

Propriétés des noyaux atomiques



AGATA ADVANCED GAMMA TRACKING ARRAY

Détecter les rayonnements gamma pour sonder la structure du noyau atomique

© Philippe STROPPA / CEA IRFU

- **Responsable scientifique** : Emmanuel Clément (GANIL) *
- **Laboratoires impliqués** : CC-IN2P3 (Lyon), GANIL (Caen), IJCLab (Orsay), IPHC (Strasbourg), IP2I (Lyon)
- **Nature** : instrument de recherche
- **Statut** : projet de recherche européen en fonctionnement, piloté par une collaboration internationale
- **Site web** : <http://agata.in2p3.fr/> et <https://www.agata.org/>

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

AGATA est un détecteur de photons gamma capable de mesurer l'énergie et l'angle d'émission des rayonnements avec une très grande précision. Il sert à l'étude des noyaux exotiques : le nombre de leurs protons et/ou de neutrons, leur moment angulaire, leur température, etc. L'analyse précise des photons gamma émis permet d'extraire des informations sur l'énergie des états nucléaires, leur fonction d'onde, leur stabilité et leur extension spatiale. Elle renseigne aussi sur les modes de production des noyaux en laboratoire, dans les étoiles et d'autres sites astrophysiques. Ces études apportent des données expérimentales utiles pour tester et faire évoluer les modèles nucléaires.

MOYENS DÉPLOYÉS

Le détecteur est composé de grands cristaux de germanium ultra purs. À terme il doit en compter 180, qui s'imbriqueront pour former une coquille sphérique capable de détecter les rayons gamma émis dans toutes les directions. Le germanium sert de milieu de réaction pour les photons gamma, qui y produisent un signal électrique. Une électronique ultra rapide permet d'analyser la forme des signaux et de reconstruire les trajectoires et les énergies des photons émis avec une grande précision. Le détecteur a vocation à être déplacé entre les différentes installations de faisceaux d'ions lourds stables et radioactifs en Europe.

40 instituts de recherche

180 cristaux de germanium, soit 362 kg en tout

12 pays participants

40 To de données par semaine

60 millions d'euros (budget)

CONTRIBUTIONS IN2P3

- Hôte du détecteur de 2014 à 2021 au GANIL.
- Gestion d'un site de vérification et d'intégration des capsules.
- Conception et développement des préamplificateurs de charge des segments des cristaux de germanium.
- Participation à la conception et au développement de l'électronique numérique de traitement des signaux.
- Responsable de la compatibilité électromagnétique du détecteur.
- Développement du système d'acquisition de données et des logiciels d'inspection et d'analyse des données ainsi que de reconstruction ou de *tracking* des trajectoires des photons.

AUTRES LABORATOIRES FRANÇAIS IMPLIQUÉS

Irfu (CEA Saclay)

2003

Naissance de la collaboration

2005

Premier prototype testé à l'Université de Cologne

2010-2011

Campagne LNL (INFN Italie) avec 15 détecteurs couplés au spectromètre PRISMA

2012-2014

Campagne GSI avec 21 détecteurs couplés à LYCCA

2015-2021

Campagne GANIL avec plus de 40 détecteurs couplés à VAMOS et NEDA

2022

Déménagement de l'instrument en Italie au LNL