



**Irfu**  
Institut de recherche  
sur les lois fondamentales  
de l'Univers

**Séminaire**  
**SPP**

**Lundi 11 Avril, 11h00**

CEA-Saclay Bât. 141, salle André Berthelot

---

## **Détection Directionnelle de Matière Sombre avec MIMAC**

**DANIEL SANTOS**

LPSC, Grenoble

---

L'hypothèse de l'existence de matière sombre non-baryonique dans notre halo galactique est justifiée et confortée par toutes les observations astrophysiques faites à toutes les échelles, depuis l'échelle cosmologique jusqu'à l'échelle locale. L'obtention d'une mesure expérimentale claire représente un des plus importants défis de la physique aujourd'hui. La détection directe d'une collision élastique d'un des noyaux cibles avec une de ces particules massives, interagissant par l'interaction faible (WIMPs), doit être discriminée du signal produit par les neutrons. En effet, les neutrons produisent le même signal, un recul nucléaire. La seule signature non ambiguë permettant de discriminer un événement WIMP de celui produit par un neutron est une corrélation de ces collisions élastiques produites dans le détecteur avec le mouvement relatif de notre système solaire par rapport à notre halo galactique. C'est la mesure de la direction en 3D du recul nucléaire de quelques dizaines de keV que l'on appelle détection directionnelle. Cette détection directionnelle ouvre un nouveau champ en cosmologie, donnant la possibilité de construire des cartes des directions des reculs nucléaires en explorant le halo galactique, et donnant accès à la caractérisation des particules constituant la matière sombre. La collaboration MIMAC (Micro-tpc MATRIX of Chambers) a développé dans les dernières années un détecteur prototype original basé sur le couplage d'un grand détecteur de type Micromegas pixelisé, couplé à une électronique rapide et auto-déclenchante, initiant une nouvelle génération de détecteurs directionnels. Récemment, la collaboration MIMAC a montré pour la première fois les traces de recul en 3D des noyaux provenant de la progénie du Radon. Ces reculs qui se produisent dans tous les détecteurs de matière sombre devraient servir de comparaison entre les différents détecteurs qui voudraient faire la détection directionnelle. Cette mesure sera évoquée et discutée. Une caractérisation de la discrimination électron-recul a été effectuée à Cadarache à partir des champs neutroniques monochromatiques de 565 keV qui nous a permis d'évaluer la réponse d'une chambre MIMAC à basses énergies. La possibilité de caractériser les traces des reculs de  $^{19}\text{F}$  d'énergie cinétique connue dans une chambre MIMAC sera montrée à partir d'un développement original fait à Grenoble appelé la ligne COMIMAC. Une comparaison, faite par simulation, entre différentes stratégies de détection directionnelle sera montrée. Finalement, les étapes prévues du projet et le développement d'un grand détecteur bas-bruit qui est en train de se produire et sa projection dans le contexte actuel seront discutées.

---

Le café sera servi 10 minutes avant.

NB : La présentation d'une pièce d'identité est exigée à l'entrée du centre. Tous les auditeurs extérieurs sont priés de prévenir à l'avance Martine Oger, tél. 01 69 08 23 50, e-mail : [martine.oger@cea.fr](mailto:martine.oger@cea.fr). (U.E. : délai de 24 h, hors U.E. : délai de 4 jours).