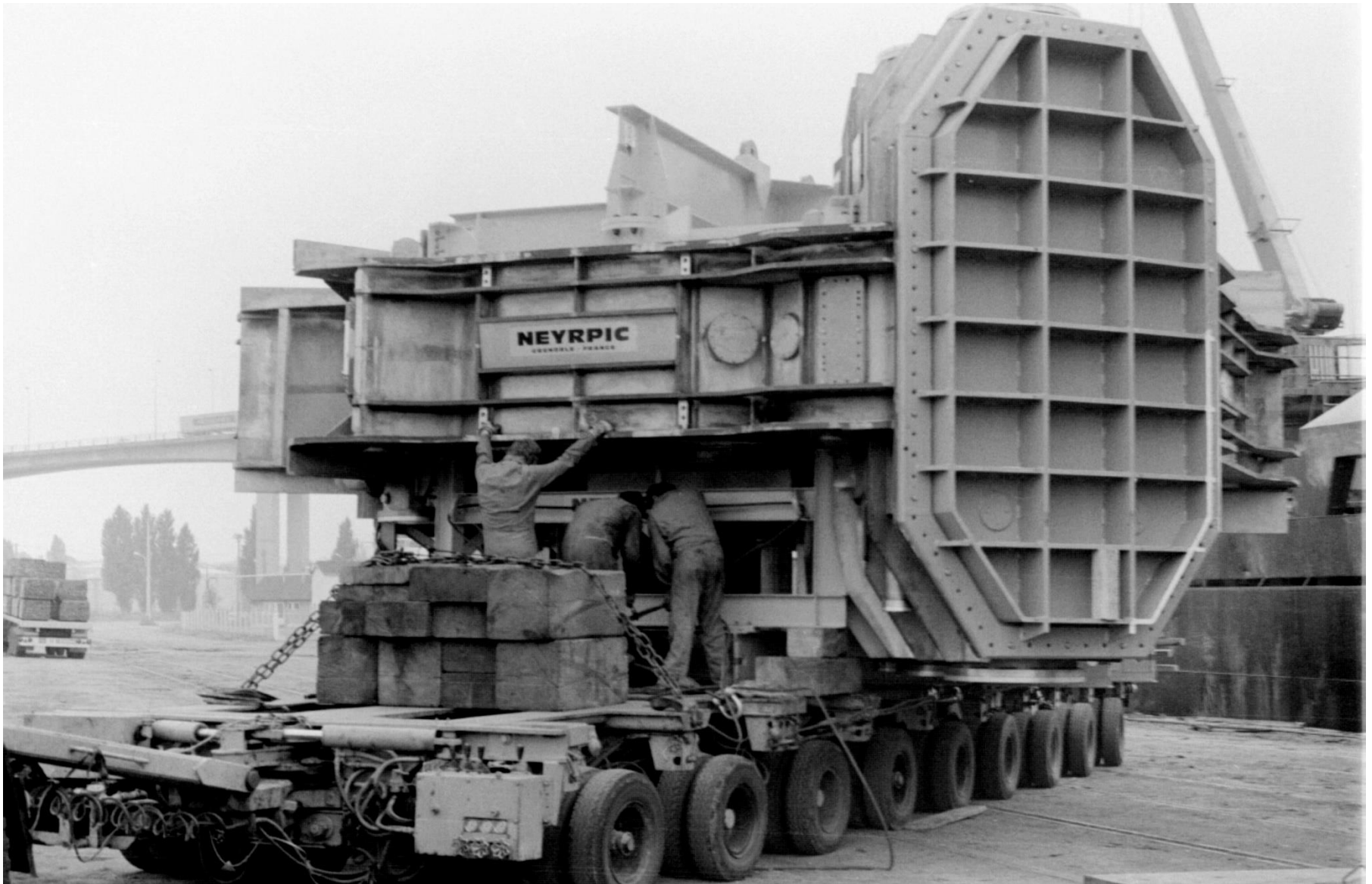
Juillet 1979 : emplacement CSS2



Maurice Gouttefangéas



Septembre 1980 : arrivée de la chambre à vide du CSS1

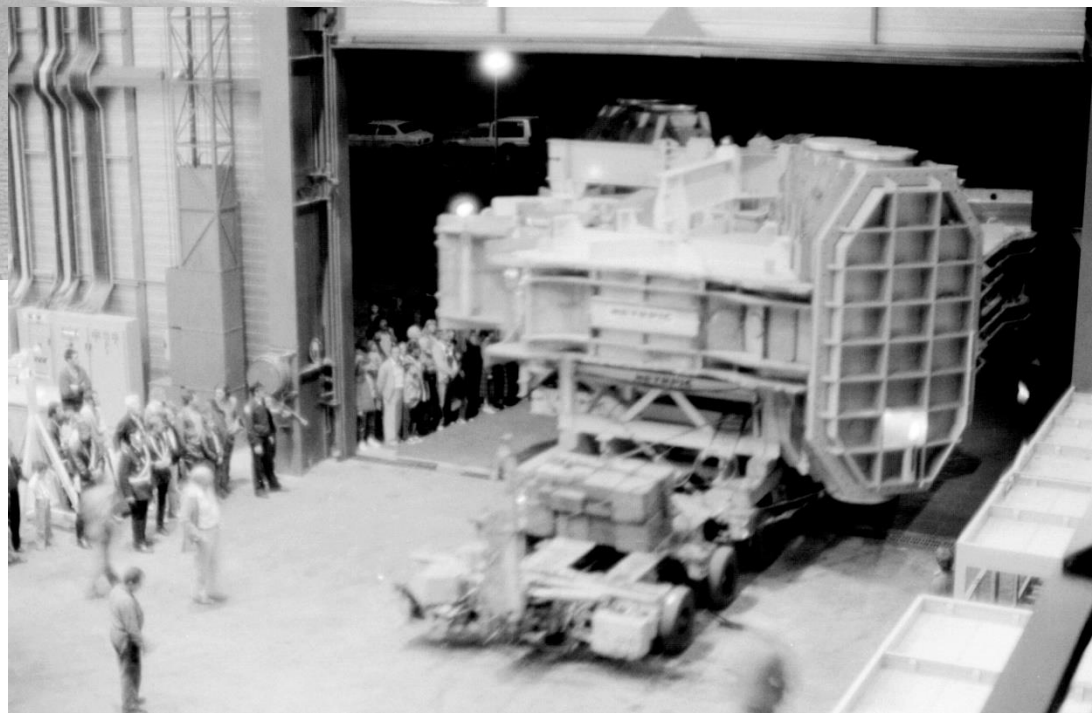


Arrivée en bateau : Port de Caen

Septembre 1980 : arrivée de la chambre à vide du CSS1



Convoi exceptionnel :
Avenue du 6 juin



Hall machine

Septembre 1980 : arrivée de la chambre à vide du CSS1



M. Gouttefangeas (CdP), **M. Bernard** (SST), **M. Léger** (Méca),
?, M. Lefort (Dir), **J-M. Girault** (Sénateur, Maire de Caen)

Octobre 1980 : arrivée du pont roulant des salles d'expériences

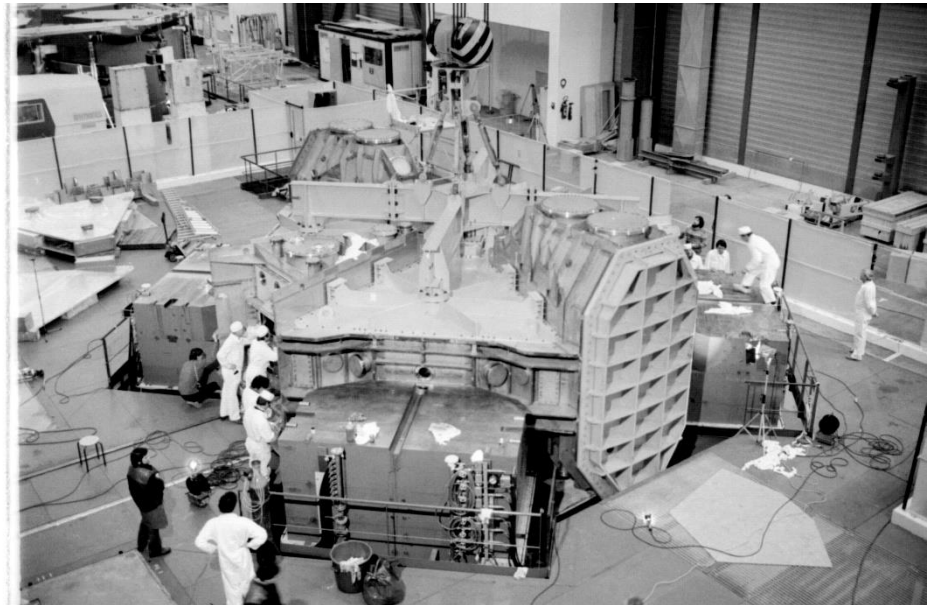
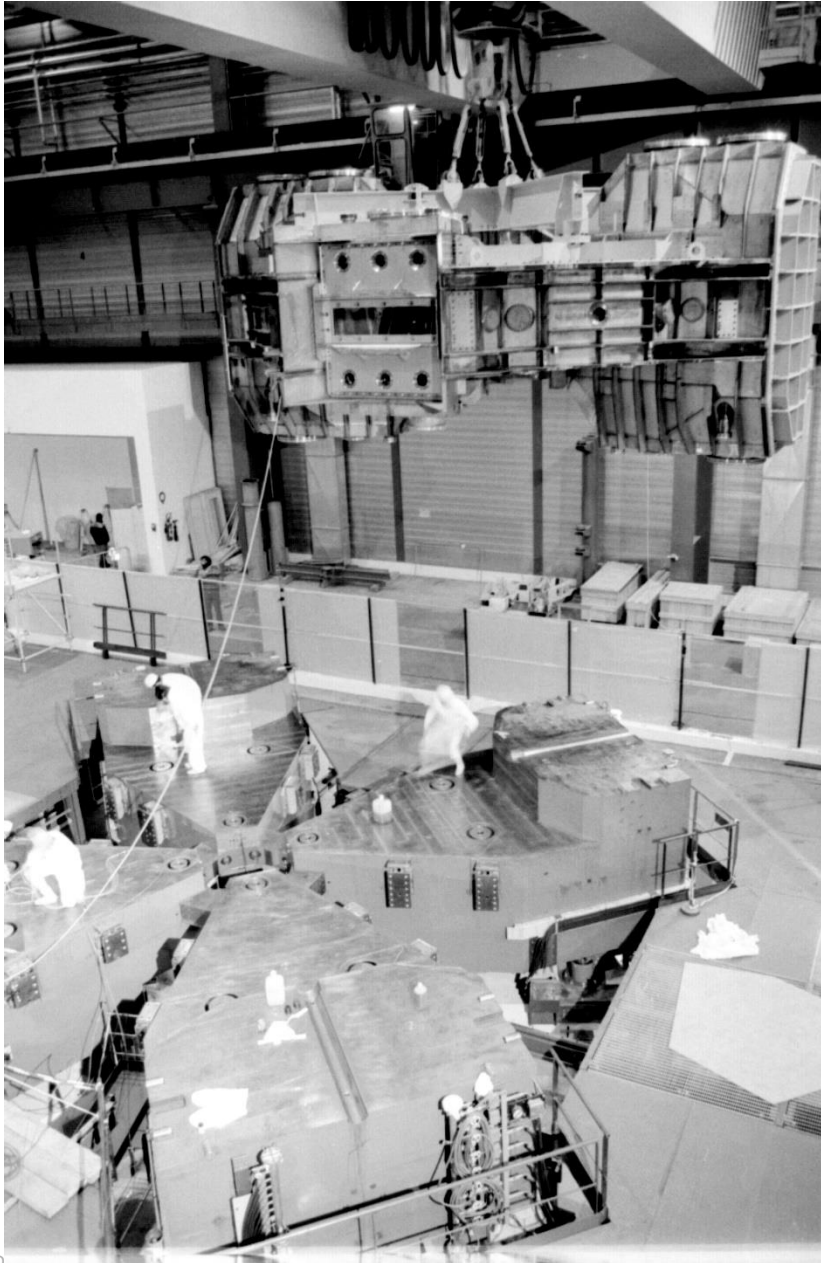


Gare de Caen



Pelouse du
château de Caen

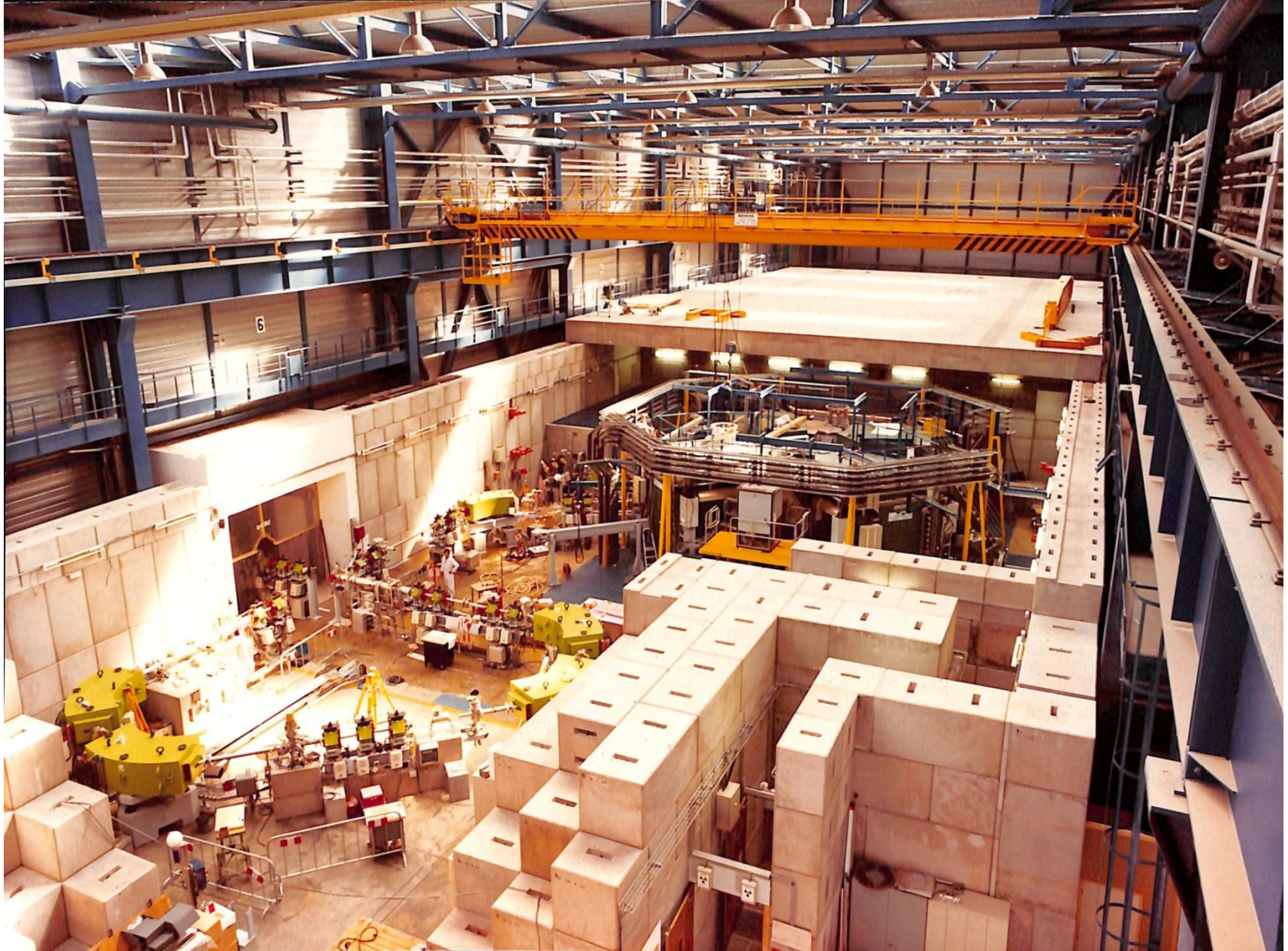
Mars 1981 : mise en place chambre à vide du CSS2



Années 80

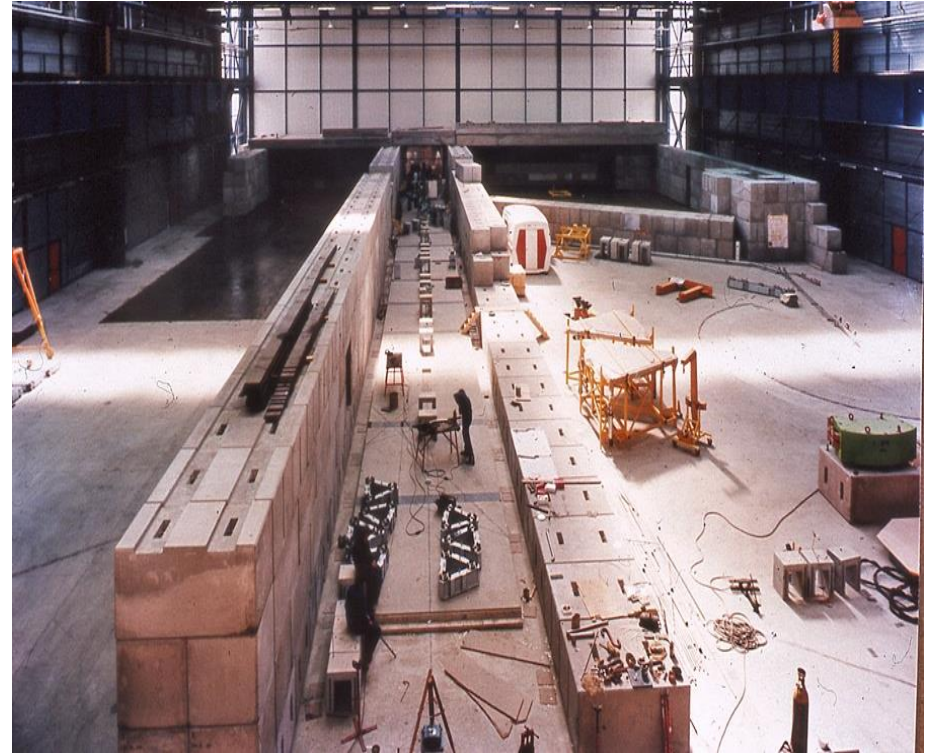


À aujourd'hui



1979 : Construction des aires d'expériences

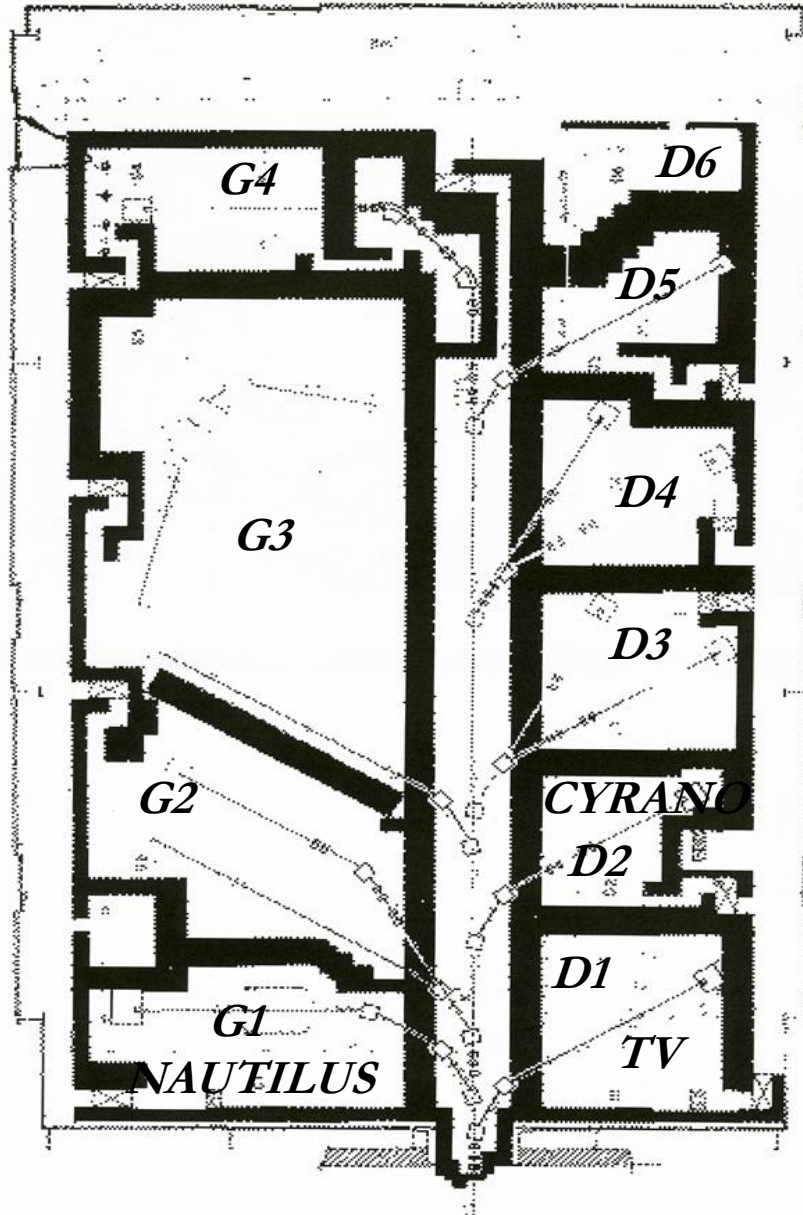
- 10 laboratoires partenaires pour construire les équipements expérimentaux (SPEG, temps de vol D1, 3 chambres à réaction...)
- Création des 2 groupes **Aires 1** (**Maurice Van den Bosche**) et **Aires 2** (**Rémy Anne**) en charge de la construction de l'arête de poisson et des salles.



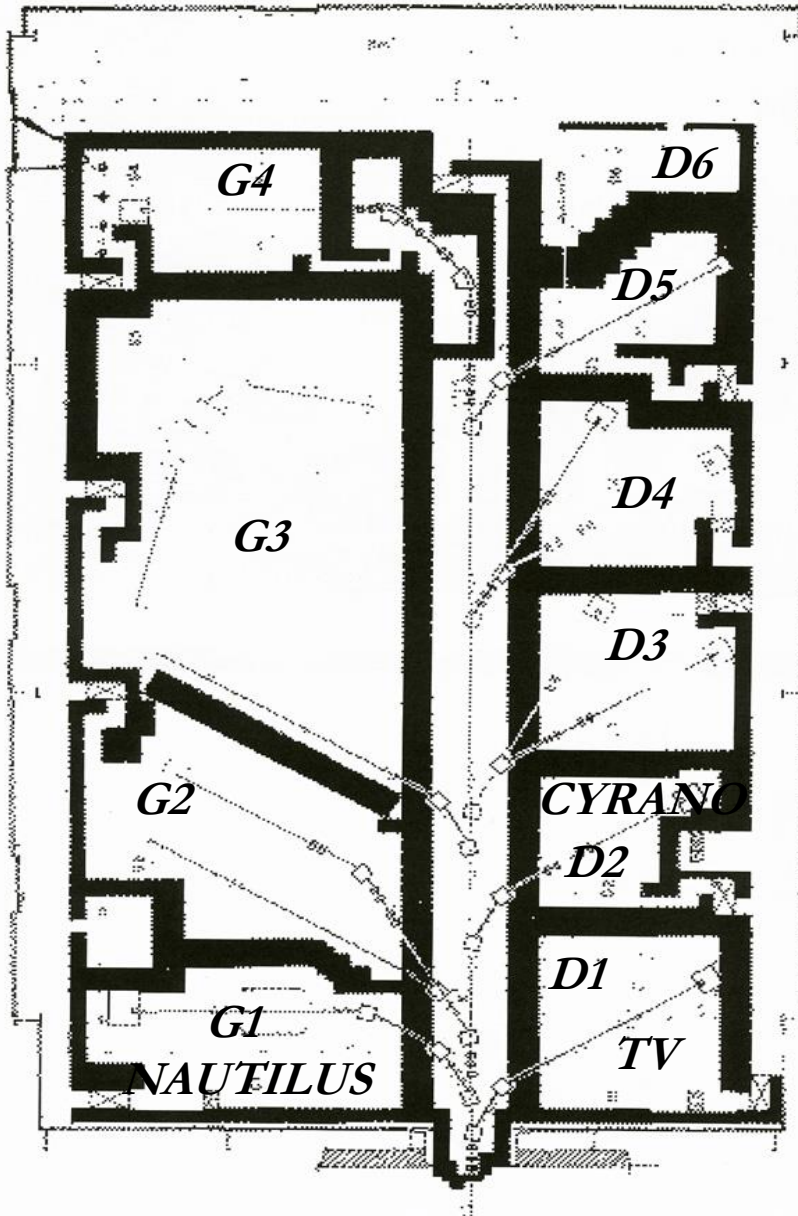
Premiers blocs de l'arête de poisson

1980 : status des salles d'expériences

- salle banalisée:
 - ✓ accueil de détecteurs ou
 - ✓ applications industrielles ou médicales
- SPEG (*DPhBE-Saclay*)
- 2 lignes avec plateforme de détection (*CSNSM / DPhBE Saclay & IPN Lyon*)
- grande chambre NAUTILUS (35 m³) équipée de bras et grande table pour les détecteurs (*LPC-Caen / CRN-Strasbourg*)

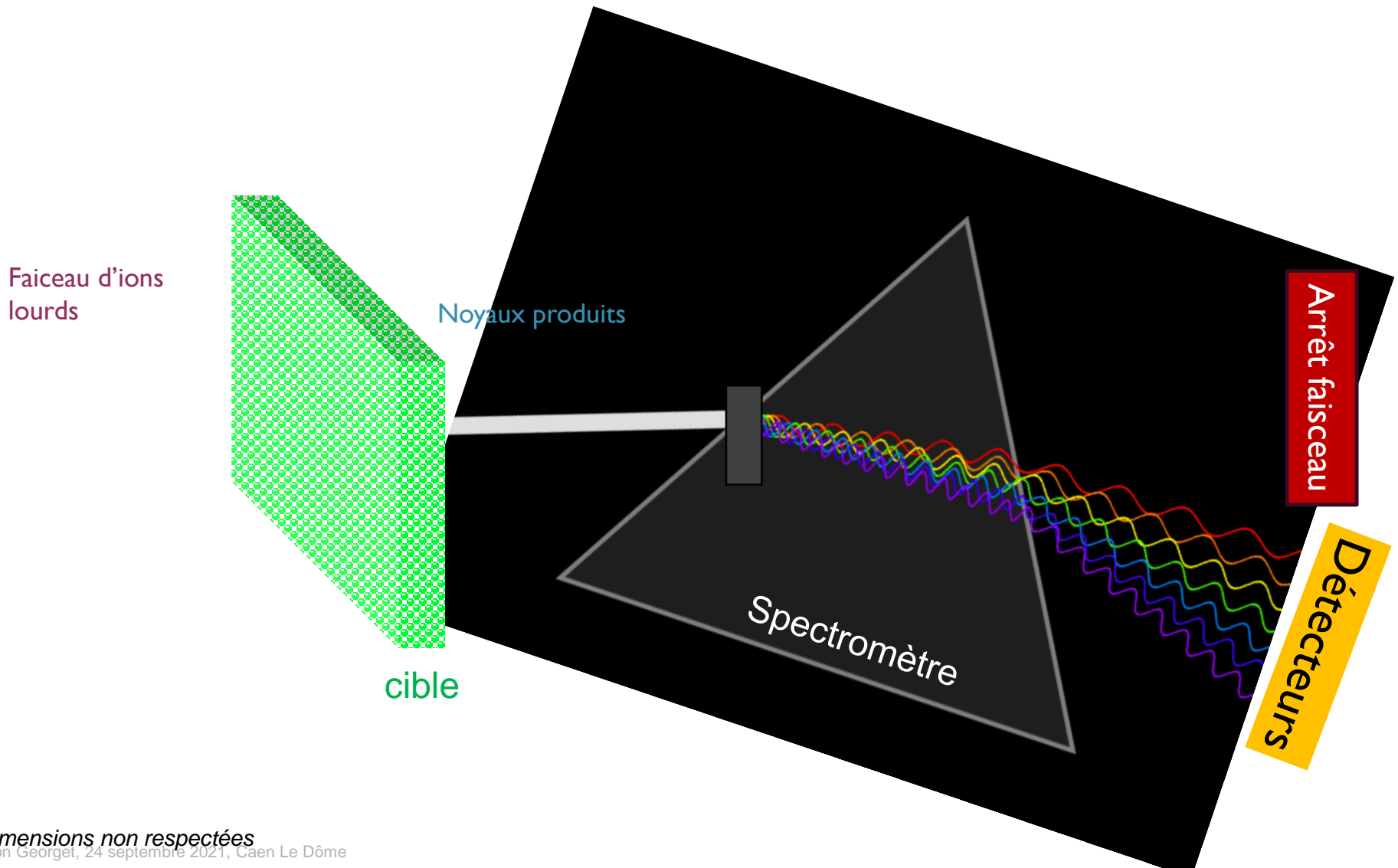


1980 : status des salles d'expériences



- D5- D6 'on and off line' nuclei collection
 - ✓ mass spectrometer (*CSNSM / Orsay*)
Michel Langevin
 - ✓ helium jet (*IPN Orsay*)
 - ✓ small irradiation chamber (*CEN Grenoble / DPhN-MF Saclay / IPN Orsay*)
- Projet Spectromètre en gestation
- chambre CYRANO (2m) avec 3 bras de détection (*CEN-Bordeaux / DPhBE-Saclay*)
- chambre à réaction (1m) avec bras de ToF de 5m (*IPNO*)

Une expérience : chercher une aiguille dans une botte de foin



1980 : Projet LISE : on ne parle pas « d'exotiques » et nous sommes devenus un labo « d'exotiques »

- D3 D4, projet pas encore défini et financé.
- Soutenu par la physique Atomique (ions super épluchés) par CIRIL/futur CIMAP qui obtient 50% du budget de la Région, J.-P. Briand, Y. Quéré, J.-C. Jousset (dir).

Manip: M. Toulemonde, J.P. Rozé (Univ. P.M. Curie/Univ. Caen/ CIRIL).

- Soutien intéressé par la physique nucléaire pour produire des exotiques (GANIL / IPN-Orsay/CEN-Bordeaux/ Univ.Lyon) M. Langevin, R. Bimbot, A. Fleury, J. Rémilleux.

- GANIL en charge de la construction en 1981

- LISE démarre en 1984

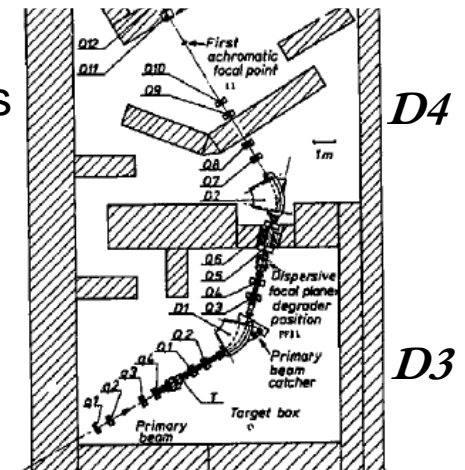


Fig. 1. General layout of LISE spectrometer including LISE 3.

Extrait R. Anne et al, NIMA 257 (1987) 215
puis NIMB70 (1992) 276

Assassinat de **John Lennon** (40 ans) à NYC le 8 décembre 1980

19 nov 1982 :

1^{er} faisceau CSS2



19 novembre
1982

4^h00

150 na à l'entrée de CSS2
Dijonction HF CSS1

4^h40

Réglage Im. CSS2 OK
50 n sur le Tour d'éjection CSS2

5^h15

Variation de la Pos Rot de la Source sans
raison.

Reprise des réglage CO, CSS1, CSS2

7^h15

15 n accéléré dans CSS2

9^h00

Réglage de l'injection CSS2. faisceau injecté

9^h25

Réglage de l'éjection CSS2

9^h40

Phase pour l'éjection -130,8°

11^h10

AC AC. Pour vérifier le champ dans NEG C2

11^h25

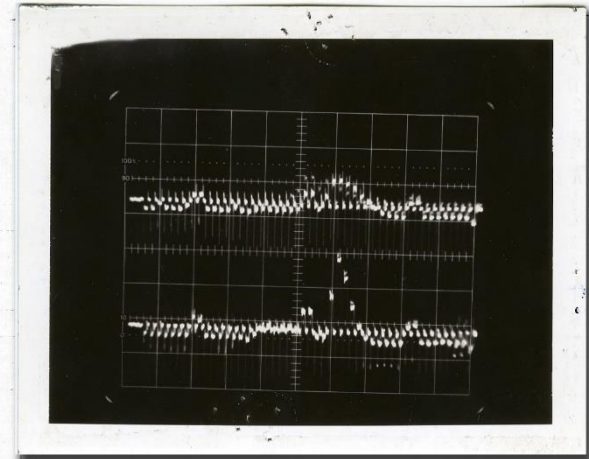
Reprise réglage d'éjection

12^h10

~~Réglage~~ déplacement de PSE 3.

12^h30

EJECTION CSS2 → 5 nA sur L3PR11



Faisceau sur L3PR11 20 mV/div. 20 ns.
+ temps d'intégration 1 sec, 6.

Mars 1982 : arrivée de **Claude Detraz**, futur directeur en juillet

- Il travaillait sur les “exotiques” au CERN et a suivi LISE de très près
- Création du secteur Exploitation et du secteur Physique. Le projet construction des accélérateurs est considéré comme terminé.



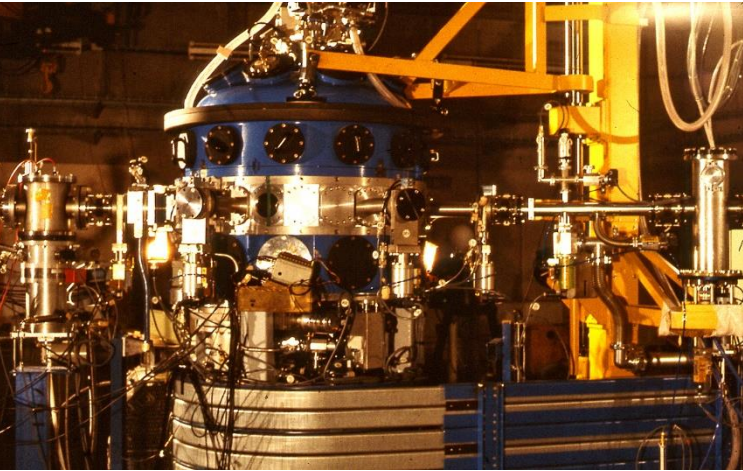
Passage aux 39 heures

Janvier 1983: premières expériences sur D1 / temps de vol

- Avec 5 nA de faisceau mais à 90 MeV (beaucoup mieux que les 44 MeV d'ALICE)
- **Daniel Guerreau** : porte-parole de la 1ère expérience, directeur du GANIL en 1995



1983 : Démarrage des expériences



*D1 : TEMPS
DE VOL*
1ere expérience



G1 : NAUTILUS



D2 : CYRANO



3 février 1983 : inauguration officielle du GANIL



Maurice Gouttefangeas : CdP

Claude Detraz : Directeur

Jean-Pierre Chevènement :
ministre Recherche et Industrie

Louis Mexandeau : ministre PTT

*Visite chahutée par une
manifestation contre la fermeture
de la SMN*

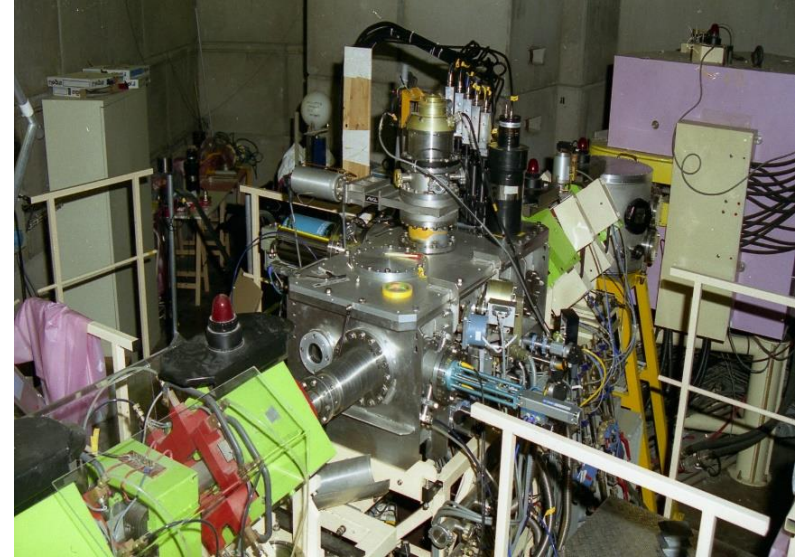


1985 : SPEG et LISE opérationnels (D3 et D4)

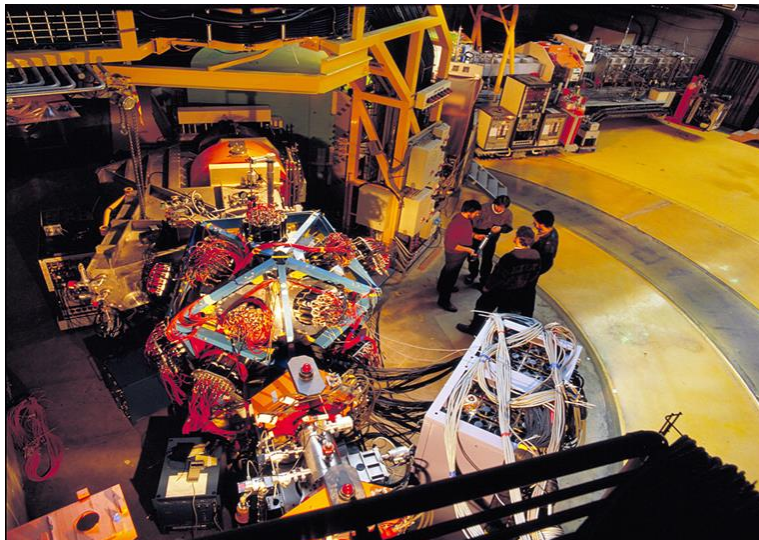
D3 : LISE



G3 : SPEG



1987 : TAPS opérationnel



G3 : SPEG

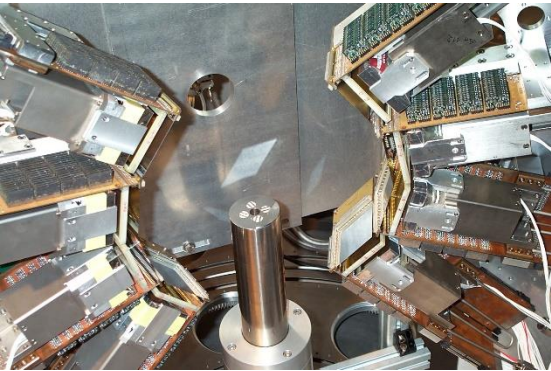
1988 : ORION opérationnel



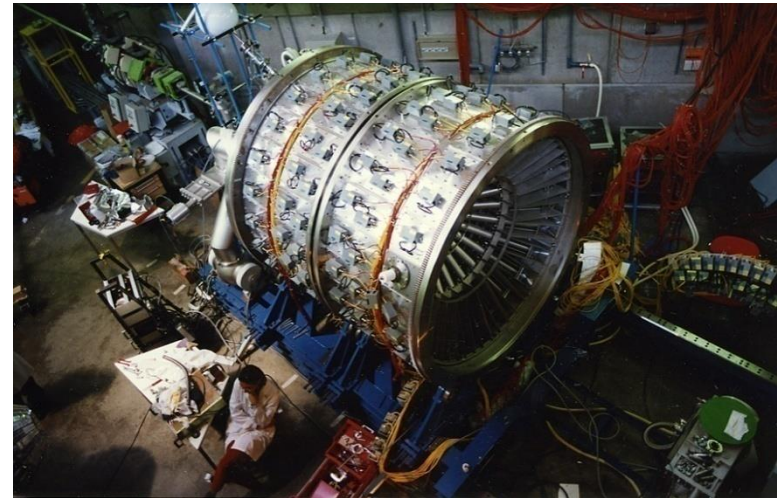
G2 : ORION

1985 et après : Les détecteurs viennent et repartent...

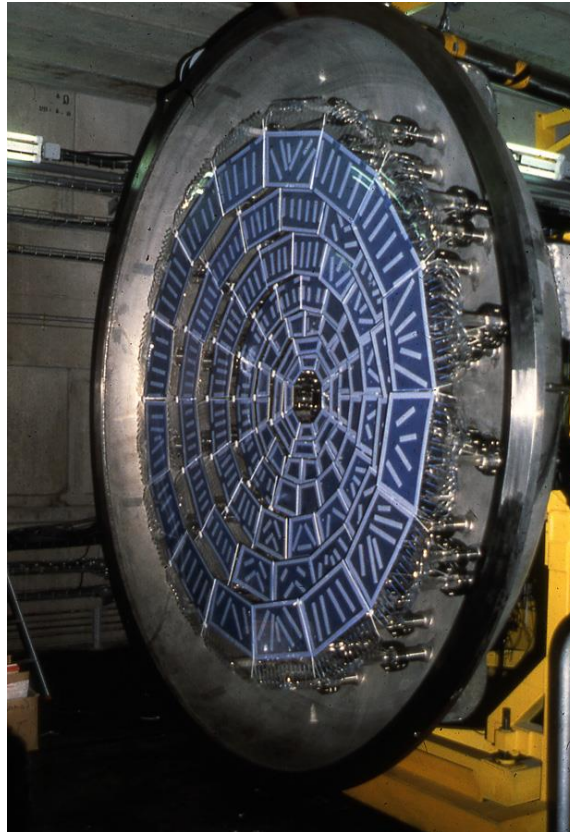
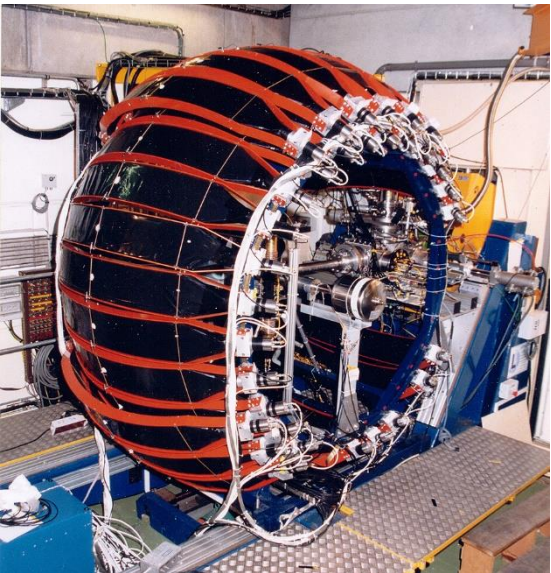
MUST



CATANE DETECTOR



TONNERRE



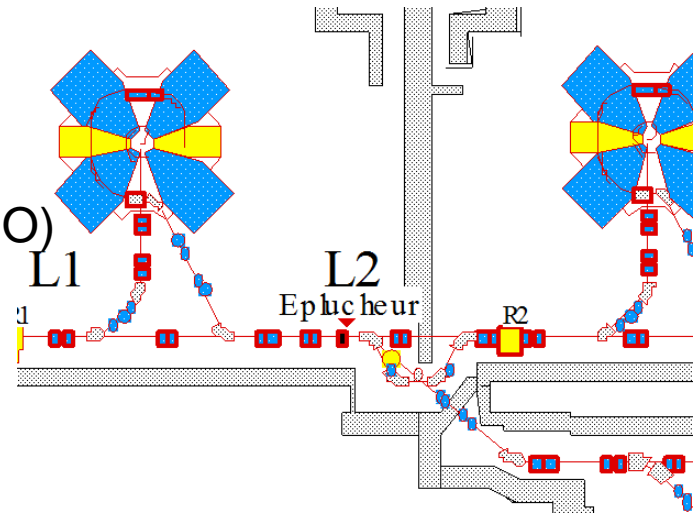
MUR DE PLASTIQUE

DEMON



1987: *Claude Detraz* : on ne s'endort pas !!

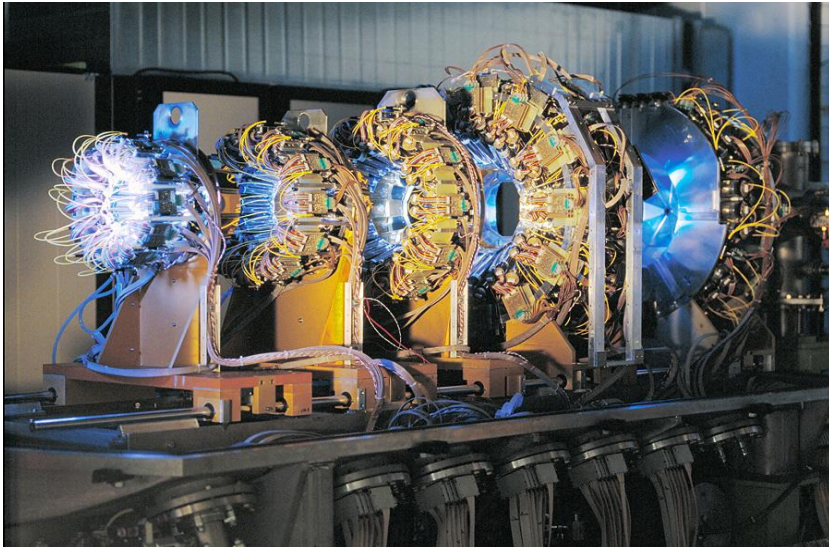
- Mise à niveau des cyclotrons (augmentation de l'énergie)
- Démantèlement de D1 / Temps de vol, devenu obsolète
- Sortie SME : idée géniale !
- Idée de *W. Mittig* d'un nouveau spectromètre (DUO)
- Evolution du spectrometer LISE:
 - ✓ Filtre de Wien de LISE (LISE 3) : présenté au Conseil Scientifique
 - ✓ Angle sur la cible de LISE (en manuel)



CYCERON se construit depuis 1986

1988 aux années 1990 : ça tourne !!

- 1988 : TAPS (collaboration avec le GSI), première collaboration internationale, performamnce car Darmstadt était un labo plutôt fermé.
- 1988 : ORION avec 4200 litres de liquide scintillateur
- 1988 : nouvelle acquisition initiée par **Gérard Auger**. VAX computers/VMS/VME pour remplacer les MODCOMPS et CAMAC (choisis en 1979). Elle sera opérationnelle en 1993
- 1989 : INDRA, 1ère expérience en 1993



09 nov 1989: chute du mur de Berlin

Planning de fonctionnement 1990

38 semaines 24h/24h

Mars 1991 :
la CSG est inventée

1990: 1er API SIEMENS (API source
raccordé au réseau Ethernet)

GANIL

FONCTIONNEMENT 1990 DE LA MACHINE

JANVIER		FÉVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN	
L 1	J 1	05	J 1	09	D 1	M 1	V 1	M 1	V 1	V 1	
M 2	V 2		V 2		L 2	M 2	S 2	M 2	S 2	M 2	
M 3	S 3		S 3		M 3	J 3	D 3	M 3	D 3	M 3	
J 4	D 4	01	D 4		M 4	M 4	L 4	M 4	V 4	M 4	
V 5	L 5		L 5		J 5	J 5	S 5	M 5	M 5	M 5	
S 6	M 6		M 6		V 6	V 6	D 6	M 6	D 6	M 6	
D 7	M 7		M 7		S 7	S 7	L 7	M 7	L 7	J 7	23
L 8	J 8	06	J 8	10	D 8	D 8	M 8	M 8	M 8	V 8	
M 9	V 9		V 9		L 9	L 9	M 9	M 9	M 9	S 9	
M 10	S 10		S 10		M 10	M 10	J 10	M 10	D 10	D 10	
J 11	D 11	02	D 11		M 11	M 11	V 11	M 11	V 11	L 11	
V 12	L 12		L 12		J 12	J 12	S 12	M 12	S 12	M 12	
S 13	M 13		M 13		V 13	V 13	D 13	M 13	D 13	M 13	
D 14	M 14		M 14		S 14	S 14	L 14	M 14	L 14	J 14	24
L 15	J 15	07	J 15	11	D 15	D 15	M 15	M 15	M 15	V 15	
M 16	V 16		V 16		L 16	L 16	M 16	M 16	M 16	S 16	
M 17	S 17		S 17		M 17	M 17	J 17	M 17	J 17	D 17	
J 18	D 18	03	D 18		M 18	M 18	V 18	M 18	V 18	L 18	
V 19	L 19		L 19		J 19	J 19	S 19	M 19	S 19	M 19	
S 20	M 20		M 20		V 20	V 20	D 20	M 20	D 20	M 20	
D 21	M 21		M 21		S 21	S 21	L 21	M 21	L 21	J 21	25
L 22	J 22	08	J 22	12	D 22	D 22	M 22	M 22	M 22	V 22	
M 23	V 23		V 23		L 23	L 23	M 23	M 23	M 23	S 23	
M 24	S 24		S 24		M 24	M 24	J 24	M 24	J 24	D 24	
J 25	D 25	04	D 25		D 25	D 25	V 25	M 25	V 25	L 25	
V 26	L 26		L 26		J 26	J 26	S 26	M 26	S 26	M 26	
S 27	M 27		M 27		V 27	V 27	D 27	M 27	D 27	M 27	
D 28	M 28		M 28		S 28	S 28	L 28	M 28	L 28	J 28	26
L 29	J 29		J 29	13	D 29	D 29	M 29	M 29	M 29	V 29	
M 30	V 30		V 30		L 30	L 30	M 30	M 30	M 30	S 30	
M 31	S 31		S 31				J 31	M 31	J 31	S 31	
JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
D 1	M 1	31	D 1	36	L 1	J 1	44	S 1		S 1	
L 2	J 2		L 2		M 2	V 2		D 2		D 2	
M 3	V 3		M 3		L 3	S 3		L 3		L 3	
M 4	S 4	27	M 4	36	M 4	J 4	40	M 4		M 4	
J 5	D 5		J 5		V 5	V 5		D 5		M 5	
V 6	L 6		L 6		M 6	S 6		M 6		J 6	49
S 7	M 7		M 7		V 7	D 7		M 7		V 7	
D 8	M 8		S 8		L 8	L 8		J 8	45	S 8	
L 9	J 9	32	D 9		D 9	M 9		V 9		D 9	
M 10	V 10		L 10		M 10	S 10		M 10		L 10	
M 11	S 11		M 11	37	J 11	D 11	41	J 11		M 11	
J 12	D 12	28	J 12		V 12	V 12		L 12		M 12	
V 13	L 13		L 13		S 13	S 13		M 13		J 13	50
S 14	M 14		V 14		D 14	D 14		M 14		V 14	
D 15	M 15		S 15		L 15	L 15		J 15	46	S 15	
L 16	J 16	33	D 16		M 16	V 16		V 16		D 16	
M 17	V 17		L 17		M 17	S 17		M 17		L 17	
M 18	S 18		M 18		J 18	D 18	42	D 18		M 18	
J 19	D 19	29	M 19		V 19	L 19		L 19		M 19	
V 20	L 20		J 20	38	S 20	M 20		M 20		J 20	51
S 21	M 21		V 21		D 21	V 21		M 21		V 21	
D 22	M 22	34	S 22		L 22	J 22		J 22	47	S 22	
L 23	J 23		D 23		M 23	V 23		M 23		D 23	
M 24	V 24		L 24		M 24	S 24		M 24		L 24	
M 25	S 25	30	M 25	39	J 25	D 25	43	D 25		M 25	
J 26	D 26		M 26		V 26	L 26		L 26		M 26	
V 27	L 27		J 27		S 27	J 27		M 27		J 27	52
S 28	M 28		V 28		D 28	M 28		M 28		V 28	
D 29	M 29		S 29		L 29	J 29		J 29	48	S 29	
L 30	J 30		D 30		M 30	V 30		M 30		D 30	
M 31	V 31				M 31			V 30		L 31	

Vacances Scolaires

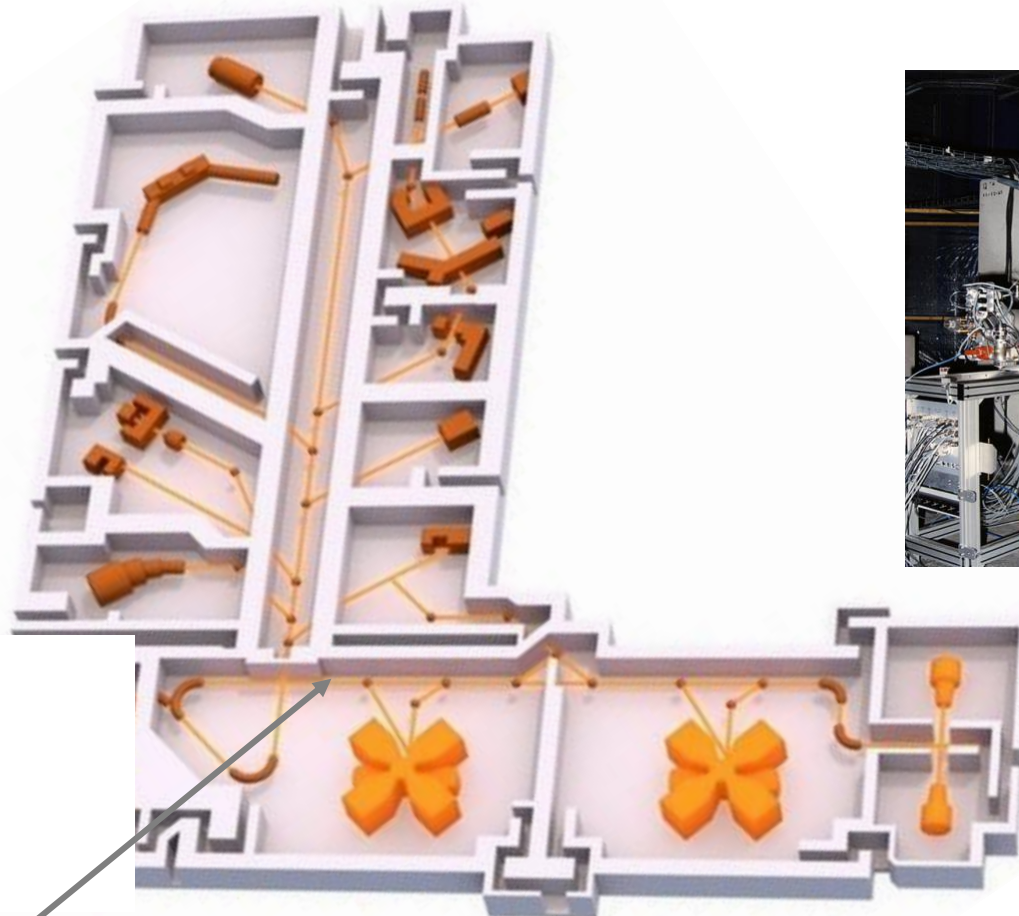
Le planning de Novembre et Décembre n'est donné qu'à titre indicatif. Il ne sera définitif qu'après la confirmation du réajustement du budget demandé par le GANIL pour 1990.

1990 à 2000 : les années de transition vers les Hautes Intensités

- CSS2 utilisé en spectromètre avec manips de mesures de masse (*Wolfgang Mittig*)

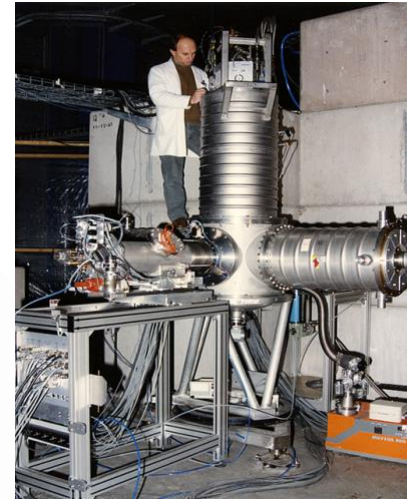


- 1990 : projet SISSI pour la production d'exotiques. 2 solénoïdes supra ($B > 10T$)



Janv. 1994 - 2007: SISSI

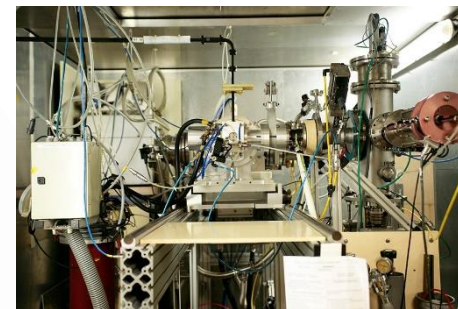
1992: OAI (plateforme 100 kV),
Intensité * 20



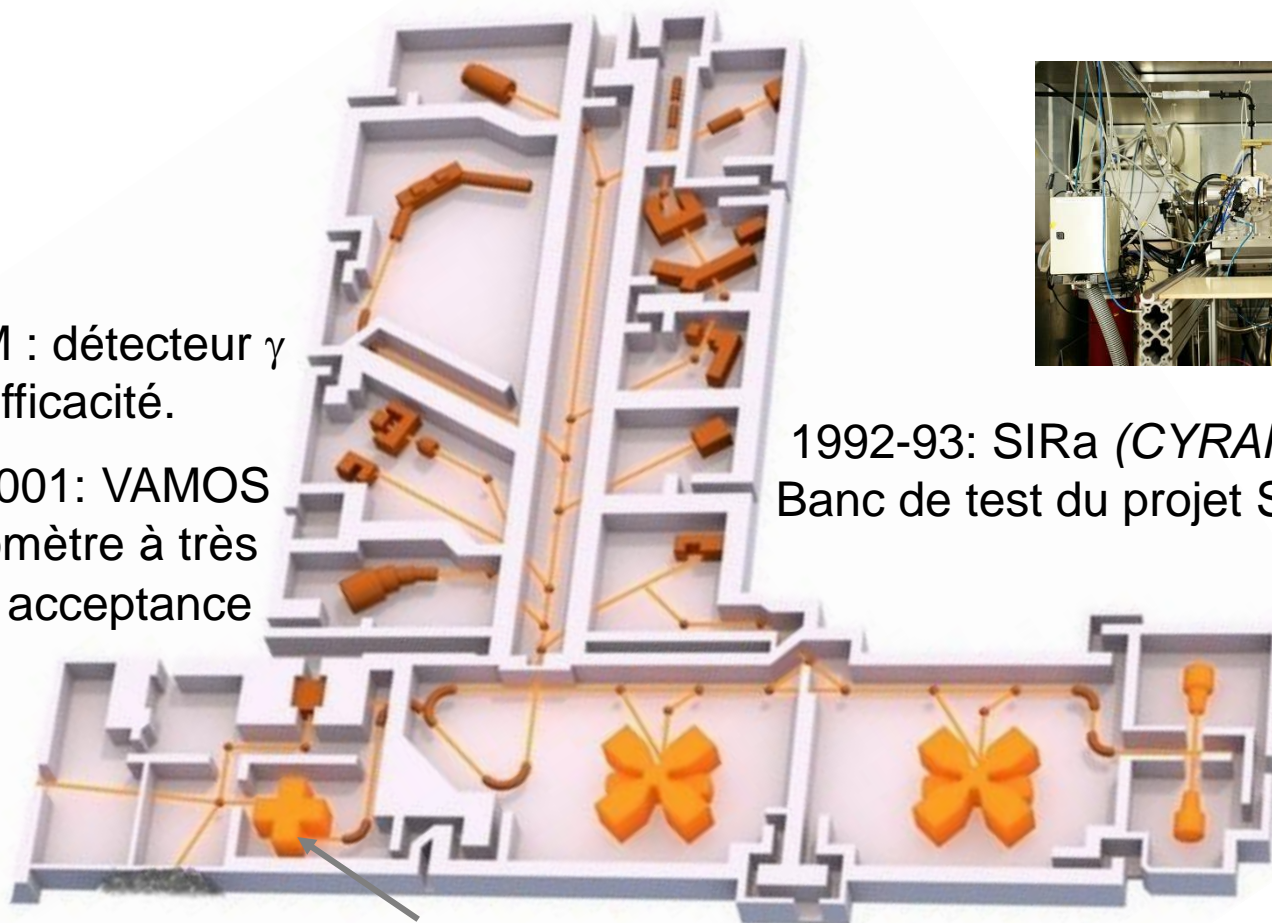
1990 à 2000 : les années de transition vers les Hautes Intensités

- mi-1991: Secteur Développement présente le projet **SPIRAL 1**

- ✓ EXOGAM : détecteur γ à haute efficacité.
- ✓ 1998-2001: VAMOS spectromètre à très grande acceptance



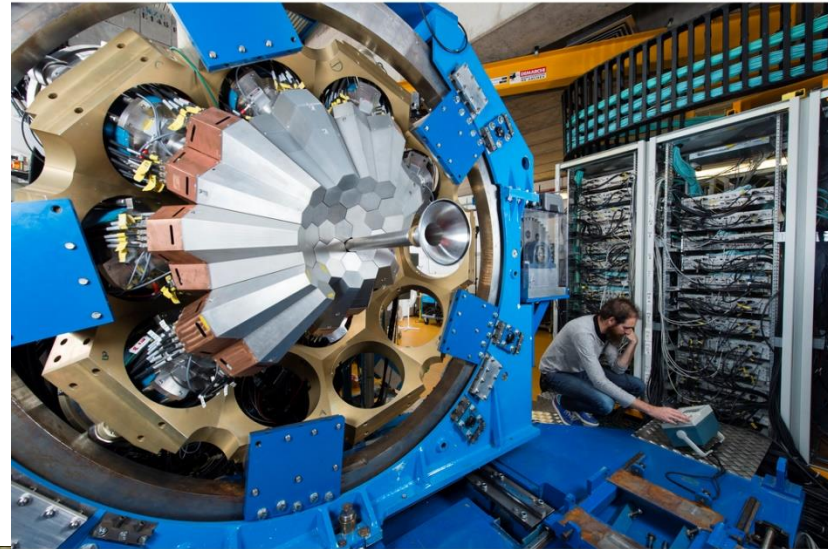
1992-93: SIRa (*CYRANO* démantelé)
Banc de test du projet SPIRAL1



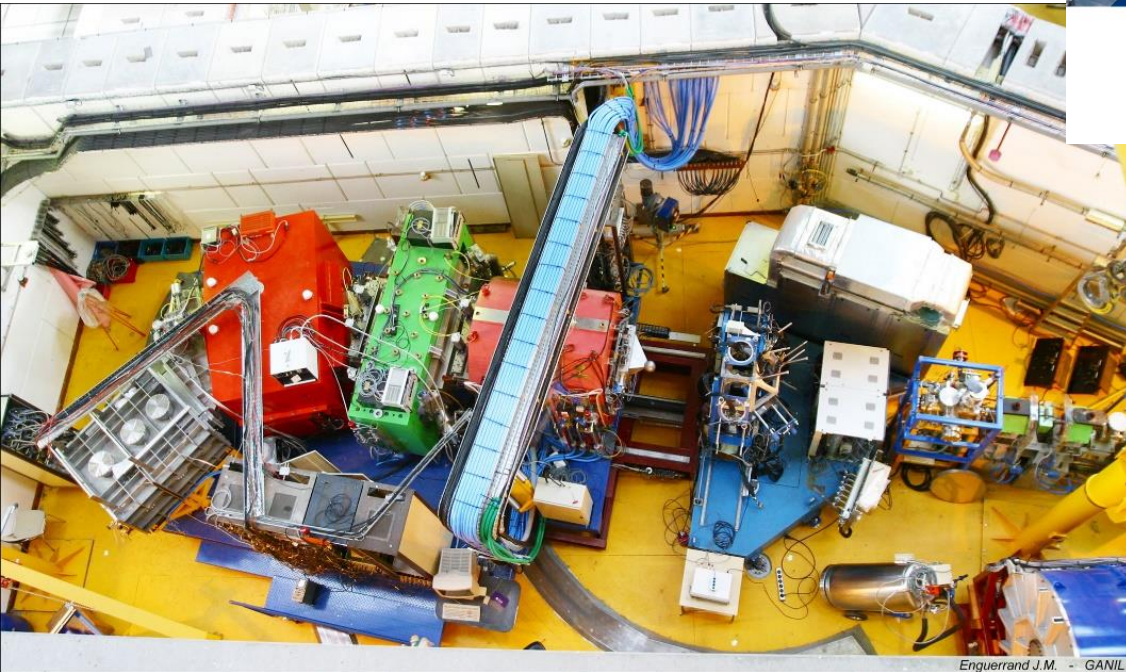
Mai 1992: proposition CIME au CS, audit à Orsay piloté par **Sydney Galès** (tiens tiens...)

1992: OAI (plateforme 100 kV),
Intensité * 20

2001 : VAMOS (G1) et EXOGAM (G1/G21)

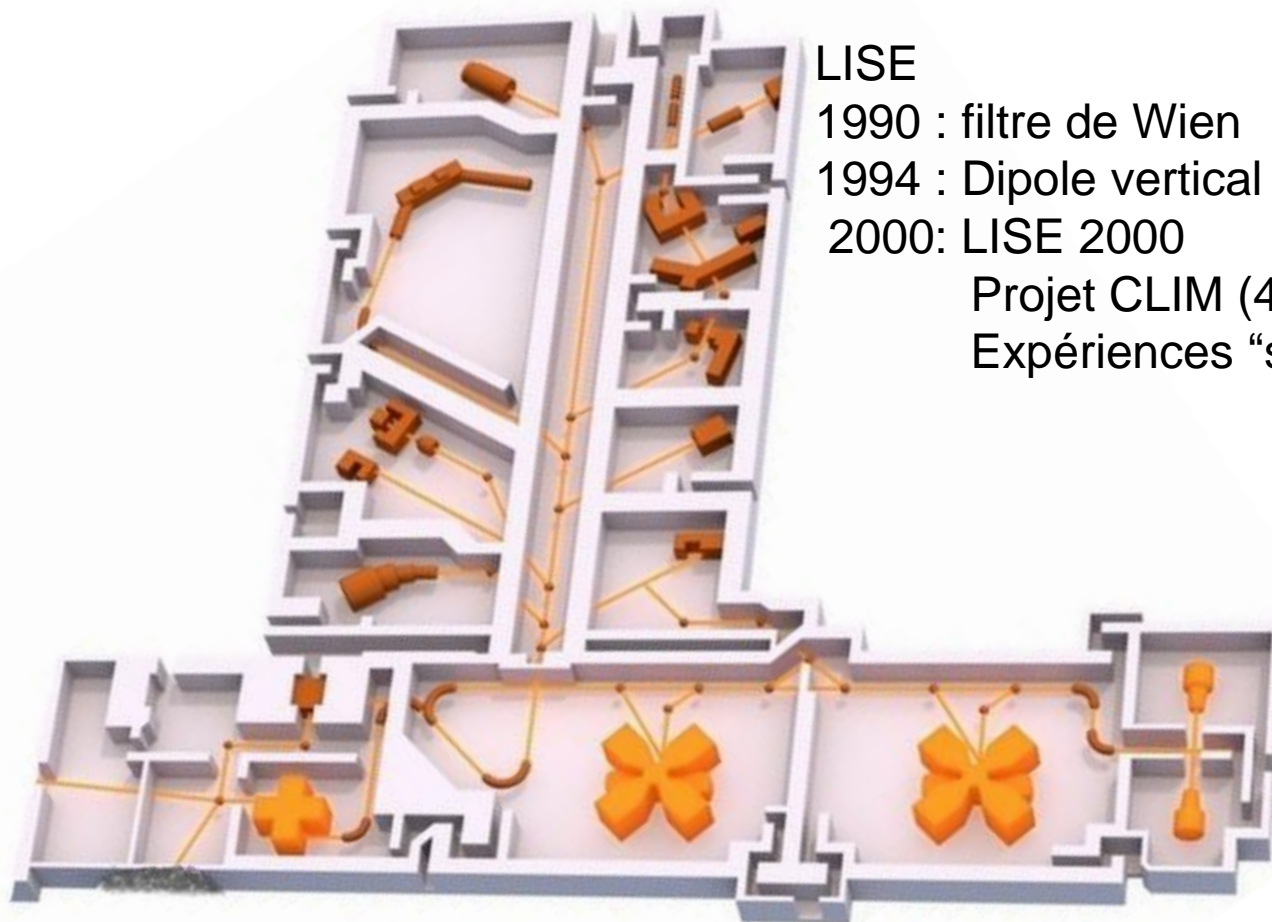


AGATA with 32 HPGe crystals at GANIL in September 2016 (photo obtained from E. Clément)



1990 à 2000 : les années de transition vers les Hautes Intensités

- Exploitation des faisceaux Haute Intensité



LISE

1990 : filtre de Wien

1994 : Dipole vertical dans D6

2000: LISE 2000

Projet CLIM (400 W à 2 kW)

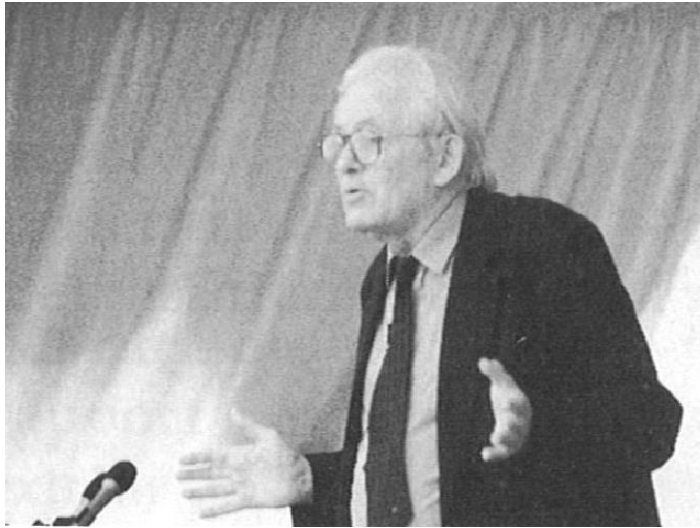
Expériences "super-lourds"

1992: OAI (plateforme 100 kV),
Intensité * 20

nov 1992 : **Georges Charpak** prix Nobel

juil 1992 : 1^{ère} adresse mail clement@ganac4.in2p3.fr

22 juin 1993 : 10 ans d'expériences



**Georges
Charpak :**
prix Nobel
1992



On fêtera les 25 ans d'expériences le 7 novembre 2008 au Centre des Congrès

1994 : La course à la découverte du noyau magique étain 100 (^{100}Sn) à GSI, Darmstadt et au GANIL

Marek Lewitowicz : Découverte des isotopes ^{101}Sn et ^{102}Sn
Phys. Lett. B 332, 20 (1994)

- Faisceau Etain 112 (isotope fourni par Dubna)
- Fragmenté sur cible de Nickel avec SISSI
- Spectro Alpha + LISE
- Détection dans LISE 3

VOLUME 77, NUMBER 12

PHYSICAL REVIEW LETTERS

16 SEPTEMBER 1996

Mass Measurement of ^{100}Sn

M. Chartier,¹ G. Auger,¹ W. Mittig,¹ A. Lépine-Szily,² L. K. Fifield,³ J. M. Casandjian,¹ M. Chabert,¹ J. Fermé,¹
A. Gillibert,⁴ M. Lewitowicz,¹ M. Mac Cormick,¹ M. H. Moscatello,¹ O. H. Odland,⁵ N. A. Orr,⁶ G. Politi,⁷
C. Spitaels,¹ and A. C. C. Villari¹

1995: 50 ans du **CEA**

En présence d' *Hubert Reeves*



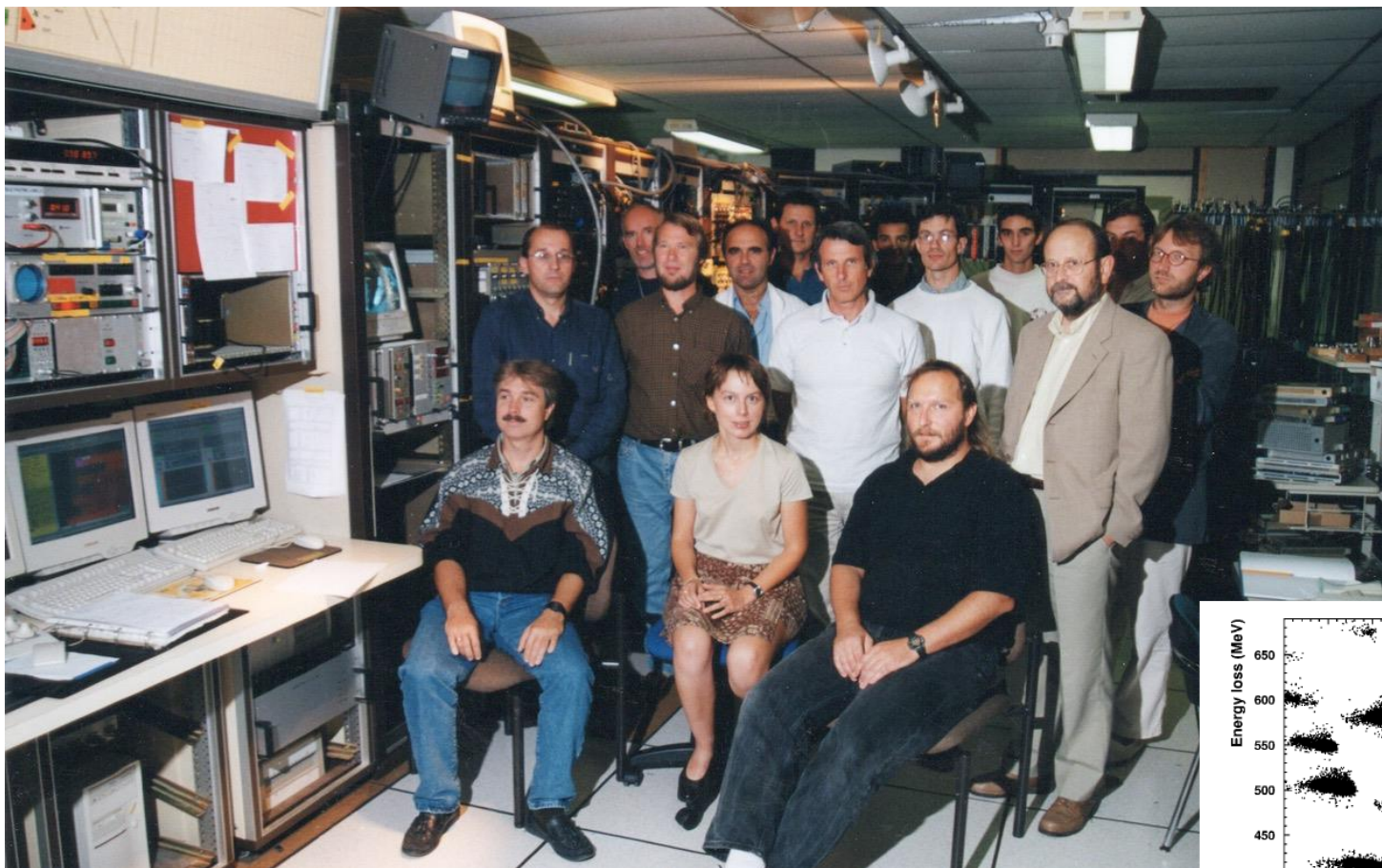
Nous n'expliquons pas les 150 premières microsecondes d'existence de l'Univers, mais après on comprend tout !

1998 : GANIL obtient le prix de la communication, décerné par **Vincent Courtilot** (conseiller spécial du ministre **Claude Allègre**)



1998 : du rififi à l'IN2P3. **Claude Allègre** (ministre Recherche sous **Lionel Jospin**) étudie les conditions d'un rapprochement entre l'IN2P3 et le CEA

Discovery of Doubly Magic ^{48}Ni



sept 1999 :
 découverte du
 ^{48}Ni ($Z=28$, $N=20$)
 $T_{1/2} = 2.6 \mu\text{s}$

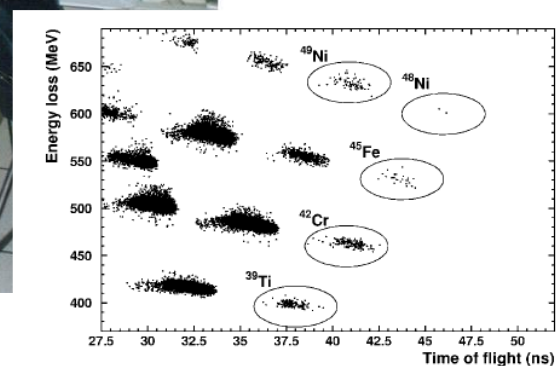


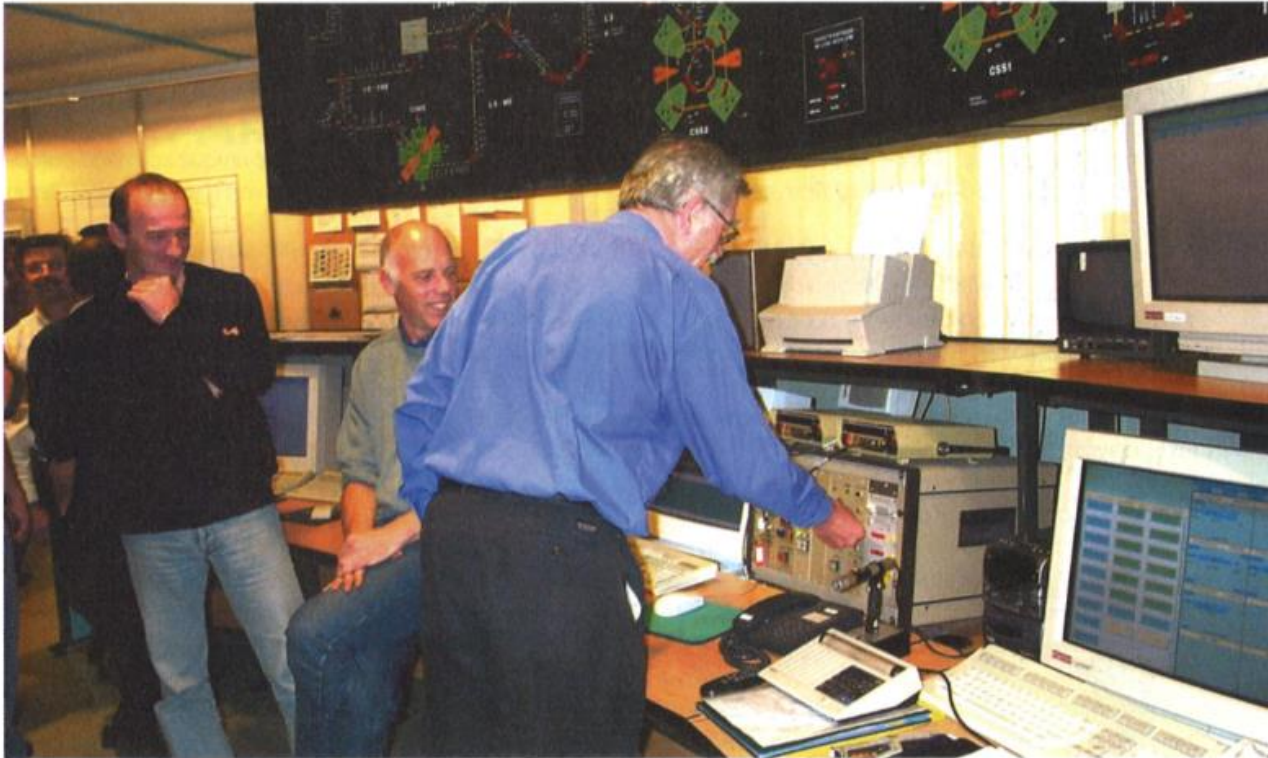
FIG. 1. Two-dimensional identification plot of energy loss in the first silicon detector versus the TOF between the MCP detector and the silicon detector. To produce this spectrum, software

→ 2015.... Cibles actives, [Vidéo J. Giovinazzo, CENBG](#)

27 sept 2001 à 17h07

➤ 1^{er} faisceau SPIRAL : manip E400S sur LISE avec cible d'hydrogène solide de 1mm à 4K

PREMIER FAISCEAU SPIRAL POUR LA PHYSIQUE



Charles Ricaud, le 27 septembre 2001 à 17h07.

11 sept 2001 :
attaque des WTC à NYC

29 nov 2001 : décès **George Harrison** à 58 ans

2003

La ministre de la Recherche en Basse-Normandie Claudie Haigneré dans les labos caennais



Ouest-France 1-2 Novembre 2003

2006 : Triumph de MAYA à Vancouver

2007 : - 1^{ère} exp MUST2 sur SPEG avec SPIRAL
- Couplage VAMOS-EXOGAM-TIARA
- INDRA – VAMOS

2008 : 25 ans 1^{ère} expérience

2009 : - Détection SPEG sur SHARAQ à Riken
- **GANIL 2015** (SPIRAL 1+/N+ + SP2 HI-RIB)

2010 : nouvelle détection VAMOS testée sur SPEG

2012 : - fourniture faisceau à France Hadron
- Tests ACTAR-TPC

2013 : 30 ans 1^{ère} expérience (pique-nique)

22 juil 2013 : orage centennal

2014 : arrivée d'AGATA en juin

2017 : LISE QD6

2018: Upgrade SPIRAL 1

INDRA – VAMOS



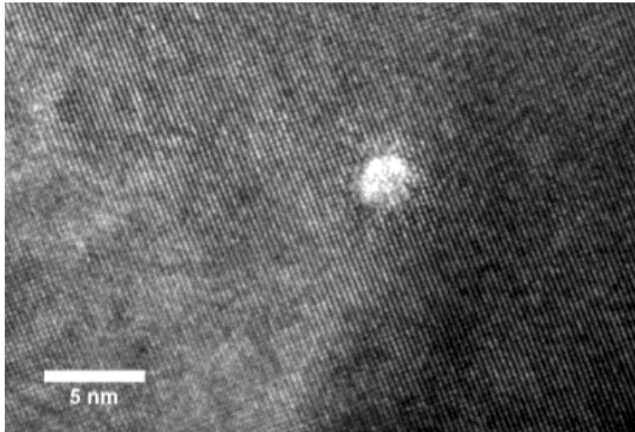
*2013 : UGS2 et UGSr
remplacés par UGA et UGB
(8 ans avec l'ASN)*

*2013: année sabbatique de **Navin Alahari**
au Japon, pour recharger ses batteries et revenir
avec une énergie nouvelle*

GANIL c'est aussi 30% du faisceau réservé à la recherche interdisciplinaire.

- Physique du solide et ses applications,
- Chimie sous rayonnement et ses applications,
- Astrophysique,
- Physique atomique
- Radiobiologie.

Le campus *Jules Horowitz*, sur lequel le GANIL est implanté, accueille notamment une partie des équipes du **CIMAP** (Centre de recherche sur les Ions, les MATériaux et la Photoniq



Grygiel et al, RSI 83-013902 (2012)



Les Grands Noms du GANIL

Les Directeurs du GANIL CNRS CEA

Années	Directeur	Directeur-adjoint
1973 - 1982	Marc Lefort : 9 ans Dir. de l'IPN Orsay	Samuel Harar (1 an) Claude Signarbieux
1982 - 1990	Claude Detraz : 8 ans Dir. de l'IN2P3 en 1992 Dir. sc. du CERN 1999-2003	René Joly (juin 1987) Michel Martinot (1987 - 1989) Samuel Harar (1989 - 1990)
1990 - 1995	Samuel Harar	Hubert Doubre Dir. CSNSM en 1993 Daniel Guerreau
1995 - 2000	Daniel Guerreau Dir. Adj. de l'IN2P3 en 2000 Dir. de l'ENSI Caen	Jérôme Fouan
2000 - 2005	Dominique Goutte Dir. de l'ENSI Caen Elu conseiller sc. municipalité de Caen	Marek Lewitowicz
2005 - 2012	Sydney Galès : 7 ans Dir de l'IPN Orsay 1994-2002 Dir sc. de l'IN2P3 en 2004	Marcel Jacquemet Dir. sc. : Philippe Chomaz Marek Lewitowicz
2012 - 2016	Florent Staley	Marek Lewitowicz
2017 - 2021	Navin Alahari	Héloïse Goutte
2022 - 2026	Patricia Roussel-Chomaz	Fanny Farget Dir. Adj. Sc. de l'IN2P3

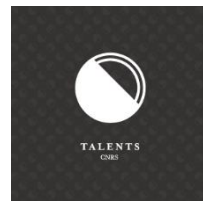
CRISTAL du CNRS



1993, Joël Pouthas – Détection pour la physique



1996, Marie-Paule Bourgarel – Sources d'ions



1994, Rémy Anne - Spectromètres

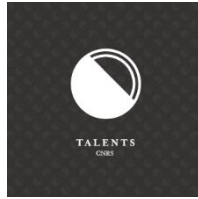


1998, Claude Bieth – Hautes Fréquences, valorisation



2021, Jean-Claude Foy – Techniques expérimentales

MEDAILLES du CNRS



1996, Joël Galin – Argent



2011, Olivier Sorlin – Argent



2018, Antoine Lemasson - Bronze

et AUTRES PRIX



**Philippe Chomaz
Relais d'sciences 1998
2001, prix Jean-Perrin**



2016, Navin Alahari, Prix Joliot-Curie de la SFP



**2017 : Marek Lewitowicz,
« Professeur en Sciences Physiques »
par le Président polonais**

La Presse en parle.....

Physique nucléaire : Caen au top

La première pierre de Spiral 2 a été posée hier. Il confortera Caen comme centre mondial de la physique nucléaire.



Ouest-France
Mardi 9 octobre 2012

Le grand accélérateur est au repos mais ne dort pas

Après l'arrêt pour maintenance jusqu'au printemps 2013, le Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds) retrouve ses portes. Visite guidée au cœur de l'excellence scientifique.

Reportage

« Le fonctionnement d'un accélérateur, c'est très simple. C'est le programme de seconde et de troisième années des cours de sciences physiques. Certains, l'écrit-il, ont même dans un coin de laboratoire au premier étage de l'Institut de physique nucléaire Virmos ou devant la machine à vapeur de la centrale thermique de la centrale nucléaire de Caen. Ici, derrière les arbres du boulevard Henri Becquerel, travaille la fine fleur mondiale de la recherche fondamentale en physique nucléaire. Rien de moins ! Dans ce lieu sanctuarisé, l'air pur ne peut pénétrer sans montage d'annexe des ions lourds et des ions légers.

Au cœur de l'atome

Un accélérateur, c'est une paire de lettres qui augmente la vitesse pour expliquer Bruno Piquet, ingénieur de la valorisation de l'énergie nucléaire. Ses relations industrielles du Ganil, sont très proches de celles de Caen. « Le Ganil a déjà été utilisé pour le commerce et d'industrie. Plus on avance dans la connaissance, plus on comprend que ce qui s'est passé il y a un million d'années.

Une énergie énorme

Si la visite est possible, notamment la région, ce système de d'ions radioactifs accélérés en (Spiral) nouvelle génération dopera la connaissance de l'infiniment petit de façon gigantesque. Les 200 M€ de budget alloués permettront par exemple de « comprendre la formation des éléments dans l'univers », avance Sydney Gales, directeur du Ganil. Et d'optimiser même les traitements contre le cancer : « Sa précision sera telle qu'on pourra traiter les tumeurs sans provoquer de lésions sur les corps sains autour. »

De prof...

« sous terre sera un séisme de niveau d'un Boeing. Elle devrait placer un nil en bonne position pour accueillir Eurisol. « Un projet ultime » de faisceaux radioactifs nouvelle génération bien plus conséquent que ce qu'on pourrait appeler Spiral 3.

Raphaël FRESNAIS.

(*) Directeur du G.A.N.I.L. (Suite page 5)



De gauche à droite : Marek Lesyński, directeur du Ganil et Bruno Gales, directeur du Ganil.

En l'espace de 25 ans champ de betteraves a une forme inattendue. Caen, sur cette terre l'érateur d'ions lourds spécialistes de la mentale en physique compter de 2012, voir est appelé à via le projet Spira

Piloté par l'Europe, la région, ce système de d'ions radioactifs accélérés en (Spiral) nouvelle génération dopera la connaissance de l'infiniment petit de façon gigantesque. Les 200 M€ de budget alloués permettront par exemple de « comprendre la formation des éléments dans l'univers », avance Sydney Gales, directeur du Ganil. Et d'optimiser même les traitements contre le cancer : « Sa précision sera telle qu'on pourra traiter les tumeurs sans provoquer de lésions sur les corps sains autour. »



Des chefs d'entreprises ont visité le Grand accélérateur national d'ions lourds.

« C'est une période de maintenance depuis deux mois. On reprendra en mai prochain », précise Bruno Piquet. Pour fonctionner, le site est branché à une alimentation électrique de 90 000 volts. Le bâtiment entier est transformé en un laboratoire de haute technologie. En 1983 déjà, le Ganil consommait 30 % de notre budget de fonctionnement annuel est consacré à l'énergie.

Dopage d'économie locale

Pour Caen et sa région, le Ganil n'a pas seulement des retombées en matière de recherche scientifique. Il crée également des emplois directs et indirects, indique Bruno Piquet. Quand des entreprises régionales investissent 50 millions d'euros sur un projet, il y a des retombées dans l'économie locale en moyenne de 150 millions d'euros.

La vie des entreprises de l'Ouest sur...

www.ouestfrance-entreprises.fr

« Grâce à la présence de techniciens ultra spécialisés, le Ganil conserve son avance et son niveau technologique. « Et que dire quand le projet Spiral 2 (200 millions d'euros), financé par l'État et la région, sera total. « Caen sera équipé d'un complexe accélérateur unique au monde. »

« Grâce à la présence de techniciens ultra spécialisés, le Ganil conserve son avance et son niveau technologique. « Et que dire quand le projet Spiral 2 (200 millions d'euros), financé par l'État et la région, sera total. « Caen sera équipé d'un complexe accélérateur unique au monde. »

« Grâce à la présence de techniciens ultra spécialisés, le Ganil conserve son avance et son niveau technologique. « Et que dire quand le projet Spiral 2 (200 millions d'euros), financé par l'État et la région, sera total. « Caen sera équipé d'un complexe accélérateur unique au monde. »

« Grâce à la présence de techniciens ultra spécialisés, le Ganil conserve son avance et son niveau technologique. « Et que dire quand le projet Spiral 2 (200 millions d'euros), financé par l'État et la région, sera total. « Caen sera équipé d'un complexe accélérateur unique au monde. »



La fine fleur mondiale de la recherche fondamentale en physique nucléaire travaille sur cet outil qu'est le Ganil.

« L'astrophysicienne jarysk, haut-commissaire atomique. (Région, département, Caen) et l'État, qui ont un financement ont posé la pierre du futur équipement scientifique y voient déjà un potentiel de découvertes exemplaires. Nous fabriquons des éléments qui n'existent pas dans la nature, insiste Jacques Martino, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). 1 000 physiciens internationaux ont déjà demandé à venir étudier à Caen. »

« L'astrophysicienne jarysk, haut-commissaire atomique. (Région, département, Caen) et l'État, qui ont un financement ont posé la pierre du futur équipement scientifique y voient déjà un potentiel de découvertes exemplaires. Nous fabriquons des éléments qui n'existent pas dans la nature, insiste Jacques Martino, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). 1 000 physiciens internationaux ont déjà demandé à venir étudier à Caen. »

« L'astrophysicienne jarysk, haut-commissaire atomique. (Région, département, Caen) et l'État, qui ont un financement ont posé la pierre du futur équipement scientifique y voient déjà un potentiel de découvertes exemplaires. Nous fabriquons des éléments qui n'existent pas dans la nature, insiste Jacques Martino, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). 1 000 physiciens internationaux ont déjà demandé à venir étudier à Caen. »

« L'astrophysicienne jarysk, haut-commissaire atomique. (Région, département, Caen) et l'État, qui ont un financement ont posé la pierre du futur équipement scientifique y voient déjà un potentiel de découvertes exemplaires. Nous fabriquons des éléments qui n'existent pas dans la nature, insiste Jacques Martino, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). 1 000 physiciens internationaux ont déjà demandé à venir étudier à Caen. »

« L'astrophysicienne jarysk, haut-commissaire atomique. (Région, département, Caen) et l'État, qui ont un financement ont posé la pierre du futur équipement scientifique y voient déjà un potentiel de découvertes exemplaires. Nous fabriquons des éléments qui n'existent pas dans la nature, insiste Jacques Martino, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). 1 000 physiciens internationaux ont déjà demandé à venir étudier à Caen. »

Xavier ORIOU.

Claude Detraz

Xavier ORIOU.

Le principal outil des physiciens nucléaires sera l'accélérateur d'ions lourds (GANIL)

A Caen, à toute vitesse, on traque l'ion lourd

Le Monde ·

Publié le 06 octobre 1995 à 00h00 · Mis à jour le 06 octobre 1995 à 00h00 · Lecture 1 min.

Article réservé aux abonnés

« NOUS SOMMES DES ARCHÉOLOGUES de la picoseconde. » Philippe Chomaz,

A Caen, des chercheurs recréent des noyaux atomiques qui n'existent plus sur Terre

Par HERVE MORIN

Publié le 28 février 2002 à 00h00 · Mis à jour le 28 février 2002 à 00h00 · Lecture 2 min.

Article réservé aux abonnés

Une « terra incognita ! » Les physiciens nucléaires qui utilisent Spiral, le nouveau

BASSE-NORMANDIE DÉCENTRALISATION RÉUSSIE A CAEN Le grand accélérateur national d'ions lourds fête ses dix ans

Le Monde ·

Publié le 11 juillet 1993 à 00h00 · Mis à jour le 11 juillet 1993 à 00h00 · Lecture 2 min.

Article réservé aux abonnés

"ON ne crée pas un laboratoire comme une succursale de garage", se plaignait

Édition du jour

Une équipe internationale de physiciens vient de confirmer l'existence d'un noyau d'atome exotique, le nickel-48.

Le Monde ·

Publié le 30 septembre 1999 à 00h00 · Mis à jour le 30 septembre 1999 à 00h00

La traque mondiale aux atomes "exotiques" passe par Caen

Par Hervé Morin

Publié le 16 novembre 2005 à 15h42 · Mis à jour le 16 novembre 2005 à 15h42 · Lecture 3 min.

"On ne réécrit pas les livres de physique en quelques années." Philippe Chomaz,

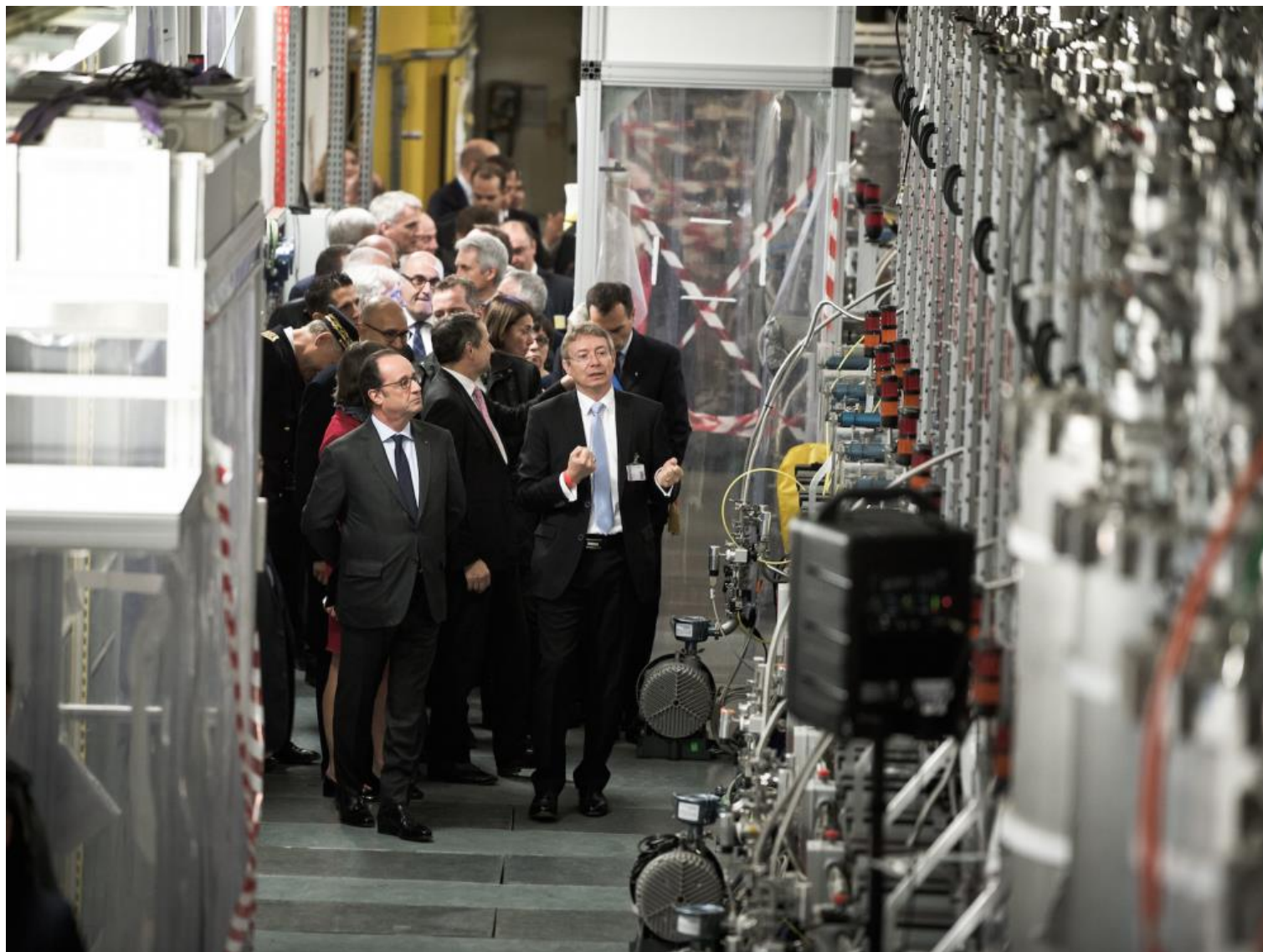
SPIRAL2



17 octobre 2011: Pause de la « 1ère pierre du chantier SPIRAL2 »

<https://www.ganil-spiral2.eu/en/scientists/ganil-spiral-2-facilities/accelerators/>

3 novembre 2016 : inauguration officielle de SPIRAL2 par le Président de la République *François Hollande*



Directeur : *Florent Staley*

Journée historique : 28 oct 2019 à 12h53



Un faisceau de protons parcourt pour la première fois les cavités accélératrices de SPIRAL2.

GANIL : quelques chiffres



1976 : création du GANIL
1983 : première expérience
2001 : SPIRAL1
2006 : lancement du projet SPIRAL2
2018+: mise en service de SPIRAL2 Phase1

Futur à moyen et long terme: SPIRAL2 Phase2

Plateforme d'accueil

- ~ 225 agents (CEA, CNRS)
- Budget de fonct. ~ 10M€/an
- ~ 5000 h de faisceau/an
- Communauté:
 - ~ 700 personnes
 - ~ 100 laboratoires
- Applications industrielles (10%)

Une des 5 installations majeures dans le monde pour les faisceaux d'ions exotiques

Avec RIBF/RIKEN (Japon), GSI/FAIR (Allemagne), MSU (USA), ISOLDE (CERN)

...

Enseignement

- 50 étudiants/an (Post-doc, Thésards, étudiants)
- activités d'enseignement
- ~ 1500 visiteurs/an

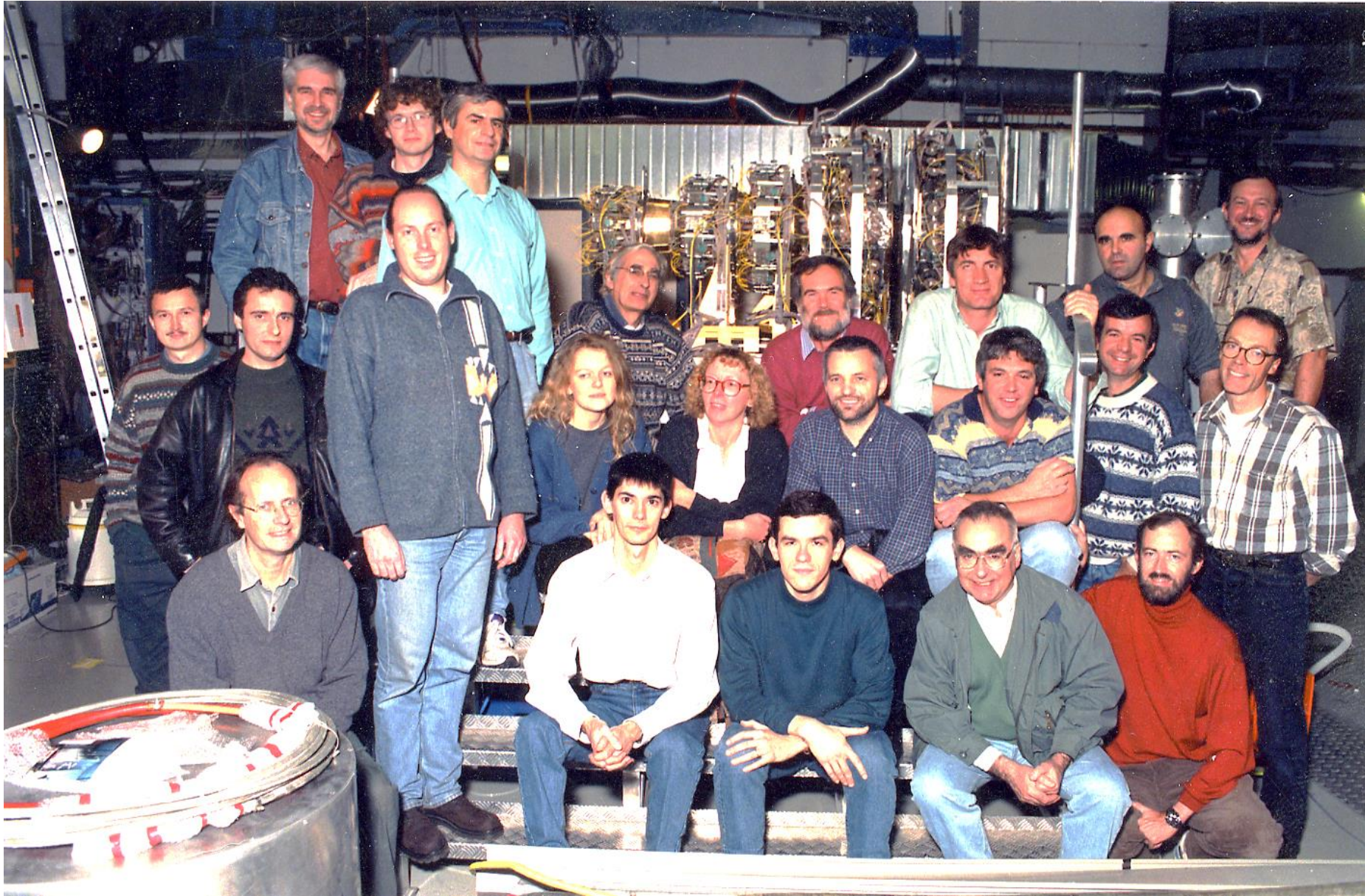
Production scientifique

- organisation de ~15 conférences internationales/an
- ~ 150 publications/an

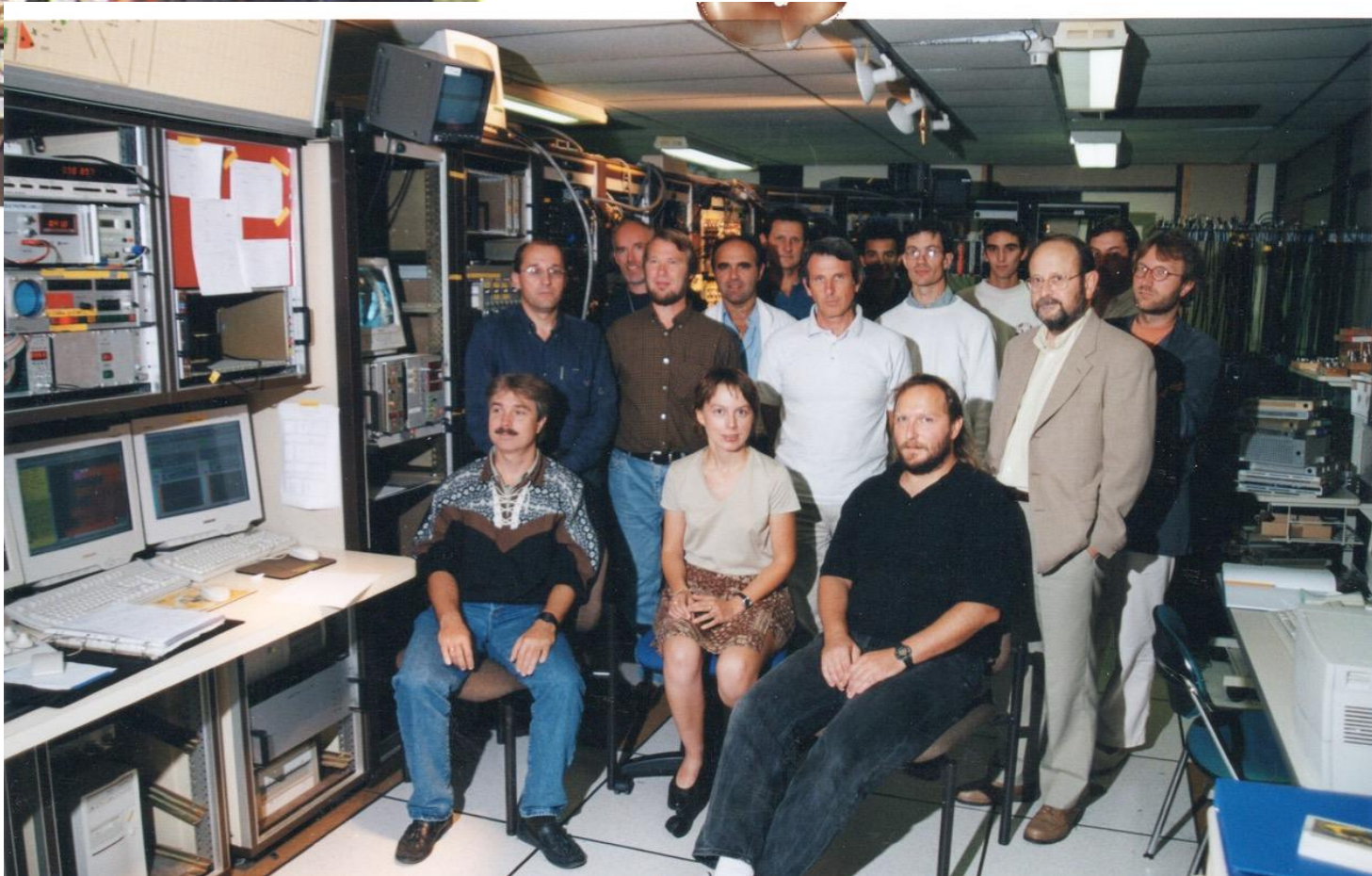


Des femmes et des hommes

1993 : l'équipe INDRA



11 août 1999 : éclipse totale du soleil



sept 1999 :
découverte
du Ni 48

1985



Yvon Georget, 24 septembre 2021, Caen Le Dôme



10 juin 1986 : les 10 ans du GANIL

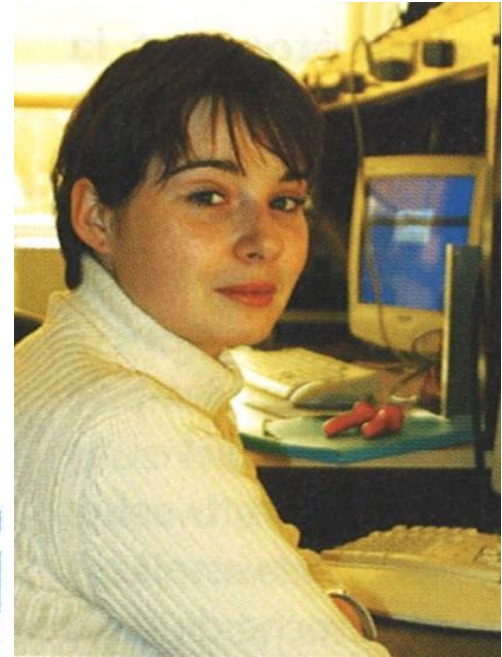


Ganij
juin 2002

Yvon Georget, 24 septembre 2021, Caen Le Dôme



2003



Mouvements du personnel

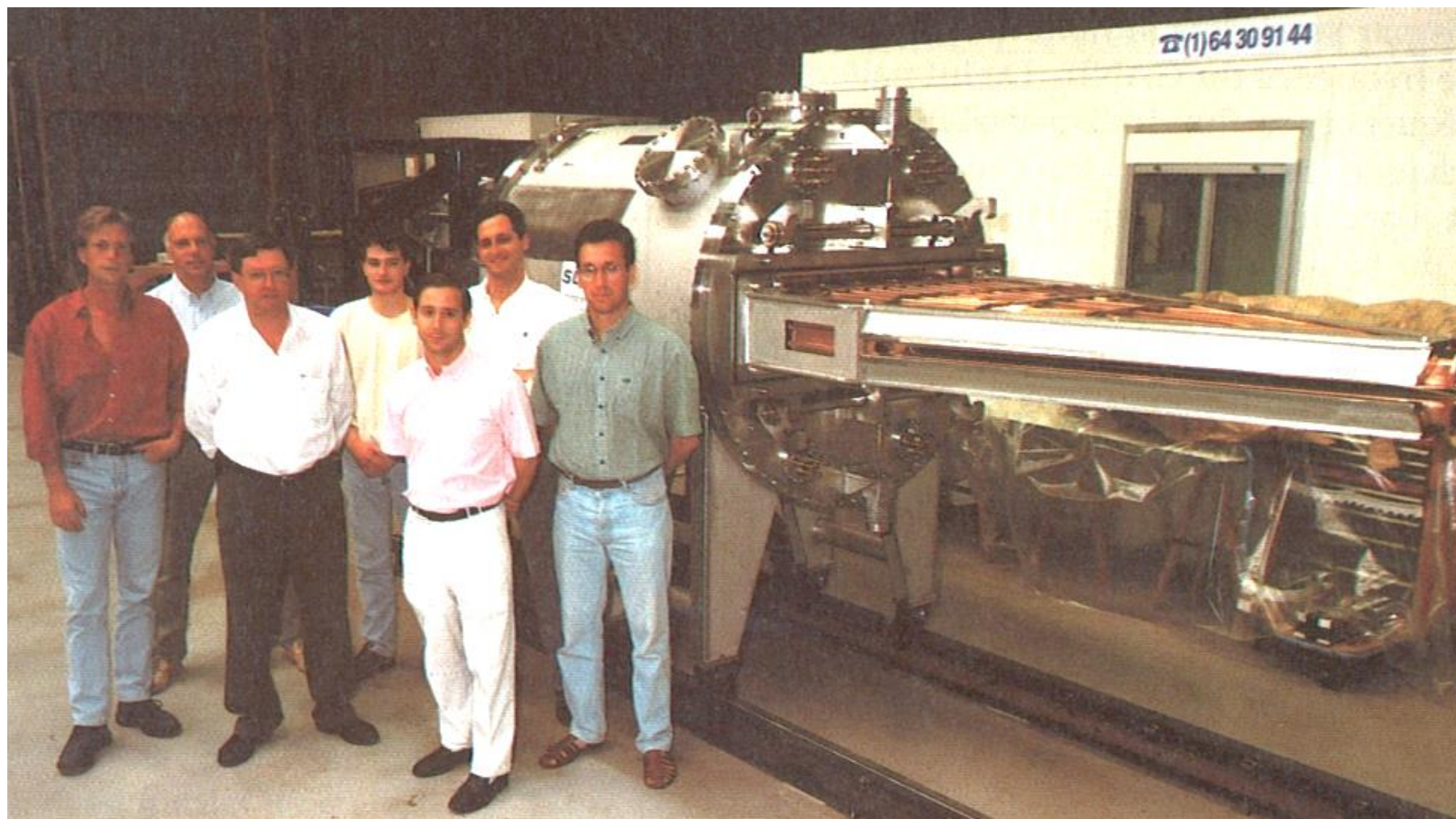
ZOOM sur deux nouvelles arrivantes
dans un monde essentiellement **MASCULIN**

Le GANIL se féminise. Le groupe Flux de ventilation et les Aires expérimentales accueillent respectivement Géraldine et Eloïse, deux jeunes femmes qui savent faire leur place...

1997: Le groupe des Aires (GAE)



1997: le groupe HF



1997: le groupe Informatique pour la Physique (GIP)



De gauche à droite : M. Blaizot, G. Rist, A. Boujrad, F. Saillant, B. Piquet, B. Raine, M. Gannet, B. Debray, J.L. Foucher, L. Legeard, J.P. Leblay, O. Halot, P. Vallerand, J. Gautier, L. Olivier, M. Tripon, G. Wittwer, D. Vaillant, ... et il en manque !

1997: le groupe Electronique pour la Physique



De gauche à droite : P. Bougault, C. Spitaëls, G. Frémont.

1998: le groupe Vide



*De gauche à droite :
P. Robillard, P. Toussaint, P. Gallardo, A. Boullay, A. Capsier, P. Dolegieviev.*

2007: le groupe Fabrication Mécanique



**DES ARTISTES AU SERVICE
DE SPIRAL2**

2011 - 2012 : le Bureau d'Etudes mécaniques

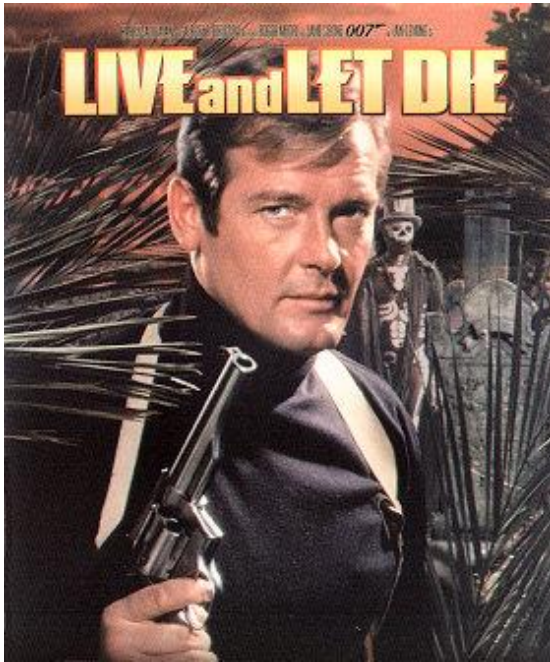






Yvon Georget, 24 septembre 2021, Caen Le Dôme

GANIL Live (1973) and let die (21??)



Paul McCartney 1973

Merci à

- *Irène et Frédéric Joliot-Curie*
- *Rémy Anne*
- *Christelle Stodel*
- *Jean-Charles Thomas*
- *Navin Alahari*
- *Laurent Olivier*
- *Eloïse Dessay*
- *Alexis Lefevre*
- *François Legruel*
- *Philippe Robillard*
- *Jean-François Rozé*
- *Anne-Sophie Rozay*
- *Anthony Dubois*
- *Jean-Louis Foucher*
- *Clément Doutressoules*
- *Sophie, Clémence, Geoffrey*
- *The Beatles et...*



Merci pour votre attention

DE PHYSIQUE
DES DEUX INFINIS

IN2P3 50 ANS
DE PHYSIQUE
DES DEUX INFINIS
1971 — 2021

Yvon Georget, 24 septembre 2021, Le Dôme Caen