

Contributions du LPCCAEN à la genèse d'ATRON

4 avril 2018



Tutelles LPCCAEN :
CNRS/IN2P3 – ENSICAEN - UNICAEN



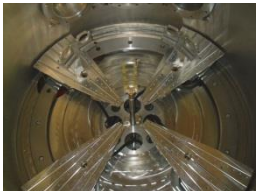
Personnel :

- ~80 personnes
- 25 chercheurs et enseignants-chercheurs - 40 Ingénieurs et techniciens
- 15 doctorants et CDD



Thématiques :

- Recherche fondamentale en physique nucléaire et des particules
- Physique au-delà du modèle standard
- Théorie
- Aval du cycle électro nucléaire
- Applications médicales et industrielles



Partenariats industriels avec les acteurs du secteur nucléaire énergie et médical :

EDF – ORANO – IBA – PIERCAN – CERAP/ATRON...

Contaminamètre, dosimètre, contrôle faisceau, simulations, radioprotection



Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen

Conseil Scientifique

D. Brasse, P. Casoli, G. de France,
M. Grasso, F. Haddad, T. Soldner

DIRECTION

Directeur	G. Ban
Directeur adjoint	R. Bougault
Resp. administrative	A. Gontier
Resp. technique	P. Laborie

Conseil de laboratoire

L. Achouri, D. Goupillière, B. Guillon, Y.
Kermorvant, J. Langlois,
N. Marie-Nourry, G. Oliviero, S. Salvador,
E. Vient.

EQUIPES DE RECHERCHE

Applications médicales et industrielles	J.-M. Fontbonne
Aval du cycle électronucléaire	N. Marie-Nourry
Dynamique et thermodynamique nucléaire	O. Lopez
Interactions fondamentales et nature du neutrino	X. Fléchar
Structure nucléaire	N. Orr
Théorie	F. Gulminelli

ADMINISTRATION ET SERVICES TECHNIQUES

Administration et services généraux	A. Gontier
Electronique et microélectronique	L. Leterrier
Informatique	T. Chaventré
Instrumentation	C. Fontbonne
Mécanique	Y. Merrer

CELLULES

Cellule communication
Commission administrative paritaire interne
Cellule de soutien aux projets
Cellule HSE (hygiène, sécurité, environnement)

CHARGES DE MISSION

Assistant de prévention	C. Vandamme
Correspondante formation	A. Gontier
Correspondant valorisation	A. Leconte
Information Scientifique et Technique	S. Guesnon, M. Grivès
Ingénieur qualité	A. Cauvin
Personnes compétentes en radioprotection (PCR)	J.-C. Angélique, J.-L. Gabriel
Sécurité des systèmes informatique (CSSI)	D. Zwolinski

Partenariats industriels



2002

2010

2017

DosiPoint

Anne-Marie Frelin



IC2/3

Charlotte COURTOIS



DosiBàG



Rodin

Yiyao LUO



thésard

Gant Multifonctions

Florian KLIPFEL, Bidur RIDAL



= procédé industrialisé

= procédé pas encore industrialisé

Activités
en cours...

Atron

Gabriel DUPONT



- Augmentation du nombre de partenariats au fil du temps
- Implication d'étudiants en thèse dans les partenariats

Collaboration LPCCAEN CERAP ATRON : étapes

- 2010 : création de NUCLEOPOLIS et implication immédiate du LPCCAEN et de la société CERAP
- 2012 :
 - Etude au LPCCAEN : salle d'irradiation avec générateur X et sources radioactives pour calibrer nos détecteurs et dosimètres
 - Problèmes rencontrés : modifications des locaux importantes - certification COFRAC - prestations de service trop conséquentes / activité de recherche LPCCAEN
 - Le projet est stoppé
- 2013 : discussions régulières avec Daniel Asselot dans le cadre de rencontres organisées par NUCLEOPOLIS
- 2014 : recrutement d'Arnaud Chapon en post-doc CERAP-LPCCAEN en charge de reprendre le dossier
- 2016 : Recrutement de Gabriel Dupont en stage de master (encadrement François Mauger) puis en thèse d'université (encadrement Arnaud Chapon – Jean Colin)
- 2018 : inauguration ATRON

Collaboration LPCCAEN CERAP ATRON développements LPCCAEN

- Origine du projet
- Simulations
- Mécanique
- Instrumentation

Simulations et modélisation

MCNP-X & GEANT4

- Calculs de débits de dose et dimensionnement du bâtiment (éléments de base du dossier ASN)

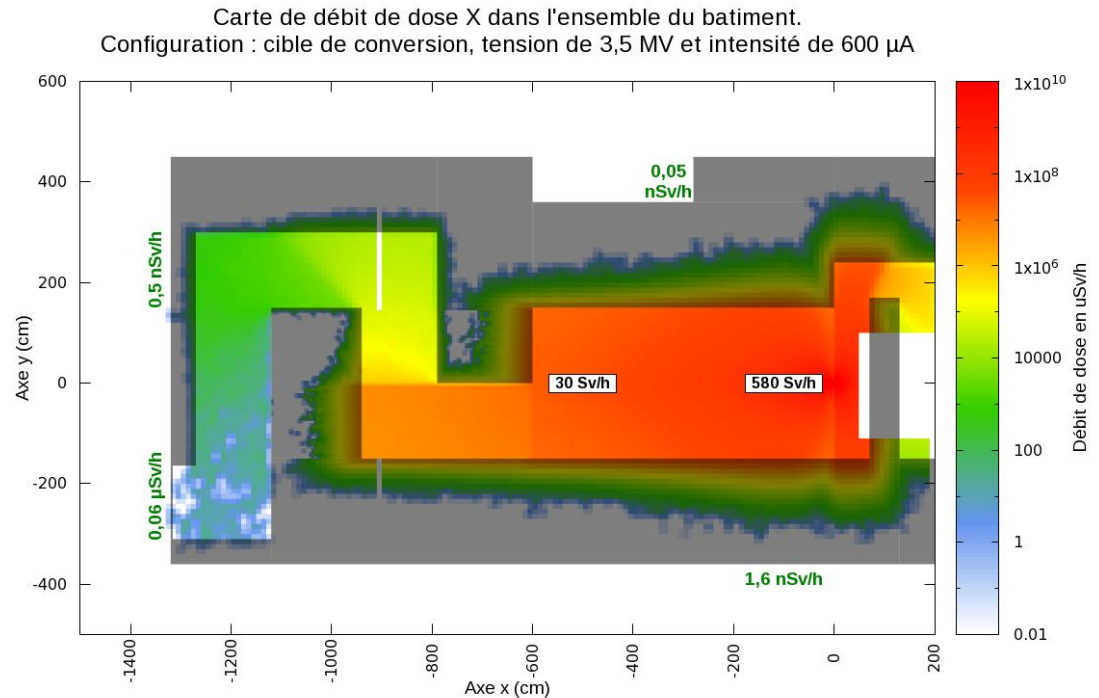
- Dimensionnement des détecteurs et dosimètres à mettre en place sur l'installation

Gabriel Dupont stage master + thèse CIFRE

Titre de la thèse :

«Vérification de l'étalonnage de radiamètres au moyen du rayonnement de freinage»

encadrement : Arnaud Chapon - François Mauger - Jean Colin

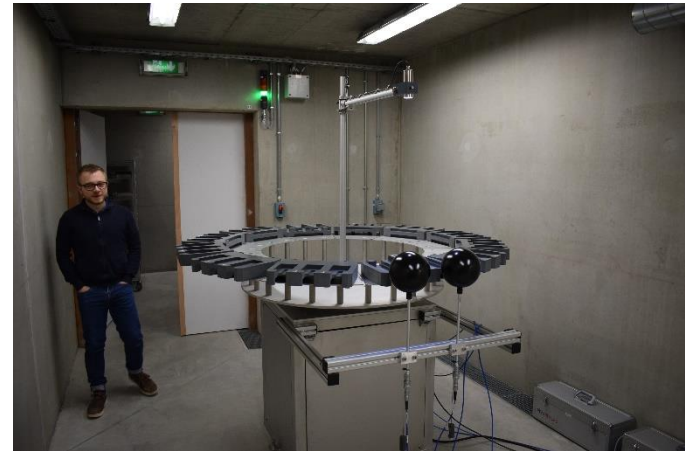


La mécanique

Services du
LPCCAEN
Impliqués

Bureau d'études

Atelier



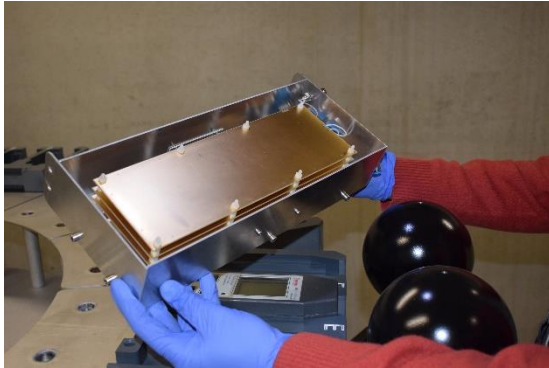
Conception et réalisation :

- de l'esquisse et du cahier des charges du passeur d'échantillon et de la source de référence
- de la chambre d'ionisation en transmission et de son support
- des supports de radiamètres et d'une desserte pour ces supports
- des supports de la caméra
- perçage des trous de fixation pour l'accélérateur
- implantation des repères géométriques dans la salle d'irradiation et implantation du passeur



Le moniteur faisceau

(de 1 $\mu\text{Sv/h}$ à 15 000 $\mu\text{Sv/h}$)



- Conception et fabrication de la chambre moniteur
- Fabrication des cartes électroniques assurant l'interface avec l'accélérateur HVE
- Tests (derniers tests 30 mars) , calibration et communication avec l'accélérateur
- Reste à faire : paramétrisation des gammes et validation de l'ensemble en fonctionnement

**Services du
LPCCAEN
impliqués**

Instrumentation

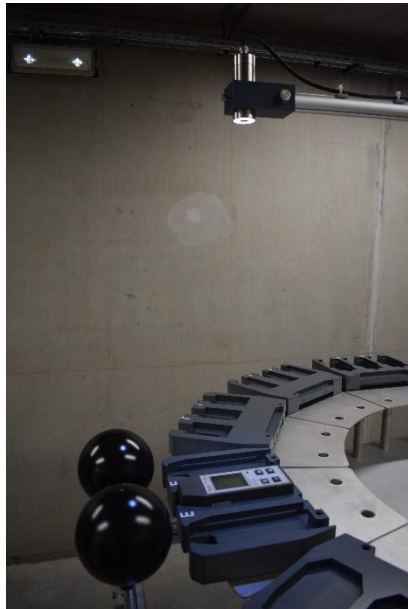
**Electronique et
microélectronique**

Mécanique

**Equipe de
recherche AMI**

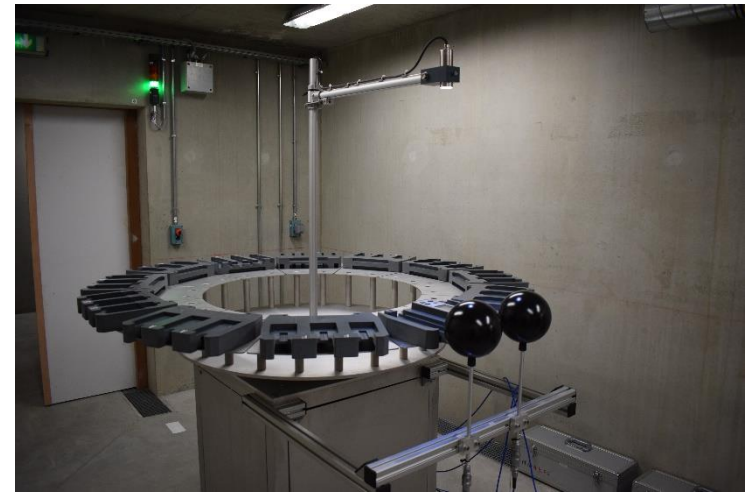


Le contrôle commande



Services du
LPCCAEN
impliqués

Instrumentation



Automate de contrôle commande du protocole d'irradiation

- Interface avec le contrôle commande de l'accélérateur
- Pilote la table motorisée
- Pilote la séquence d'irradiation
- Accède aux données des électromètres de la caméra et de la centrale météo
- Sauvegarde les données de la séquence quand elle s'est déroulée conformément au protocole et que toutes les informations requises sont présentes



Christophe Vandamme, François Mauger et Gabriel Dupont

Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen

Administration et services techniques

Administration et
services généraux

A. Gontier

Electronique et
microélectronique

L. Leterrier

Informatique

T. Chaventré

Instrumentation

C. Fontbonne

Mécanique

Y. Merrer

Administration :

V. Devaux, T

A. Gontier, AI

N. Lombardi, T

Services généraux :

O. Guesnon, T

Elec. puissance et

RF :

J.-F. Cam, IE

Electronique –
microélectronique :

S. Drouet, IR

J. Langlois, AI

A. Leconte, IR

L. Leterrier, IR

Câblage:

F. Noury, T

ASR :

Y Kermorvant, T

T. Launay, IE

L. Noblet, AI

D. Zwolinski, IE

Dév. logiciels :

T. Chaventré, IE

J. Hommet, IR

J. Poincheval, IE

Ctrl & Cmd :

F. Boumard, IE

J. Bregeault, IE

C. Vandamme, AI

Acquisition et TNS :

B. Carniol, IR

D. Etasse, IR

C. Fontbonne, IR

J. Harang, T

Métrologie et

simulations :

J.-L. Gabriel, AI

Détecteurs :

J. Perronnel, AI

Vide:

C. Vandamme, AI

BE :

H. de Préaumont, IE

D. Goupillière, IE

J. Lory, AI

Y. Merrer, IR

Atelier :

B. Bougard, T

P. Desrues, IE (resp.
atelier)

C. Pain, AGT

En rouge : personnels impliqués dans le
programme ATRON

Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen

Équipes de Recherche

Applications des sciences nucléaires

Applications
médicales et
industrielles

J.-M. Fontbonne

Aval du cycle
électronucléaire

N. Marie-Nourry

J. Colin, PU
D. Cussol, DR
J.-M. Fontbonne, IR
É. Garrido (CDD)
M. Labalme, MC
S. Salvador, CR
J. Thariat, PU

Doctorants :
E. Barlerin
G. Dupont
Y. Luo
O.-D. Zambrano

F.-R. Lecolley, MC
J.-L. Lecouey, MC
G. Lehaut, CR
N. Marie-Nourry, MC

Interactions
fondamentales et
nature du
neutrino

X. Fléchar

G. Ban, PU
X. Fléchar, CR
B. Guillon, MC
T. Lefort, MC
Y. Lemièrre, MC
E. Liénard, PU
F. Mauger, PU
G. Quéméner, CR

Doctorants :
P. Flaux
G. Oliviero
V. Pestel

Physique nucléaire

Dynamique et
thermodynamique
nucléaire

O. Lopez

Structure
nucléaire

N. Orr

Théorie

F. Gulminelli

R. Bougault, DR
F. Farget, CR
D. Gruyer (CDD)
N. Le Neindre, CR
O. Lopez, CR
E. Vient, MC

Doctorant :
M. Henri

L. Achouri, CR
F. Delaunay, MC
J. Gibelin, MC
M. Marques, CR
A. Matta, CR
N. Orr, DR

Doctorant :
B. Monteagudo
Godoy

D. Durand, DR
F. Gulminelli, PU
O. Juillet, PU
D. Chatterjee
(CDD)

Doctorants :
J.-B. Briand
T. Carreau

En rouge : personnels impliqués dans le programme ATRON

Considérations générales

- Les collaborations de recherche entreprises-LPCCAEN sont en nette augmentation
- Les collaborations de recherche entreprises-laboratoires de recherche sont fondamentales et stratégiques.

Elles apportent

à l'entreprise : des compétences et du savoir faire (Illustration pour ATRON)

au laboratoire : des capacités de financement, de développement de ses activités de recherche et de sa stratégie

aux étudiants : la valorisation de leur formation par la recherche, des possibilités de postes

➤ MAIS

Le développement de ces collaborations ne se décrète pas il se construit

Les ingrédients pour développer et réussir une collaboration de recherche (REX)

- Le développement d'une collaboration est facilité par l'existence de structures :
 - Équipe de recherche « appliquée » dans le laboratoire
 - Service R&D dans l'entreprise
 - Espaces de rencontres et d'échangesNUCLEOPOLIS lien formation recherche entreprise

- La réussite d'une collaboration réside dans les acteurs
 - Implication de la direction du laboratoire et de l'entreprise (Daniel Asselot, Dominique Durand, Gilles Ban)
 - Implication de Nucléopolis Serge Bouffard et Elise Duval
 - **Adhésion des personnes** au projet (Yvan Merrer – Philippe Desrues – Cathy Fontbonne - Christophe Vandamme (collaboration de recherche ≠ prestation de service)
Arnaud Chapon – Gabriel Dupont→ Climat de confiance : **tout ne peut pas être formalisé**

Merci de votre attention