

## **Compte rendu de l'atelier du GDR RESANET « In-Beam Spectroscopy » organisé à l'IP2I de Lyon entre le 21 et 23 Juin**

Le but de ce workshop était de rassembler la communauté IN2P3 et IRFU de spectroscopie in-beam utilisant des faisceaux d'ions lourds stables et radioactifs pour débattre des programmes scientifiques à l'horizon de 2025-2030 autour des instruments comme AGATA et GRIT.

Dans un contexte rempli d'incertitudes sur les accélérateurs européens de faisceaux radioactifs, le nouveau LRP de NUPPEC apparaît comme une opportunité pour discuter en 2023 d'une stratégie scientifique à appliquer à moyen terme autour de SPES, GANIL, HIE-ISOLDE, JYFL ou FAIR.

Les chercheurs IN2P3 et IRFU de spectroscopie « in-beam » en dehors des projets AGATA et GRIT ont été invités à présenter leurs activités. Ainsi les programmes de recherche et implications techniques auprès du RIKEN (Japon), FRIB (USA) ou ALTO (Orsay) ont été débattus.

La création en cours de l'IRL CNRS « Nuclear Physics and Astrophysics » (NPA) à FRIB a permis d'échanger sur ce nouvel outils mis à disposition de la communauté.

Enfin, le projet de rénovation CYREN au GANIL a été présenté et discuté.

Le programme du workshop ainsi que certaines contributions sont disponibles en ligne : <https://indico.in2p3.fr/event/29442/>

Le workshop a démarré par une introduction sur le contexte qui a mené à l'organisation de cet atelier : L'initiative vient du projet AGATA qui vient de terminer un cycle de 2 ans de revue de projet et de préparation du MoU Phase 2 [2021-2030]. Le besoin de dresser le programme scientifique des physiciens français et leur implication thématique sur cette décennie a été exprimé. Une première analyse montre que le programme scientifique d'AGATA est et sera très lié aux installations de faisceaux radioactifs européennes tels que SPES, SPIRAL1, FAIR ou HIE-ISOLDE mais aussi avec des faisceaux intenses stable comme JYFL, LNL ou GANIL. Dès lors, le rapprochement avec la collaboration GRIT est évident et constitue le noyau dur de l'organisation de l'atelier.

L'ensemble de la communauté IRFU/IN2P3 dite « in-beam » a été convié. De par l'implication forte des groupes du LPC Caen et de l'IJCLab à RIKEN, une large session a été dédiée à cette installation. Des sessions autour de HIE-ISOLDE et JYFL ont également été organisées. Deux sessions d'information ont été données sur les statuts de FRIB (dans le cadre récent de l'IRL NPA) et sur FAIR. Une longue session de présentation et de débats sur le projet de rénovation des cyclotrons du GANIL (CYREN) a été faite suscitant des discussions intenses et animées. Il s'agissait en l'occurrence d'informer la communauté présente des derniers développements et des projets autour de cette rénovation. Il a été soulevé l'importance d'avoir un échange d'information fréquent et ouvert sur le sujet entre le GANIL et la communauté. Enfin l'installation ALTO et son programme expérimental ont été présentés. L'activité transverse sur plusieurs installations d'astrophysique nucléaire a été présentée, démontrant le besoin de mobilité sur plusieurs sites.

La plus longue session a été centrée sur AGATA-GRIT et SPES. Il y a une certaine convergence d'intérêt de la communauté vers le démarrage de SPES et ses faisceaux radioactifs dans le cadre des projets instrumentaux GRIT et AGATA. Quelques idées autour du futur faisceau de  $^{238}\text{U}$  développé à LNL ont été présentées pour les 1-2 prochaines années.

Des lettres d'intentions sur des programmes expérimentaux avec SPES-AGATA-GRIT ont été présentées démontrant le souhait des chercheurs français d'avoir un rôle de premier plan et de leader dans SPES et son programme scientifique. Les détails se trouvent sur le site indico.

En dépit de cet enthousiasme pour cette nouvelle installation de faisceaux radioactifs et ces 2 projets techniques ainsi que les perspectives ouvertes avec le faisceau de  $^{238}\text{U}$  à LNL, 3 points d'inquiétudes ont été énoncés :

- 1- Le premier point est clairement le planning de SPES : Les premiers faisceaux radioactifs, hors post-accélération, sont attendus en début de 2026 pour les utilisateurs. Les premiers faisceaux radioactifs ré-accélérés sont attendus pour début 2027.
- 2- La phase de commissioning de GRIT doit démarrer en 2027 et un début de campagne à partir de 2028
- 3- Le faisceau de  $^{238}\text{U}$  n'a pas encore été accéléré à LNL alors que le passage à la campagne sans PRISMA est attendu pour début 2025. (voir présentation de M. Zielinska pour plus de détails)

Dès lors, AGATA se retrouve orphelin des meilleurs atouts de LNL pendant quelques années au risque d'émousser l'enthousiasme et la pertinence scientifique autour de ce grand projet d'instrumentation de la physique nucléaire européenne. Cette question est d'autant plus pertinente que la prolongation de la campagne d'AGATA pour 2026 et 2027 sera discutée au sein de la collaboration à l'automne 2023.

Un retour anticipé au GANIL n'apparaît pertinent qu'associé à un vigoureux effort à développer SPIRAL1 soutenant ainsi le projet CYREN.

Dans le cas de retards importants des faisceaux de SPES, HIE-ISOLDE représente un point de chute pour GRIT, mais n'est pas discuté actuellement au sein de la communauté AGATA.

Les échéances de temps de FAIR pointent plutôt vers la fin de la décennie.

Un programme autour des lourds et super lourds a été montré comme opportunité scientifique à l'université de Jyväskylä. La communauté de spectroscopie prompte des noyaux superlourds s'est mise en standby en Europe suite aux dernières expériences menées à JYFL qui ont démontré les limites du spectromètre Jurogam et au gel du programme à VAMOS gas-filled au GANIL. Les expériences ont repris aux Etats-Unis avec GAMMASPHERE (récemment reconditionné et donc ayant une efficacité accrue) et GRETA et il a été montré qu'une campagne d'AGATA à JYFL représenterait une opportunité scientifique pour cette communauté qui reste cependant relativement petite en France et en Europe.

Au final, la communauté Française réaffirme son soutien à SPES avec des campagnes AGATA et GRIT mais alerte sur les glissements de planning et la réalisation en temps des campagnes de physiques avec les faisceaux radioactifs. Le conflit de planning entre le développement du faisceau de  $^{238}\text{U}$  et le passage à la campagne à zéro degré pose également question.

L'atelier a également permis de jauger l'implication des équipes françaises représentées dans les autres installations telles que GANIL, LNL et ALTO et ce, indépendamment des qualités intrinsèques des installations.

L'impact de la France au travers du LPC Caen sur SAMURAI et NEBULA au RIKEN est très important avec une implication forte dans le développement de l'instrumentation et la visibilité du programme scientifique. Les implications sur RIKEN/OEDO et RIKEN/TOGAXSI sont plus limitées à ce jour. L'implication française à HIE-ISOLDE, FRIB et FAIR ne correspondent pas à un positionnement de leadership fort à ce jour. L'implication dans le programme de FAIR est évidemment liée à une campagne AGATA à NUSTAR. Le développement d'une implication dans FRIB est à construire et peut prendre comme point d'appui le nouveau IRL qui a été présenté par son DU, Jérôme Margueron, lors de la réunion. Une réunion de discussion est prévue à ce sujet en décembre 2023.

L'atelier s'est conclu avec un appel à renouveler cette rencontre sur un rythme annuel.

Jérémie Dudouet

Didier Beaumel

Emmanuel Clément