

Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC – UMR7178) de Strasbourg

Section 01 du CoNRS, les 26-27 janvier 2017

Rapporteurs : Mohamed El Khaldi, Sébastien Incerti et Vincent Tisserand

1

A. Introduction et présentation de l'IPHC

La visite a eu lieu les 26 et 27 janvier 2017, soit 3 semaines avant la visite de l'HCERES (à laquelle a participé Vincent Tisserand, i.e. : 14-16 février 2017).

Les activités de recherche de l'IPHC se déploient selon trois axes : (i) la physique subatomique, (ii) l'écologie, la physiologie et l'éthologie, (iii) les sciences analytiques. Un 4^{ème} axe est en cours de création depuis décembre 2015 regroupant des recherches en radiobiologie, hadronthérapie et imagerie moléculaire. Ce positionnement pluridisciplinaire vise non seulement au développement de ces domaines spécifiques mais aussi à favoriser l'émergence et le développement d'activités interdisciplinaires. Les équipes techniques de l'IPHC sont des composantes clés du laboratoire, en particulier dans les domaines de l'électronique et de la mécanique. L'IPHC opère également le cyclotron Cyrcé pour la production de radio-isotopes ainsi que plusieurs plateformes analytiques. Il est aussi fortement impliqué dans l'infrastructure de calcul distribué Strasbourg Grand-Est.

Au cours de notre visite, nous avons eu des entretiens avec la direction et les responsables de département, les chefs des pôles administratif et technique communs, avec chacune des équipes de recherche et des services techniques des départements DRS (Département de Recherches Subatomiques) et DRHIM (Département de Radiobiologie Hadronthérapie Imagerie Moléculaire) et le conseil du laboratoire. Nous avons rencontré le personnel ITs-CNRS du DSA (Département des Sciences Analytiques) et du DEPE (Département Ecologie Physiologie et Ethologie). Des entretiens individuels étaient possibles à la demande des agents, il n'y en a pas eu. La visite s'est déroulée dans un excellent climat, nous tenons à remercier les personnels et la direction de l'institut pour leur excellent accueil et les discussions et échanges menés, parfois de façon informelle, mais toujours de façon positive, conviviale et informative.

L'IPHC (UMR7178) est une unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Strasbourg (UNISTRA) avec son IdEx. C'est le plus grand laboratoire de l'IN2P3, qui est son institut principal. C'est le seul laboratoire de cet institut dans la région Grand Est. L'IPHC est également lié à 3 autres instituts du CNRS : l'INC et INEE, et dans une moindre mesure à l'INSB (depuis 2012). Cela fait maintenant 11 ans (1^{er} janvier 2006) que l'IPHC est né du regroupement de 3 laboratoires du campus de Cronenbourg : l'Institut de Recherches Subatomiques (IReS), unité Mixte CNRS (IN2P3) – Université Louis Pasteur (ULP), le Centre d'Ecologie, de Physiologie et d'Ethologie (CEPE), laboratoire propre du Département de Sciences de la Vie du CNRS et le laboratoire des Sciences Analytiques et Interactions Ioniques Moléculaires et Biomoléculaires, unités mixtes CNRS-ULP. Si la pertinence de cet institut pluridisciplinaire n'est plus à démontrer, l'IPHC apparaît

comme une originalité au CNRS. Au cours de ce tourniquet, comprendre la vie des agents et des projets de recherche au sein de cet institut a été une de nos préoccupations et questions récurrentes. Ses chercheurs sont rattachés à 8 sections du CoNRS (01, 14, 16, 24, 26, 29, 30 et 52). Ses enseignants-chercheurs contribuent à 6 composantes de l'UNISTRA (UFR Physique et Ingénierie, Faculté des Sciences de la Vie, Faculté de Chimie, Faculté de Pharmacie, IUT Louis Pasteur, Ecole européenne de Chimie, Polymères et Matériaux) et appartiennent à 7 sections du CNU (29, 31, 32, 62, 63, 67 et 85). L'institut est rattaché à 3 écoles doctorales de l'UNISTRA (Physique et Chimie Physique, Sciences de la Vie et de la Santé, Sciences Chimiques). Depuis 2011, un effort dans la structuration du laboratoire a été entrepris pour parler « un même langage » (en particulier lors des phases préparatoires des événements type DG/EAOM, CS, AERES/HCERES...). La gouvernance a été maintenue depuis 2011. Mais, comme introduit plus haut, le DRHIM a vu le jour lors de l'évolution et de l'élargissement des thématiques de l'équipe ImaBio. Il a été créé en décembre 2015.

Ainsi, depuis 2011 des équipes du DRS se sont organisées autour d'une thématique commune sur l'imagerie nucléaire et la hadronthérapie, renforcée par l'obtention du CPER PRECy en 2013, le soutien de l'INCA pour le projet rpPET 2014 et le rapprochement avec une équipe de recherche de l'Institut Régional du Cancer pour l'Alsace.

L'organigramme de l'institut en date de décembre 2016 est présenté sur la Figure 1.

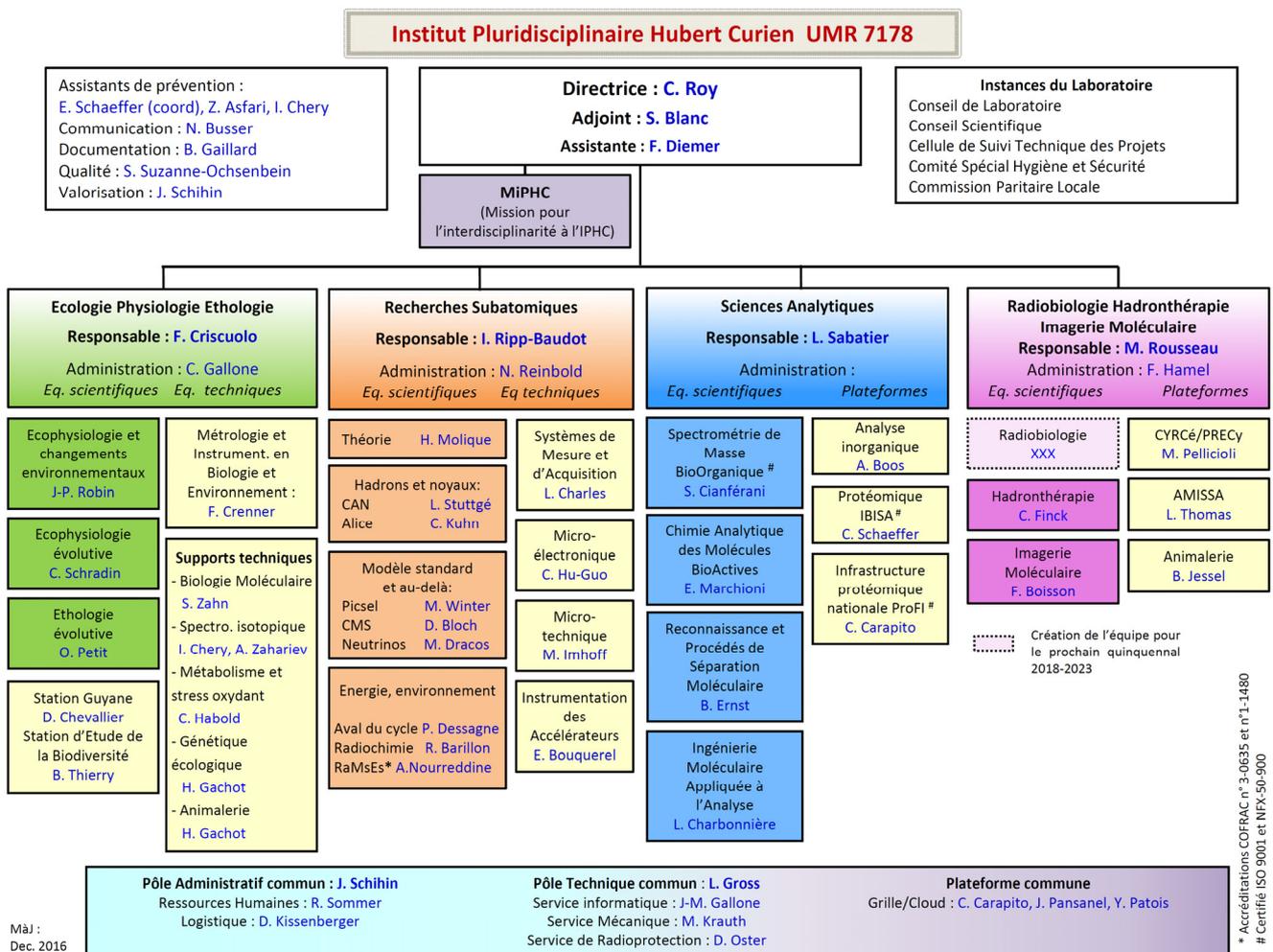


Figure 1 : organigramme de l'IPHC

L'équipe de direction est composée de la directrice du laboratoire, des responsables des 4 départements, du responsable du pôle administratif et du responsable technique de l'IPHC. Cette équipe s'appuie sur le Conseil du laboratoire (composé de membres élus et nommés, pour respecter la représentativité des différentes unités du laboratoire), un Conseil scientifique (largement composé de membres externes), une Cellule de suivi technique des projets (depuis 2012), un Comité spécial hygiène et sécurité et une Commission paritaire locale. Il existe aussi des missions dédiées (Assistants de prévention, Communication, Documentation, Qualité et Valorisation) et le MiPHC (Mission pour l'interdisciplinarité à l'IPHC, depuis 2012). Le comité de suivi des thèses a été réaménagé depuis 2011.

Les objectifs scientifiques des 4 départements qui s'occupent de projets scientifiques très différents dans leur durée, organisation, taille, financements et budgets (...), peuvent se résumer par les slogans suivants :

- DEPE (Biologie) : « l'adaptabilité aux contraintes »,
- DAS (Chimie) : « nouvelles architectures complexantes »,
- DRS (Physique) : « la Physique des deux infinis »,
- DRHIM (Bio-Chimie-Physique) : « du diagnostic à la thérapie personnalisée ».

Dans ce paragraphe nous allons donner quelques chiffres pour définir l'IPHC. Les locaux de l'IPHC sont répartis sur 24 180 m² (dont 21 812 m² sur le site de Cronenbourg CNRS) et 2 368 m² (UNISTRA). Au 1^{er} janvier 2017, l'IPHC comptait 379 agents : 253 permanents (143 ITs, 61 Chercheurs, 49 enseignants-chercheurs, dont 4 émérites), 126 CDDs, dont 84 doctorants (avec plus de 200 stagiaires/an et 25% gratifiés). Le potentiel scientifique permanent se répartit comme suit : 61 CNRS (36 CRs et 25 DRs) et 49 UNISTRA (32 MdCs et 17 PRs). Le DRS compte 191 membres, le DRHIM 26, le DEPE 68 et le DSA 94. De 2011 à 2017, il y a eu 52 recrutements (14 mutations, dont 4 chercheurs, et 38 concours, dont 21 chercheurs) et 66 départs (30 mutations, dont 13 chercheurs, et 36 départs en retraite, dont 16 chercheurs). Les effectifs sont globalement stables, hormis une baisse des ITs depuis 2015. La moyenne d'âge est en hausse d'environ 2 ans dans toutes catégories depuis 2011, en 2016 47,5 ans (46,7 chez les ITs et 48,6 chez les (enseignants-)chercheurs). La parité femmes/hommes s'est légèrement abaissée de 40 à 37% (1/4 chez les ITs et 1/3 chez les (enseignants-)chercheurs). Le budget annuel de l'IPHC est de 7,5 M€ HT (masse salariale 20.7 M€). Le CNRS apporte environ 1 M€/an, l'UNISTRA 300 k€/an et l'IdEx/USIAS environ 1 M€ (2015). Les ressources hors Subvention d'Etat étaient d'environ 4,5 M€ en 2016. Depuis 2012 on observe une hausse des AAPs, notamment sur quelques projets ciblés : PIA, MI, CPER...

Les projets transverses entre départements sont surtout des collaborations entre le DSA, le DEPE, le DRHIM et les services techniques du DRS. Il existe toutefois des projets transverses entre le DRS et les autres départements, citons : les réacteurs naturels d'Oklo, la chimie des organométalliques aux faisceaux isotopiques rares, l'évaluation et réduction des impacts des pollutions anthropiques, l'imagerie multi-échelle et l'imagerie proton autour des capteurs CMOS et enfin la bio-informatique, au travers de la grille de calcul (Tier 2 dont les utilisateurs les plus demandeurs appartiennent aux expériences du LHC : CMS et ALICE).

Nous allons maintenant présenter le compte rendu des discussions que nous avons eues durant les 2 jours du tourniquet avec les groupes et services du DRS et DRHIM (équipes scientifiques et techniques), avec les pôles communs administratif et technique, avec les personnels CNRS du DSA et DEPE et le Conseil du laboratoire. Nous concluons par quelques remarques et recommandations, telles qu'elles ont été formulées à l'équipe de direction à la fin de la visite et depuis lors.

B. Le Département de Recherche Subatomique (DRS)

I. Equipes Scientifiques

a. Théorie

Le groupe théorie du DRS est constitué de 10 permanents (4 chercheurs CNRS, dont 1 émérite, et 6 enseignants-chercheurs, dont 1 émérite) et de 2 doctorants. Depuis 2014, 4 permanents ont quitté le groupe (3 départs à la retraite et une promotion PR). Un recrutement CR a été obtenu en 2012. Six thèses de doctorat et 1 HDR ont été soutenues. Une post-doctorante a été accueillie.

Les activités du groupe sont très visibles et reconnues dans la communauté. De nombreux partenariats et appels offres ont été couronnés de succès. Ces activités sont ciblées autour de la physique nucléaire théorique, pour 8 des permanents, et de la physique des particules théorique et de la physique mathématique, pour les 2 autres permanents. Dans le domaine des basses énergies, le groupe s'implique dans la compréhension des principes de symétrie, le développement des interactions effectives et phénoménologiques, en lien avec les activités des groupes expérimentaux du laboratoire et les projets FAIR, GBAR et SPIRAL2 (i.e. : clusters et condensats, noyaux exotiques, symétries, fission, mécanismes de réactions, calculs d'intérêt astrophysique). Il s'intéresse au développement des méthodes ab-initio de structure et de réactions. Dans celui des hautes énergies, les activités sont reliées à la théorie quantique des champs, à la physique mathématique, à la théorie des groupes, aux systèmes dissipatifs, à la supergravité et évidemment à la phénoménologie du LHC et d'autres collisionneurs (i.e. : physique au-delà du Modèle Standard, cf. groupe CMS) ...

Les effectifs connaissent, ou vont connaître, une diminution inquiétante : le sous-groupe basses énergies va se réduire à 6 permanents, dès l'année prochaine ; le sous-groupe hautes énergies, qui vient de connaître 2 départs récents à la retraite, connaîtra un autre départ à moyen terme (2020). Au vu de l'évolution prévue de ces effectifs, la pérennisation d'une ligne stratégique commune et une thématique unifiée en physique des basses énergies (champ moyen, modèle en couche et « few-body ») nécessite le renfort d'un chercheur. Le groupe demande le recrutement d'un physicien théoricien des basses énergies qui soit polyvalent et capable d'établir les passerelles nécessaires au regroupement des activités dans ce domaine. Plus particulièrement, la qualité d'enseignant-chercheur est souhaitée pour pallier à l'impact des départs à la retraite dans le groupe sur l'enseignement de la discipline.

b. Hadrons et noyaux

i. Du Noyau aux Etoiles (DNE ou CAN dans l'organigramme de la figure 1)

Le groupe "Du Noyau aux Etoiles" (DNE) regroupe 12 permanents (6 chercheurs dont 1 émérite, 3 enseignants-chercheurs, 3 IT), 2 post-doctorants et 3 doctorants. 10 thèses et 2 HDR ont été soutenues depuis 2012, et deux post-doctorants ont été accueillis. Depuis 2013, 1 enseignant-chercheur et 4 chercheurs ont quitté le groupe (3 pour rejoindre un autre groupe de l'IPHC, 2 vers le CSNSM). Les activités du groupe se répartissent entre la physique nucléaire expérimentale fondamentale et le développement de détecteurs associés. Le programme scientifique est principalement orienté selon trois axes : l'étude de la spectroscopie, de la synthèse et de la dynamique des noyaux très lourds et superlourds, l'étude des structures exotiques des noyaux riches en neutrons et l'étude de la nucléosynthèse dans un contexte astrophysique. En outre, une dynamique de collaboration durable a pu être mise en place autour de ces activités avec le groupe de Théorie du DRS. Ses contributions techniques en R&D sont riches et variées, en particulier pour les futurs détecteurs de SPIRAL2 (AGATA, NEUTROMANIA, S3-SIRIUS, PARIS), à Orsay (STELLA) et au sein de différentes collaborations internationales auprès d'installations majeures (FLNR, ILL, JYFL, LNL, RIKEN), en parfaite adéquation avec les trois thématiques scientifiques. Deux distinctions en instrumentation ont d'ailleurs été obtenues et un brevet a été déposé. Le groupe a également une implication majeure dans deux projets interdisciplinaires, l'étude des réacteurs nucléaires naturels d'Oklo, au Gabon, et le développement de faisceaux isotopiques à partir de composés organométalliques (méthode MIVOC - en lien avec le DSA).

A moyen et long termes, s'appuyant sur ces développements expérimentaux uniques et de dernière génération, le groupe propose un programme de recherche ambitieux sur les études des noyaux exotiques (interdépendance entre formes, spin, isospin et modes collectifs, structures au-delà des fermetures de couche $N=50$), des noyaux très lourds et superlourds (spectroscopie, synthèse dont les éléments $Z=116$, 118 et au-delà, fission à très basse énergie), des états clusters et de la nucléosynthèse (fusion à très basse énergie, clusters et états moléculaires, impact astrophysique).

En ce qui concerne les difficultés, on note principalement une diminution marquée du nombre de permanents d'ici 10 ans (11 ETP en 2011, 9 ETP en 2016 d'âge moyen 52 ans, 5 en 2026 d'âge moyen 56 ans), soulignant clairement, au vu de la richesse des activités menées, la nécessité de renforcer cette équipe unique qui rassemble aujourd'hui toutes les activités de physique nucléaire expérimentale fondamentale de l'IPHC.

ii. ALICE

Le groupe ALICE du DRS est constitué de 9 permanents (6 chercheurs CNRS dont 1 émérite, 1 enseignant-chercheur, et 2 ingénieurs IE/IR membres du groupe de microtechnique), d'un post-doctorant et d'un doctorant. Depuis 2011, le départ de 2 chercheurs (fin d'éméritat et changement d'affectation) a été compensé par le recrutement d'un CR2, en 2013, et d'un DR2, en 2014 et par une mobilité interne à l'IPHC et un retour de détachement au CERN. Deux post-doctorants ont été recrutés. Quatre thèses de doctorat et 1 HDR ont été soutenues. Les (enseignant)-chercheurs sont pratiquement tous titulaires d'une HDR. Le groupe reçoit un support des équipes techniques de l'informatique, de la microélectronique et de la microtechnique.

Les activités du groupe se répartissent entre les analyses de physique, la préparation à la jouvence de l'Inner Tracking System (ITS) pour une installation lors du second arrêt de longue durée (LS2) du LHC en 2019-2020 (logiciels simulation/reconstruction trajectographie et production des modules) et des activités de management de l'expérience (porte-parole adjoint, coordination IN2P3 France et coordination du computing pour la collaboration & pour la France, comité de conférences...). Durant les 5 dernières années, avec le démarrage du LHC, le groupe a permis de d'obtenir des avancées dans la connaissance de la production d'étrangeté (collisions Pb-Pb) et des signes de collectivités dans les petits systèmes (collisions Pb-Pb, p-Pb et pp) et plus récemment pour la production de charme ouvert. Ce programme vise à s'approcher du régime perturbatif. Il va se poursuivre dans le domaine des quarks c et b. Le groupe participe au calcul par le biais du nœud local de la grille du Tiers-2 IPHC et au niveau français et de l'ensemble de la collaboration. Pour la jouvence de l'ITS, le groupe a la responsabilité d'environ $\frac{1}{4}$ des modules à installer en 2020.

Avec la préparation de la jouvence de l'ITS et son installation lors du LS2, des séjours de longue durée au CERN sont à prévoir, pour les 2 ingénieurs en charge de la partie technique du projet et le post-doctorant IR physicien, qui vient de démarrer et qui assure la coordination scientifique du projet. Il conviendra de pérenniser cette responsabilité dans les années qui viennent, éventuellement par un recrutement. Le support des ITs doit être maintenu ou renforcé. Ce sont des points importants pour bénéficier pleinement des investissements consentis par l'IN2P3 au travers de l'IPHC. Un membre du groupe va être détaché au CERN dès 2017, pour 3 ans, pour assurer la responsabilité de porte-parole adjoint d'ALICE. Un départ à la retraite se profile à l'horizon. Le groupe est actif dans la recherche et le financement de thèses de doctorat, auprès de l'Université de Strasbourg ou de co-tutelles par le biais des LIAs (FCPPL, FJPPL ou FKPPL). Le nombre de doctorants doit rester suffisant (i.e.: 2 à 3 en permanence dans le groupe).

c. Modèle Standard et au-delà

i. PICSEL

Le groupe PICSEL du DRS est constitué de 20 permanents (2 chercheurs CNRS et 2 enseignants-chercheurs, 10 ingénieurs concepteurs de microcircuits (9 IRs CNRS et 1 IE Université de Strasbourg), dont 7 sont titulaires d'un doctorat, et 6 IRs/IEs/AI électroniciens, dont 1 est titulaire d'un doctorat), de 2 post-doctorants (1 physicien des particules et un concepteur de microcircuits) et de 4 doctorants. Parmi les non permanents, on compte une bonne moitié de collaborateurs chinois, financés par le biais d'accords internationaux. Depuis 2011, dix thèses de doctorat et 1 HDR ont été soutenues.

Le groupe a donc comme originalité d'être constitué d'un fort ratio Ingénieurs-Techniciens/(Enseignant-) Chercheurs (~4). A vocation majoritairement instrumentale, il s'adosse principalement au groupe de micro-électronique de l'IPHC, dont les compétences sont reconnues au niveau national, et reçoit un support de l'équipe de microtechnique et du service de mécanique de l'IPHC. Cette chaîne complète de métiers complémentaires permet de fournir des dispositifs expérimentaux pouvant constituer des sous-détecteurs innovants et intégrables, depuis le substrat sensible du capteur

jusqu'au système d'acquisition d'un détecteur à équiper. Le groupe prépare en permanence le futur, notamment en ce qui concerne sa raison d'être initiale des détecteurs pour un collisionneur linéaire (ILC), mais a rencontré d'excellents succès en équipant divers détecteurs dans les dernières années et évolue en fonction d'opportunités.

Les activités du groupe PICSEL reposent sur une expertise unique et reconnue, liée au développement des capteurs CPS (semi-conducteurs CMOS Pixel Sensors). Les CPS offrent une très bonne résolution spatiale avec une faible quantité de matière (trajectographes), ils sont relativement peu coûteux (larges surfaces). Au travers d'une activité R&D permanente, l'équipe PICSEL s'applique à en améliorer la rapidité de lecture et cherche des solutions pour opérer dans des environnements à haute multiplicité de traces chargées ou en présence de radiations. Ce projet a pour but initial d'équiper des détecteurs pour des applications diverses dans le monde de la physique subatomique et des particules (trajectographes pour les particules chargées) : STAR-PXL au RHIC/BNL, aux USA, projet ALPIDE pour le nouvel ITS d'ALICE du CERN, pour l'expérience ILD auprès d'un futur ILC, vraisemblablement au Japon, BEAST/Belle II pour SuperKEKB, au Japon... Toutefois, le groupe PICSEL, avec ses CPS, offre des solutions pour l'instrumentation de faisceaux (ex. : CBM, FAIR/GSI à Darmstadt), en hadronthérapie et dosimétrie spatiale ou les domaines connexes de l'imagerie X et moléculaire. Une part de ces activités est menée en collaboration étroite avec le département DRHIM de l'IPHC. Le financement de la majorité de ces projets repose sur de nombreux appels d'offres, qui représentent des investissements coûteux en temps et énergie, mais qui rencontrent de nombreux succès et qui offrent un très fort rayonnement et une bonne attractivité au groupe PICSEL.

La composition du groupe PICSEL lui a donc permis d'être pionnier dans le développement de CPS et de leurs applications. Mais, la pérennité de l'expertise et de la force de proposition de cette équipe dépend fortement de l'accueil ou du recrutement d'un physicien des particules expérimenté en instrumentation. Le groupe doit maintenir son excellente implication dans la formation par la recherche, notamment en continuant à accueillir de nombreux étudiants préparant un doctorat en instrumentation, tout en se préparant à accueillir des doctorants en physique et en encourageant les ingénieurs docteurs à préparer des HDRs. A très court terme, des physiciens du groupe vont s'impliquer sur la recherche de physique au-delà du Modèle Standard au travers de mesures de précision avec les hadrons beaux sur l'expérience Belle II à SuperKEKB.

ii. CMS

Le groupe CMS du DRS est constitué de 13 permanents (8 chercheurs CNRS et 5 enseignants-chercheurs), de 1 post-doctorant et de 3 doctorants. Depuis 2012, 7 thèses de doctorat et 3 HDRs ont été soutenues. Durant les 5 dernières années, le groupe a accueilli 2 CDD chercheurs, 1 post-doctorant, et 1 CDD ingénieur. Un CR est parti à la retraite en 2012, un MC a été promu PR en 2015 à l'UMPC, à Paris. Durant l'été 2017, un CR effectuera un changement d'affectation dans le groupe CMS de l'IPNL. Le groupe reçoit un support des équipes techniques du service informatique et de l'équipe Systèmes de Mesure & d'Acquisition.

Les activités de recherche du groupe CMS sont basées sur des thématiques ciblées et visibles qui s'organisent autour du quark top et du boson de Higgs. Ces choix cohérents et anciens permettent de s'intéresser à des questions qui concernent l'étude, à l'aide de mesures de précision, de paramètres fondamentaux du Modèle Standard et offrent des portes d'accès prometteuses pour la physique attendue au-delà de ce modèle effectif (ex. : super-symétrie). Le groupe a dès le démarrage du LHC été un des acteurs de la production scientifique de CMS et continue à en exploiter le potentiel à l'aide des données les plus récentes (montée en énergie et luminosité). Cet impact est basé sur des points forts et une expertise acquise et reconnue au sein de la collaboration CMS :

- Expertise sur le système d'acquisition (DAQ) du trajectographe,
- Responsabilités de la conception de la DAQ pour les upgrades Phases 1 et 2,
- Développement instrumental de détecteurs en diamant synthétique (ANR MONODIAM-HE), Utilisateurs privilégiés d'un site de grille de calcul (Tier 2) performant à l'IPHC (géré par les ingénieurs du service informatique et notamment accessible à la collaboration ALICE et au département DSA pour la bio-informatique),
- Expertises dans l'alignement, la calibration et la reconstruction locale du trajectographe,
- Expertise dans l'identification des jets de quark beaux et déclenchement de haut niveau sur les leptons + jets,
- Expertises et responsabilités dans les groupes de physique (TOP, SUSY),
- Travail commun avec des théoriciens, réalisation d'outils de phénoménologie (ANR BATS@LHC).

Le groupe est bien positionné pour exploiter le potentiel de physique du LHC et de sa phase à haute luminosité (HL-LHC), dans la prochaine décennie. Le groupe a de fortes responsabilités pour la phase 1 du LHC. Dès cette année, avec le remplacement durant l'hiver 2016-2017 du détecteur à pixels, le groupe assure la maîtrise d'œuvre du projet DAQ, avec notamment 3 IRs et 1 IÉ. Ce travail reconnu au sein de la collaboration, va se poursuivre pour la phase 2 de remplacement du trajectographe pour le HL-LHC, à partir de 2024 lors de l'arrêt prolongé LS3. Le personnel technique est le même que pour la phase 1 actuelle ; le recrutement récent d'un CDD va permettre d'assurer la partie coordination scientifique de ce projet DAQ. Le projet est suivi en parallèle par les autres membres permanents du groupe. Il est crucial de pérenniser de telles responsabilités pour les 10 années à venir et que les permanents s'impliquent plus fortement sur ce projet dans les années à venir. Avec le départ prévisible de 2 « membres historiques » du groupe dans les 5 prochaines années, il semble judicieux de prévoir le recrutement d'un CR dans les années qui viennent. Il convient également de noter un déficit relatif de doctorants et post-doctorants, par rapport aux autres groupes français de CMS.

iii. Neutrinos

Le groupe Neutrinos du DRS est constitué de 5 permanents (2 chercheurs CNRS et 3 enseignants-chercheurs), de 2 post-doctorants (1 CDD IR et 1 CDD chercheur) et de 2 doctorants. Le groupe reçoit, par l'intermédiaire de 4 ITs, le support des équipes techniques de la mécanique et de la microtechnique. Depuis 2012, 2 thèses de doctorat et 3 HDRs ont été soutenues. Durant les 5 dernières années, le groupe a accueilli 2 post-doctorants. Le groupe va connaître des changements importants dans sa composition à la fin de l'été 2017 : 2 permanents sont susceptibles de partir en mobilité au CENBG et les

2 contrats de post-doctorats en cours s'achèveront. Ces départs sont compensés, en partie, par le recrutement d'un CR2 fléché et l'embauche, dès le printemps 2017, de 1 post-doctorant ANR de 2 ans et 1 post-doctorant H2020 de 3 ans.

Le programme de recherche du groupe se base sur les thématiques majeures de la physique des neutrinos : oscillation et hiérarchie, d'une part, et physique des neutrinos comme sonde de l'univers à interface avec l'astrophysique, d'autre part. Les activités s'organisent, de façon cohérente et continue dans le temps, autour de plusieurs projets :

- OPERA ($\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$), au Gran-Sasso, qui s'achève.
- Double Chooz (θ_{13} et ortho-positronium), dans les Ardennes, qui va terminer cette année sa prise de données et qui est maintenant relayé par JUNO, en Chine (pour une mise en évidence de la nature de la hiérarchie des masses, i.e. : $\nu_e \rightarrow \nu_e$). JUNO est en cours de construction depuis 2015, pour une entrée en phase de prise de données à partir de 2020. L'IPHC apporte de façon concrète les chambres Target-Tracker d'OPERA qui sont recyclées, adaptées (mécanique et électronique) aux besoins de JUNO pour être installées et servir de veto au bruit de fond cosmogénique.
- ANTARES, réseau de 12 lignes de télescopes sous-marins, au large de Toulon en Méditerranée, avec la création d'un réseau de recherche combinée (alertes en temps réel) entre ondes gravitationnelles et neutrinos astrophysiques (GWHEN). Et une transition vers le projet de plus large échelle, ORCA KM3NeT/ORCA, qui est en cours de construction, depuis 2016, et qui permettra, en parallèle de JUNO, d'étudier la hiérarchie des masses ($\nu_\mu \rightarrow \nu_\mu$).
- Futurs faisceaux de neutrinos et perspectives sur la violation de CP leptonique : fin des études EUROnu et activités dans l'action européenne COST EURONuNet.

Nous avons discuté plus haut l'évolution de la composition du groupe. Quoique la production scientifique et les perspectives du groupe soient remarquables, le nombre de chercheurs et d'étudiants impliqués sur divers projets est limité. Il faudra également être attentif à pouvoir être capable d'exploiter le potentiel du projet JUNO, du fait de son éloignement géographique en Chine.

d. Energie, environnement

i. Données Nucléaires pour les Réacteurs (DNR ou aval du cycle dans l'organigramme de la figure 1)

Le groupe "Données Nucléaires pour les Réacteurs" (DNR) regroupe 3 permanents (3 chercheurs) et 1 doctorant. 1 chercheur (DR) est parti en retraite en 2015, compensé par le recrutement d'un jeune chercheur (CR2); depuis 2011, 3 post-doctorants ont mené leurs travaux au sein du groupe (dont le jeune chercheur recruté). L'activité principale du groupe concerne les mesures des données nucléaires liées aux processus fondamentaux dans les réacteurs nucléaires, à l'interface entre la physique fondamentale et la physique appliquée. Le groupe est capable de mesurer avec précision les sections efficaces de réactions exclusives ($n, x n \gamma$) en utilisant en particulier une méthode expérimentale originale, la spectroscopie gamma prompte. Les activités menées jusqu'à présent sont dynamiques et variées, et se font au sein de collaborations nationales (par ex. : projet EEDIN sur ^{238}U avec le CEA - DAM et DEN, à SPIRAL2-NFS

autour de la simulation et conception de ligne faisceau pour les futures études des réactions ($n, 2-3n$), et conception d'un second dérouleur pour la station d'indentification de SPIRAL2-DESIR dans le cadre des études spectroscopiques des noyaux loin de la stabilité) et internationales : auprès du JRC-Geel (^{90}Zr , ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th et $^{182}, ^{183}, ^{184}, ^{186}\text{W}$), auprès d'IFIN-HH-Bucarest (méthode de substitution pour $^{25}\text{Mg}(\alpha, n \gamma)$, $^{16}\text{O}(p, p' \gamma)$, $^{28}\text{Si}(p, p' \gamma)$). On souligne également l'implication du groupe dans les projets européens (ANDES, CHANDA) et notamment sur les études sur la transmutation des déchets hautement radioactifs via les projets GUINEVERE / FREYA (FP7 - EURATOM) vers le prototype MYRRHA. L'équipe a en outre initié des liens de collaboration avec le groupe de théorie au sein du laboratoire sur divers sujets (modèles en couches, modèles phénoménologiques...) en adéquation avec son expertise expérimentale.

Bénéficiant des collaborations existantes, les activités futures se consacreront à la mesure précise des sections efficaces des réactions ($n, x n \gamma$) avec des cibles très radioactives (^{233}U et ^{239}Pu) auprès de l'installation GELINA de l'IRMM, deux défis majeurs. Également, l'étude des actinides sera menée, nécessitant la mesure de transitions de faible énergie (électron de conversion) et constituera un autre défi du groupe. En outre, les travaux sur les réactions de substitution seront poursuivis, en particulier pour identifier les limites d'utilisation de la méthode. Enfin, dans le cadre du projet SPIRAL2-NFS, diverses campagnes d'études de réaction ($n, x n$) seront menées sur divers isotopes de masses intermédiaires.

On ne peut aujourd'hui qu'encourager la pérennisation des liens nouvellement établis avec le groupe de théorie du DRS pour maintenir l'activité du groupe à moyen-long termes (un départ en retraite envisagé en 2021).

ii. Radiochimie

Le groupe Radiochimie regroupe 11 permanents (2 chercheurs, 3 enseignants-chercheurs, 6 IT) et 4 doctorants. 1 chercheur (CR2) et 1 IT (IR) ont été recrutés en 2012, 3 CDD chercheurs ont été accueillis, 4 thèses ont été soutenues et 1 chercheur (DR) a quitté le groupe. Ses activités sont liées à de fortes demandes sociétales et se focalisent sur deux thématiques : la spéciation chimique des micropolluants métalliques (en particulier pour la gestion et la valorisation des déchets) et la dosimétrie et les effets des rayonnements ionisants (en particulier pour des applications en radioprotection et radiothérapie), suivant une approche commune basée sur l'étude des phénomènes à l'échelle moléculaire, de l'expérience (méthodes spectroscopiques et spectrométriques) à la modélisation. En ce qui concerne les activités liées à la spéciation chimique, le groupe a décrit pour la première fois le fractionnement d'acides organiques naturels sur des surfaces minérales et son rôle dans la mobilité des métaux dans les sols. Il est également leader sur l'extraction de métaux avec des liquides ioniques. On souligne en outre une contribution majeure à la compréhension du comportement chimique de métaux lourds tels que l'uranium dans les milieux naturels riches en phosphate. Côté dosimétrie, l'équipe a développé une dosimétrie innovante pour les rayons X (mesures de fluorescence en coïncidence, dépôt de brevet, création de la start-up Fibermetrix), et a accumulé une banque de données uniques sur les sections efficaces de ruptures de liaisons chimiques induites par les ions dans différents polymères, d'intérêt pour les simulations (en collaboration avec le groupe RAMSES du DRS). En lien avec l'institut ICUBE de Strasbourg, une plateforme unique d'étude de la cinétique de formation

d'espèces radicalaires et de leur réactivité en solution aqueuse a été mise en place. Le groupe est identifié dans la thématique structurante "Energie, Environnement et Santé" du DRS, ce qui lui permet en particulier d'accéder aux Zones Ateliers (ZAEU, ZATU).

Les activités futures continueront à être centrées sur ces deux axes. La spéciation chimique des micropolluants métalliques, avec le développement d'un axe émergent sur le rôle des matières organiques naturelles et anthropiques et d'axes transverses interdisciplinaires ambitieux et prometteurs entre les 3 départements DRS, DSA et DEPE: évaluation des transferts des polluants en sites urbains / miniers et impact sur l'écophysiologie d'animaux, évaluation de la durabilité des systèmes d'ingénierie écologique pour la réhabilitation de cours d'eau pollués par les eaux de ruissellement urbain, et développement de procédés utilisant des solvants verts, liquides ioniques et des membranes liquides supportées pour le retraitement des déchets ou eaux polluées. Concernant la dosimétrie, les activités se focaliseront sur la dosimétrie X innovante en collaboration avec Fibermetrix, sur l'étude des modifications chimiques dans des matériaux organiques sous faisceau d'ions et sur la radiolyse d'acides aminés et de protéines sous faisceau d'ions.

Le groupe a acquis une très grande visibilité nationale et internationale, lui permettant de répondre avec succès à de nombreux appels d'offre pour financer ses recherches, dont le groupe reste très dépendant. La structuration nationale de la radiochimie se met tout juste en place, en particulier avec la création d'un GDR Radiochimie, ce qui, espérons-le, devrait aider, par ex. : pour les financements ANR ou européens. Les projets transverses et interdisciplinaires entre les divers départements devraient également aider en ce sens.

iii. RAMSES

Le groupe RAMSES regroupe 12 permanents (1 chercheur, 3 enseignants-chercheurs, 8 IT), 1 ATER et 5 doctorants. 7 thèses ont été soutenues depuis 2013, 1 HDR, 2 post-doctorants ont été accueillis ainsi que 5 IR (dont 4 ont obtenu un CDI). Les activités du groupe sont de deux types : d'un côté recherche et développement, de l'autre valorisation et prestation. Les projets de recherche et développement sont centrés sur les mesures fines de la radioactivité dans l'environnement par spectrométrie gamma à bas bruit de fond (au laboratoire et in situ, avec une forte expertise en modélisation), sur le développement de méthodes de dosimétrie passive (par ex. : capteur CMOS de dernière génération, télescope à protons de recul) et active (par ex. : détecteurs solides de traces nucléaires et radio-photoluminescence) pour les photons et les neutrons, et sur le développement de codes de simulation Monte Carlo (par ex. : pour la radiologie interventionnelle, pour la dosimétrie neutrons avec réduction de variance, ou encore pour le transport des photons sur architecture hybride CPU/GPU). Côté valorisation et prestations, l'équipe maintient ses agréments ASN et accréditations COFRAC pour la dosimétrie et l'analyse, elle est experte dans le cadre du réseau Becquerel IN2P3 (par ex. : dosimétrie auprès des LINAC médicaux avec l'ANDRA, expertise radiologique autour des CNPE avec EDF, contrôles radiologiques au Fort de Vaujours avec le CEA) et porte de nombreux contrats liés à la problématique radioactivité naturelle renforcée (SOGESTE-Lyonnaise des Eaux, France-Télécom Auvergne, CRISTEL Thann Haut-Rhin) et avec l'AIEA (étude des aliments irradiés).

Les projets du groupe à moyen et long terme se focaliseront sur des domaines à fort intérêt sociétal : la santé et l'environnement. Il s'agira en particulier d'étudier la dosimétrie des neutrons secondaires en radio/hadronthérapie, la dosimétrie et la métrologie des rayons X, puis la micro-dosimétrie en lien avec la radiobiologie (soulignons les liens de collaboration avec l'équipe de Radiochimie) et finalement les mesures des faibles radioactivités et les mesures environnementales.

Le groupe RAMSES est le groupe phare de dosimétrie physique de l'IPHC, collaborant notamment avec des partenaires industriels et cliniques. Soulignons une excellente insertion professionnelle de ses doctorants. Une discussion commune met en lumière deux dynamiques de fonctionnement très différentes : d'un côté pour la recherche et le développement, de l'autre pour la valorisation et les prestations, qu'il n'est pas facile de faire coexister. Une réflexion collégiale sur l'évolution du mode de fonctionnement apparaît nécessaire à moyen terme (renforcement des liens ou plus de séparation ?). En outre, le groupe, dont l'essentiel des financements provient de ses contrats, souligne à juste titre le manque de représentation du CNRS et de l'IN2P3 dans des réseaux de recherche internationaux majeurs comme par ex. : EURADOS (dosimétrie en Europe), pouvant ainsi potentiellement priver les équipes de nouvelles opportunités de financement et de reconnaissance. C'est un message important à faire remonter à notre institut.

II. Equipes Techniques

a. Systèmes de mesures et d'acquisition (SMA)

Effectifs à la date de visite : 2,2 IR, 1,5 IE, 0,5 AI.

L'équipe SMA a pour mission de développer une instrumentation spécifique (électronique et informatique) aux expériences de physique nucléaire et de physique des hautes énergies tout en apportant un support technique aux physiciens expérimentateurs, que soit à l'IPHC ou sur d'autres sites. Cette équipe a démontré une grande expertise dans le domaine de systèmes d'acquisition totalement numérique. Suite à un changement de périmètre assez radical dans ses composantes RH sur la période 2011-2016 (départs successifs, en mutation ou en retraite des quatre concepteurs/designers de systèmes électronique de l'équipe), cette équipe a su s'adapter en glissant progressivement d'une activité principalement axée sur la conception des cartes électroniques vers une activité de conception et d'intégration de systèmes de mesure et d'acquisition de données s'appuyant sur des cartes électroniques produites en externe.

b. Microtechnique

L'équipe est composée de 6 agents et assure l'intégration, la métrologie et la validation de systèmes électroniques hybrides nécessaires aux développements et à la réalisation des expériences de physique des particules, d'imagerie médicale, et de biologie animale. Cette équipe a su pérenniser un savoir-faire en micro-câblage et optimiser l'utilisation des outils et des équipements techniques acquis par le laboratoire pour la production de masse des détecteurs à semi-conducteurs des expériences ALICE et CMS du LHC. Ces différentes activités sont menées à bien grâce à une forte interaction

avec l'équipe microélectronique, l'équipe Métrologie et Instrumentation en Biologie et Environnement et le service mécanique.

c. Equipe Microélectronique

Le groupe Microélectronique est l'un des trois pôles microélectroniques identifiés de L'IN2P3. Il est spécialisé dans le développement des capteurs à pixels intégrés en technologie CMOS (ou CPS pour CMOS Pixel Sensors). L'équipe est composée de 17 agents permanents dont les 2/3 des agents sont des concepteurs analogiciens et numériciens et 1/3 sont des électroniciens spécialistes du test et de la caractérisation des CPS. Cette équipe accueille et forme des étudiants en Master, doctorants et post-doctorants.

d. Equipe instrumentation des Accélérateurs

Cette équipe est composée de 8 agents permanents. Sa mission consiste à mener à bien des projets liés à la thématique des accélérateurs, en synergie avec les équipes de recherche et les services de l'institut ainsi qu'avec la communauté nationale et internationale qui gravite autour de cette problématique. Les activités de cette équipe sont orientées autour de l'optique de faisceaux, ces activités sont scindées en deux parties, la première sur le « transport et dynamique de faisceaux », et la deuxième sur les « diagnostic et émittancemètre ».

C. Le Département de Radiobiologie Hadronthérapie Imagerie Moléculaire (DRHIM)

I. Plateforme CYRCé (CYclotron pour la ReCerche et l'Enseignement)

Le service CYRCé/PRECy regroupe 5 agents. Il couvre un large spectre de compétences autour du cyclotron protons TR24 d'Advanced Cyclotron System Inc. : activités directement liées à l'accélérateur (pilotage, maintenance, technique du vide, diagnostic faisceau, alignement), en électronique et instrumentation (chaines d'acquisition, instruments spécifiques), en ciblerie (cibles liquides et solides, dégradeurs pour la production de radionucléides) et en sécurité / simulation / mesure et réglementation associées. Les activités sont regroupées autour de quatre projets phares: mise à disposition d'isotopes (^{64}Cu et bientôt ^{89}Zr) dans le cadre du labex IRON, prise en charge du système de dépôt de dose pour l'irradiation de tumeurs sous-cutanées de la souris (projet INCA rpPET), production régulière de ^{18}F (pour les expériences et prochainement pour un établissement pharmaceutique installé sur place), et enfin PRECy pour l'irradiation de tissus biologiques (faisceauologie, équipement), en cours de construction. Ces activités sont centralisées autour du cyclotron (protons de 16-25 MeV, fA- μA) équipé de deux lignes (l'une pour la production des isotopes, l'autre pour PRECy), et de laboratoires chauds.

Le service fonctionne en belle harmonie avec les autres services et a acquis son autonomie, bénéficiant des diverses compétences disponibles à l'IPHC (accélérateurs,

radioprotection, mécanique, instrumentation) et d'une structuration budgétaire unique (maîtrise globale des coûts, et l'arrivée prochaine du partenaire pharmaceutique pourrait permettre des entrées de budget). C'est le seul site dans l'Est de la France capable de fournir des isotopes pour la recherche. La future ligne PRECy laisse entrevoir des activités originales et prometteuses à fort potentiel sociétal. Toutes ces activités seront certainement accompagnées d'une augmentation significative de la charge de travail liée aux activités administratives déjà ressentie (ex. : ASN, valorisation...), qu'il conviendra d'accompagner. Par ailleurs, les difficultés perçues aujourd'hui autour de la faible communication ne font que refléter le manque général de reconnaissance de la médecine nucléaire.

II. Hadronthérapie

L'équipe Hadronthérapie est l'une des deux équipes de recherche du DRHIM, c'est une équipe récente. Elle regroupe 3 permanents (1 chercheur, 2 enseignants-chercheurs dont une arrivée en 2013), 1 doctorant et 1 post-doctorant. 1 HDR et 1 thèse ont été soutenues depuis 2013, et 1 post-doctorante a été accueillie en 2012.

Les travaux interdisciplinaires de l'équipe s'inscrivent dans l'étude de l'impact des améliorations des plans de traitement sur les thérapies personnalisées. Deux axes sont suivis. Le premier axe porte sur l'amélioration des modèles physiques ou biologiques qui intègrent les calculs des plans de traitement, basée sur les mesures de sections efficaces de fragmentation du carbone à GANIL puis prochainement à GSI et sur ARCHADE en collaboration avec l'équipe Imagerie Moléculaire - projet QAPIVI -, puis sur la mise en opération de la ligne rpPET de CYRCé, et sur le développement de la future plateforme expérimentale de radiobiologie sur cellules et petit animal PRECy en collaboration avec la future équipe de radiobiologie du DRHIM (s'appuyant sur l'expertise du service d'instrumentation des accélérateurs du DRS). Le second axe propose le développement d'un scanner pour l'imagerie proton afin de mieux caractériser les tissus pour la planification de traitement (projet ProtoBeamLine).

Ces activités s'intègrent complètement à l'expertise commune mise en place au sein du DRHIM (équipe Imagerie Moléculaire et plateau technique) autour du diagnostic multi-échelle de la cellule à la thérapie dans une approche translationnelle, du préclinique à la clinique. L'arrivée prochaine de l'équipe de radiobiologie au sein du DRHIM permettra de constituer un pôle unique en France au sein de l'IPHC.

III. Imagerie moléculaire

L'équipe Imagerie Moléculaire est l'autre équipe de recherche du DRHIM et regroupe 15 permanents (2 chercheurs dont un recrutement en 2014, 1 enseignant-chercheur, 12 IT dont 3 récemment recrutés), 4 doctorants et 1 ingénieur non-permanent. 1 HDR et 7 thèses ont été soutenues depuis 2011. 1 post-doctorante et 6 IT non-permanents ont été accueillis. Du côté des départs, 1 CR1 a rejoint le groupe RAMSES et deux PR sont partis.

Les activités de l'équipe sont pluridisciplinaires et à fort potentiel sociétal, visant à améliorer la compréhension des processus moléculaires pour le diagnostic et la thérapie. Sur la période, elles se sont focalisées sur plusieurs axes principaux : le radiomarquage de molécules d'intérêt pour l'exploration du vivant (rappelons la mise

en service d'une banque de données sur les molécules marquées au ¹⁸F, et le développement de plusieurs traceurs marqués au ¹⁸F, à l'¹²³I ou au ^{99m}Tc), la tomographie TEP (module TEP de nouvelle génération - projet DigiPET - pour l'imagerie préclinique en collaboration avec la société Inviscan, bel exemple de transfert de technologie et de valorisation), l'imagerie combinée optique/TDM (étudiant en particulier le potentiel de l'imagerie Cerenkov) et l'imagerie proton (notamment pour l'estimation de la composition chimique des tissus traversés). L'expertise de l'équipe en développement de systèmes d'acquisition (DAQ) et en imagerie multi-échelle est un atout majeur.

Les activités futures s'articuleront autour de 5 projets en imagerie moléculaire, discipline complètement transversale de la médecine nucléaire : le développement d'une nouvelle approche de collimation en TEMP pour améliorer l'efficacité de détection (par ex. : cas de l'animal en mouvement), l'imagerie TEP hybride et temps de vol, l'imagerie multi-échelle (combinaison d'imagerie cellulaires et moléculaires pour l'étude des mécanismes biologiques), le développement de molécules radiomarquées pour l'imagerie TEP (⁶⁴Cu, ⁸⁹Zr) et TEMP (^{99m}Tc, ¹²³I), et la radiobiologie macroscopique (projet rpPET - hépatocarcinomes, protonthérapie, étude de l'évolution tumorale par radiotraceurs en TEP).

Ces activités sont directement et étroitement liées aux plateformes CYRCé et AMISSA (pour l'imagerie multimodale du petit animal) et à l'animalerie de l'IPHC, qui constitue un lieu unique en France pour mener tous ces développements. Soulignons en outre le renforcement des liens avec la recherche clinique et les centres hospitaliers (HUS, CLCC Paul Strauss...), avec l'accueil de deux médecins nucléaires entre 2015 et 2018. Le soutien budgétaire de notre institut est vital, il est non seulement à l'origine d'un retour sur investissement significatif, mais il permet aussi d'encourager le soutien des tutelles locales.

D. Le pôle administratif commun et les services techniques communs

I. Pôle administratif

Le pôle administratif de l'IPHC compte 18 agents (2 d'entre eux sont répertoriés en BAP G, 3 en BAP F et les 13 autres en BAP J). Il a pour missions d'assurer la gestion administrative et financière de l'IPHC, en prenant également en charge les logistiques induites par sa dimension (22 000 m² CNRS pour un effectif de 368 agents, de 9 statuts différents, et un budget HT avoisinant les 6,5 millions d'euros HT en moyenne sur les dernières années). Le pôle est réparti au sein de l'IPHC ; il est organisé en une structure centrale et a des relais satellites dans les départements. Le pôle a des réunions mensuelles et des interlocuteurs directs en la personne de chaque directeur de département. Le responsable du pôle administratif fait partie de l'équipe de direction de l'institut.

Du fait de la perte de 6 agents depuis 2011, le pôle a dû effectuer une évolution fondamentale de son organisation. A ce jour, afin de faire face aux réalités de l'institut pluridisciplinaire, et ce en grande partie à la demande des gestionnaires, le pôle administratif s'appuie majoritairement sur un service financier organisé en binômes de gestion, permettant le recouvrement des fonctions sans solution de continuité. Grâce à

leur polyvalence et au développement de leurs compétences tant en termes de maîtrise des réglementations, qu'en termes de maîtrise des divers outils CNRS et UNISTRA, chaque agent est aujourd'hui capable de prendre en charge l'ensemble des divers contextes et modalités de gestion qui se présentent à l'IPHC (subvention d'Etat, ANR et autres AAP de procédures plus ou moins équivalentes, contrats européens, contrats industriels, projets IdEx, ...), chaque type de ressource étant soumis à un suivi spécifique et à une justification particulière. Cette colonne vertébrale est consolidée par une cellule de communication, un bureau des ressources humaines et un bureau de logistique, regroupant notamment le suivi des bâtiments et des installations, l'ensemble étant complété par les activités de secrétariat. Le support logistique est organisé de telle manière à assurer une coordination avec une quinzaine d'ITs qui sont des agents de la DR10 située sur le Campus CNRS de Cronenbourg. La cellule logistique est tournée vers l'extérieur (Web actions grand public...) mais assure également une mission de cohésion interne par diffusion de l'information au sein de l'institut.

Le pôle administratif est un pilier de l'IPHC. Ses agents font preuve d'une grande réactivité et d'une adaptation remarquable vis-à-vis de l'acquisition de nombreuses compétences que nécessitent l'apparition de nouvelles procédures de plus en plus lourdes, voire même pénibles : volume de travail en hausse, maîtrise de nouveaux outils (bases de données : Xlab → Geslab, SCTD, GBCP (webcontrats)...), évolution des marchés publics, diversité et nouveauté des contrats gérés, pour les aspects financiers ; nouveaux outils RH (SIRHUS, AGATE, RESEDA, CANOPE, NSIP, et outils UNISTRA...), formation permanente, accueil des stagiaires et visiteurs étrangers (doctorants et post-doctorants), pour les aspects RH. L'évolution des outils, si elle dépasse largement le cadre de l'IPHC, se solde pour l'instant par des outils extrêmement dégradés et par un système de suivi budgétaire hasardeux, cela peut générer de l'incompréhension avec les gestionnaires centraux de la DR10 ou du CNRS à Paris. Toutefois, on peut apprécier qu'une demi-douzaine d'agents du pôle administratif exerce des responsabilités externes aux niveaux local (DR10 et UNISTRA) et national (IN2P3 et CNRS).

La pyramide des âges est bien distribuée et la moyenne d'âge a une tendance à la diminution avec le temps (~ 49 ans). Toutefois, si sur 10 ans, une bonne fraction des agents a pu voir sa situation de carrière évoluer (changements de grade ou corps), la « concurrence » des Délégations Régionales en BAP F, G et J installe de fait un plafond pour certaines promotions. Pour les agents, accélérer sa carrière peut signifier dans un certain contexte devoir rejoindre la DR10, pour le cas de l'IPHC et donc une perte RH sèche pour le laboratoire. Du point de vue du renouvellement des effectifs, 2 postes NOEMI devraient se concrétiser, un troisième poste est tenu par une gestionnaire en CDD très bien intégrée, un 4^{ème} poste serait toutefois bien utile.

II. Service mécanique

Le service de mécanique est constitué d'une équipe de 14 personnes réparties dans le bureau d'études et l'atelier. Il conçoit, réalise et installe des ensembles mécaniques prototypes destinés à être utilisés dans le cadre des projets de recherche développés au sein de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, dans des collaborations souvent internationales. Sa présence au sein d'un laboratoire du CNRS lui permet de prendre en charge, avec une grande réactivité, le développement d'ensembles mécaniques complets pour des utilisations dans les divers domaines présents à l'IPHC.

La modernisation du parc de machines-outils, entreprise entre 2011 et 2016, a permis d'étendre les compétences du service de mécanique qui dispose maintenant d'un savoir-faire opérationnel unanimement reconnu dans de nombreux domaines.

III. Service informatique & plateforme commune Grille/Cloud

Ce service comporte 21 agents dont 2/3 environ sont affectés à des fonctions d'intérêt général pour le laboratoire et/ou pour IN2P3, le 1/3 restant affecté sur projet. Le service concentre l'ensemble de l'expertise logicielle présente au laboratoire et assure les tâches d'administration du système d'information (réseau et infrastructures, machines, logiciels, sécurité...) pour tout le personnel de IPHC, soit plus de 80 serveurs (hors grille et Cloud) et 500 postes clients répartis sur les 14 bâtiments du laboratoire. Les expertises techniques variées présentes au sein de ce service permettent d'assurer un large panel de prestations au bénéfice de ses utilisateurs (agents IPHC, collaborateurs Unistra, tutelles, collaborations scientifiques et techniques nationales et internationales).

IV. Service compétent en radioprotection

Ce service comporte 2 agents et a été créé pour répondre aux exigences requises par l'ASN pour le démarrage du cyclotron CYRCé. Il a en charge la constitution et le suivi du dossier d'autorisation de fonctionnement, l'assurance du respect des obligations techniques.

E. Le Département Sciences Analytiques (DSA) et le Département Ecologie, Physiologie, Ethologie (DEPE)

I. DEPE – Equipe Métrologie et Instrumentation en Biologie en Environnement (MIBE)

Effectifs : 1 IE du service Mécanique, IE de DRS, 2 IR, 1 IE, 2 AI.

Le service MIBE, très ancré aux équipes de recherche du DEPE, a été créé en 2010 pour développer des dispositifs électroniques embarqués innovants. Il rassemble les agents de l'IPHC experts de la miniaturisation des instruments complexes et communicants. Les activités du service se répartissent également en études et en maintenance. Ce service a œuvré dans trois registres principaux d'équipements :

- Enregistreurs miniatures de données physiologiques et environnementales portés par des animaux sauvages (bio-loggers) ; selon les contraintes expérimentales, les développements ont porté soit sur la miniaturisation extrême des dispositifs, soit sur l'optimisation des capacités de mesure et d'enregistrement. Ces dispositifs fonctionnent sous des conditions difficiles de température et de pression (-35 °C, étanche à 300 m de profondeur) et leur ergonomie est adaptée aux animaux étudiés.
- Robots destinés à l'étude des manchots en région antarctique : une animatronique adaptée permet de pénétrer dans les zones de résidence et de reproduction dans le but de repérer des individus marqués, et éventuellement d'interagir avec leurs champs.

- Lecteurs RFID « Radio-frequency identification » capable de lire à faible distance une puce électronique passive injectée au préalable sous la peau des sujets (tortues, manchots, hamsters...). En plaçant des antennes de détection en des endroits stratégiques sur les lieux de passage des animaux, il devient possible d'enduire des comportements et des informations pouvant être complexes et couvrant de grandes échelles de temps.

II. Visite des 2 départements DSA et DEPE et discussions avec les personnels ITs IN2P3/CNRS

Une visite des locaux de chacun des 2 départements DSA et DEPE a été effectuée durant le tourniquet. Cela inclut une partie des équipements et des plateformes. Ces visites ont été guidées par les responsables de département et une présentation des départements, lors de discussions informelles ou avec un support de diapositives, nous a été donnée. Nous avons également rencontré lors de 2 mini assemblées générales (en dehors des projets) les ITs CNRS de ces 2 départements, dont les carrières sont gérées par l'IN2P3 (21 au DSA et 15 au DEPE).

Nous ne détaillerons pas ici les projets des groupes et équipes, comme pour le DRS et le DRHIM. Cela avait été fait lors du tourniquet « mixte » d'octobre 2011. Ce tourniquet avait été effectuée par divers représentants des sections du CoNRS concernées (à l'époque les sections 03, 13, 16 et 29). Son compte-rendu est disponible dans le rapport de la session de printemps 2012. Bien qu'ayant été impressionnés par la qualité et la diversité de la science qui est faite au DSA et au DEPE (et de son exotisme pour des membres de la section 01), nous sommes plus attachés à un lien avec les personnels dont les carrières sont gérées par l'IN2P3. Nous les avons interrogés sur leur vécu au sein de l'institut pluridisciplinaire. Il en ressort que, 10 ans après sa fondation, ils voient l'IPHC comme une UMR de grande taille. Ils ont véritablement une vraie culture d'appartenance à un institut des sciences, avec une identité et une bonne cohésion associées : « nous sommes membres de l'IPHC ». Ils sont satisfaits, voire même heureux de la qualité et de la variété de leur travail. Ceci est vrai y compris dans des projets transversaux et pluridisciplinaires et inter-départements qui sont vus comme une ouverture et une occasion d'acquérir et de se former à de nouvelles compétences et savoir. Mais cela se fait toujours en rapport avec le cœur des compétences de leurs divers métiers. Ils réussissent à communiquer avec leurs collègues ITs et (enseignants)chercheurs des autres départements dans leur métier et même au-delà, lors de journées et rencontres dédiées (projets techniques ou festives). La gouvernance de l'institut et les structures mises en place par la direction sont très appréciées (cf. notamment le Conseil du Laboratoire).

Au sein de l'IPHC, la gestion des projets et les arbitrages (y compris au niveau des carrières) leur semblent convenables. Les prises de décision sont transparentes et bien expliquées, et sont donc bien acceptées. Les personnels sont conscients que, du fait de la taille de l'institut, la concurrence interne pour différentes BAPs est élevée. Toutefois, les personnels ITs du DSA et DEPE, ne se sentent pas toujours visibles depuis l'extérieur de l'IPHC et pensent que leurs carrières, qui sont menées au sein de projets plus à la marge des thématiques habituelles de l'IN2P3, peuvent en être impactées, bien qu'ils s'épanouissent, encore une fois, dans la grande majorité des cas. Nous n'avons pas

ressenti de frustration à ce sujet. Mais ce sont là des points à méditer pour éviter un essoufflement voire une démotivation de ces personnels.

F. Le Conseil de Laboratoire

Les membres du tourniquet ont pu s'entretenir avec le Conseil du laboratoire. Il est constitué de 21 membres (14 élus et 7 nommés). Sa constitution et son fonctionnement ont été détaillés, visant une représentation la plus fidèle possible des personnels (y compris les docs. et les post-docs) et des thématiques. Son rôle de conseil est reconnu, son mode de fonctionnement est celui attendu, laissant la possibilité de s'exprimer librement, sans biais, les avis sont éclairés et suivis, les actions et décisions vont dans le sens de l'intérêt général. Les comptes rendus sont largement retransmis.

Lors de la mise en place des départements (DEPE, DSA, DRS, DRHIM) certaines réticences avaient été émises au niveau du DRS, craignant particulièrement une perte de moyens humains au profit des autres départements. Après deux ans, l'évolution a été positive, soulignant une volonté commune de travailler tous ensemble. Le DEPE souligne en outre les avantages d'avoir été intégré au sein d'un même institut, permettant un accès facilité aux ressources administratives et techniques, et souligne le soutien reçu pour combler les départs en retraite. Nombreuses sont les équipes et services ayant compris l'intérêt de travailler les uns avec les autres au sein de cet institut pluridisciplinaire. Le conseil a souligné que ce succès global est également largement porté par la direction de l'IPHC, et en particulier sa directrice, très à l'écoute, qui a su au cours de son mandat mettre en place des liens solides et durables entre les divers départements.

G. Conclusions de la visite et recommandations

L'IPHC est une entité unique au sein des divers laboratoires de l'IN2P3. Avec 379 agents, au 1^{er} janvier 2017 (dont 253 membres permanents), c'est le plus grand laboratoire de l'IN2P3 et l'un des plus grands de la DR10 Alsace. Après 10 ans d'existence, il est indéniable que cet institut interdisciplinaire est une réussite. C'est un acteur qui compte pour la recherche au niveau de la métropole strasbourgeoise, de la région Grand Est et aux niveaux national et international. La diversité du spectre de ses activités est très grande. Ce spectre s'étend de la physique subatomique jusqu'à l'éthologie, en passant par la chimie, l'écologie et la physiologie. Il est organisé autour de 4 départements : le DEPE (Département Ecologie Physiologie et Ethologie), le DRS (Département de Recherches Subatomiques), le DSA (Département des Sciences Analytiques) et le DRHIM (Département de Radiobiologie Hadronthérapie Imagerie Moléculaire). De nombreux programmes interdisciplinaires et transverses se sont tissés au cours du temps. Cette dynamique ne s'essouffle pas et se renouvelle même avec notamment la structuration du nouveau département DRHIM. Les forces majeures de l'IPHC, au-delà même de son remarquable potentiel de recherche, par le biais de son vivier de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, sont la multiplicité de ses plateformes et équipements et bien évidemment la variété des métiers et la grande compétence de ses personnels techniques. L'IPHC dispose d'une force impressionnante pour effectuer une excellente recherche.

La gouvernance de l'Institut est très bonne et s'appuie sur des structures solides, qui évoluent de façon pragmatique et réactive en fonction des besoins. La cohésion et la motivation des personnels sont remarquables. Malgré la diversité des thématiques et la taille de l'Institut, l'esprit d'appartenance à un même laboratoire est évident pour tous les personnels.

La section 01 souhaite attirer l'attention sur quelques points :

- Malgré la grande diversité des sources de financements et leur apports considérables aux budgets du laboratoire, la section a été étonnée de ne pas avoir vu plus d'efforts pour répondre aux appels d'offres des actions européennes comme les appels Marie Sklodowska-Curie H2020 ou ceux de l'European Research Council (ERC) ... Ces financements pourraient être d'un apport non négligeable pour les activités du DRS et du DRHIM.
- Comme souligné dans le compte rendu la précédente visite de la section (alors section 03) en octobre 2011, la situation financière des différents groupes de l'institut est parfois assez différente. La section comprend très bien que c'est la nature même des thématiques abordées qui génère cette disparité entre recherche fondamentale et recherche plus appliquée. Toutefois, puisqu'une part notable des personnels techniques sont issus de l'IN2P3, la section invite la direction de l'IPHC, par échange de bons procédés, à ne pas perdre de vue la possibilité de mutualiser en partie les ressources (par ex. prélèvement sur projets pour mener des actions innovatrices ou R&D ...).
- Il est primordial de préserver les compétences, parfois uniques (PICSEL, biobloggers - ANR GEOBIRD - ...), et de veiller au renforcement des responsabilités et du leadership sur les divers projets (par ex. : coordination des projets d'upgrade pour le HL-LHC dans ALICE et CMS, pilotage du cyclotron CYRCé...).
- Le renouvellement des effectifs est un des points cruciaux pour le maintien et l'élargissement des activités des équipes. La section a pris note de l'état des ressources disponibles, de l'organisation des équipes scientifiques/techniques et des pôles communs, ainsi que de leurs perspectives dans les années à venir (PICSEL, groupe théorie, RAMSES, pôle administratif, service informatique ...).
- La section souligne les difficultés liées à l'avancement des carrières des personnels ITs et (enseignants-)chercheurs. C'est un point important, auquel il faut veiller pour maintenir l'excellente motivation des personnels. La section remarque en particulier que, du fait de la taille de l'unité et de la diversité des branches professionnelles, les ITs sont parfois très nombreux et en concurrence directe dans plusieurs BAPs. La diversité de l'appartenance des (enseignants-)chercheurs aux sections du CoNRS et du CNUs semble être, au contraire, un avantage.
- La section a noté que la qualité du support et la réactivité de la délégation régionale du CNRS (DR10) doivent être améliorées. Ce message peut certainement être relayé par les Instituts Scientifiques de tutelle du CNRS. Car ce sont là, en effet, des paramètres cruciaux pour la mise en place et la gestion des projets souvent originaux et atypiques de l'IPHC (i.e. : complexité et panachage des montages financiers, plateformes...).

La section remarque que l'année 2017 verra le remplacement de la directrice de l'IPHC, qui a été élue en janvier 2017 vice-présidente stratégies et développements de l'UNISTRA. Elle est une des pierres angulaires de l'institut. La section la félicite pour son

travail considérable, entourée de son équipe de direction et des instances de l'unité, et souhaite que celui ou celle qui lui succèdera saura conduire la destinée du laboratoire avec la même réussite et dans le même esprit de consensus.

Nous renouvelons nos remerciements aux personnels de l'IPHC pour l'excellence de leur accueil et des échanges durant ces 2 journées de visite. La section félicite tous les membres de l'IPHC pour le travail considérable accompli et pour la réussite indiscutable du programme de recherche et la qualité de la science qui en découle.