

Groupe MIMAC

Bilan 2010-2014 et
perspectives 2015-2019

Micro-tpc Matrix of Chambers
Détection Directionnelle de Matière Sombre

Partenaires: IRFU(Saclay)-CPPM (Marseille)-IRSN(Cadarache)



Détecteur bi-chambre
à Modane

Composition du groupe

- permanents :
 - **Santos, D.** (DR1 80 %, DHDR), **Mayet, F.** (MCF 50%, DHDR), **Lamblin J.** (MCF 100%, DHDR) (juin 2011 – septembre 2013)

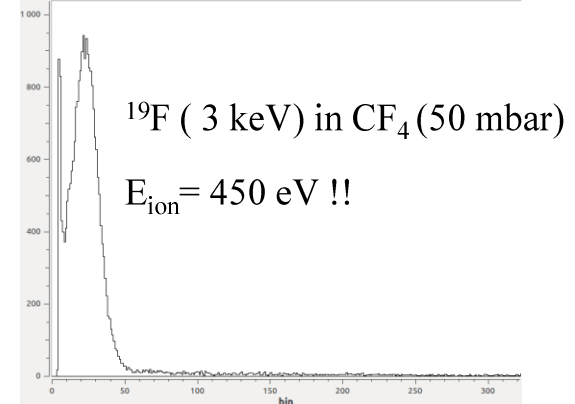
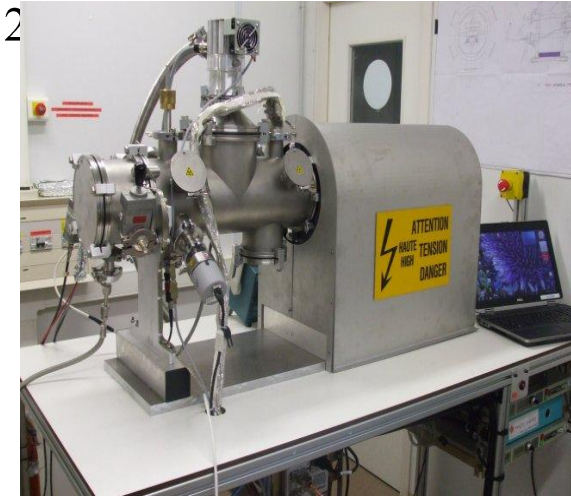
 - **Guillaudin, O.** (IR du SDI, coordinateur national)
 - **Muraz, J-F.** (IR du SDI, responsable de COMIMAC (ligne de quenching portable))
 - **Bosson G. , Bourrion O.** (2010-2014), **Richer J-P** (retraite en 2014) (S. Elect.)
 - à partir de 2014: **Bouvier J. , Gallin-Martel L. , Rarbi F.** (Service Electronique)
 - **Descombes T.** (Service Informatique, à partir de 2013)
-
- 1 doctorant :
 - **Riffard, Q** (LPSC, soutenance prévue septembre 2015)
-
- 1 CDD IR :
 - **Sauzet N.** (CDD-IR-Valorisation (2 ans à partir du 1/8/2014), Labex Enigmass)
-
- 1 postdoc :
 - Postdoc Enigmass (2 +1 an) à partir de mars 2015
-
- 1 thèse soutenue :
 - **Billard, J** (en juin 2012 sous la direction de F. Mayet) (→ Postdoc au MIT (USA))
(Prix de thèse 2013 de l'Université de Grenoble)

Financement: ANR-Blanc (1/2008-12/2010)

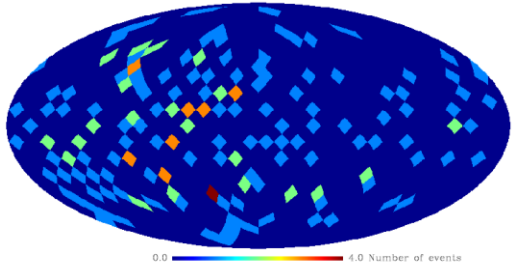
Bilan: 16 publications dans des revues à comité de lecture

Réalisations

- Electronique MIMAC (ASIC v3)
- Installation à Modane (LSM) du prototype bi-chambre en juin 2012
 $\text{CF}_4 + 30\%\text{CHF}_3$ à 50 mbar (1024 voies électroniques)
 $(2 \times 10.8 \times 10.8 \times 25 \text{ cm}^3 = 5.8 \text{ litres})$
- Upgrade de l'installation en juin 2013 et juin 2014
 (synchronisation, cathode (6 μm), signal cathode)
- Ligne de quenching portable COMIMAC (étalonnage)
- Mesures du facteur de quenching en ionisation avec une ligne expérimentale dédiée
- Détection de neutrons rapides à l'IRSN-Cadarache dans le cadre de la métrologie neutron
 Contrât de Valorisation (2010-2015)
 Thèse de D. Maire (2012-2015) financée par l'IRSN



Phénoménologie et Simulation



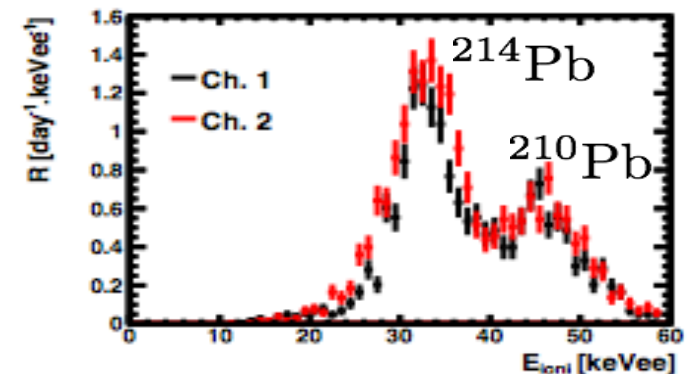
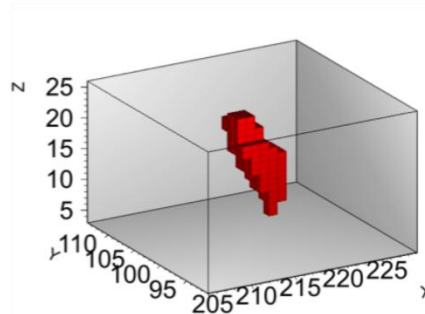
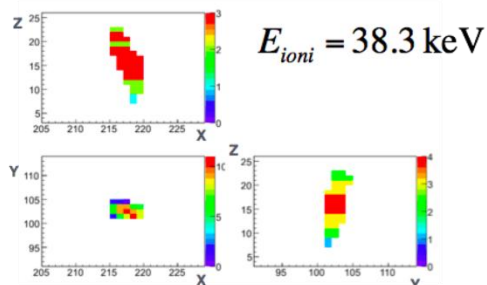
J. Billard et al. Phys. Lett. B 691 (2010) 156
J. Billard et al. Phys. Rev. D 82 (2010) 55011

8 paramètres simultanément contraints (masse, section efficace, directionnalité (l,b), forme du halo et événements du fond) par une seule mesure du type directionnelle

J. Billard *et al.*, PRD 2011

	m_χ (GeV/c ²)	$\log_{10}(\sigma_n$ (pb))	l_\odot (°)	b_\odot (°)	σ_x (km.s ⁻¹)	σ_y (km.s ⁻¹)	σ_z (km.s ⁻¹)	β	R_b (kg ⁻¹ year ⁻¹)
Input	50	-3	90	0	155	155	155	0	10
Output	$51.8^{+5.6}_{-19.4}$	$-3.01^{+0.05}_{-0.08}$	$92.2^{+2.5}_{-2.5}$	$2.0^{+2.5}_{-2.5}$	158^{+15}_{-17}	164^{+27}_{-26}	145^{+14}_{-17}	$-0.073^{+0.29}_{-0.18}$	10.97 ± 1.2

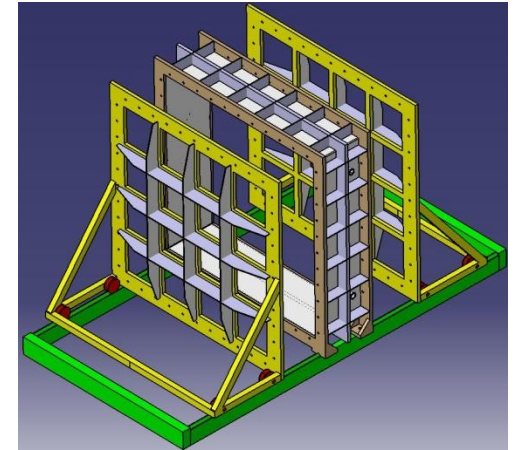
Première détection des traces en 3D de noyaux de reculs provenant de la chaîne de désexcitation du ²²²Rn



Directional experiments around the world

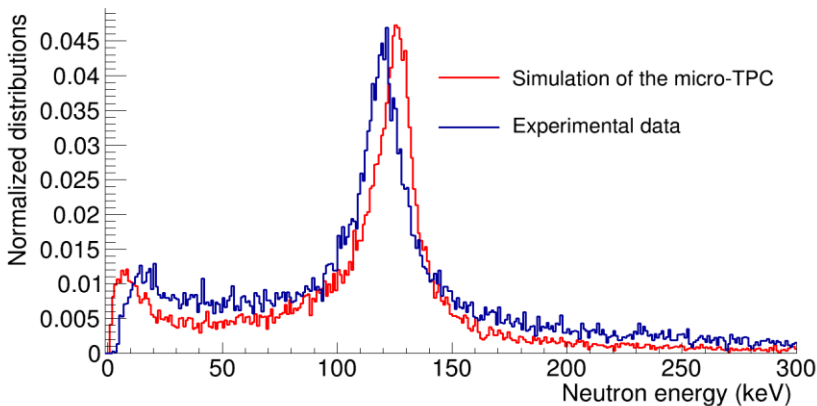


- Construction du 1 m³ (32 chambres de 36 x 36 x 25 cm³)
- Post-doc (ENIGMASS) 1 CDD (post-doc 3 ans)
- Demande ANR-2015: MIMAC-Demo pour le m³



Valorisation du proto MIMAC comme détecteur de neutrons directionnel.
(Poste IR (2ans) Labex Enigmass)

Extension du Contrât de valorisation avec l'IRSN-Cadarache



« Measurement of 127 keV neutron field
at Cadarache »
(D.Maire et al. (2014), IEEE)

Analyse «SWOT»

Forces:

Originalité du détecteur MIMAC

(grâce au couplage électronique rapide-détecteur)

Maîtrise de tous les aspects techniques (longue R&D)

Mesure du « quenching » original et unique.

Faiblesses:

Nombre de physiciens permanents au LPSC

Peu de partenaires IN2P3 (1 seul: CPPM)

Opportunités:

MIMAC est le meilleur détecteur directionnel (pour l'instant...)

Valorisation sur la détection directionnel de neutrons rapides

Menaces:

Manque de financement pour le m³

Que la matière noire ne soit pas de WIMPs...