

2012 a marqué le début d'une transition pour la physique des particules. L'observation du boson de Higgs (p. 4), qu'il est désormais permis d'appeler ainsi, « ouvre la fenêtre » vers une nouvelle ère et de nouvelles questions... L'occasion rêvée pour l'Irfu de s'ouvrir vers l'extérieur pour expliquer ses métiers (p. 8).

Un « printemps de la physique des particules » propice aux réflexions sur les transitions, voire les ruptures technologiques nécessaires pour préparer l'avenir. Le LHC à haute luminosité se précise. La haute énergie se profile. La communauté des accélérateurs s'organise (voir TIARA, p. 7). La physique des « astroparticules » exploite et aiguisé ses outils (p. 2-3)...

Le modèle standard conserve pour autant sa part de mystère. Rien de moins que cinq expériences (sur accélérateur ou réacteur) scrutent les neutrinos pour quantifier leur transition de saveur en saveur (p. 5).

Transition de phase, aussi, pour votre journal Scintillations. En quatre années et douze numéros, Jean-Luc Sida l'a fait vivre et évoluer avec implication. Le journal se cherche un nouveau rédacteur en chef et un secrétaire ; son comité éditorial vous est aussi ouvert et a besoin de vous : avis aux volontaires !

En attendant la relève et les premiers bourgeons, Scintillations vous invite à plonger dans le vif du sujet, sans transition.

Pierre Manil

## Transitions



## 10 ans de succès Integral et pas une ride !

Bertrand Cordier et Christian Gouiffès

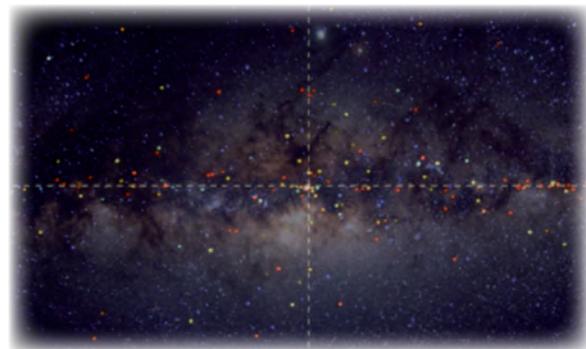


**Integral, l'observatoire spatial du rayonnement gamma, vient de passer en très bonne santé le cap d'une décennie dans l'espace... alors qu'il n'était prévu que pour cinq ans. Bilan et prospective scientifique ont été au cœur d'un colloque international organisé en octobre dernier à Paris. Une exposition à destination du grand public, conçue et réalisée à l'Irfu avec le soutien du Cnes, a été présentée à cette occasion à la mairie du XIII<sup>e</sup> arrondissement, puis en nos murs.**

1- L'ouverture codée (on parle aussi de masque codé) est un assemblage d'éléments opaques et transparents qui module le rayonnement reçu par un détecteur sensible à la position. Ce dispositif permet de construire dans le domaine des rayons gamma des images du ciel.

2- Dans l'espace, les détecteurs de Spi se dégradent lentement sous l'effet du flux des particules cosmiques. Le recuit est une opération de réchauffement puis de refroidissement des détecteurs à leur température nominale (-180 °C) qui restaure leurs propriétés.

La mission spatiale Integral (*International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory*) est une mission de l'Agence spatiale européenne (Esa) avec une forte participation de la France sous l'égide du Cnes. Lancé le 17 octobre 2002, ce satellite a pour but d'étudier les sources célestes émettant des rayons gamma de basse bande spectrale, permettant d'accéder à des informations essentielles sur les phénomènes les plus énergiques de l'univers (étoiles à neutrons et trous noirs) et sur la fin de vie des étoiles. La mission est basée sur l'utilisation simultanée de deux dispositifs à ouverture codée<sup>1</sup> : le télescope Ibis (*Imager on Board the Integral Satellite*) et le spectromètre Spi (*Spectrometer for Integral*). Le premier instrument fournit des images à haute résolution angulaire tandis que le second est chargé de la mesure très précise de l'énergie des photons recueillis. L'Irfu a réalisé le plan de détecteurs Isgri du télescope Ibis ainsi que le boîtier embarqué de traitement de Spi. Pour les étalonnages précédant le lancement, Spi a bénéficié de l'infrastructure

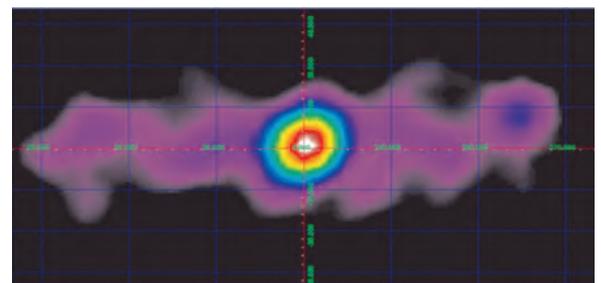


Les régions centrales de la Voie lactée, notre galaxie, sont masquées par des nuages de gaz et de poussière (image de fond). En perceant sans difficulté cet écran, le rayonnement X et gamma détecté par Integral dévoile de nombreuses sources dont la couleur traduit ici les caractéristiques. Ces objets sont principalement des couples stellaires composés d'une étoile en orbite autour d'un astre dense : une étoile à neutron ou un trou noir. © Collaboration Ibis, ESO

de l'expertise du CEA-DAM de Bruyères-le-Châtel. Ces dix dernières années, les équipes du CEA sont restées mobilisées pour ajuster le réglage des instruments, corriger les défauts induits par l'environnement cosmique et maintenir le niveau de performance scientifique. Les équipements fournis par le CEA sont toujours en état de marche ; la caméra Isgri a très bien vieilli et Spi, après vingt recuits<sup>2</sup>

(ou « *liftings* ») en vol des détecteurs, fonctionne toujours de manière satisfaisante.

Integral, après dix années en orbite, a permis des avancées majeures comme par exemple la découverte de nouvelles populations de sources X et gamma peuplant la Galaxie, la résolution du problème du fond diffus X de la Voie lactée ou la détermination du taux de supernovae de la Galaxie grâce aux traces laissées par les noyaux radioactifs formés lors des explosions d'étoiles.



La Voie lactée vue par l'instrument Spi à l'énergie de 511 keV, signature de l'annihilation d'un électron avec son antiparticule (le positron). Elle révèle une émission diffuse le long du plan de la Galaxie et une forte concentration dans les régions centrales. Explosions d'étoiles ? Puissantes éjections d'antiparticules dans des couples d'étoiles ? Présence de matière exotique ? Le débat reste ouvert. © Collaboration Spi

La mission, initialement conçue pour une durée de vie de cinq ans, devrait être prolongée jusqu'à la fin 2014. Une extension supplémentaire est actuellement en discussion au niveau de l'Esa et de ses partenaires.

Bon pied, bon œil !

Jérôme Coumet, maire du XIII<sup>e</sup> arrondissement de Paris, observe la radioactivité naturelle de la mairie à l'aide d'un détecteur Germanium, semblable à ceux qui sont au cœur du télescope Spi. © Mairie XIII<sup>e</sup>

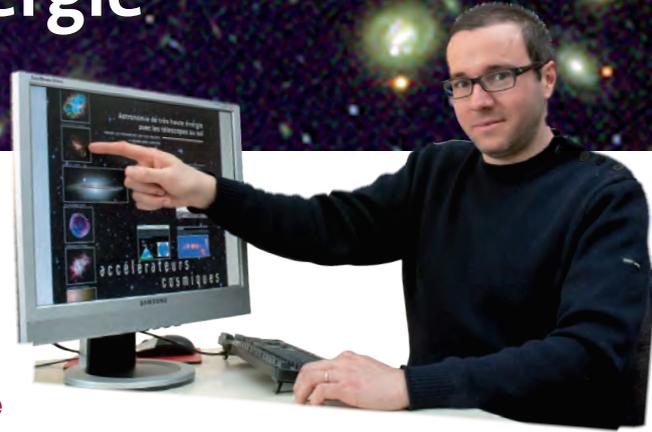


Christian Gouiffès et Bertrand Cordier sont astrophysiciens au SAP.

# u ciel gamma

## HESS-II, un géant de l'astronomie gamma à haute énergie

Emmanuel Moulin



**Le télescope central de HESS-II est en service depuis juillet 2012 dans le désert namibien. Destiné à observer les rayons gamma à haute énergie issus des phénomènes les plus violents de l'Univers, c'est à ce jour le plus grand télescope Tcherenkov atmosphérique<sup>1</sup>. Combiné aux quatre télescopes existants, ce géant ouvre une nouvelle fenêtre d'exploration sur le ciel austral.**

**A**vec une masse proche de 600 tonnes et un miroir de 28 mètres de diamètre (contre 12 mètres pour les quatre autres télescopes CT1 à CT4), le nouveau télescope CT5 est le plus grand de sa génération. Il a vu sa première lumière le 26 juillet 2012 et livré ses premières images de cascades de particules chargées, initiées par des rayons gamma ( $\gamma$ ) interagissant avec l'atmosphère terrestre. Les rayons  $\gamma$  à haute énergie sont produits par de nombreux accélérateurs cosmiques de particules : trous noirs supermassifs, vestiges de supernovæ, étoiles binaires, pulsars... Ils pourraient même être créés lors de l'annihilation de particules de matière noire, reliques du Big Bang. Ces accélérateurs omniprésents dans l'Univers éjectent électrons et protons à des énergies bien supérieures à celles atteintes dans les accélérateurs construits sur Terre. À ce



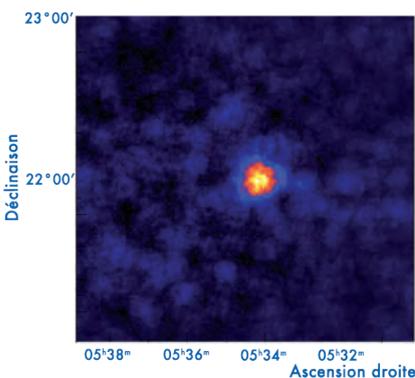
Réseau HESS-II de cinq télescopes à effet Tcherenkov atmosphérique installés sur les hauts plateaux de la région de Khomas en Namibie, à 1800 m d'altitude. Le télescope central, d'un diamètre de 28 m, a été mis en fonctionnement début juillet 2012. © Collaboration HESS

et aux télescopes au sol mais qui promet de belles découvertes. Malgré ses dimensions hors norme, CT5 peut changer de pointé<sup>2</sup> deux fois plus vite que ses compagnons, pour suivre instantanément des phénomènes transitoires comme les sursauts  $\gamma$ <sup>3</sup>, où qu'ils se produisent dans le ciel.

Le rayonnement Tcherenkov (émis par les particules chargées de la gerbe initiée par un rayon  $\gamma$ ) est photographié par des « caméras » équipées de photomultiplicateurs ultra-sensibles. Ces caméras ultra-rapides sont capables d'enregistrer ce flash ténu de lumière qui dure quelques nanosecondes. La caméra de CT5, équipée de 2048 photomultiplicateurs, donne des images très précises des cascades : le même angle solide dans le ciel est observé avec quatre fois plus de pixels que sur CT1-4. Pour capturer les brefs signaux de lumière Tcherenkov, l'électronique de la caméra utilise des puces *Swift Analogue Memory* développées à l'Irfu. Le déclenchement est contrôlé par une carte de sélection intelligente des événements, conçue par l'Irfu, qui permet d'accéder aux basses énergies jusqu'à une vingtaine de GeV.

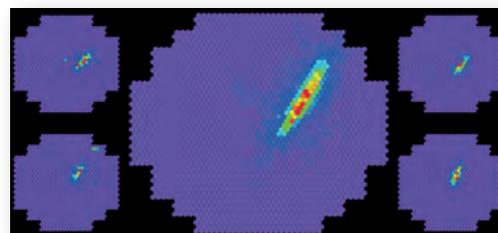
Bien que l'étalonnage comme les corrections de pointé et les algorithmes d'analyse soient encore préliminaires, les premières observations ont permis de détecter la nébuleuse du Crabe avec CT5 seul, c'est-à-dire avec le seuil d'énergie le plus bas possible. Un résultat de très bon augure pour les observations à venir...

- 1- L'interaction des rayons  $\gamma$  avec l'atmosphère terrestre produit une cascade de particules chargées. Au cours de leur traversée de l'atmosphère, ces particules génèrent des photons Tcherenkov.
- 2- Direction visée par le télescope dans le ciel.
- 3- Bouffée de rayons  $\gamma$  émis par un phénomène explosif de nature encore inconnue.

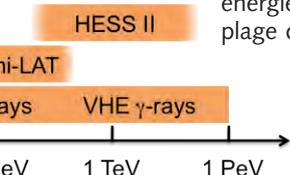


Première carte du ciel en rayons  $\gamma$  par CT5 après une brève observation de la nébuleuse du Crabe. La direction des gerbes atmosphériques est reconstruite en utilisant uniquement les images de CT5, permettant ainsi d'avoir le seuil d'énergie le plus bas possible. © Collaboration HESS

CT5 permettra d'étudier plus finement les processus d'accélération en leur sein, et de découvrir des sources auparavant inaccessibles. HESS-II doit explorer le ciel  $\gamma$  à des énergies de quelques dizaines de GeV, une plage qui échappe aujourd'hui aux satellites



Gerbe atmosphérique vue par les télescopes CT1-4 (gauche/droite) et CT5 (centre). L'image vue par CT5 est agrandie, la taille des pixels de sa caméra est deux fois plus petite que celle des pixels des caméras de CT1-4, permettant à CT5 de voir le même angle solide dans le ciel avec quatre fois plus de détails. © Collaboration HESS



Emmanuel Moulin est physicien au SPP. ©Th. B.

# Un jour Higgs-torique !

Peter Higgs

Julie Malclès, propos recueillis par Frédéric Déliot



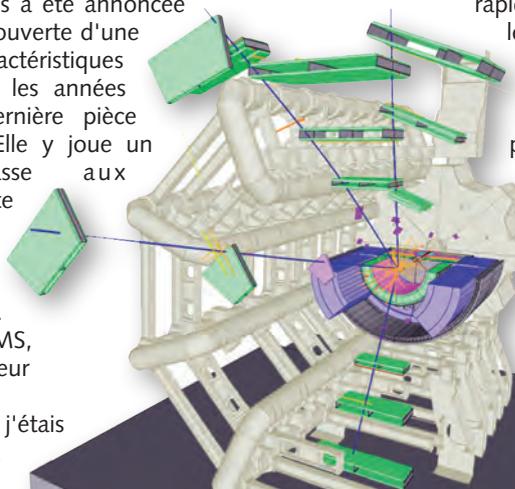
**En juillet dernier, le Cern a annoncé la découverte exceptionnelle du boson de Higgs, particule clé du modèle standard de la physique des particules. L'Irfu, par son travail impliqué sur l'accélérateur LHC et les expériences Atlas et CMS, a été un acteur important de cette découverte. Julie Malclès, physicienne au SPP, nous raconte comment elle a vécu ces instants historiques.**

« Le 4 juillet 2012 a été plus qu'un jour de fête nationale américaine comme les autres. Il a aussi été un jour de triomphe pour la physique. Ce jour-là, en effet, l'une des plus grandes découvertes scientifiques de ces dernières années a été annoncée lors d'un séminaire au Cern : la découverte d'une nouvelle particule possédant les caractéristiques du boson de Higgs. Prédite dans les années 1960, cette particule était la dernière pièce manquante du modèle standard. Elle y joue un rôle unique car elle confère leur masse aux autres particules. Cette découverte a été faite conjointement par deux expériences, Atlas et CMS, situées sur le grand collisionneur de hadrons<sup>1</sup> du Cern, le LHC, à Genève. Étant physicienne de l'expérience CMS, j'ai eu la chance de me trouver au cœur de cette fête et de sa préparation. La semaine précédant l'annonce, j'étais au Cern pour la CMS week, la grande réunion de la collaboration. L'excitation était palpable car les premiers résultats étaient connus ou sur le point d'être dévoilés. En effet, l'analyse des données se fait « en aveugle », pour éviter tout parti pris. La procédure consiste à attendre d'avoir compris tout ce qui peut perturber la mesure (bruit de fond, étalonnage...) avant d'« ouvrir la fenêtre de recherche », c'est-à-dire de regarder la zone

1- En l'occurrence, cette découverte a reposé sur l'analyse de collisions proton-proton. Le LHC permet aussi d'accélérer d'autres hadrons (ions plomb).

où un signal est attendu. Le stress aussi était palpable cette semaine-là : longues réunions, ultimes vérifications, dernières données à compiler, premières combinaisons de résultats à mettre au point... Tout cela le plus rapidement possible – et dans le plus grand secret. Il est en effet interdit de rendre des résultats publics avant qu'ils ne soient approuvés par la collaboration.

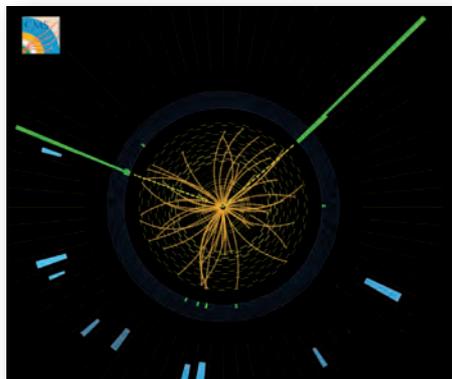
Ce 4 juillet 2012, j'ai passé ma matinée au siège du CNRS à Paris, où était retransmis le séminaire en présence des directeurs de l'IN2P3 et de l'Irfu, de physiciens et de journalistes. Certains de mes collègues de Saclay étaient présents dans l'amphithéâtre du Cern où s'est tenue l'annonce : ils n'ont pu y trouver une place qu'au prix d'une longue nuit d'attente ! C'était merveilleux de



Visualisation d'un événement enregistré dans Atlas qui a toutes les caractéristiques d'un boson de Higgs se désintégrant en quatre muons.

voir l'intérêt du grand public pour cette découverte : elle a fait la une des grands quotidiens et des journaux télévisés. Elle ne nous appartenait plus, elle appartenait à l'humanité et faisait notre fierté. Ce jour a été particulièrement émouvant pour mon groupe qui, outre sa participation aux analyses, a mis au point pendant de nombreuses années un système crucial pour la mesure de l'énergie des photons avec une grande précision et permettant donc de remonter à la masse du boson de Higgs. Plus généralement, ce fut un grand jour pour l'Irfu, engagé dans la construction du LHC et dans les expériences Atlas et CMS depuis plus de vingt ans. Après cette matinée au CNRS, je suis retournée à la préparation du séminaire que j'ai eu la joie de donner à peine deux jours plus tard à Saclay avec Claude Guyot, un collègue d'Atlas, dans l'amphi Joliot-Curie. »

Julie Malclès est physicienne au SPP, rattachée à l'expérience CMS, Frédéric Déliot est physicien au SPP. ©X. C.



Événement candidat pour être un boson de Higgs se désintégrant en deux photons dans CMS.

**Lors des conférences d'hiver en mars dernier, les expériences Atlas et CMS ont confirmé la découverte annoncée en juillet 2012. Pour le moment, les propriétés de cette nouvelle particule mesurées avec une plus grande précision correspondent toujours à celles du boson de Higgs du modèle standard. Les études continuent.... Suite au prochain numéro (de Scintillations) !**

# Des neutrinos dans tous leurs états !

Thierry Lasserre et Matthieu Vivier

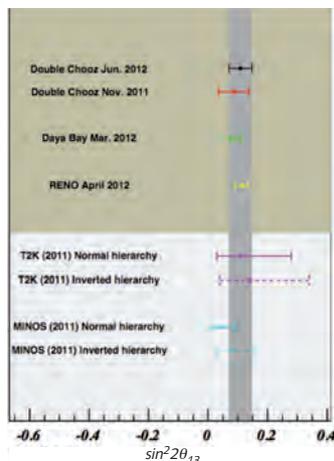


Puits du laboratoire proche Double Chooz

**Particules de matière les plus abondantes de l'Univers, les neutrinos sont difficiles à détecter : ils ne portent pas de charge électrique, interagissent très faiblement avec la matière et sont un million de fois plus légers que l'électron ! Sans compter leur fascinante tendance à osciller entre différentes « saveurs », que les physiciens cherchent à mieux comprendre...**

Trois saveurs de neutrinos sont connues à ce jour : électronique, muonique et taonique. Contrairement aux autres particules élémentaires, les neutrinos changent périodiquement de saveur : ils « oscillent ». Deux fréquences propres d'oscillations ont pu être identifiées. L'amplitude de ces oscillations est paramétrée par trois « angles de mélange<sup>1</sup> »  $\theta_{12}$ ,  $\theta_{23}$ , et  $\theta_{13}$  correspondant aux trois transitions connues. L'étude de  $\theta_{13}$ , le dernier angle de mélange, a commencé dès 2002. Les expériences sur accélérateurs (Minos aux USA et T2K au Japon) recherchent l'apparition de neutrinos électroniques dans un faisceau de neutrinos muoniques. Mi-2011, T2K a fait frémir les physiciens en mettant en évidence un premier excès, interprété à juste titre comme l'oscillation recherchée !

Les expériences situées près de réacteurs nucléaires traquent la disparition d'antineutrinos<sup>2</sup> électroniques. Trois expériences, Double Chooz (France), Daya Bay (Chine), et Reno (Corée) sont opérationnelles. Elles utilisent un même modèle de détecteur élaboré en 2003 par les physiciens de Double Chooz. Fin 2011, l'expérience de Chooz, située à 1 km des deux réacteurs, a observé pour la première fois un déficit d'antineutrinos électroniques, signe de leur oscillation. La combinaison de Double Chooz et de T2K a alors validé l'existence de l'oscillation recherchée avec un niveau de confiance supérieur à 99,9 % !



Résumé des mesures de l'angle de mélange  $\theta_{13}$

est de nous renseigner sur la forme du spectre en énergie qui recèle la seule preuve indiscutable de l'oscillation.

Mais au-delà des oscillations, déceler une différence de



Le laboratoire souterrain qui accueillera le deuxième détecteur de Double Chooz est en cours de construction.

couplés à de très gros détecteurs est envisagée pour mesurer l'amplitude de cette asymétrie dans le secteur des neutrinos. Dans cette optique, une mesure précise et non biaisée de  $\theta_{13}$  par les détecteurs existants est indispensable.

Double Chooz continue à prendre des données. Afin de réduire les systématiques, la collaboration a publié une mesure robuste des bruits de fond, réacteurs à l'arrêt. Cette maîtrise des bruits de fond a permis la première analyse utilisant les interactions des antineutrinos hors de la cible, dans la région dite « *gamma catcher* », augmentant le volume fiduciel d'un facteur trois.

A Chooz, un deuxième détecteur sera mis en route en 2014 qui permettra de mesurer les bruits de fond avec ses deux réacteurs nucléaires à l'arrêt. Daya Bay, Reno, et T2K continueront à prendre des données. Le défi sera de s'assurer de la compatibilité expérimentale des résultats sur  $\theta_{13}$  avec un haut niveau de précision. L'histoire nous montre en effet qu'il est nécessaire de croiser des mesures reposant sur des incertitudes expérimentales distinctes pour établir avec certitude la valeur d'un paramètre. La quête de  $\theta_{13}$  a donc encore de beaux jours devant elle.

comportement entre neutrino et antineutrino pourrait aider à expliquer l'asymétrie entre matière et antimatière observée dans l'Univers. La construction d'accélérateurs



1- L'angle de mélange décrit dans quelle proportion deux saveurs se combinent dans le phénomène d'oscillation.  
2- Antiparticules des neutrinos.

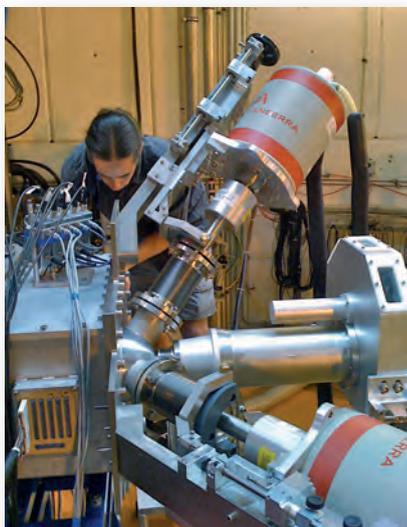
Thierry Lasserre & Matthieu Vivier sont physiciens au SPP. ©Th. B.

# Des X pour cartographier l'îlot de stabilité

Antoine Drouart

**Pour mieux comprendre les noyaux « superlourds », les physiciens nucléaires partent à l'abordage de l'îlot de stabilité... Et c'est la fluorescence X qui leur permet de progresser dans cette aventure.**

L'élément le plus lourd présent significativement sur Terre est l'uranium, dont le noyau contient 92 protons. Mais les scientifiques ont réussi à produire en laboratoire des éléments « superlourds » contenant jusqu'à 118 protons. Pour expliquer pourquoi ces noyaux extrêmes sont possibles, les modèles théoriques font appel aux effets particuliers des « couches quantiques ». Elles ont pour effet de stabiliser les noyaux situés dans un « îlot de stabilité » défini par le nombre de neutrons (N) et de protons (Z) qu'ils contiennent.



Un doctorant s'affairant autour de la chambre à cible pour câbler les détecteurs de rayons X dont on aperçoit les cryostat.

Selon les modèles, qui sont en désaccord, l'îlot de stabilité a pour « latitude »  $Z = 114$  à  $126$  et pour « longitude »  $N = 172$  à  $184$  sur la carte des noyaux... Cette stabilisation permet au noyau de résister à la fission qui autrement le briserait. Synthétiser et étudier ces noyaux est très difficile : la probabilité de les produire est tellement faible qu'il faut plusieurs mois pour obtenir ne serait-ce qu'un seul atome.

C'est pourquoi une équipe de physiciens (Ganil, IPN Orsay, Irfu/SPHN, CEA-DAM, LPC Caen, Roumanie, Italie) a mis au point une nouvelle méthode pour sonder la stabilité des noyaux superlourds. Elle consiste à mesurer leur temps de fission et permet d'obtenir des taux de production bien plus élevés qu'auparavant. Plus le temps de fission est « long » (jusqu'à quelques  $10^{-18}$  s !), plus le noyau superlourd est stable. Et ce sont les propriétés de fluo-



Intérieur de la chambre à cible, où l'on voit les chambres à ionisation qui détectent les fragments de fission.

rescence X des atomes qui nous servent de chronomètre.

Quand un électron associé à un ion passe d'une couche externe à la couche la plus profonde, un photon caractéristique de l'ion est émis. Lorsque ce phénomène est rapide, on parle de fluorescence. Pour un atome de  $Z = 120$ , on prédit un

rayonnement X dont l'énergie est autour de 200 keV. Ce rayonnement ne peut être observé que si le noyau a résisté à la fission pendant au moins le temps de la fluorescence, soit  $10^{-18}$  s. Son énergie étant caractéristique, on peut distinguer ce rayonnement X de celui induit par d'autres ions, comme par exemple les produits de fission. Au Ganil, nous avons bombardé une cible de nickel 64 (28 protons, 36 neutrons) avec un faisceau d'uranium 238 (92 protons, 146 neutrons) accéléré à 6,6 MeV/u grâce à un cyclotron. Les rayonnements liés à la fluorescence ont été recueillis autour de la cible par des détecteurs au germanium. Les fragments de fission du noyau à 120 protons ont été détectés et on a pu s'assurer de leur origine. En comptabilisant ce rayonnement de fluorescence X, on a pu déduire un temps moyen de fission très long, supérieur à  $2,5 \times 10^{-18}$  s, en accord avec des mesures fondées sur une autre technique.

Cette expérience a ainsi montré la faisabilité de la mesure du temps de fission des noyaux superlourds par la fluorescence X. D'autres expériences sont prévues au Ganil sur des noyaux jusqu'à  $Z = 124$ , pour comparer leur stabilité et ainsi mieux cartographier le rivage de l'îlot de stabilité.

Antoine Drouart est physicien nucléaire au SPHN.

# TIARA, pour accélérer le savoir et l'innovation

Céline Tanguy



**Les grands projets technologiques internationaux font face à un défi scientifique, mais aussi organisationnel. Comment collaborer efficacement entre partenaires, comment échanger ? TIARA se donne pour ambition de structurer la communauté européenne des accélérateurs.**

Les accélérateurs de particules d'aujourd'hui et de demain, tels que le LHC, XFEL, Fair, Spiral2, ESS ou Ifmif (voir notes en marge), sont des instruments de pointe qui requièrent le développement de technologies avancées. Les défis technologiques et le coût de ces machines demandent de mettre en commun l'expertise et les ressources de plusieurs centres de recherche, voire de plusieurs pays.



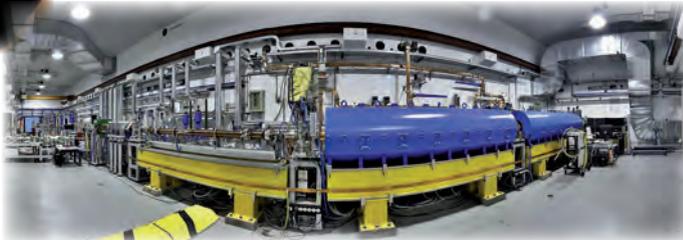
Revue de travail du comité directeur, composé d'un représentant par institut et des leaders des différents Work Packages de TIARA-PP.

permettant à TIARA d'accomplir ses objectifs. TIARA-PP comporte également quatre WP techniques, impliqués dans la R&D de projets tels que Clic, Neutrino Factory, Eurisol et ESS.

Le coût total de TIARA-PP est de 9,1 M€, financés en partie grâce à une contribution de la Commission européenne de 3,9 M€ via le 7<sup>e</sup> programme-cadre de R&D.

Coordonnée par l'Irfu, TIARA-PP réunit onze instituts issus de huit pays : Desy et GSI en Allemagne, Ciemat en Espagne, le CEA/Irfu (via le SPP et le SACM) et le CNRS (principalement l'IN2P3) en France, l'INFN en Italie, IFJ PAN en Pologne, STFC au Royaume-Uni, l'université d'Uppsala en Suède, le CERN et PSI en Suisse. D'autres instituts en Europe, au Japon et aux États-Unis sont également associés au projet.

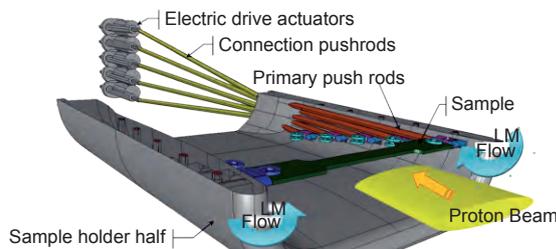
**XFEL** : European X-Ray Laser Project, Hambourg, Allemagne  
**FAIR** : Facility for Antiproton and Ion Research, GSI Darmstadt, Allemagne  
**SPiRAL2** : Système de Production d'Ions Radioactifs en Ligne – generation 2, Ganil Caen, France  
**ESS** : European Spallation Source, Lund, Suède  
**IFMIF** : International Fusion Materials Irradiation Facility  
**CLIC** : Compact Linear Collider  
**NEUTRINO FACTORY** : Source intense de neutrinos pour étudier l'oscillation de leur saveur  
**EURISOL** : European Isotope Separation On-Line Radioactive Ion Beam Facility



Les quatre Work Packages techniques de TIARA-PP cherchent à améliorer les performances d'infrastructures existantes et à participer à la R&D d'infrastructures en projet. Le Work Package 8 (High Gradient Acceleration) prépare la montée en énergie du Linac Sparc situé au laboratoire national de Frascati (LNF), à un niveau de 170 à 240 MeV. Pour ce faire, deux sections accélératrices à haut gradient sont fabriquées au LNF.

Devant la généralisation de ces collaborations internationales, il devient indispensable de coordonner et de structurer les R&D en sciences et technologies des accélérateurs. C'est précisément l'ambition du projet TIARA : *Test Infrastructure and Accelerator Research Area*.

TIARA se veut une infrastructure européenne distribuée unique. Elle a pour vocation d'intégrer les infrastructures d'envergure internationale existantes, de faciliter leur fonctionnement et leur modernisation, mais aussi de permettre d'en construire de nouvelles. Ce programme européen de grande ampleur vise à améliorer et à structurer de façon pérenne la R&D sur les accélérateurs, à promouvoir la formation dans ce domaine, à renforcer la collaboration avec l'industrie et à favoriser l'innovation. La phase préparatoire de TIARA (TIARA-PP) a débuté en janvier 2011 pour une durée de trois ans. Elle entend poser les bases de la future structure à travers cinq Work Packages (WP) organisationnels : il s'agit notamment de définir la gouvernance et le mode d'organisation



Dans le cadre du Work Package 9 (Test Infrastructure for High Power Accelerator Components), un banc de test destiné à l'installation Eurisol est en cours de conception au Cern pour le développement de cibles de haute puissance.

Céline Tanguy est coordinatrice assistante du projet TIARA-PP. © X. C.

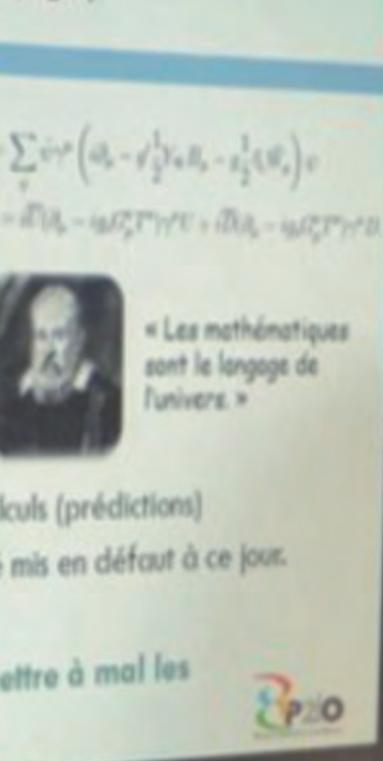
## Pour en savoir plus :

Site officiel : [www.eu-tiara.eu](http://www.eu-tiara.eu)

Brochure « Accelerators for Society » : [www.eu-tiara.eu/Communication/index.php?id=63](http://www.eu-tiara.eu/Communication/index.php?id=63)

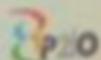
Newsletter : [www.acceleratingnews.eu](http://www.acceleratingnews.eu) (créée en commun avec les projets EuCARD, HiLumi LHC, EUROnu)

# L'Irfu se manifeste !



... (prédictions)  
mis en défaut à ce jour.

... à mal les



## Va-et-vient

Ce va-et-vient couvre la période décembre 2011 - décembre 2012

### Tu vas...

**Mutations :** Didier BÉDÉRÈDE, Emmanuelle de la BORDERIE, Jean-Luc SIDA, Émilie CHANCRIN, Valentin BLIDEANU, Lydia CHALIGNÉ, Edouard AUDIT, Séverine LANGLOIS, Christine LEROY, Pierre KESTENER, Nathalie EYRARD

**Démission :** Alexandre BRANCO

**Ils partent à la retraite :** Pilar SCHWEISGUTH, Gérard DUCOS

### ... et tu viens

**Mutations :** Mylène DONNART-BARRAIL à la Dir, Aline MARCINKOWSKI à la Dir, Christine PORCHERAY à la Dir, Anne SINQUIN à la Dir, Héroïse GOUTTE au SPHN, Nicolas PICHOFF au SACM, Thierry TRUBLET au SACM, Roser VALLCORBA au SACM

**Mutations internes Irfu :** Alain CATALDI mutation de la Dir au SACM, Jérôme SCHWINDLING mutation du SPP au SACM, Thierry STOLARCZYK mutation du SPP au SAP, Emmanuelle BOUGAMONT mutation du Sédi à la Dir, Martine OGER mutation du SACM au SPP, Jean-Luc STARCK mutation du Sédi au SAP

**Recrutements :** KILBINGER Martin au SAP, Patrice BOUCHET au SAP, Michel BERTHE au SAP, Patrick HENNEBELLE au SAP, Stéphanie JUNEAU au SAP, Cédric PERON au SIS, Mathieu Vivier au SPP, Guillaume FERRAND au SACM, Elodie BANIZETTE au SACM, Alan PEYAUD au Sédi, Guillaume LYS au SIS, Jérôme NEYRET au SIS, William GAMACHE au SIS, Anna Maria CORSI au SPHN

**Directeur de la publication :** Philippe Chomaz

**Directeur scientifique :** Vanina Ruhlmann-Kleider

**Secrétariat :** Maryline Besson

**Rédacteur en chef :** Pierre Manil

**Mise en page :** Christine Marteau

**Impression :** Idées fraîches

**Comité éditorial :** Maryline Besson, Étienne Burtin, Olivier Corpace, Frédéric Déliot, Antoine Drouart, Pascal Gallais, Christian Gouiffès, Fabien Jeanneau, François-Paul Juster, Sophie Kerhoas-Cavata, Pierre Manil, Jacques Marronde, Emmanuel Moulin, Vanina Ruhlmann-Kleider, Yves Sacquin, Angèle Sené, Didier Vilanova.

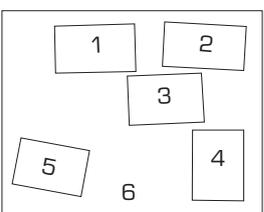
**Crédits photo :** Antoine Drouart, Google Images, Imag'In Irfu (Alain Porcher), INP3 LAL, UNF, TIARA, TIARA WP9/ CERN, Christian Veysière, Merci à la section photo, en particulier à Thierry Boussuge et Xavier Coppolani pour leur contribution aux portraits d'auteurs.

Merci à Jeanne pour son intérêt pour les calculs par éléments finis.

**Abonnement :** Sophie Durand Tél : 01 69 08 75 57 ou sophie.durand@cea.fr

**Dépôt légal :** mai 2013

**ISSN 1268-7855**



- 1- Des professeurs de physique et de chimie en visite au Sédi pendant les journées « La science en marche ».
- 2- Le SAP expose Integral dans le hall du bâtiment 141.
- 3- Journées Portes Ouvertes au Bureau d'études : l'enfance de l'art !
- 4- Couverture de « Savanturiers », un magazine pédagogique adressé aux collégiens et aux lycéens. Le n°3, « Sur la piste du Boson de Higgs », a été réalisé par l'Irfu et la DCOM.
- 5- Visite de laboratoire au cours des Journées Portes Ouvertes internes de Saclay.
- 6- La nuit des deux infinis, organisée par le labex P2IO.