

# Compte-rendu du CS du 21 novembre 2016

**Présents** : Marc Anduze, François Arleo, Alain Bonnemaïson, Jean-Claude Brient, Margherita Buizza Avanzini, Arnaud Chiron, Olivier Drapier, Gérard Fontaine, Deirdre Horan, Vanina Ruhlmann-Kleider, Christophe Ochando, Pascal Paganini, Thomas Patzak, Thierry Romanteau, Guillaume Unal

## Ordre du jour

### HARPO

- HARPO – Denis Bernard, Philippe Gros, Deirdre Horan (60')

### LHCb

- LHCb – Frédéric Fleuret, Vladik Balagura (60')

### CMS

- Point d'étape sur le projet HGCal – Christophe Ochando (45')

### Divers

- Les présentations de ce CS et le compte-rendu toutes disponibles sur le site

<https://indico.in2p3.fr/category/653/>

- Le prochain CS aura lieu le jeudi 1<sup>er</sup> juin 2017.

# Astronomie gamma

## HARPO – D. Bernard, P. Gros, D. Horan

Denis présente le projet HARPO (Hermetic Argon Polarimeter) qui a pour but de mesurer avec une TPC la polarisation du rayonnement électromagnétique cosmique dans la gamme d'énergie [1–100 MeV] qui est peu contrainte. Ces mesures pourraient permettre de sonder la physique au-delà du Modèle Standard, comme par exemple la violation de l'invariance de Lorentz ou la recherche d'axions, ou élucider l'origine des rayons cosmiques de très hautes énergies.

En 2013 des assemblages hybrides GEM + micromégas ont été réalisés, puis 2014 a vu la préparation de la prise de données à New Subaru et l'obtention d'une bourse ANR dans le groupe. L'analyse des données a été initiée en 2015 par Shaobo puis Philippe, poursuivie en 2016 qui voit l'arrivée de Ryo en décembre et au cours de laquelle deux publications sont soumises. Les résultats finaux sont attendus en 2017.

L'utilisation de l'Argon liquide a été abandonnée en raison d'une résolution trop mauvaise (environ 1cm) et d'absence de quencheur. Les articles montrent des sensibilités meilleures d'un ordre de grandeur par rapport à Fermi, de quelques MeV à quelques centaines de MeV. Lors de la prise de données au Japon, on s'attendait à un très fort bruit de fond dû au faisceau. Un trigger est confectionné avec une coïncidence triple de scintillateurs en amont, un parmi cinq autres scintillateurs, et la grille.

Denis présente ensuite les circuits intégrés utilisés : ASTRE est utilisé pour la TPC de T2K, mais ne permet pas de temps réel ni de trigger externe. Le nouveau chip LAGET sera plus compatible avec l'utilisation spatiale (notamment concernant la tenue aux radiations) ; les premiers tests se révèlent satisfaisants. L'irradiation est prévue à Louvain-la-Neuve l'année prochaine. Par rapport à la concurrence, HARPO est le seul dans la mesure de polarimétrie aux énergies inférieures à 100 MeV.

Philippe présente le monitoring du détecteur avec les rayons cosmiques. On observe une nette dégradation des qualités du gaz avec le temps sur plusieurs mois. On constate une récupération après quelques semaines de purification (oxygène). A ce jour, 3 jours de fonctionnement autonome sous tension ont été obtenus. Les tests de longue durée démarrent. Dans la nouvelle reconstruction, un changement complet d'algorithme est prévu. Philippe montre une simulation globale du détecteur, ainsi que des données de faisceau pour lesquelles la mesure de polarisation par l'angle azimuthal approche de la valeur théorique. Le détecteur est bien compris et les biais correctement simulés, et donc corrigés.

Deirdre présente le prototype ST3G. ST3G comblerait le fossé entre BAT et LAT, autour du MeV, où il n'y a pas de données. Cela permettrait de contraindre les modèles. L'ensemble ST3G représente un empilement de 4x4x4 modules de HARPO. Une bourse ERC a été soumise en septembre pour embaucher des postdoctorants et développer la partie hardware.

Les coûts liés au vol ballon sont liés aux contraintes du vol lui-même. Les coûts de détecteur et d'électronique sont faibles (par exemple, les chips avec masque existant : environ 19k euros). L'enceinte de vol sera étudiée par M. Frottin et devra respecter les conditions européennes.

Afin de préparer les demandes au CNES et auprès de l'ERC, des besoins particuliers sont formulés auprès du laboratoire, il faudra donc envisager une CTRP.

Un point critique du projet est le trigger, qui devra être validé en ballon.

Un nouveau CDD va terminer l'analyse des données du Japon, puis simuler ST3G

## Recommandations du CS

Le CS reconnaît la pertinence scientifique de la mesure des gamma et de leur polarisation dans la gamme d'énergie considérée. Le passage de Harpo vers les tests en ballon est délicat et des études sont encore à faire. Le CS demande au groupe de finir l'ensemble des simulations nécessaires pour valider l'architecture du trigger. Une CTRP sera nécessaire rapidement pour évaluer les besoins de support technique et estimer leur adéquation avec les moyens du laboratoire.

De ce fait, le CS demande au groupe de ré-évaluer éventuellement le calendrier d'un dépôt de demande de financement ERC afin d'en optimiser les chances de réussite. Le CS recommande à nouveau au groupe de rechercher d'autres collaborateurs dans des laboratoires extérieurs.

## LHCb

### LHCb – F. Fleuret, V. Balagura

Frédéric rappelle les enjeux de physique accessibles par LHCb et l'historique de l'implication de LHCb dans les collisions d'ions lourds. En effet, l'étude des charmonia en mode cible fixe donne accès à un domaine d'énergie dans le centre de masse (de 90 à 110 GeV en p-Ar, et 70 GeV en Pb-Ar) encore inexploré, entre les énergies de NA50 (typiquement 20 GeV) et celles du RHIC (200 GeV). En collisions proton-argon, les performances du détecteur et de la reconstruction permettent une mesure très propre du  $J/\psi$  et des mésons D, avec des résolutions en masse et des rapports signal/bruit très favorables, pour à peine quelques dizaines d'heures de prise de données. L'analyse est encore en cours, et l'objectif est ensuite d'analyser les données Pb-Ar (environ 100 heures). La stratégie du groupe est d'essayer de financer une thèse sur ces sujets. Au niveau des ressources humaines, un groupe "Ion and Fixed Target" d'une quinzaine de personnes (dont six en France) est constitué depuis juillet 2015, avec une forte synergie entre le LLR et le LAL (respectivement deux et quatre chercheurs). Des résultats seront présentés par Émilie Maurice à la grande conférence Quark Matter 2017 en février à Chicago.

Vladislav présente la proposition de travail sur la détermination de la luminosité dans LHCb. La mesure de luminosité était entièrement sous la responsabilité du groupe CERN, qui ne peut plus s'en charger par manque de personnel. Le suivi de la luminosité relative incombe désormais à l'Université de Tsinghua, et la mesure absolue se fera par deux méthodes indépendantes, dont le "Van Der Meer Scan" dont se chargeront le LLR et le LAL.

## **Recommandations du CS**

Le CS se réjouit qu'un post-doc financé par P2IO soit arrivé au labo. Le CS recommande que cette activité reste basée au LLR. Il félicite les membres du "groupe" pour les résultats très encourageants qu'ils ont montrés, et se réjouit que le projet de thèse proposé soit une priorité du laboratoire. Le CS reconnaît également le grand intérêt de la mesure de la luminosité et la forte visibilité qui en résulte.

## **CMS**

### **Point d'étape sur le projet HGCAL – C. Ochando**

Christophe présente le statut des upgrades dans CMS et le projet HGCAL. L'équipe a été renforcée par la participation des physiciens de Split qui ont participé aux tests des chips SKIROC2-CMS en vue des tests en faisceau. Les "upgrades" phase II pour le LHC haute luminosité ont reçu un accueil très favorable du Haut Conseil des TGIR qui a été saisi par le ministère, mais les sommes qui seront finalement allouées ne sont pas encore connues.

Christophe rappelle les activités des membres du laboratoire concernant les tests de développement du chip SKIROC2-CMS, l'architecture de l'électronique et du trigger, et les développements mécaniques pour HGCAL. Deux designs étaient en compétition, "Disques-Alvéoles" ou "Disk & Spacer", sans structure externe. Après évaluation, les deux designs paraissent acceptables. Après considération d'autres critères, essentiellement le coût et la flexibilité, le design finalement recommandé est le Disk & Spacer. Ce choix doit être entériné par CMS le 15 décembre. Une réunion aura lieu le 29 novembre au LLR pour définir les priorités du groupe. Grâce au fort soutien du Labex P2IO lors de l'appel à "Projets emblématiques", des moyens importants ont été obtenus pour la mécanique (notamment pour l'achat de tungstène). Ces moyens pourraient être utilisés pour l'électronique.

## **Recommandations du CS**

Le CS reconnaît et salue unanimement le remarquable travail fait par les membres du groupe mécanique et les physiciens du laboratoire pour le projet HGCAL.

Le CS redit son attachement à la pleine réussite du projet, quelles que soient les nouvelles responsabilités que le laboratoire assumera.

Le CS recommande que l'éventuelle participation du groupe à la mécanique de HGCal se concentre sur des points pour lesquels l'expertise du laboratoire est avérée et permet d'avoir des responsabilités visibles dans le projet.

Le CS encourage les physiciens et les ingénieurs à participer aux tests en faisceau de 2017, qui sont une étape cruciale pour la validation de l'architecture front-end.

Concernant le trigger, le CS salue la création d'un groupe de travail sur les aspects "trigger" conjointement avec EFSB/Split.

Dans tous les cas de figure, le CS recommande que l'argent alloué au LLR dans le cadre des "projets emblématiques" de P2IO pour le projet HGCal soit investi au laboratoire pour les aspects du projet auxquels il participe. Jean-Claude rappelle le soutien à HGCal par un poste CDD.