

Rapport sur la visite du tourniquet du CENBG

UMR 5797 - Janvier 2021

Comité de visite : Réza Ansari, Mohamed El Khaldi, Olivier Martineau

1- Déroulement de la visite

La situation sanitaire due au Covid-19 ne nous a malheureusement pas permis d'organiser une visite du laboratoire sur place et des échanges face à face avec le personnel et les instances du laboratoire. Le tourniquet s'est donc déroulé à distance, sur deux jours, les 14 et 15 janvier 2021. Les membres du comité ont pu échanger avec la direction du laboratoire, les groupes de physique, les services administratifs et techniques, lors de téléconférences. Plusieurs entretiens individuels ont aussi été organisés à distance, à la demande des membres du personnel. L'agenda de la visite virtuelle est joint en annexe. Les membres du comité ont eu au préalable le rapport préparé par le laboratoire pour l'évaluation HCERES. Les équipes et services ont par ailleurs eu l'occasion de présenter leurs activités lors des téléconférences du 14-15 janvier et nous ont fourni les supports de leur présentation. La visite a débuté avec la présentation générale du laboratoire par Fabrice Piquemal, le directeur, suivie d'une entrevue avec l'équipe de direction. Les échanges se sont poursuivis ensuite avec les équipes de recherche (six équipes le jeudi et trois équipes le vendredi), ainsi qu'avec les services administratifs et techniques (instrumentation, électronique, mécanique, informatique). Nous avons également eu un entretien avec les personnes impliquées sur les plateformes (AIFIRA, PRISNA et PIAGARA) et les structures de valorisation (ARCANE et LabCom P2R). Nous avons rencontré les doctorants et post-doctorants, avons échangé avec le Conseil de laboratoire (CL) et reçu une dizaine des membres du personnel pour des entretiens individuels.

2- Présentation générale du CENBG

Le CENBG est une UMR du CNRS et de l'Université de Bordeaux, rattachée à l'IN2P3 et à l'institut de Chimie (INC) du CNRS en rattachement secondaire. Suite à la réorganisation récente de l'université, le CENBG est regroupé avec 10 autres laboratoires (5 UMR de physique dont le CENBG, 6 de chimie) au sein du département SMR (Sciences Matière et Rayonnement). C'est le seul laboratoire de l'IN2P3 présent dans la région Nouvelle-Aquitaine, impliqué sur la physique nucléaire, la physique des neutrinos et l'astrophysique des hautes énergies. Les équipes mènent aussi des travaux dans le domaine de la chimie nucléaire, et des programmes interdisciplinaires en biologie, spéciation chimique, cosmochimie et géochimie. Le laboratoire a participé à l'appel de l'Université de Bordeaux et de l'IDEX de Bordeaux pour la création de Grands Programmes de Recherche (GPR), équivalents des Labex, à travers son implication dans le GPR ORIGINS, co-porté avec le laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, et l'initiative DEMAIN, en lien avec le démantèlement nucléaire portée par le laboratoire.

Le personnel du CENBG comprend plus d'une centaine de collaborateurs, dont environ 90 sur des postes permanents, parmi lesquels environ 50 personnes affectées aux services techniques et administratifs. Les équipes de recherche regroupent environ 23 chercheurs CNRS et 17 enseignants chercheurs. La plupart sont physiciens (CoNRS-01, CNU-29) mais il y a aussi quelques chimistes (4 chercheurs soit 10%). L'effectif du personnel sur postes permanents est resté stable sur le quinquennat, les arrivées ayant compensé les départs de 5 chercheurs et de 9 ITs.

2.1 Organigramme et direction

Le CENBG est dirigé par Fabrice Piquemal, directeur de recherche au CNRS, assisté de Denis Dumora, professeur à l'Université de Bordeaux (Ubx) comme directeur adjoint. L'équipe de direction comprend également Jérôme Baussart, le responsable administratif et financier, ainsi que Laurent Serani, directeur technique. La direction a été assurée par Philippe Moretto et Stéphane Grevy comme directeur adjoint jusqu'à fin 2017. À la suite de la nomination de Philippe Moretto comme vice-président recherche de l'Université de Bordeaux, Bertram Blank, assisté de Stéphane Grevy, a assuré la direction par intérim du laboratoire jusqu'à la nomination de Fabrice Piquemal en décembre 2018. Le directeur adjoint Denis Dumora a en particulier la responsabilité des relations avec l'université.

Les équipes de recherche sont structurées autour de trois pôles, astro-neutrino, nucléaire et santé-environnement. Les services techniques (Instrumentation, radioprotection, mécanique, électronique, informatique) sont regroupés dans le pôle support technique, alors que le pôle support administration-logistique est composé des services administratifs, campus et communication. Il faut noter que le laboratoire a construit et exploite trois plateformes (AIFIRA, PRISNA et PIAGARA).

Le laboratoire peut également compter sur les deux instances statutaires, le conseil du laboratoire (CL) et la commission hygiène et sécurité (CLHSCT), ainsi que sur un conseil scientifique (CS) et une commission du personnel. Deux petites structures (ARCANE) et LabCom P2R assurent la valorisation des développements techniques et de l'utilisation des plateformes et de l'expertise associée.

2.2 Instances : CL, CP, CS...

Le Conseil de Laboratoire (CL) comprend une vingtaine de membres, et se réunit une dizaine de fois par an. Les membres reçoivent en général l'ordre du jour et les documents associés une semaine avant. Un relevé de conclusions est préparé à l'issue de chaque réunion, validé par le directeur et diffusé. Un compte rendu est ensuite rédigé par le directeur administratif du laboratoire, et diffusé après validation par le directeur. La proposition du budget, et du classement des avancements IT font l'objet d'un vote formel. Le comité de visite note que la commission du personnel, qui faisait partie des instances du laboratoire, n'a pas encore été mise en place par la direction actuelle, suite à des désaccords

quand à ses attributions. Le conseil scientifique est constitué de cinq membres extérieurs et de quatre membres internes qui représentent les trois pôles scientifiques et le pôle technique et qui participent aux réunions du CS en tant qu'observateur. Le CS s'est réuni deux fois en 2019, mais les réunions ont été annulées en 2020 avec le Covid-19.

2.3 Bâtiments, le projet CREATIF

Le laboratoire, créé en 1967, occupe douze bâtiments, répartis sur un parc de 12 hectares près de Gradignan, à l'écart du campus de Talence de l'UBX. Le laboratoire souffre de la vétusté de ses locaux, dont les dernières rénovations d'ampleur remontent au début des années 1990, et de sa position excentrée par rapport au campus de l'université. La situation devrait s'améliorer avec la livraison du nouveau bâtiment du projet CREATIF, avec 2000 m² de locaux dédiés à des salles d'expérience et à la formation. Le projet CREATIF a été porté par l'ancien directeur Philippe Moretto. Bien que le comité n'ait pu se rendre compte de l'état des locaux, il considère que la recherche de financement pour permettre la rénovation des locaux devra être activement poursuivie, comme le fait déjà la direction avec une demande au prochain CPER pour la rénovation du château.

3- Groupes de recherche

La nouvelle direction a mis en place une structuration des équipes de recherche au sein de trois pôles, en vue de favoriser les échanges entre les équipes. Le pôle Astro-Neutrino comprend 11 chercheurs ou enseignants-chercheurs (EC) et regroupe les deux équipes Astroarticules et Neutrino & Basses Radioactivité. Le pôle Nucléaire regroupe une petite moitié des chercheurs (ou EC) du CENBG (17 personnes), répartie au sein de quatre équipes : Noyaux Exotiques (NEX), Excitations Nucléaires par Lasers (ENL), Aval du Cycle et Énergie Nucléaire (ACÉN) et l'équipe Théorie (TH). Les activités interdisciplinaires, mêlant physique, chimie et biologie, occupent 10 chercheurs (ou EC) et sont menées au sein de trois équipes : ICS (Imagerie Chimique et Spéciation), RADEN (Radioactivité et Environnement) et iRiBio (Interactions Rayonnements Ionisants et Biologie), et qui sont regroupées au sein du pôle Santé-Environnement.

3.1 NEX

L'équipe Noyaux Exotiques (NEX) est l'équipe la plus importante en nombre de chercheurs au CENBG. Elle comprend en effet 8 chercheurs permanents, dont 2 EC, 4 post-doctorants et plusieurs doctorants. Ses thématiques de recherche concernent la physique nucléaire de basse énergie, la désintégration des noyaux exotiques, l'étude de la désintégration à deux protons, la structure des noyaux riches en neutrons et l'étude des interactions faibles, en particulier avec l'expérience WISArD, ainsi que l'étude de la fission. L'équipe bénéficie d'une grande reconnaissance nationale et internationale ; elle mène ses expériences principalement à Jyväskylä en Finlande, à RIKEN au Japon, au CERN (ISOLDE) et au GANIL en France. Elle est fortement impliquée dans des développements instrumentaux, en particulier :

- Le séparateur haute résolution HRS et le piège à ions PIPERADE pour le hall DESIR (Désintégration Excitation et Stockage des Ions Radioactifs) au GANIL ;
- WISArD à ISOLDE au CERN : Weak Interaction Studies in the decay of ^{32}Ar ;
- ACTAR-TPC (ACTive TARget and Time Projection Chamber) au GANIL ;
- NECTAR (ERC) : mesure indirecte des sections efficaces de réactions neutroniques sur des noyaux radioactifs, avec des détecteurs placés auprès de l'anneau CRYRING de GSI/FAIR.

Malgré une grande visibilité et le succès dans les appels à projets (ANR, ERC...) ainsi que le soutien institutionnel fort de l'IN2P3, l'équipe craint que l'exclusion de ses thématiques de recherche du périmètre de l>IDEX nuise au développement de ses activités, et en particulier pour le financement des doctorants. Elle déplore également l'impact des retards accumulés au GANIL.

3.2 ACÉN

L'équipe Aval du Cycle et Énergie Nucléaire comprend 5 chercheurs (dont 3 EC), et ses travaux concernent la mesure des sections efficaces de fission, en cinématique directe et inverse. L'équipe utilise les installations au Japon (JAEA) et celles du GANIL. Ses travaux sont bien sûr en lien avec la physique des réacteurs, les cycles innovants et l'incinération des déchets radioactifs.

L'équipe est impliquée dans des développements instrumentaux, en particulier un détecteur gazeux à proton de recul pour la mesure directe de la section efficace de fission. Elle envisage aussi une collaboration avec VAMOS (spectromètre au GANIL), mais qui risque de ne pas se concrétiser si le développement du deuxième bras de VAMOS n'est pas financé.

L'équipe a été porteuse du GPR DEMAIN (Démantèlement Assainissement des Installations Nucléaires) dans le cadre de l>IDEX. Ce projet interdisciplinaire, bien que non approuvé, recevra néanmoins un soutien de l>IDEX pour une phase d'approfondissement.

L'équipe souffre des incertitudes liées au développement de la filière énergie nucléaire en France, et les activités sur les données nucléaires devront sans doute être réduites, peut-être réorientées en partie vers le démantèlement et/ou l'astrophysique. Elle a également été affaiblie par le départ d'une de ses membres (Beatriz Jurado) et la thématique associées (étude de la fission par cinématique inverse) vers l'équipe NEX.

3.3 ENL

L'équipe Excitations Nucléaires par Lasers (ENL) comprend 2 chercheurs (dont 1 EC) et un IR, qui étudient l'interaction du noyau atomique et des atomes dans des plasmas chauds et denses. L'équipe a accueilli trois doctorants, dont une thèse en cours et trois post-doctorants

durant les cinq dernières années. Après avoir utilisé des lasers intenses pour générer ces plasmas, elle s'intéresse à l'accélération de particules dans les plasmas créés par des lasers ultra intenses. L'équipe développe également des détecteurs capables de fonctionner dans un environnement fortement perturbé (interférences électromagnétiques) pour la spectroscopie X/gamma en présence de lasers intenses (projet DONALD). Elle participe au GdR RESANET (physique nucléaire) et au GdR APPEL (accélération laser-plasma) ; elle est aussi impliquée dans le GPR Light (Sciences de la lumière et de ses applications) de l'IdEx. Elle travaille également sur les cibles à jet de gaz au lieu de cibles solides, et leur façonnage avec des laser pour l'accélération des ions dans un plasma.

La taille du groupe s'est réduite en 2018, suite au changement d'équipe d'un professeur et d'un maître de conférences, le premier ayant rejoint le groupe IriBio et le second le groupe ACEN. L'équipe devra donc s'appuyer sur ses collaborations afin de mener à bien son programme scientifique.

3.4 TH

L'équipe Physique Théorique (TH) comprend 3 ECs. Ses sujets d'étude, principalement liés à la structure nucléaire, concernent les modèles en couches, les théories de champ moyen et la théorie effective chirale. Les membres de l'équipe s'intéressent également à l'étude de la dernière phase du processus de fission, la nature de la charge électrique et l'extension à 5D de la relativité restreinte. Le projet scientifique de l'équipe est en phase avec les sujets mis en avant dans le cadre des perspectives IN2P3 (fission, calculs *ab initio*...) et envisage de développer des sujets d'intérêt pour d'autres équipes du laboratoire, avec NEX sur l'interaction faible, et avec ACEN sur les données nucléaires, les décroissances rares et les processus d'intérêt astrophysique.

L'équipe accueille un grand nombre de stagiaires chaque année, et s'inquiète de l'espace dont elle pourra bénéficier dans le cadre de déménagements et de réutilisation des locaux envisagés au CENBG.

3.5 Astroparticules

L'équipe Astroparticules est composée de 6 chercheurs permanents (dont 2 ECs). Elle étudie le rayonnement gamma de très haute énergie via sa participation aux expériences Fermi, HESS et CTA.

L'équipe est impliquée notamment dans la construction des catalogues de sources détectées par l'instrument LAT de Fermi et la recherche de contreparties dans d'autres longueurs d'onde, avec une emphase particulière sur les Noyaux Actifs de Galaxie. L'équipe travaille aussi sur les sources d'origine galactique : les pulsars d'une part et les restes de supernovae et nébuleuses à vent de pulsars d'autre part.

Le comité est alerté sur le fait que 3 chercheurs CNRS de l'équipe sont âgés de plus de 60 ans et feront valoir leur droit à la retraite très prochainement ; l'un d'entre eux (David Smith) ayant par ailleurs déjà quitté le CENBG pour le laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux. Ces départs impacteront évidemment l'activité de l'équipe, et, s'ils ne sont pas anticipés et au moins partiellement compensés, entraîneront un affaiblissement de certains de ses axes de recherche, en particulier sa participation à l'expérience Fermi.

L'équipe estime également avoir relativement peu d'échanges scientifiques avec les autres membres du laboratoire, une situation due en partie à sa localisation isolée au sein du laboratoire, dans le bâtiment appelé solarium.

3.6 Neutrino & basses radioactivités

Avec 7 chercheurs permanents (dont 2 ECs) et 2 chercheurs émérites et bénévoles, l'équipe Neutrino est de taille respectable, mais elle participe à un nombre important de projets : SuperNEMO et JUNO, ses deux activités phares, mais l'équipe est impliquée aussi dans les analyses finales de Double Chooz et travaille aussi sur deux projets de R&D. Le CENBG conduit en effet le projet R2D2, une chambre à projection temporelle (TPC) à géométrie sphérique, remplie de Xénon pour la recherche de la double Beta, et contribue au projet Liquido, de développements autour de scintillateur liquide opaque. Le laboratoire a construit un prototype pour R2D2, alors que des tensions au sein de la collaboration Liquido ont conduit à une réduction de la participation du personnel technique du CENBG au projet, qui se limite désormais au périmètre du laboratoire.

Sur SuperNEMO, l'équipe est en particulier responsable du calorimètre, pour lequel elle a conduit la production, la qualification et l'installation de 520 modules optiques. Elle a un rôle de premier plan sur le contrôle de la pureté des matériaux du détecteur, avec des mesures réalisées notamment sur la plateforme PRISNA (Cf. section 4). Cette expertise sur la basse radioactivité est également mise à profit sur JUNO pour qualifier les matériaux et l'acrylique utilisés dans le détecteur. Sur JUNO l'équipe assure aussi la coordination scientifique du développement des PMTs 3 pouces au niveau international et participe au développement des outils d'analyse des données.

Les orientations de recherche du groupe, en particulier les perspectives à échéance de quelques années pour SuperNEMO, ou bien la hiérarchie des priorités entre Liquido et R2D2, font l'objet de discussions au sein de l'équipe. Les avis sont partagés, mais ces discussions se déroulent dans un esprit apaisé et ouvert. Ces discussions devraient donc converger vers la définition d'une stratégie scientifique commune, qui permette à l'équipe d'optimiser ses contributions au sein des projets choisis.

3.7 ICS

L'équipe Imagerie Chimique et Spéciation est composée de deux chercheurs CNRS (section 13, chimie) et d'un IR à 50%. Il n'y a plus de chercheurs non-permanents depuis 2019, mais deux demandes de postdoc sont en cours via des projets ANR soumis cette année.

L'activité du groupe est centrée sur le développement de technique d'imagerie chimique pour des applications en neuroscience, et en particulier l'étude du rôle neurotoxique des métaux dans l'organisme. Elle est bien impliquée dans le tissu de recherche national et international via son intégration à plusieurs réseaux (GDR, GIS, TGIR synchrotron) et des collaborations avec plusieurs universités.

Du fait des travaux autour du bâtiment CREATIF (Cf. section 2.3), l'équipe est hébergée depuis 2018 sur le « Neurocampus » de Bordeaux, site de l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences, à plusieurs kilomètres du CENBG. Cette situation devrait perdurer encore jusqu'à 2022 et la livraison du nouveau bâtiment. Bien que les relations avec les collaborateurs du Neurocampus soient excellentes, cette situation marginalise l'équipe au sein du CENBG. On notera par exemple qu'il n'y a pas eu d'expériences réalisées sur la plateforme AIFIRA depuis mi-2018.

L'équipe s'inquiète de la difficulté à moyen terme de jouer un rôle scientifique de premier plan du fait du développement de nouvelles structures disposant de moyens importants à l'étranger. Le comité note aussi que qu'il n'y a pas d'échanges forts avec l'équipe IriBio, dont les thématiques de recherche semblent pourtant connexes.

3.8 RADEN

L'activité de l'équipe RADioactivité et ENvironnement est centrée sur l'étude de la diffusion dans l'environnement de certains isotopes radioactifs issus de la production d'énergie nucléaire. Elle se développe en fait suivant deux axes distincts :

- la spectrométrie de masse de gaz rares, réalisée sur la plate-forme PIAGARA (Cf. section 4) par 2 chercheurs CNRS (section 13, chimie) et 2 IT, et qui permet de mesurer la présence de radio-nucléides dans l'atmosphère jusqu'à de très basses concentrations□;
- l'étude microbiologique de l'interaction du vivant (bactéries) avec les radionucléides, menée aujourd'hui par un chercheur CNRS (section 13) et un 1 IT, ainsi que 2 non-permanents.

L'équipe «microbiologie» est basée à Talence pendant la durée des travaux sur le bâtiment CREATIF, qu'elle intégrera à sa livraison. Les deux sous-groupes interagissent néanmoins sur une base très régulière.

L'équipe RADEN regrette son faible effectif qui pénalise son activité et espère des recrutements de chercheurs permanents. Elle considère également que son positionnement

vis-à-vis des Master Projets IN2P3 est compliqué, avec, entre autres, la disparition du MP IrrMatNu, qui l'amène à conduire certaines de ses activités hors projets IN2P3.

3.9 *iRiBio*

L'équipe «Interaction Rayonnements Ionisants et Biologie» est constituée de 8 membres permanents (2 CNRS). Neuf thèses préparées au sein de l'équipe ont été soutenues depuis 2014. Deux autres sont en cours, et deux post-docs travaillent également dans l'équipe. Cette forte activité de formation témoigne de la grande activité du groupe et de l'excellence de la recherche menée.

Comme son nom l'indique, l'équipe étudie l'effet des radiations sur les cellules vivantes via des expériences conduites dans des milieux *in vivo* et *in-vitro* qui s'appuient notamment sur des techniques spécifiques de micro-irradiation, de détection et d'imagerie. L'équipe participe aussi activement au développement d'une extension du code Monte-Carlo GEANT4 (GEANT4-DNA) modélisant les interactions entre les rayonnements ionisants et des cellules vivantes.

Le comité s'interroge sur les relations entre les équipes *iRiBio* et ICS, aux thématiques de recherche proches. Il lui est répondu que ce sont essentiellement des différences sur les méthodes de travail qui n'ont pas permis la fusion des équipes. Il est tout de même frappant de constater que les trois équipes du pôle Santé et Environnement ont des échanges limités et travaillent peu ensemble, alors qu'on aurait pu penser que la concentration d'un nombre de chercheurs important travaillant sur des thématiques proches aurait pu être générateur de synergies.

4- Plateformes et valorisation

Le laboratoire a construit et exploite trois plateformes instrumentales, constituées de lignes de faisceaux, détecteurs de radiation, AIFIRA (Applications Interdisciplinaires des Faisceaux d'Ions H, D, He en Aquitaine), les mesures de basse radioactivité avec PRISNA (Plateforme Régionale Interdisciplinaire de Spectrométrie Nucléaire en Aquitaine) et PIAGARA (mesures isotopiques de gaz rares).

AIFIRA (Applications Interdisciplinaires des Faisceaux d'Ions en Région Aquitaine) est une plateforme d'analyse et d'irradiation par faisceau d'ions légers dans le domaine du MeV labellisée IN2P3 et Université de Bordeaux. Constituée de cinq lignes d'analyses, elle dispose d'un ensemble d'outils de détection (PIXE, RBS, NRA, ERDA et PIGE) lui permettant de couvrir une large gamme de thématiques de recherche issues de disciplines variées. Cette structure fournit plus de 3000 heures de faisceau par an aux utilisateurs, ce qui la place en termes de temps d'exploitation parmi les plus performants accélérateurs au niveau national. L'activité sur AIFIRA représente globalement un volume de 1,5 ETP (1IR (80%), 1E (50%), 1 MCF, 1E CDD). Cette plateforme bénéficie d'un soutien financier récurrent (~15 k€ IN2P3, ~15 k€ université de Bordeaux).

PRISNA est une plateforme polyvalente pour la métrologie des radionucléides à l'état de traces, qui a été implantée au CENBG en 2009. Elle combine des capacités en spectrométrie gamma ainsi qu'en mesure d'émanation du radon. C'est l'une des rares plateformes en France capable de mesurer de très faibles niveaux de radioactivité par spectrométrie gamma, jusqu'à quelques 0,01 Bq/kg sur site à Bordeaux, et jusqu'à quelques 10^{-4} Bq/kg au Laboratoire Souterrain de Modane (LSM). En plus des détecteurs germaniums haute pureté à faible bruit de fond (HPGe), elle héberge depuis 2012 une très grande chambre d'émanation de radon d'une capacité quasiment unique au monde (700 litres), capable de réaliser la métrologie du ^{222}Rn jusqu'à quelques dizaines d'atomes par jour et par mètre carré. L'acquisition d'un nouveau détecteur germanium est également envisagé.

PIAGARA est une plateforme adossée au groupe RADEN, dédiée à l'analyse des gaz rares jusqu'à l'état de traces dans des échantillons très variés. La plateforme est exploitée par 4 permanents (2 CR, 1 AT depuis mi-2017, 1 IR 40 % depuis 2017). L'expertise va des matériaux d'intérêt pour l'industrie électronucléaire (combustibles, absorbants, structures) ainsi que pour le suivi de l'activité nucléaire humaine dans un cadre contrôlé (centrales) ou non (prolifération). Elle est aussi utilisable pour des études en géoscience (circulation d'eaux souterraines, datations de glaces ou de nappes phréatiques, argiles, échantillons de la lithosphère ou de la matière extraterrestres). Récemment la plateforme a été équipée d'un nouveau système de chauffage utilisé essentiellement pour les matériaux du nucléaire (RADEN). Un déménagement de cette plateforme est prévu au second semestre 2022 (spectromètre de masse, 5 lasers, pompes à vide...) et qui nécessite un investissement financier et humain important. Par contre, aucun budget n'est encore prévu pour ce déménagement et les adaptations qu'implique la réinstallation.

La cellule de transfert de technologie ARCANE créée en 1990 est composée de 3 personnes en CDI employées par la structure de droit privée ADERA SAS. Elle exploite les faisceaux d'ions légers (1H^+ , 2H^+ , 4He^+) produits par les deux accélérateurs du centre : l'ancien accélérateur 4 MeV de type Van De Graaff et le singletron 3,5 MeV de la plateforme AIFIRA, pour des énergies allant de 300 keV à 3 MeV. Leur utilisation est régie par une convention liant le CNRS, L'Université de Bordeaux, et l'ADERA, qui gère administrativement la structure, qui doit assurer son autofinancement aussi bien en fonctionnement qu'en salaire des 3 personnes employées. La prestation industrielle qu'elle assure grâce à ces faisceaux d'ions est centrée sur l'analyse de surface, mais ces dernières années ont vu le développement d'activités complémentaires telles que l'irradiation de matériaux, ou la production de flux de gammas de haute énergie pour l'étalonnage de radiomètres. La cellule s'autofinance à 100 % par les prestations de service qu'elle produit (CA ~194 k€ pour environ 120 clients), en reversant une partie de son chiffre d'affaires au laboratoire, sommes dédiées au fonctionnement de la plateforme AIFIRA. Il faut noter que l'équilibre financier est assuré par l'existence de la deuxième cellule PRISNA-Prestations (CA 80 k€ pour environ 50 clients) qui partage le personnel avec ARCANE.

La cellule ARCANE nous a signalé que son responsable va bientôt partir à la retraite. Il dispose de compétences précieuses sur l'analyse par faisceau d'ions et spectre gamma, et la poursuite de l'activité dépendra de son remplacement.

Le premier laboratoire commun de l'IN2P3, le Laboratoire Commun Physique des Particules pour la Radioprotection (LabCom P2R), a vu le jour en juillet 2017. L'équipe P2R regroupe des chercheurs et des ingénieurs issus du CNRS et de la société Carmelec, petite PME, devenue SCOP (propriété de 15 personnes) qui est spécialisée dans la conception et la fabrication d'appareils de mesure dans les domaines de la radioprotection et du Contrôle Non Destructif (CND) dont son siège est à Perpignan. Le LabCom P2R participe ainsi fortement à la valorisation et aux transferts de savoir-faire et de technologies du monde de la recherche vers le monde l'industriel. Les travaux du laboratoire commun P2R sont centrés sur le développement de détecteurs innovants pour la radioprotection afin de répondre aux besoins de santé publique, de contrôle et de sécurité.

Soutenu par un co-financement de l'ANR et de la société Carmelec, le LabCom P2R s'appuie sur le partenariat du laboratoire porteur, le CENBG, et de la société Carmelec, mais aussi sur le réseau des autres laboratoires de l'IN2P3, ses méthodes de travail, ses outils communs et sa gestion. Cette coopération au sein de l'IN2P3 renforce la capacité du LabCom P2R à développer ses recherches. Deux autres laboratoires sont associés au consortium : le Laboratoire Souterrain de Modane (LSM, Université de Grenoble-Alpes et CNRS/IN2P3) et le Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM, Aix-Marseille Université et CNRS/IN2P3). Une nouvelle collaboration avec l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC, Strasbourg CNRS/IN2P3) a aussi débuté en 2018.

5- Services techniques et administratifs

5.1 Service administratif

Le service «Administration–Campus–Communication & Formation» est composé de 6 agents CNRS (2 IE, 2 AI, 1 TCE, 1 TCS) et de 4 agents université de Bordeaux (1TCS, 3 ADT). Il a pour mission d'apporter aide et support aux équipes scientifiques et techniques du laboratoire. Il a un rôle important d'interface avec l'IN2P3-CNRS, la DR15 du CNRS et l'Université de Bordeaux.

Réactif et efficace, celui-ci assure un soutien primordial aux personnels aussi bien pour la gestion de leur carrière que dans la gestion administrative et financière des projets de recherche. Il veille également au bon fonctionnement logistique et de l'entretien des bâtiments du site ainsi qu'à la mise en place des actions de communication et de formation. Au sein du service, trois sous-services ont été mis en place depuis septembre 2018 avec l'arrivée de la nouvelle direction du laboratoire : pôle administration (6 agents), pôle campus (3 agents) et pôle communication & formation (1agent).

Les discussions ont porté sur les points à améliorer comme la valorisation des métiers administratifs, l'évolution et la complexité des outils CNRS (crainte concernant ETAMINE, outils souvent en maintenance à de mauvaises périodes notamment GESLAB). La gestion des contrats de recherche (ANR, UE...) est jugée valorisante pour les agents, qui s'inquiètent de la rareté de ceux-ci. D'autres inquiétudes ont été signalées, concernant la tarification de l'utilisation d'AIFIRA, pour laquelle l'ANR ne prend pas en compte les coûts de personnel et la difficulté à gérer une infrastructure aussi vétuste avec les moyens actuels (départ d'un technicien en octobre 2020).

5.2 Service BÉFM

Le Service Bureau d'Études et Fabrication Mécanique (BÉFM) comprend 5 ingénieurs au bureau d'études (1 IR et 4 IE) et 3 agents IT (1 IE, 1 AI et 1T) à l'atelier. Les membres du service interviennent dans le cadre des projets de R&D (SUNRISE–Groupe ACEN, SPHERE TPC/R2D2, ALP-ions/MISTRAL–Groupe ENL...) et sur toutes les phases, depuis la conception, le prototypage et les tests, le suivi de fabrication en interne ou en sous-traitance, jusqu'à l'installation et la mise en service sur les sites expérimentaux. Les assistants ingénieurs et techniciens assurent la réalisation et le montage associés à la conception et les concepteurs suivent les travaux de fabrication et d'installation. Le service est impliqué sur plusieurs projets scientifiques du laboratoire, parmi lesquels SPIRAL2, JUNO, NECTAR, CTA...

Le bureau d'Études utilise le logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) CATIA V5. La gestion des données est assurée par la base SMARTEAM intégrée à CATIA ce qui facilite les échanges entre les différents laboratoires de l'institut. L'atelier de mécanique est équipé de tous les types de machines conventionnelles (tours, fraiseuses...), ainsi que d'un centre de fraisage à commande numérique (HURCO) associé au logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur (MasterCAM).

La perte de compétences, en soudure/chaudronnerie par exemple, suite au départ à la retraite d'un agent en janvier 2021, et anticipé par la direction à travers un FSEP en 2020, est l'une des principales préoccupations du service. Le manque de visibilité sur certains projets et le manque d'attractivité pour le recrutement sont également sources d'inquiétude.

5.3 Service Électronique et Acquisition

Le service électronique et acquisition (SEA) est composé de 7 agents IT (4 IR, 1 E et 2 AI). Le SEA possède un savoir-faire dans la lecture analogique des signaux issus des détecteurs de rayonnements, de leur numérisation et leur traitement. Les domaines d'expertise du service incluent la conception de cartes analogiques et numériques, les technologies de fabrication de PCB, les systèmes embarqués à base de FPGA, le développement des logiciels de contrôle-commande, et de l'acquisition des mesures. La complexité croissante des projets et l'implication dans des projets internationaux a poussé le SEA à acquérir une

expertise en gestion de programme, et à étendre ses domaines d'expertise. Le service participe pleinement à cinq projets (JUNO, R2D2, NECTAR, RenoCATS, GARETS) sur les onze projets du laboratoire.

Le service déplore le manque d'attractivité pour les recrutements de techniciens et regrette la disparition des actions de maintenance en condition opérationnel (MCO).

5.4 Service Informatique

Le service informatique est composé de trois ingénieurs CNRS (2 IR, 1 IE) et d'un technicien université de Bordeaux. C'est un service transversal indispensable à toutes les activités du laboratoire. Il fait partie de la structure des services informatiques de l'IN2P3 et est coordonné à la DSI de l'université. Ses compétences couvrent principalement le domaine de l'administration système et réseaux. Ses activités présentent des aspects de communication (aide aux utilisateurs), des aspects techniques (administration du parc de machines et du réseau informatique, sécurité, veille technologique) ainsi que des aspects d'ouverture vers l'extérieur (valorisation). Plus petit service du laboratoire, le service informatique réussit par ses compétences, son dynamisme et sa motivation à mettre en place une infrastructure fiable et performante. La pyramide des âges des personnels est étroite avec moyenne d'âge de 54 ans. La surcharge du poste du technicien et des départs à la retraite rapprochés sont les principales sources de préoccupation.

5.5 Service instrumentation et détecteur

Le service instrumentation et détecteur est composé de 11 ingénieurs permanents (4 IR, 6 IE et 1 AI) et deux agents non permanents (1 CDD IE université et un apprenti BTS). Le service instrumentation conçoit et développe des dispositifs instrumentaux dédiés principalement à la physique nucléaire, aux plateformes du laboratoire et à la physique des neutrinos. Le service intervient principalement dans le cadre de projets scientifiques nationaux et internationaux des groupes de recherche du CENBG et des actions de valorisation. Le champ de compétence du service couvre la gestion de projets, la conception de dispositifs instrumentaux et leur intégration et le développement de système de contrôle-commande. Le service mobilise 5 ETP/an sur des projets (DESIR @Spiral2, WISARD, SUNRISE/NECTAR (NEX), ALP-Ions (ENL), R2D2 (Neutrino), MicroRadon (Neutrino), JUNO (Neutrino)) et 2,2 ETP/an sur les plateformes (AIFIRA□; PRISNA). En outre, le service est impliqué dans d'autres activités à hauteur de 3,5 ETP/an, à travers le support technique, l'enseignement, la consultance et les activités transverses.

Le service peut s'appuyer sur son savoir-faire pointu, sur les lignes de faisceaux et l'instrumentation associée, mais il y a des tensions sur les ressources humaines, en particulier dans le domaine de contrôle-commande et de l'automatisme. Des inquiétudes sont également exprimées concernant le vieillissement de l'effectif, les retards accumulés

par certains projets. Le service déplore un manque d'anticipation concernant l'évolution des besoins en compétences.

6- Enseignement et liens avec l'université

Le CENBG compte 19 enseignants-chercheurs dans ses rangs, ce qui, comparé aux 25 chercheurs CNRS, représente un peu moins de la moitié de l'effectif chercheur sur postes permanents du laboratoire. Le laboratoire est bien impliqué dans les enseignements à l'université, comme en témoignent les nombreuses filières dirigées par les enseignants du CENBG, et est présent dans les instances universitaires, en particulier à travers la vice-présidence recherche. Les domaines de recherche et l'expertise du laboratoire sont bien représentés dans le master recherche Noyaux, Plasma, Univers et le master Pro Instrumentation nucléaire, ainsi que dans la SFRI (Structuration de la Formation par la Recherche dans les Initiatives d'excellence) Infinity2, portée conjointement avec le LAB (Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux).

On peut noter néanmoins quelques inquiétudes, quant aux possibilités de financement de contrats doctoraux et la place des thématiques développées au CENBG au sein de L'IdEx. En effet, une majorité de celles-ci se retrouve en marge des domaines scientifiques d'excellence identifiées par l'IdEx.

7- Entrevue avec doctorants et postdoctorants

13 doctorants et post-doctorants ont participé à l'entrevue avec le comité sur la vingtaine que compte le laboratoire. Aucun problème majeur n'est soulevé et tous considèrent que leurs groupes respectifs et la direction ont été à leur écoute pendant les diverses périodes de travail à distance, ce dont ils sont reconnaissants. Tous sont ou vont être équipés d'ordinateurs portables de travail, outil essentiel dans le contexte actuel. Certains considèrent la position excentrée du laboratoire comme source de problèmes logistiques.

8- Conclusions

Le comité remercie la direction du laboratoire et tout le personnel pour leur accueil et leur collaboration, qui ont permis à cette visite de se dérouler aussi bien que possible sous forme virtuelle, compte tenu de la situation sanitaire engendrée par la pandémie de Covid-19. Le comité félicite l'ensemble du laboratoire pour la qualité et la visibilité de ses travaux de recherche et de ses réalisations techniques. Il constate avec satisfaction qu'une bonne ambiance règne globalement dans le laboratoire et au sein de la majorité des équipes, bien que quelques tensions aient été décelées, sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Les services techniques travaillent dans de bonnes conditions, avec des réalisations de haute technicité, au GANIL entre autres, malgré quelques incertitudes engendrées par les retards de Spiral2 et les fluctuations du plan de charge. Ces succès reposent sur le haut niveau d'expertise du personnel, en particulier dans le domaine de l'instrumentation, les lignes de faisceau, l'irradiation et les mesures de basse radioactivité. Le même constat s'impose du côté des services administratifs et autres services supports, qui travaillent en étroite collaboration avec le CNRS (délégation régionale DR15), l'université et l'IN2P3.

La question du remplacement des départs à la retraite est une préoccupation qui est apparue plusieurs fois durant la visite. Celle-ci est particulièrement légitime dans les services de petite taille, comme l'informatique. Le manque d'attractivité des carrières et les difficultés de recrutement qui en découlent, ou la complexité des outils de gestion du CNRS, ont également été évoqués.

Les activités des neuf équipes de recherche du laboratoire, regroupées selon trois axes, sont en grande majorité en phase avec les axes prioritaires et stratégiques de la politique scientifique de l'IN2P3. Les activités de plusieurs de ces équipes, parmi lesquelles NEX, Astro, Neutrino, bénéficient d'une grande reconnaissance nationale et internationale. Le comité salue également le succès des équipes du pôle santé-environnement, dont les activités assurent une bonne visibilité du laboratoire dans l'écosystème local de recherche, à l'université de Bordeaux et en Aquitaine, et au-delà.

Comme mentionné ci-dessus (section 2.1), l'équipe actuelle de direction a pris ses fonctions en décembre 2018 et elle a initié des changements de mode de fonctionnement au laboratoire conformément à son programme, travail qui a été fortement perturbé par la crise sanitaire que nous vivons depuis le printemps 2020. Elle a engagé aussi des actions en vue de favoriser les échanges dans le laboratoire et renforcer la cohésion entre les équipes. Le comité salue les initiatives de la direction en vue d'inscrire pleinement le laboratoire dans la dynamique locale et nationale, en suscitant des réponses aux appels à projets GPR et Equipex. Néanmoins, certaines des actions engagées ne semblent pas être bien comprises ou acceptées par une partie du personnel et le comité invite donc la direction de l'unité à être attentive aux points énumérés ci-dessous. Il invite aussi l'ensemble du personnel à se saisir des nombreuses opportunités de dialogue afin d'apaiser les tensions.

Rapport du tourniquet du CENBG - 2021

- La structuration en trois pôles améliore sans doute la visibilité et la lisibilité des activités du laboratoire vues de l'extérieur. Néanmoins, cette structure est perçue par une grande partie des chercheurs comme une couche administrative supplémentaire, sans réel bénéfice pour le fonctionnement interne de l'unité. Il semble donc important de clarifier le rôle exact de ces pôles, en termes d'animation et/ou de gestion, et de veiller à ce qu'ils ne cloisonnent pas les discussions à l'intérieur des seuls pôles.
- Plus généralement, le comité invite la direction à faire preuve de toujours plus d'écoute, de pédagogie et de souplesse dans sa démarche d'association du personnel, des chercheurs en particulier, dans la mise en œuvre des évolutions de structure, ainsi que dans l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie scientifique et technique de l'unité.
- Bien qu'elle fut explicitée en plusieurs occasions (règlement intérieur, assemblées générales...), la nouvelle structure de direction du laboratoire semble mal comprise ou mal acceptée par certains. Il convient de ce fait de veiller à la transparence du processus de prise de décision et des arbitrages, et de s'assurer que celui-ci soit bien compris par l'ensemble du personnel.
- Le comité a aussi entendu le souhait de certains d'une diffusion plus formelle des informations et des relevés de conclusion. Il recommande à la direction de clarifier les modes de compte-rendu qui semblent pourtant nombreux, et à chacun de prêter une attention constructive aux documents existants.
- Le comité invite également la direction à solliciter autant que possible le conseil scientifique, en particulier pour les situations qui pourraient être perçues comme présentant un conflit d'intérêt.
- Bien que le mode de fonctionnement du conseil de laboratoire, y compris la rédaction et la diffusion des comptes rendus, soit jugé satisfaisant par les membres du conseil et le personnel, il semble y avoir une marge d'amélioration sur deux fronts : mieux préparer en amont les réunions du conseil, et laisser plus de temps pour les discussions. Le comité constate par ailleurs que la commission du personnel n'a pas été mise en place; la crise sanitaire a en effet retardé l'émergence d'un consensus sur ses attributions et le comité espère que cette commission sera formée très prochainement.

Enfin, le comité salue l'action de la direction et les efforts déployés par les différents services du CENBG, le service informatique en particulier, pour faire face aux multiples difficultés entraînées par la pandémie et les périodes de confinement en 2020. Il encourage la direction dans son action de rationalisation et de mutualisation des plateformes. Il félicite les deux directions du laboratoire (P. Moretto, F. Piquemal) pour avoir réussi à faire approuver, puis à mettre en œuvre le projet CREATIF; il conviendra de rester attentif à la situation des équipes qui ont dû déménager durant les travaux, et d'anticiper les implications de l'installation dans les nouveaux locaux.

En conclusion, le comité de visite tient à renouveler ses félicitations à l'ensemble du personnel du CENBG.

Annexe

Agenda du Tourniquet du CENBG par la section 01 □; 14-15 janvier 2021

Jeudi 14 janvier 2021

9h00-10h00 : Présentation générale de l'unité (45'), suivi d'une discussion (15')

10h00-10h30 : Pôle Astroneutrino, groupe Astro

10h30-11h00 : Pôle Astroneutrino, groupe Neutrino

11h00-11h30 : Pause

11h30-12h00 : Service informatique

12h00-12h30 : Service instrumentation

12h30-14h00 : Pause déjeuner

14h00-14h30 : Rencontre avec les doctorants

14h30-15h00 : Pôle Nucléaire, groupe ENL

15h00-15h30 : Pôle Nucléaire, groupe ACEN

15h30-16h00 : Pôle Nucléaire, groupe NEX

16h00-16h30 : Pause

16h30-17h00 : Pôle Nucléaire, groupe Théorie

17h00-17h30 : Service Électronique

17h30-18h00 : Service Administratif

18h00-18h45 : Entretiens individuels

Vendredi 15 janvier 2021

9h00-9h30 : Service Mécanique

9h30-10h00 : Pôle Santé-environnement, groupe ICS

10h00-10h30 : Pôle Santé-environnement, groupe IriBio

10h30-11h00 : Pause

11h00-11h30 : Pôle Santé-environnement, groupe RADEN

11h30-12h00 : Rencontre avec le Conseil de Laboratoire

12h00-12h30 : Rencontre avec les Post-doctorants

12h30-14h00 : Pause déjeuner

14h00-14h30 : Plateformes : AIFIRA, PRISNA, PIAGARA

14h30-15h00 : Rencontre avec ARCANE - LabCom P2R

15h00-15h45 : Entretiens individuels

15h45-17h15 : Réunion restreinte du comité de visite

17h15-18h00 : Débriefing : comité de visite et direction du CENBG