

CSNSM - Centre de sciences nucléaires et de sciences de la matière

Rapport Hcéres

▶ **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. CSNSM - Centre de sciences nucléaires et de sciences de la matière. 2014, Université Paris-Sud, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02032900

HAL Id: hceres-02032900

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032900

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité

Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière

CSNSM

sous tutelle des établissements et organismes :

Université Paris-Sud

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Novembre 2013

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006[1]*,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

Au nom du comité d'experts,

- M^me^ Maria BORGE, président du comité

[1] Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Centre de Sciences Nucléaires et Sciences de la Matière
Acronyme de l'unité :	C.S.N.S.M.
Label demandé :	
N° actuel :	UMR 8609
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Jean-Antoine SCARPACI
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Jean-Antoine SCARPACI

Membres du comité d'experts

Président :

M^me^ Maria BORGE - CERN Genève, Suisse

Experts :

M^me^ Dominique BOCKELEE-MORVAN, Observatoire de Paris-Meudon/Lesia-CNRS

M^me^ Sandrine COURTIN, IPHC (représentante du CNU)

M. Jean-Marc JUNG, IPHC (représentant du CNRS)

M. Alessandro MONFARDINI, Institut Neel – CNRS

M. Olivier SORLIN, GANIL- CNRS

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Cristinel DIACONU

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Alain ABERGEL, UFR Sciences, Université Paris-Sud

M. Etienne AUGE, Université Paris-Sud

M^me^ Dominique GUILLEMAUD-MUELLER, CNRS – IN2P3

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité de recherche CSNSM existe depuis les années 1960 et est localisée sur le campus d'Orsay dans les bâtiments 104 et 108.

L'unité est UMR depuis mai 1999.

Équipe de direction

M. Jean-Antoine SCARPACI, directeur,

M. Jean DUPRAT, adjoint au directeur,

M. Franck FORTUNA, directeur technique,

M^me^ Michèle FRERET, administratrice.

Nomenclature AERES

Principal : ST2 Physique

Secondaire : ST3 Sciences de la terre et de l'univers

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	11	12
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	27	25
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	41	38
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	12	9
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	1
TOTAL N1 à N6	**93**	**85**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	22	
Thèses soutenues	17	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	8	
Nombre d'HDR soutenues	9	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	18	27

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière, CSNSM, est une unité mixte de recherche entre l'IN2P3 du CNRS et l'Université Paris-Sud. Le laboratoire se distingue par le caractère pluridisciplinaire de ses recherches. Celles-ci couvrent de la physique nucléaire à la physique du solide en passant par l'astrophysique dans ses deux aspects interdisciplinaires de l'astrophysique nucléaire et de l'astrophysique du solide. Le personnel scientifique, composé de trente-sept personnes, un tiers d'enseignants-chercheurs et deux tiers de chercheurs CNRS, est organisé en cinq équipes de recherche. Les équipes de recherche sont dédiées à des activités de physique nucléaire expérimentale, rassemblées depuis 2010 autour du groupe « structure du noyau » (SNO), des activités d'astrophysique, portées par les groupes d'astrophysique du solide (AS) et d'astrophysique nucléaire (AN), et des activités de physique des matériaux et de chimie du solide conduites par les groupes de physique du solide (PS) et de physico-chimie de l'irradiation (PCI). Le personnel non scientifique est organisé en sept services techniques. Quarante et un ingénieurs et techniciens s'articulent autour des services de mécanique, d'électronique, d'informatique, avec une unification du personnel dédié à l'instrumentation. Grâce à une participation très active dans les programmes d'enseignement, l'unité accueille un nombre remarquable de stagiaires, doctorants, post-doctorants et contractuels.

La grande cohésion entre les activités des groupes techniques et scientifiques permet aux groupes de participer à des projets de grande ampleur, soit en tant que collaborateur soit en tant que dirigeant. Par exemple, grâce à l'expérience gagnée en développant l'électronique d'acquisition du détecteur EXOGAM, le service électronique mène le projet "Gamma Tracking" de la collaboration AGATA pour la partie de l'échantillonnage rapide du signal ainsi que son traitement numérique réalisé à l'aide de FPGA haute densité et de DSP. Beaucoup d'autres exemples sont détaillés tout au long de ce document.

L'unité a eu l'idée de créer en 2012 un service d'instrumentation qui regroupe des ingénieurs et techniciens exerçant des fonctions complémentaires au sein des différents groupes de physique et services techniques. Il a pour mission d'apporter du soutien technique aux expérimentateurs des différents groupes. Le service gère les projets qui nécessitent des compétences croisées (électronique, acquisition, mécanique, informatique). Il doit contrôler l'avancement du projet, la mobilisation des ressources nécessaires, à l'intérieur comme à l'extérieur du service.

L'unité a suivi les recommandations de l'évaluation précédente, selon lesquelles les trois sous-groupes de structure nucléaire devaient fusionner en un seul groupe. Ceci s'est concrétisé en 2010 et le groupe semble être parfaitement satisfait par cette initiative.

L'unité est très impliquée dans les collaborations scientifiques nationales et internationales et en dirige quelques unes. Elle interagit aussi avec le milieu industriel sur des thématiques aussi bien fondamentales qu'appliquées, grâce à sa plateforme d'irradiation JANNuS-Orsay (réseau national EMIR) comprenant plusieurs faisceaux, à ses microscopes électroniques, et à ses moyens de nano-structuration par faisceaux d'ions FIB (Focused Ion Beam).

Il faut ajouter à ce bilan remarquable la publication de plusieurs travaux de compilation dans différents domaines : évaluation des réactions nucléaires, production d'un catalogue de données d'éruptions solaires, évaluation des masses nucléaires, et même la création d'une collection unique de micrométéorites. Cela témoigne d'un excellent niveau de recherche et d'une excellente reconnaissance internationale.

Les enseignant-chercheurs attachés au CSNSM contribuent largement à la formation et l'enseignement. Il est notable qu'ils participent à la direction de deux Master M2 : "Accélérateurs de Particules et Interaction avec la Matière" et "Physique et Environnement" et que l'un d'entre eux dirige un Master international.

L'unité est attractive comme en témoignent le nombre de mutations vers le CSNSM pendant la période évaluée et la grande réussite dans le programme universitaire BQR.

Pour ce qui concerne le potentiel du laboratoire en matière de chercheurs permanents, les effectifs bruts ont peu évolué durant la période d'évaluation. Néanmoins, une étude plus fine fait apparaître un nombre significatif de départs de chercheurs compensés par l'arrivée d'enseignants-chercheurs. L'arrivée de ces personnels a renforcé les passerelles et les synergies avec l'université, ce qui est un point très positif. Il en a néanmoins découlé un affaiblissement sensible du potentiel global de recherche du laboratoire, ceci principalement en raison du temps consacré, par les enseignants-chercheurs à leurs tâches d'enseignement et d'administration des formations et des composantes de l'université. Il est donc particulièrement important pour le laboratoire, voire vital pour certaines équipes, que le potentiel de chercheurs CNRS soit revu à la hausse à échéance d'une à trois années.

Le dynamisme des chercheurs de l'unité a été reconnu au niveau national, avec l'obtention par l'un d'entre eux de la médaille d'argent 2012 du CNRS et pour une autre d'une chaire junior à l'Institut Universitaire de France. Cette excellence scientifique s'étend au-delà de l'hexagone, par exemple le projet EPICA (Européen Project for Ice Coring in Antarctica) a reçu en 2008 le prix Descartes pour la recherche décerné à Bruxelles par l'Union Européenne.

La diversité des projets menés au laboratoire ainsi que l'excellence des groupes du CSNSM expliquent leur présence et leur investissement dans les actions initiées par les laboratoires d'excellence : labex P2IO et PALM. En résumé, cette unité a su profiter avec succès de son caractère multidisciplinaire pour bénéficier d'opportunités sur différents fronts.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le caractère multidisciplinaire du CSNSM qui permet de profiter des opportunités dans différents domaines avec succès.

La forte implication dans la direction de deux Masters de l'Université Paris-Sud permet d'attirer un nombre remarquable de thésards pour l'unité. Le comité d'experts note un très grand nombre de thésards engagés et de thèses défendues, ce qui montre l'investissement énorme de l'unité dans la formation par la recherche. Il faut souligner que l'interview menée par le comité d'experts auprès des thésards, ainsi que l'enquête menée à leur initiative en leur sein reflète un haut degré de satisfaction dans leur accès aux ressources, opportunités de présentation de leurs travaux, intégration dans le groupe de recherche, qualité des échanges, etc.

La grande cohésion entre les activités des groupes techniques et scientifiques permet aux groupes de collaborer dans des projets de grande ampleur ou d'en mener.

La plateforme JANNuS joue un rôle important dans l'unité.

Un nombre remarquable de réussites sur le plan technique, humaines et même économiques ont été obtenues dans tous les groupes pendant la période évaluée. L'unité a eu une grande réussite dans les projets ANR, en assurant le pilotage d'une demi-douzaine d'entre-eux. Cela a permis d'embaucher un grand nombre de post-doctorants dont la majeure partie est étrangère.

Le rayonnement scientifique est excellent avec un grand nombre de publications de grand impact, mentionnons par exemple deux articles dans la revue « Nature », un article dans « Science » et plusieurs dans « Physical Review Letters » pendant la période évaluée.

L'unité montre une grande flexibilité qui lui a permis de réorganiser trois groupes de recherche dans un seul de « structure nucléaire ». Grâce à l'initiative de la direction du centre, un groupe général d'instrumentation a été créé.

L'unité est très engagée dans la diffusion de la science vers le grand public. Ses activités couvrent des conférences, communiqués de presse, livres pour la jeunesse, films, programmes de télévision…

Points faibles et risques liés au contexte

Quelques groupes de chercheurs sont petits. Ils doivent être vigilants et planifier leur futur pour garder leur compétitivité. Une éventuelle fusion ou réorganisation pourrait être envisagée dans un futur proche.

La plupart des financements des projets en cours se termineront en 2015 il faut se préparer à faire de nouvelles demandes de financement dès 2014.

Il est surprenant que pendant la période évaluée il n'y ait pas eu d'embauche CNRS, à la différence des postes obtenus à l'université et des mutations vers l'unité, qui ont équilibré la perte de personnel chercheur parti à la retraite et qui ont permis de garder l'allure de l'unité. Si cela devait continuer un affaiblissement sensible du potentiel global de recherche du laboratoire serait à craindre.

Recommandations

L'unité montre une dynamique ascendante qu'il faut soutenir.

L'unité doit préparer, avec l'assentiment des équipes impliquées, un plan vers une possible fusion du groupe « Matière Condensée » et de l'équipe « Physico-Chimie de l'Irradiation » si cette dernière équipe n'obtient pas de nouveaux recrutements pour compenser les départs en retraite. Ceci permettrait à cette thématique de physique de ne pas devenir sous-critique.

L'équipe de structure nucléaire résultant de la fusion de trois groupes a fait un grand effort d'intégration et montre une bonne organisation interne. Le comité d'experts l'encourage maintenant à identifier des objectifs communs qui garantissent une meilleure cohésion, optimisent la visibilité et l'impact du groupe dans le futur.

La dynamique de l'unité est très bonne et se reflète dans l'embauche d'enseignants-chercheurs. Par contre, l'embauche de physiciens CNRS pendant la période évaluée est très faible. Le comité d'experts encourage à réfléchir aux causes et à chercher des stratégies possibles avec la direction de l'IN2P3.

À cause de son caractère multidisciplinaire l'unité envisage une grande diversité de projets de grande ampleur. Le laboratoire doit être vigilant et discuter sérieusement les nouvelles démarches et lignes de recherche en favorisant les recherches qui fusionnent les intérêts et optimisent les synergies entre les groupes. La mise en place d'un conseil scientifique peut certainement aider dans la prise de décision et, plus important, dans le secondement par le personnel de l'unité.

L'unité envisage un agrandissement de la plateforme JANNuS-Orsay avec plusieurs nouvelles lignes de faisceaux, ce qui doit être fortement soutenu et assuré financièrement.

Dans le futur très proche, avec le réveil de la mission ROSETTA, l'unité va recevoir un grand nombre d'échantillons à analyser. L'unité doit recruter du nouveau personnel, notamment un technicien, pour faire face à cette demande d'analyse des échantillons.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'unité CSNSM est un centre multidisciplinaire ayant une large variété de domaines de recherche de pointe. La recherche effectuée couvre de la physique nucléaire à la physique du solide en passant pour l'astrophysique dans ses deux aspects interdisciplinaires ; l'astrophysique nucléaire et l'astrophysique du solide. Le taux de publication de l'unité est remarquable avec plus de 500 publications dans des revues à comité de lecture pour 38 chercheurs, desquels un tiers est fortement engagé dans l'enseignement et même dans la direction de masters.

L'unité réalise de la recherche de grand impact dans quelques domaines. Pendant la période évaluée deux articles ont été publiés dans la revue Nature, l'un concerne la structure nucléaire et l'autre la physique du solide. Un article est de plus paru dans la revue Science au sujet de l'astrophysique du solide. D'autres articles ont été publiés dans d'autres revues de très grand facteur d'impact, telles que « Nature communications » et Phys. Rev. Lett.

Il faut ajouter à ce bilan remarquable la publication de plusieurs travaux de compilation dans plusieurs domaines : évaluation des réactions nucléaires, production d'un catalogue de données d'éruptions solaires, et l'évaluation des masses nucléaires qui est parue en décembre 2012. L'évaluation des masses nucléaires est un travail de grand dévouement et de longue haleine qui consiste à réviser la détermination expérimentale de masses atomiques avec des méthodes directes et indirectes et à donner des prédictions pour les masses inconnues. Ce travail a constitué le vaisseau amiral du CSNSM, étant la publication la plus citée en physique nucléaire. Malheureusement cette tâche formidable est en cours de transfert à un centre de recherche en Chine.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'unité dans ses différents domaines soutient et s'engage fortement dans des collaborations nationales et internationales. Des chercheurs de l'unité occupent une position de leader ou une place stratégique dans plusieurs collaborations internationales de grande importance, par exemple un membre de l'équipe d'astrophysique du solide est le responsable du groupe opérationnel du spectromètre de masse COSIMA qui fait partie de la mission ROSETTA lancée par l'ESA et réveillée récemment pour recommencer à envoyer des données. Les développements d'un algorithme de reconstruction de trace de rayonnement gamma et d'une électronique novatrice par un groupe de physique et d'ingénieurs permettent d'améliorer grandement la résolution et le rapport signal sur bruit du détecteur AGATA.

La quantité de conférences invitées démontre la grande visibilité scientifique des différents groupes du laboratoire. Les chercheurs de l'unité sont présents dans des comités scientifiques consultatifs et l'unité a organisé la conférence EGAN 2012. Il y a aussi une grande présence dans les comités nationaux de pilotage comme le comité de pilotage de LabEx, les comités nationaux du CNRS, et l'un des membres du laboratoire préside le groupe exobiologie du CNES.

Le niveau d'activité de vulgarisation est globalement excellent. En plus des activités de conférence de sensibilisation du grand public, il faut mentionner un film documentaire qui a gagné le grand prix 2008 au Festival du film de chercheur, deux livres Jeunesse et un reportage filmé et télévisé par la chaine France 5.

Le laboratoire a un très bon succès dans le programme universitaire BQR. De plus, on peut constater un nombre très satisfaisant de post-doctorants travaillant dans cette unité, desquels quatre vingt dix pour cent sont étrangers. Il est remarquable de constater le grand nombre de thésards embauchés et de thèses présentées ces dernières années. Aujourd'hui même, la moitié des thésards sont dans leur première ou deuxième année, ce qui indique que le taux de thèses défendues perdurera dans les prochaines années.

L'unité a eu une grande réussite dans l'attraction de fonds nationaux. Le centre participe à 13 contrats ANR, 6 en tant que porteur. L'unité est partenaire du LabEx, PI2O et de deux EQUIPEX. De plus, ils participent à plusieurs projets européens, dont le projet EPICA qui a obtenu le prix Descartes 2008.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les membres de l'unité présentent une impressionnante activité de vulgarisation, ils participent souvent à des cycles de conférences, et ce depuis longtemps, et ont à leur actif une dizaine de communiqués de presse. Ils nous surprennent de plus avec deux livres pour la jeunesse. De plus quelques chercheurs ont réalisé un film qui a gagné un grand prix de festival de chercheurs. D'autres ont été invités à participer une émission de la chaine France 5. En outre, un des chercheurs de l'unité a été invité à écrire un chapitre dans une encyclopédie qui s'adresse à un autre domaine scientifique : l'astrobiologie. Il faut mentionner enfin que la découverte d'un nouveau type de micrométéorite a eu un grand impact médiatique.

Dans le domaine international, l'unité a plusieurs collaborations de longue durée avec la Pologne, la Russie, l'Inde, etc. Notons que des membres du laboratoire pilotent une collaboration internationale pour étudier la matière noire dans le cadre de la collaboration EDELWEISS III, où ils développent et construisent le détecteur, alors qu'un autre membre du laboratoire pilote le groupe opérationnel de détecteur COSIMA de la mission de l'ESA ROSETTA.

Les contacts avec l'industrie sont fréquents, deux groupes collaborent avec les entreprises AREVA et EDF. Il faut aussi signaler que l'unité a récemment déposé un brevet sur le procédé de réalisation d'un cristal magnéto-photonique.

Dans le domaine de la recherche il faut mentionner le développement des nouvelles méthodes (NanoSIMS) d'analyse des micrométéorites, ainsi que la mise au point de nouvelles technologies de mesure de masse à implanter dans des installations nationales et internationales.

La synergie d'impact culturel et social est bien démontrée par l'obtention de la bourse L'Oréal France qui récompense les doctorantes pour la qualité de leurs travaux de recherche et les encourage à poursuivre une brillante carrière scientifique : parmi les bourses 2013, l'une a été décernée à une doctorante du CSNSM, pour ses travaux sur l'étude de la structure nucléaire de noyaux radioactifs en vue de mieux comprendre la force nucléaire.

Le nombre de communiqués de presse est tout à fait remarquable. En lisant les titres on s'aperçoit que chaque groupe a une contribution importante à ces communiqués.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

L'organisation de l'unité est en général très logique et montre une grande cohésion. Il existe une organisation transversale des services, avec quarante et un ingénieurs et techniciens, ainsi qu'une organisation transversale scientifique dans l'utilisation de la plateforme JANNuS-Orsay.

La politique scientifique du laboratoire est de supporter tous les domaines de recherche avec un clair appui technique aux développements instrumentaux comme EDELWEISS, l'électronique d'AGATA, le projet SPIRAL2 à travers la participation à S3 et DESIR (PIPERADE) ainsi que la plateforme JANNuS-Orsay qui sert à plusieurs équipes. Il y a de forts liens avec d'autres instituts, comme par exemple INC, INP, INSU et INSIS. Cette politique semble être assez satisfaisante pour le personnel chercheur, cependant pour mieux comprendre les décisions prises par la direction en ce qui concerne la priorité de projets avec forte implication du personnel technique, la mise en route d'un conseil scientifique doit être explorée. Le service mécanique s'est réduit énormément jusqu'au point d'envisager la mutualisation avec le bureau d'étude de l'IPN. Une telle décision qui touche à toute l'unité doit être approuvée à la majorité.

La distribution budgétaire s'effectue avec transparence et satisfait tout le monde.

La stratégie de promotion est excellente, il y a eu un nombre très important de promotions ces cinq dernières années autant du côté du personnel chercheur, enseignant-chercheur que du personnel d'accompagnement de la recherche. Il faut aussi noter que plus d'un quart du personnel chercheur a passé son habilitation à diriger des recherches. Le personnel de l'unité manifeste, de plus, une grande satisfaction envers la procédure de suivi dans l'unité pour les propositions de promotion interne.

Le seul bémol dans l'organisation de l'unité, également souligné comme une faiblesse par une partie du personnel de l'unité, est le fait qu'il n'y ait pas de conseil scientifique du laboratoire et qu'ainsi, les décisions stratégiques ne sont pas clairement exposées. Notons cependant que la direction du CSNSM a organisé des journées de l'unité de recherche qui ont été très appréciées par le personnel.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication du personnel de l'unité dans la formation par la recherche est exceptionnelle. Un tiers du personnel de l'unité est personnel de l'université. Cette douzaine d'enseignants-chercheurs est très active, non seulement dans l'enseignement mais également dans des responsabilités administratives. Ils enseignent au sein de trois écoles doctorales : "Physique Noyaux, Cosmos" (PNC, ED 517), "Modélisation et Instrumentation en Physique, Energies Géosciences et Environnement" (MIPEGE, ED 534) et l'école doctorale du Muséum « Sciences de la Nature et de l'Homme » (MSNH, ED 227). L'un d'entre eux est coordinateur de rapports internationaux à l'UFR des sciences de Paris-Sud et l'un est coresponsable du master 1 et 2 « énergie nucléaire » commun à plusieurs universités. Dans le cadre du master 2 il faut souligner la co-coordination de deux master 2 : celui de « Physique de l'Environnement » et celui de « Physique et Ingénierie de l'Énergie ». On trouve remarquable le grand nombre des programmes spécialisés auxquels participe l'unité, au total douze entre écoles doctorales, et masters un et deux. Les équipes de recherche ont l'avantage d'avoir la plateforme SEMIRAMIS pour la formation des étudiants. Ce type de formation devrait s'intensifier dans les années futures, ce qui est très apprécié par le comité d'experts.

L'unité a un grand nombre d'étudiants en thèse, conséquence de la grande activité du laboratoire due aux points mentionnés ci-dessus. Le taux de soutenance de thèses est très bon. Actuellement, il y a vingt deux thésards au CSNSM et à l'occasion de notre visite, ils ont réalisé une enquête pour connaître et présenter une opinion documentée sur leur encadrement. L'enquête indique un haut degré de satisfaction d'être au CSNSM et de l'encadrement de thèse, de bonnes discussions scientifiques, un libre accès aux services et une bonne reconnaissance dans les groupes. Comme les étudiants sont en général un reflet de l'ambiance de l'institut, on peux déduire que l'ambiance entre groupes est très bonne et qu'ils insufflent aux étudiants l'esprit scientifique et l'enthousiasme nécessaire pour effectuer une carrière scientifique.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La politique scientifique de l'unité supporte tous les domaines de recherche avec un clair appui technique aux développements instrumentaux. On peut citer par exemple les développements de l'électronique d'AGATA complété par le « software » de reconstruction de traces et le « plunger » OUPS. Le groupe SNO jouera un rôle indéniable dans la prochaine campagne d'expériences AGATA au GANIL. Notons également la grande cohésion entre R&D et projets scientifiques dans le cadre du projet SPIRAL2, en particulier pour les expériences S3 et DESIR. Parallèlement les communautés d'astrophysique se sont engagées dans le développement du prototype COCOTE, un TÉlescope COmpton COmpact, proposé dans le cadre du projet ESA, pour créer un nouveau télescope spatial pour radiation gamma opérant dans la plage d'énergie du MeV avec une sensibilité environ 100 fois plus élevée que celle obtenue actuellement. Le groupe de physique du solide joue un rôle fondamental dans la construction du détecteur EDELWEISS III pour la recherche de la matière noire. Aussi, grâce à leur expertise de la fabrication et la caractérisation des nouveaux matériaux en couche mince, ils participent au développement du détecteur bolométrique QUBIC, destiné à la mesure de la polarisation du fond cosmologique à microonde. L'équipe a récemment proposé l'utilisation d'un scintillateur de nouvelle génération avec cristaux de $ZnMO_4$ pour la mesure de la désintégration double-béta sans émission de neutrinos (LUMINEU). Dans le cadre des nouveaux matériaux, il faut souligner la recherche de gaz d'électrons à deux dimensions, de même que la recherche dans les matériaux pour la fusion et pour les réacteurs nucléaires de quatrième génération.

L'unité est convaincue qu'il faut investir dans la plateforme JANNuS-Orsay avec la construction de nouvelles lignes de faisceau pouvant servir à plusieurs thèmes de recherches. De nouvelles lignes sont prévues pour ARAMIS et SIDONIE, d'un grand intérêt pour la recherche, l'industrie et l'éducation. En particulier, une ligne est prévue pour la fabrication de cibles utilisées autant pour la recherche lors de réactions nucléaires, que pour l'étude de matériaux de basse activité d'intérêt géo- et astrophysique. Du point de vue industriel, les techniques concernées seront le dopage par implantation et l'irradiation contrôlée.

L'unité participe à la mission de l'ESA, ROSETTA, en particulier un membre du laboratoire est coresponsable de l'analyseur de poussière COSIMA, avec une grande activité en 2014 grâce à la proximité de la comète Churyumov-Gerasimenko. Le comité d'experts juge la comparaison entre matière météoritique et cométaire extrêmement intéressante. Pour bien achever ce projet, l'embauche d'un technicien est importante.

Il y a une excellente cohérence entre le développent instrumental et la recherche dans l'Institut. Le caractère multidisciplinaire lui confère une grande diversité de projets. Le personnel est conscient de devoir être vigilant en discutant sérieusement et en profondeur les nouvelles initiatives et lignes de recherche, en favorisant celles qui tendent vers des intérêts communs et des synergies entre les groupes. Certainement la mise en route d'un conseil scientifique peut aider fortement dans cette direction.

4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : ASTROPHYSIQUE NUCLEAIRE

Nom du responsable : M. Vincent TATISCHEFF

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**6**	**5**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	1	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe d'Astrophysique Nucléaire (AN) du CSNSM comprend quatre chercheurs permanents et un maître de conférences. Le groupe aborde plusieurs thèmes de recherche :

- nucléosynthèse stellaire et réactions thermonucléaires ;
- nucleosynthèse primordiale (big bang) ;
- étude des éruptions solaires ;
- rayonnement cosmique extra galactique ;
- radioactivités éteintes et formation du système solaire.

Le groupe a publié environ 50 publications référées, dont une quinzaine en tant que premiers auteurs. Ces publications sont réparties dans neuf revues différentes, ce qui témoigne de l'aspect pluridisciplinaire de leurs sujets.

Le comité d'expert apprécie le fait que le groupe traite à la fois des aspects expérimentaux et théoriques des thèmes abordés, et souligne l'inventivité et l'originalité des études menées. Parmi les faits marquants de la production scientifique, plusieurs sont à noter, en particulier le travail important sur l'évaluation des réactions nucléaires, sur la production d'un catalogue de données d'éruptions solaires ainsi que sur la compréhension de la formation du système solaire. Le groupe a une excellente visibilité et reconnaissance internationale sur tous ces thèmes. Le seul bémol à ce bilan très élogieux est le fait que le groupe n'a publié que deux articles sous forme de Lettre en tant que premiers auteurs ces six dernières années.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le groupe compte un total de 24 invitations à des conférences/écoles/workshops, parmi lesquelles 5 peuvent être considérées comme 'majeures'. Ce nombre est très bon, mais il est réparti de manière peu homogène entre les membres du groupe.

Le comité d'experts apprécie les responsabilités importantes prises par certains membres du groupe, en tant que co-directeur du laboratoire jusqu'en 2012, dans de nombreux conseils scientifiques, dans le pilotage de rapport de prospectives, et dans l'organisation de workshops ou conférences.

Le groupe est impliqué dans deux programmes européens et quatre projets ANR, et est partenaire d'un LabeX et d'un Equipex. Ceci souligne le grand dynamisme du groupe, ainsi que son implication dans des projets variés et porteurs.

Le comité d'experts note, par ailleurs, l'importante attractivité scientifique du groupe qui a attiré des étudiants de différents pays du monde.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'impact sociétal des recherches en astrophysique nucléaire menées par le groupe est important, elles ont été relayées dans des journaux grand public nationaux et internationaux.

L'investissement pour l'organisation de la manifestation « 100 ans des rayons cosmiques » constitue également un élément très apprécié par le comité d'experts.

La contribution à une encyclopédie d'astrobiologie démontre également le souci du groupe de rendre les recherches menées accessibles à d'autres communautés scientifiques.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Le comité d'experts constate que le groupe mène, en moyenne, un projet important par membre. Ceci permet à chaque membre du groupe de réaliser un projet scientifique personnel.

Lorsque le besoin s'en fait sentir, tous les membres du groupe peuvent cependant être impliqués sur un projet. Ceci est le cas, par exemple, dans les expériences de physique nucléaire, où le groupe collabore également avec d'autres membres du laboratoire (issus du groupe astrophysique du solide et structure du noyau) afin d'obtenir une 'force de frappe' locale importante. C'est également le cas pour le projet de télescope spatial dans lequel plusieurs membres contribuent également. Le groupe s'organise donc judicieusement en fonction des dimensionnements et évolutions des projets en cours.

Le comité d'experts apprécie également fortement la complémentarité entre les aspects expérimentaux et théoriques au sein du groupe, enrichis par des partenariats internationaux appropriés. Ceci est également un atout majeur de l'équipe.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication du groupe dans des enseignements Master 2 nationaux et internationaux est remarquable.

Durant la période examinée, il y a eu trois doctorants et un post-doctorant pour quatre HDR. Le comité d'experts souligne un très bon encadrement d'étudiants (15 étudiants) de divers niveaux scientifiques et provenance géographique.

L'ensemble de ces points montre l'investissement très significatif du groupe dans la formation par la recherche, ainsi que sa grande attractivité. Le nombre d'encadrement de thèse pourrait être supérieur, mais le groupe souligne qu'il préfère encadrer au mieux les étudiants, leur donnant le maximum de chance de succès.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le groupe s'implique dans un projet de développement de télescope spatial pour la détection de rayons gamma, pour lequel une proposition à l'ESA va être faite prochainement. Le comité d'experts apprécie la pertinence du projet, sensé améliorer la détection gamma d'un facteur environ 100 par rapport à ce qui existe aujourd'hui. Ce projet présente une grande cohérence dans la démarche du groupe, constitué à l'origine de physiciens experts en détection de rayonnements, et intéressés par une meilleure sensibilité à la détection gamma pour mener leurs projets à terme. C'est un thème fédérateur pour le laboratoire, et il est appréciable que le groupe s'appuie sur des compétences du laboratoire en détection et électronique pour proposer ce prototype. Le comité d'experts encourage ces échanges, conscient que le succès d'un tel appel à projet est difficile à atteindre.

Par ailleurs le comité d'experts apprécie que chacun des thèmes de recherche du groupe propose des projets convaincants.

Conclusion

L'équipe d'Astrophysique Nucléaire est une équipe jeune, dynamique et menant une recherche de premier plan sur la formation du système solaire en utilisant une approche pluridisciplinaire.

• ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

- excellent équilibre entre le nombre de thèmes de recherche et l'implication des physiciens du groupe dans chacun des thèmes ;

- très bonne complémentarité entre les aspects expérimentaux et théoriques de projets ;

- l'embauche d'un maitre de conférences et la venue d'un post-doctorant ont indéniablement permis au groupe d'avoir un impact très significatif dans l'étude des éruptions solaires ;

- excellente implication dans l'étude des rayonnements cosmiques dans différents domaines d'énergie ;

- très bonne mise à profit des connaissances et motivations scientifiques du groupe pour proposer un projet de télescope spatial ;

- excellente cohérence de la démarche scientifique du groupe.

• ***Points faibles et risques liés au contexte :***

Les mesures de sections efficaces liées au ^{12}C nécessitent des temps de prises de données considérables. Le dimensionnement du groupe, ainsi que les projets en cours, ne permettront probablement pas d'y avoir un impact très significatif. Cependant le groupe en a conscience et propose dans un premier temps de mettre à profit sa connaissance sur la fabrication des cibles dans les projets Andromède et Luna-MV.

• ***Recommandations :***

Le comité d'experts juge que le projet de télescope spatial est très fédérateur pour l'équipe et le laboratoire. Il encourage ainsi les efforts menés par le groupe sur ce sujet, et propose de fiabiliser les collaborations avec les laboratoires partenaires.

Le comité d'experts trouve dommage que l'activité d'enseignement en Master 2 NPAC ait cessé (décision de la direction de NPAC). Le comité d'experts trouve que l'impact culturel et scientifique et le retour sur investissement de tels enseignements sont très importants pour le groupe et la discipline en général. Le comité d'experts encourage donc le groupe à voir si d'autres Master ne sont pas prêts à accueillir de tels enseignements dans un futur proche.

La mesure de sections efficaces d'intérêt astrophysique ainsi que leurs évaluations sont l'une des forces et spécialités majeures du groupe depuis des années. Ces études sont donc fortement encouragées par le comité d'experts.

Le comité d'experts pense que les études sur les éruptions solaires pourraient être plus « médiatisées ».

Équipe 2 : ASTROPHYSIQUE DU SOLIDE

Nom du responsable : M^me^ Cécile ENGRAND

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	2
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**6**	**6**

Effectifs : 5,5 ETPT

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	
Thèses soutenues	2	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	4

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe d'Astrophysique du solide mène une activité de recherche centrée sur l'étude des conditions physico-chimiques du disque proto-planétaire à partir de l'analyse de matériaux extraterrestres. Son originalité tient dans la création d'une collection unique de micrométéorites collectée par l'équipe sur la station franco-italienne Concordia située dans l'Antartique. L'analyse de ces micrométéorites a conduit à des découvertes majeures, dont l'identification de micrométéorites ultra-carbonées (UCAMMs) présentant de fortes analogies avec les grains cométaires collectés par la mission Stardust, et la mise en évidence d'enrichissements en deutérium extrêmes et de fortes concentrations en azote dans la matière organique de ces UCAMMs. Une particularité du groupe à souligner est son approche pluridisciplinaire pour l'étude de l'origine du système Solaire. Le groupe a ainsi noué des collaborations avec des expérimentateurs et des théoriciens de l'IAS et du CEA, résultant, par exemple, à l'encadrement en cotutelle d'une thèse examinant l'histoire thermique des inclusions riches en Calcium et Aluminium (CAIs) par des modèles prenant en compte la structure thermique et la dynamique du Système Solaire primitif. Cette pluridisciplinarité, et les collaborations menées avec le groupe de l'IAS, sont fort appréciées par l'Université Paris Sud, et ont conduit en 2013 au recrutement d'un maître de conférence sur le Bonus Qualité Recherche de Paris Sud.

Un travail remarquable du groupe a été le développement d'un nouveau protocole d'analyse à la NanoSIMS Curie d'Orsay, ce qui a permis une forte amélioration de la résolution en masse du spectromètre, permettant de séparer des ions moléculaires d'importance pour la mesure de rapports isotopiques. Ce développement analytique ouvre des perspectives importantes dans la technologie NanoSIMS.

Le taux de publication du groupe est remarquable, avec 41 publications dans des revues à comité de lecture les quatre dernières années, dont 15 en premier auteur et une dans la revue Science. Les membres du groupe ont fait de très nombreuses présentations à des congrès.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'activité scientifique du groupe a une forte reconnaissance internationale. En témoigne le nombre de conférences en tant qu'orateur invité (16, dont 11 dans des conférences internationales), et surtout sa forte contribution dans l'analyse des données Stardust, Genesis et sa forte implication dans la mission cométaire Rosetta, en tant que co-investigateur et responsable opérationnel de l'instrument COSIMA. L'équipe a d'ailleurs fourni un important travail de préparation à l'analyse des données COSIMA en réalisant des spectres de référence de 200 minéraux ou matériaux organiques, organisés en une base de données.

L'excellence scientifique de l'équipe est reconnue au niveau national, avec l'obtention de la médaille d'argent IN2P3 CNRS en 2012, et le prix Descartes en 2008. Très dynamique, les membres de l'équipe participent activement à plusieurs comités nationaux dont la présidence du groupe de travail exobiologie du CNES.

Appréciation sur l'intéraction avec l'environnement social, économique et culturel

Les membres de l'équipe ont une impressionnante activité de vulgarisation et, en particulier, ils ont réalisé un film documentaire sur les poussières cosmiques qui a obtenu le grand prix 2008 au Festival du Film de chercheur, et deux livres Jeunesse. La découverte des UCAMMs a eu un grand impact médiatique, donnant lieu à de nombreuses interviews et communiqués dans les médias.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe est constituée de 5 chercheurs permanents, dont un enseignant-chercheur recruté en 2013. Elle comprend également deux chercheurs émérites et un technicien partagé avec d'autres équipes du CSNSM. Les membres du comité d'experts ont noté l'excellente cohésion du groupe, une bonne distribution des tâches, et la complémentarité des expertises. L'organisation de séminaires communs à ceux de l'IAS est une excellente initiative pour dynamiser l'équipe et approfondir les collaborations.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le comité d'experts note que l'équipe a suivi les recommandations de la précédente évaluation de l'AERES concernant l'obtention du diplôme HDR pour les chercheurs confirmés, puisque 3 HDR ont été soutenues depuis 2008. Le comité d'experts note également un très bon taux d'encadrement de doctorants depuis 2008, avec 6 thèses dont 5 soutenues (certaines en cotutelles), et une en cours. L'obtention de contrats ANR a permis à l'équipe d'accueillir plusieurs post-doctorants. L'enseignement dans les écoles doctorales et formations Master et le projet de travaux pratiques utilisant la ligne ASTRO de SIDONIE sont accueillis très favorablement.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La projet scientifique à cinq ans de l'équipe est un projet ambitieux et diversifié, qui s'articule entre de nouvelles collectes de micrométéorites sur la station Concordia, utilisant un nouveau système de collecte moins destructeur, de nouveaux développements analytiques et d'étalonnage sur les nanoSIMS, et une forte participation à l'analyse des données COSIMA sur Rosetta, qui seront acquises en 2014 et 2015. Il faut aussi noter la poursuite des activités sur les radioactivités éteintes, et les études théoriques associées. Ces projets vont très certainement engranger un nombre important de découvertes. L'enrichissement de la collection CONCORDIA en nombre UCAMMs va bénéficier à toute la communauté scientifique nationale et internationale, et permettre des caractérisations structurelles, isotopiques et compositionnelles d'une grande diversité. En collaboration avec l'IAS, l'équipe démarre un nouveau projet sur les effets de l'irradiation ionique sur les petits corps du Système Solaire. Ce projet, réalisé sur la nouvelle ligne ASTRO de SIDONIE, illustre la synergie entre les deux équipes. Le comité d'experts recommande toutefois une participation limitée de l'équipe du CSNSM, déjà fortement engagée dans d'autres projets.

Conclusion

L'équipe d'Astrophysique du Solide est une équipe jeune, dynamique et menant une recherche de premier plan sur la formation du système solaire en utilisant une approche pluridisciplinaire.

• ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

L'avis du comité d'experts sur l'équipe d'Astrophysique du Solide est excellent. C'est une équipe très solide, reconnue internationalement, qui conduit des recherches originales et diversifiées, et riches en découvertes. Grâce à son dynamisme, et l'excellence de ses projets, elle a pu trouver les sources de financement lui permettant des développements instrumentaux et d'infrastructure, et un support en moyens humains (étudiants, post-docs, recrutement d'un maître de conférence).

• ***Points faibles et risques liés au contexte :***

La manipulation et l'analyse des micrométéorites collectées en Antarctique sont fastidieuses et très demandeuses en moyens humains, et l'équipe souffre d'un manque de support technique suffisant.

• ***Recommandations :***

Un renforcement de l'équipe scientifique serait bienvenu, dans le cadre de sa forte participation à la mission Rosetta. Le comité d'experts recommande que le support technique sur la collection CONCORDIA soit renforcé.

Équipe 3 : PHYSICO-CHIMIE de L'IRRADIATION

Nom du responsable : M. Frederico GARRIDO

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	2	2
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**5**	**5**

Effectifs : 4 ETPT

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées (+ 1* au 15/11/13)	3	5*

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe de Physico-chimie de l'irradiation (PCI) est actuellement constituée de cinq permanents (3 CNRS et 2 enseignants chercheurs de l'Université Paris-Sud). Son activité scientifique a pour thème central l'étude des matériaux du nucléaire sous irradiation par faisceaux d'ions. Les études concernent aussi bien les matériaux et le combustible pour la fission que les matériaux futurs pour la fusion (Gen3-4) et l'aval du cycle électronucléaire dans son volet dédié aux matrices de confinement. Les activités de l'équipe se déclinent en cinq thèmes de recherche : (i) étude de la stabilité cristallochimique du combustible nucléaire UO_2 ; (ii) étude de la stabilité des céramiques et carbures pour les réacteurs de génération 4 ; (iii) étude de la stabilité structurelle des matériaux ferreux sous irradiation alpha dans la perspective du projet ITER de réacteur à fusion ; (iv) synthèse de nano agrégats par faisceaux d'ions pour l'étude de leurs propriétés magnétiques et optique au sein de matrices diélectriques ; (v) étude fondamentale de l'interaction ion-solide. Le dernier thème est transversal aux quatre premiers et a pour objectif une réflexion de fond sur les processus de formation de dégâts et leur guérison sous irradiation. Il répond à la recommandation du précédent rapport de l'AERES souhaitant que l'équipe apporte davantage de réponses aux questions fondamentales par une amplification de ses contacts avec les théoriciens et le développement de la simulation numérique. Par ailleurs, l'équipe est la principale utilisatrice de la plateforme d'équipements JANNuS-Orsay du CSNSM. Elle bénéficie également de l'intégration de cette plateforme à la fédération d'accélérateurs EMIR (Etude des Matériaux sous Irradiation).

Plusieurs faits scientifiques marquants témoignent du haut niveau d'expertise acquis par l'équipe, ceci de longue date. Ils correspondent à des apports importants et originaux à la communauté. L'accès à la plateforme JANNuS-Orsay a été tout à fait déterminant pour la qualité des résultats obtenus, notamment par le fait que celle-ci dispose de deux sources d'ions en parallèle, permettant des irradiations duales sur une très large gamme spectrale, associées à un microscope électronique à transmission *in situ*. Les faits scientifiques marquants identifiés sont au nombre de quatre :

• mise en évidence d'un phénomène de nucléation planaire hétérogène lors de l'irradiation combinée du fer par des ions fer et des hélions à 500°C sur JANNuS ;

• mise en évidence, par analyse RBS et simulations, d'un phénomène de recristallisation du SiC par freinage électronique sous faisceau d'ions à 0,87 GeV après endommagement par freinage nucléaire sous faisceau de Fe à 100 keV ;

• mise en évidence d'un phénomène de synergie entre freinages électronique et nucléaire conduisant à une diminution des dommages dus au freinage nucléaire dans l'irradiation du SiC ;

• analyse physique et chimique complète du comportement sous irradiations de gaz nobles (He, Xe) de UO_2 et ZrO_2 sous diverses conditions de flux, d'énergies, et étude de la formation de nano agrégats avec la fluence et le recouvrement des traces.

Ces résultats découlent des compétences de l'équipe au niveau des cinq thèmes de recherches mentionnés plus haut et se repartissent de façon homogène sur ces thèmes. L'étude des effets de synergie entre les freinages électronique et nucléaire avait été proposée dans les perspectives futures, il y a cinq ans, et jugée comme risquée, du point de vue expérimental, par le comité de visite. Les résultats obtenus sur ce point témoignent donc d'un savoir-faire et d'une expertise uniques. Les craintes exprimées lors de la précédente visite sur la possibilité d'amener la plateforme JANNuS, alors jeune, à ce niveau de performance sont maintenant totalement levées, ceci, entre autres, grâce à la contribution de l'équipe PCI.

La production scientifique découlant de l'investissement de l'équipe au cours de ces cinq dernières années est particulièrement riche pour une équipe de cette taille (154 articles dans revues à comités de lecture et deux chapitres d'ouvrages scientifiques destinés aux chercheurs).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le groupe est particulièrement visible et son rayonnement se situe à tous les niveaux : national, européen et international. *Sur le plan national*, sa visibilité découle principalement des ses activités scientifiques auprès de la plateforme JANNuS-Orsay et des collaborations associées au sein de la fédération EMIR, mais pas uniquement [CIMAP-Caen, CEMTHI-Orléans, CEA (Saclay-Cadarache), ICMO-Orsay, SPCTS-Limoges, P' Institute-Poitiers), GPM-Rouen, LSI-Palaiseau]. On note également la présence d'industriels (AREVA, EDF), ainsi que de l'École des Mines d'Evry. *Au niveau européen*, les collaborations suivantes ont été nouées : SINS et SINS&ITME-Varsovie, GSI-Darmstadt, Oxford University, ITU-Karlsruhe, IFIN-Bucarest, PSI-Villigen, LSENES-Sofia, Institute of Physics-Helsinki. Le groupe est également présent *au niveau international*, aux USA (PNNL-Richland, Tennessee University-Knoxville), en Inde (NSC-New Dehli), ainsi qu'au Brésil (IF-UFRGS-Porto Alegre) et en Chine (SKLNPT-Pékin). Ces collaborations ont été très fructueuses, comme le montrent les différents articles scientifiques parus et les communications à conférences.

Parallèlement, l'attractivité du groupe s'exerce aussi au niveau de l'accueil d'étudiants en stages, thèses, post-doctorats, autant aux niveaux national, qu'européen et, plus largement, international. On compte également cinq appartenances à des comités de conférences internationales et un comité national. Le groupe est également investi dans trois comités nationaux et un comité international sur accélérateur. Au-delà, le rayonnement de l'équipe se manifeste aussi au sein de conférences nationales et internationales (18 conférences invitées et 58 communications avec actes).

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Sur les plans social et culturel, le groupe PCI dispose d'un impact local, par une participation régulière à la Fête de la Science, et national, par la réalisation récente d'un reportage télévisé pour la chaîne France 5. On note également des actions régulières d'information en lycées, L1, L2 et L3 (Interventions et accueils de visiteurs).

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe se répartit de façon homogène sur les cinq thématiques décrites plus haut. Compte tenu de la taille du groupe, chaque permanent est positionné sur au moins deux thématiques avec au moins deux collaborations importantes et au moins un stagiaire, doctorant ou post-doctorant. L'équipe bénéficie également du soutien technique des personnels opérant sur JANNuS et des personnels mutualisés du laboratoire. Les membres de l'équipe, de par leur fort investissement dans le développement de JANNuS-Orsay, sont aussi à même d'assurer des fonctions techniques et opérationnelles sur cette plateforme. L'équipe bénéficie également des compétences acquises de par ses nombreuses collaborations et fait également bénéficier ses collaborations, par exemple au sein de la fédération EMIR, de ses compétences et de son savoir scientifique. Il faut noter que cette organisation implique un investissement humain très important de la part de chacun des membres de l'équipe, laquelle fonctionne en flux tendu, notamment lorsqu'il faut rattraper le temps de faisceau perdu lors de pannes. Ce type de fonctionnement, reposant sur un investissement fort de chacun, serait fortement remis en cause si les moyens humains de l'équipe n'étaient pas maintenus dans les prochaines années. Un impact sur le fonctionnement de JANNuS serait certainement à craindre.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication du groupe dans le tissu local de formation par la recherche se situe au plus haut niveau, puisque l'un de ses membres, Professeur, occupe actuellement la fonction de directeur du master international « Science and Nuclear Energy ». Ce master de l'Université Paris-SUD, regroupant également 9 écoles d'ingénieurs ainsi que le CEA et l'INSTN, possède une réputation internationale solide et constitue un attracteur fort, à la fois pour l'université et l'équipe. Il conforte le rôle de l'équipe au sein de l'Université. La direction de ce master est également un des points fort de la stratégie de l'équipe en matière de présence au niveau doctoral et d'implication dans la formation par la recherche, et l'on ne peut que s'en féliciter.

Au laboratoire, l'équipe a accueilli ou accueille encore 8 thèses, dont 3 en pleines directions et 1 post doctorat sur projet européen. La visibilité se situe actuellement à 2016, année de fin du dernier contrat d'accueil, ce qui est tout à fait dans la norme.

L'équipe est également représentée dans la section 28 du Conseil National des universités (CNU).

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe a toujours fonctionné avec une dynamique ascendante. Cette ascendance s'est renforcée depuis la mise en service de la plateforme JANNuS-Orsay. D'un point de vue stratégique, l'équipe met tout en œuvre pour renforcer ses positions en matière de recherche, d'enseignement et d'attractivités scientifique et académique.

Sur le plan scientifique, le projet à cinq ans repose sur quatre grands axes :

• poursuivre les études des matériaux nucléaires sous irradiation, lesquelles représentent le cœur de métier du groupe ;

• poursuivre les études sur les synergies de créations de dégâts et de recristallisation sous irradiations duales ;

• développer davantage l'analyse par simulation numérique pour le calcul des niveaux d'énergies atomiques et moléculaires, notamment dans les liaisons ionique-covalentes dans les oxydes ;

• développer de nouvelles techniques de caractérisation sur JANNuS (IBA, spectrométrie RAMAN, analyse post-irradiation).

Sur le plan académique, l'objectif est un renforcement des positions au sein de l'Université Paris-Sud et à l'étranger, notamment au travers de la direction du master international « Science and Nuclear Energy ». Sur ce point, il faut noter que la responsabilité de ce master est actuellement assurée par un enseignant-chercheur de rang A du groupe, lequel était déjà dans l'équipe et a obtenu ce poste permanent par détachement du CNRS sur poste en surnombre de l'université. Cette stratégie, globalement très payante, a néanmoins diminué la disponibilité pour la recherche de cette personne.

Au final, le groupe présente une stratégie cohérente et ambitieuse pour le futur. Cette stratégie renforcera naturellement son attractivité, ceci à tous les niveaux, mais elle ne se traduira positivement dans les faits que par le maintien, voire le renforcement, du potentiel humain de l'équipe.

Conclusion

Le groupe PCI est un groupe de tout premier plan aux niveaux national, européen et international, dans l'étude des effets des rayonnements sur les matériaux combustibles et de structure des réacteurs nucléaires de générations 3 et 4. Son apport au laboratoire est très important, de même qu'à la communauté.

• ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

Le groupe PCI possède de nombreux point forts et possibilités liées au contexte. En tout premier lieu, une excellence scientifique de tout premier plan acquise, maintenue et transmise depuis une trentaine d'années. En second lieu, une position de choix au sein d'un laboratoire pluridisciplinaire doté d'une forte émulation scientifique, à la croisée de nombreuses disciplines : rayonnements nucléaires ; interactions électroniques et nucléaires ; physique, physico-chimie et chimie sous rayonnements ; matière condensée et nano agrégats ; analyses élémentaires et structurelles, aux échelles microscopique (locales) et mésoscopique. En troisième lieu, une forte implication dans l'outil JANNuS et, plus largement dans la fédération EMIR, ainsi qu'une reconnaissance nationale, européenne et internationale fondée sur de nombreux échanges, collaborations et invitations à conférences. Enfin, un point d'appui fort dans la formation par la recherche, au travers de la direction du master « Science and Nuclear Energy » d'Orsay.

• ***Points faibles et risques liés au contexte :***

Le groupe ne possède pas de point faible lié ses activités scientifiques ou académiques, à quelque niveau que ce soit, qui ne puisse être corrigé par lui.

Néanmoins, le départ à la retraire, en 2014, d'un directeur de recherche de première classe, point d'appui scientifique important du groupe depuis de nombreuses années, risque d'entamer la dynamique acquise. La personne partant en retraite ayant obtenu un éméritat, les effets de son départ n'hypothèqueront pas le cours terme. Cependant, un second départ franc à la retraite, également prévu en 2014, d'un chargé de recherche de première classe, engage le groupe sur la voie de la sous criticité à moyen terme. Par ailleurs, il faut aussi noter le passage, en septembre 2012, d'un membre CNRS du groupe vers le corps des Professeurs d'universités. Ceci a permis de conforter le groupe dans son rôle de direction au sein du master « Science and Nuclear Energy », mais s'est soldé par la restitution d'un poste au CNRS.

D'un point de vue financier, le groupe PCI a subi, en 2013, une baisse significative de son soutien de base non affecté (SBNA), celui-ci étant passé de 28 k€ annuels sur la période 2010-12, à 17 k€. Cette baisse résulte d'un calcul comptable que personne ne conteste au sein du laboratoire, basé sur un prorata pondéré de financement de chaque équipe en fonction du nombre des personnels permanents (CNRS, Université) et non permanents (Doctorant, post-doctorants,…) qui la constituent. L'équipe a subi cette baisse de façon mécanique. Compte tenu du départ à la retraite et de l'éméritat prévus en 2014, cette baisse sera certainement amplifiée lors du calcul du SBNA de 2014.

Au-delà, plusieurs groupes du CSNSM, dont le groupe PCI, ont évoqué leur inquiétude quant au maintien du soutien financier de l'IN2P3 à la plateforme JANNuS. La diminution de ce soutien, dans un contexte de réduction du SBNA et d'éventuels non remplacements de postes, aurait des conséquences sur le maintien du groupe au niveau d'excellence où il se situe aujourd'hui, voire sur sa pérennité.

• ***Recommandations :***

Afin de pallier l'évolution vers la sous criticité en ressources humaines et financières, le groupe PCI doit entreprendre une réflexion en son sein puis, plus largement, au sein du laboratoire et avec l'équipe de direction et les tutelles, afin que de réelles perspectives de recrutement à court terme voient le jour. Cette réflexion devra aussi intégrer les thématiques connexes développées au CSNSM, telles que celles du groupe PS2, afin de définir dans quelle mesure ces thématiques pourraient être partagées avec PCI. Le comité d'experts est cependant conscient de la difficulté de l'exercice et du fait que même si les groupes ont en commun leur appartenance à la physique des solides, cela ne signifie pas pour autant un recouvrement suffisant des sujets de recherche, notamment entre la physico-chimie et la chimie sous rayonnements. Il est important que cette discussion ait lieu et débouche rapidement sur des solutions, en particuliers sur la section CNRS choisie pour le recrutement. Compte tenu de la situation actuelle, la voie d'un recrutement reste néanmoins celle à privilégier dans un premier temps.

Il est important que ce groupe continue à s'investir dans de nouvelles demandes à l'ANR, y compris avec l'IRSN, afin d'obtenir de nouvelles sources de financements.

La poursuite et l'amplification d'une recherche fondamentale transverse, de réflexion et de compréhension des processus, est un élément capital des recherches sur les matériaux des réacteurs du futur dans un contexte scientifique où la modélisation, surtout analytique mais aussi numérique, est relativement en retrait par rapport à la quantité de données expérimentales acquises. De ce point de vue, et suivant en cela les recommandations du précédent comité, le groupe PCI s'est engagé dans la voie de la modélisation numérique. Le comité d'experts souhaite que ce volet de recherche soit poursuivi et amplifié de façon à permettre de meilleures prédictions.

Équipe 4 : PHYSIQUE DU SOLIDE

Nom du responsable : M. Stefanos MARNIEROS

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	3
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5	5
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**14**	**13**

Effectifs : 12,5 ETPT

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées (+2* prévues 1er trim. 2014)	4	6*

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les deux sous-équipes, c'est-à-dire (a) détecteurs cryogéniques, (b) matière condensée, ont démontré, depuis 2008, une excellente, voire exceptionnelle, production scientifique globale.

Un grand nombre d'innovations et de découvertes, amplement publiés dans les revues internationales les plus reconnues (e.g. Nature, Nature Physics, Physical Review B, Applied Physics Letters, Astronomy and Astrophysics etc.), mérite d'être cité. Parmi elles, la mise en évidence de l'effet de la dimensionnalité par rapport au désordre dans les transitions Supraconducteur-Isolant (TSI) ou encore la découverte d'un 2DEG (gaz électronique bidimensionnel) sur la surface nue du $SrTiO_3$ (publié dans Nature en 2011).

Du point de vue plus applicatif, toujours en se basant sur les compétences indiscutables en Physique du Solide, on rappelle, par exemple, la mise en œuvre des détecteurs de l'expérience EDELWEISS-III, à la pointe au niveau mondial dans la recherche directe de la matière noire par voie cryogénique. D'autres activités innovatrices remarquables portent sur une nouvelle méthode de détection de la désintégration double-beta sans émission de neutrinos (LUMINEU) et la première démonstration des TES (Transition Edge Sensors) à haute impédance. Plus récemment (2013), l'équipe a participé à la première démonstration de détecteur à inductance cinétique basé sur l'alliage Nb_xSi_{1-X}.

Le nombre impressionnant (30) de conférences invitées de haut niveau (e.g. Low Temperature Detectors, APS March meeting,) complète dignement le cadre général. Concernant ce dernier point, on remarque une prévalence de la sous-équipe « matière condensée ». Ceci est probablement lié à la nature plus fondamentale des recherches menées.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'attractivité de l'équipe est évidente en considérant l'évolution de ses effectifs dans la période 2008-2013. Les nouveaux entrants sont nombreux et équitablement distribués sur les différentes thématiques et les niveaux. On remarque, par exemple, l'embauche directe d'un DR1 (Directeur de Recherche de 1ère classe) par concours externe. Dans d'autres cas, les mutations indiquent clairement l'envie partagée de rejoindre l'équipe en question.

Le nombre et la variété des contrats de recherche que l'équipe a su faire passer en cette difficile période de transition sont exceptionnels. En plus, l'équipe PS participe à deux Laboratoires d'Excellence (LABEX) sur des thématiques différentes.

Le soutien de l'université à l'équipe est évident et affiche une dérivée fortement positive.

Appréciation sur l'intéraction avec l'environnement social, économique et culturel

Tout en gardant une forte composante de physique fondamentale, l'équipe PS est capable de s'ouvrir à des applications potentielles au delà de l'environnement académique. Par exemple, la découverte du 2DEG (two-dimensional electron gas) à la surface du $SrTiO_3$ pourrait avoir d'importantes implications en micro-électronique dans un avenir plus ou moins proche. L'équipe mène un projet en partenariat avec EDF (Electricité de France) sur l'étude des matériaux soumis à rayonnement dans le cadre de la possible extension de la durée de vie des réacteurs nucléaires. La sous-équipe « détecteurs cryogéniques » garde des relations régulières avec une petite entreprise de la Région qui est spécialisée dans la construction du cryostat à dilution nécessaire pour atteindre des températures de 0.01K. Le même groupe participe tous les deux ans à l'organisation et la réussite de l'Ecole DRTBT (Détection du Rayonnement à Très Basse Température). Enfin, un brevet («Procédé de réalisation d'un cristal magnéto-photonique et composant comprenant un tel cristal») est déposé depuis 2011.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Les deux sous-équipes ont des vies très majoritairement parallèles. Les présentations séparées données lors de la venue du comité d'experts sont révélatrices de cette séparation. Des cas ponctuels de collaboration ont, cependant, été présentés (e.g. études de scintillation pour la désintégration double-beta). De plus, une certaine contiguïté thématique, mais surtout expérimentale, est aussi évidente entre la sous-équipe « matière condensée » et l'équipe PCI (Physico-Chimie de l'Irradiation).

A l'intérieur de chaque sous-entité, par contre, on remarque une très bonne cohésion. Dans ces cadres plus petits, les informations circulent rapidement et efficacement même entre les thématiques les plus fondamentales et les applications.

Le comité d'experts, comprenant que la situation actuelle est l'héritage d'une histoire longue et compliquée, n'est pas en mesure de suggérer des recettes spécifiques. Le comité d'experts pense que les acteurs internes au CSNSM, auxquels le comité fait confiance, sont beaucoup mieux placés que lui pour toutes décisions éventuelles.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe, grâce à l'exceptionnel dynamisme de ses enseignants-chercheurs, affiche un score exceptionnel sur ce point particulier. A titre d'exemple, on remarque que le nombre de doctorants (actuellement 5) est en augmentation. Un point très important est que les anciens doctorants de l'équipe ont rapidement trouvé un travail. C'est réellement exceptionnel et indique que la formation scientifique et technique reçue est hors du commun.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe fait preuve d'une excellente vision globale du panorama international. Le comité d'évaluation a particulièrement apprécié l'honnêteté de leur estimation du potentiel des compétiteurs (e.g. XENON pour la mesure de la matière noire). La collaboration récemment mise en place entre EDELWEISS-III et l'équipe américaine ex-concurrente CDMS, tout comme la participation à la future expérience EURECA, indiquent une excellente ouverture vers le futur.

La synthèse par irradiation de nouveaux matériaux permettra entre autre une valorisation de la plateforme JANNuS. On considère très importantes à la fois l'exploration prévue d'oxydes autres que le SrTiO3 à la recherche des nouveaux systèmes 2DEG et l'étude des interactions électroniques exotiques. On est en accord avec la politique de continuité proposée par la sous-équipe « matière condensée ».

Des nouveaux axes de recherche dans le domaine des radiofréquences (e.g. détecteurs à inductance cinétique, amplificateurs paramétriques ...) et le projet LUMINEAU complètent le cadre.

Le comité d'experts remarque toutefois, malgré des très bons résultats préliminaires, l'absence d'exemples réels d'applications en détection millimétrique et submillimétrique. Le comité d'experts encourage l'équipe à évaluer l'état de l'art des programmes existants, et à choisir en conséquence une stratégie pour aboutir à un instrument fonctionnel, même si c'est un prototype, dans les prochains 3-5 ans. Ceci permettra de compléter une R&D très productive, initiée au début des années 2000, et de propulser cette activité.

Le comité d'experts pense aussi que les interactions avec la plateforme de micro-fabrication MINERVE, déjà bien présentes, doivent continuer et, si possible, se renforcer pour la mise en oeuvre finale, entre autre, d'une machine de co-pulvérisation permettant de pérenniser la technologie NbSi propre à l'équipe.

Conclusion

L'équipe "Physique du Solide" occupe une thématique centrale pour l'unité CSNSM. Elle est composée par deux « sous-équipes », i.e. a) détecteurs cryogéniques, b) matière condensée, qui ont démontré, depuis 2008, une excellente, voire exceptionnelle, production scientifique globale. Les deux composantes de l'équipe "Physique du Solide" sont visibles et présentes au plus haut niveau du panorama international. Le projet à cinq ans est aussi remarquable, profitant d'un bon nombre des thématiques nouvelles et de pointe. On résume ici la liste des points forts, risques et recommandations.

• ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

- équipement de première classe (e.g. FIB, cryostats à dilution, nouveau XPS/ARPES/MBE, plateforme JaNNUS) ;

- équipe exceptionnellement dynamique et capacité de s'adapter au contexte ;

- position centrale par rapport aux thématiques physique du solide pour l'astroparticule. Attractivité pour les chercheurs d'autres laboratoires, concours etc ;

- soutien confirmé de la part de l'université grâce à la transversalité des thématiques traitées ;

- excellente interaction avec les services techniques performants (e.g. instrumentation cryogénique, couches minces, semiramis, électronique, informatique).

• ***Points faibles et risques liés au contexte :***

- organisation interne de l'équipe à clarifier ;

- re-positionnement après la restructuration de l'université ;

- risque général : dépendance de la recherche des contrats ANR, FP7 etc.

• ***Recommandations :***

Si possible, accroître les efforts pour assurer la pérennisation des technologies clés (e.g. NbSi ..). Dans cette logique, continuer et renforcer les collaborations/interactions avec la centrale de micro-fabrication MINERVE, partie du réseau RENATECH des grandes Centrales ouvertes du CNRS/Université.

Le comité d'experts encourage l'étude de l'implantation d'un banc de pré-test souterrain pour les détecteurs cryogéniques destinés à l'étude des événements rares. Cette démarche pourrait de faire en synergie avec d'autres utilisateurs potentiels au niveau national.

L'activité micro-détecteurs pour l'astronomie nécessiterait une application réelle et la réalisation d'un prototype. Un résultat préliminaire mais concret pourrait propulser cette activité vers de plus grands projets.

Équipe 5 : STRUCTURE DU NOYAU

Nom du responsable : M. David LUNNEY

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	10	9
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	2
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**18**	**15**

Effectifs : 16 ETPT

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	7	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9

• Appréciations détaillées

L'équipe Structure du Noyau (SNO) est l'équipe la plus importante numériquement du CSNSM. Sa structure résulte de la réunion de trois équipes dans des collaborations nationales et internationales autour des thèmes suivants : - la spectroscopie gamma, - la polarisation nucléaire, - les masses et symétries fondamentales du noyau. L'équipe présente un savoir-faire expérimental très large, décliné aux propriétés fondamentales des noyaux ainsi qu'à leurs états excités. Elle est engagée dans de nombreuses études spectroscopiques telles la spectroscopie gamma prompte des noyaux lourds auprès des installations de Argonne (USA), Jyväskylä (Finlande) et Dubna (Russie), la spectroscopie des états de hauts spins de noyaux de polonium et mercure ainsi que l'étude des états excités des noyaux riches en neutrons autour des couches magiques telles que N=50. Les transitions de formes dans les noyaux de masses moyenne sont mises en évidence par excitation coulombienne et mesures de durées de vie, et l'équipe mène des mesures d'alignement de spin d'états isomériques et émetteurs bêta ainsi que des mesures les plus précises de masses et énergies de liaison, en particulier pour les noyaux exotiques, auprès des installations du CERN (ISOLDE) et de TRIUMF (Vancouver, Canada). L'équipe a par ailleurs porté le projet d'évaluation des masses nucléaires qui a donné lieu à la publication d'une nouvelle Tables des Masses nucléaires en 2012. En ce qui concerne la théorie, le travail dans l'équipe s'articule autour de la fragmentation nucléaire et moléculaire et de développements pour l'analyse de données de détecteurs actuels, très corrélés à l'activité expérimentale de l'équipe.

Les chercheurs de l'équipe sont fortement engagés dans les développements techniques associés à leurs thèmes de recherche tels que la caractérisation de détecteurs et les développements électroniques (p.ex. pour AGATA, S3) et le développement d'instruments pour les installations futures tels un plunger ou des pièges à ions radioactifs pour la mesure des masses.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Une dynamique reconnue et des projets forts.

L'équipe est présente et visible dans de grandes collaborations nationales et internationales, soutenues par l'institut, telles AGATA, S3, DESIR, Alto avec à plusieurs reprises la prise de responsabilités importantes. L'équipe a su s'engager fortement dans les développements technologiques associés.

Une évaluation continue des masses nucléaires a été réalisée pour la communauté, achevée en 2012. Ce travail considérable et de longue haleine donne lieu à une publication majeure en physique nucléaire, avec plus d'un millier de citations. Le comité d'experts regrette que cette activité n'ait pu être prorogée au sein du laboratoire, mais apprécie l'excellente transmission du savoir acquis vers des collaborateurs chinois.

L'équipe SNO présente un très bon niveau de publication avec de nombreux articles dans des revues à comité de lecture durant les cinq dernières années, parmi lesquels une partie en tant qu'auteur principal, à plusieurs reprises dans des revues majeures de la discipline et en particulier dans la revue Nature. Un nombre remarquable de lettres d'intentions a été déposé par l'équipe auprès de grandes installations futures telles que Spiral2 au GANIL, et les membres de SNO sont régulièrement porte-paroles d'expériences auprès des grandes installations en Europe et en Amérique du Nord.

Le groupe présente une excellente expertise en ce qui concerne la polarisation nucléaire, dont une part n'a pu encore être mise à profit.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Un rayonnement national et international, d'importantes prises de responsabilité.

Les membres de l'équipe SNO occupent une place stratégique dans des grandes collaborations internationales telles que AGATA : membre du comité de pilotage, du 'Council Committee' et responsabilités de plusieurs groupes de travail. Ils ont pris en charge et développé le programme de reconstruction de trajectoire dans les détecteurs de AGATA ainsi que l'électronique associée en collaboration avec les équipes techniques de l'Institut. Ils mènent ainsi des développements techniques importants pour la communauté, tels un Plunger qui sera utilisé prochainement au GANIL.

L'équipe occupe une position de leader dans l'évaluation des masses nucléaires pour la communauté internationale. Cette évaluation se fera à présent en partenariat avec des instituts chinois. Le rôle du CSNSM doit perdurer dans cette thématique.

L'équipe a su obtenir pour plusieurs projets un soutien auprès de l'ANR, des LABEX et EQUIPEX. Le réseau de collaborations internationales que les chercheurs de SNO ont su mettre en place a été soutenu par des programmes internationaux de type PICS et ENSAR.

Les chercheurs de l'équipe sont régulièrement invités à présenter leurs travaux dans des conférences internationales dans lesquelles leur visibilité est importante en ce qui concerne les noyaux lourds, les mesures de masses et la fragmentation nucléaire.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

La communication autour des activités de l'équipe est le fruit de l'action de quelques chercheurs de l'équipe, telle qu'un exposé grand public lors du Congrès 2011 de la Société Française de Physique, une participation aux forums du CNRS et quelques publications dans la presse nationale (p.ex. dans le journal Libération). Cet investissement pour la communication autour des thématiques nucléaires est très positif.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Une fusion réussie de trois équipes : trois équipes de structure nucléaire se sont réunies dans l'équipe SNO il y a trois ans. Le fonctionnement de cette équipe est transparent, bien organisé, avec des réunions régulières et une animation scientifique parfois ouverte à des collaborateurs d'autres instituts (p.ex. IPN Orsay). L'équipe accueille de nombreux visiteurs. Les interactions sont bien établies avec les équipes techniques de l'Institut, en particulier pour les développements dans le cadre des projets AGATA et S3. Le comité d'experts constate néanmoins qu'il n'existe pas encore de projet commun entre les membres des sous-équipes. Il encourage leur regroupement sur certaines expériences/thématiques qui nécessitent un investissement important, comme par exemple lors des campagnes d'expériences AGATA au GANIL.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Une implication dynamique dans la formation : parmi ses 13 physiciens, l'équipe SNO compte 4 enseignants-chercheurs coordonnant plusieurs enseignements de Master ; l'un d'entre eux a pris la responsabilité d'un Master 2. L'équipe a coordonné plusieurs écoles dans le cadre des Écoles Doctorales et dans le contexte du programme LaBEX P2IO. Le nombre important de doctorants encadrés dans l'équipe (7 en 2013) témoigne d'une implication dynamique dans la formation par la recherche. Plusieurs habilitations à diriger des recherches ont par ailleurs été soutenues récemment et l'équipe possède un fort taux d'HDR.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie de recherche s'oriente clairement vers la mise à profit des développements techniques et investissements pour les grandes collaborations dans lesquelles l'équipe s'est investie, telle que la prise de données dans la campagne de AGATA au GANIL ainsi qu'auprès du séparateur VASSILISSA à Dubna, les mesures de masses auprès du séparateur ISOLDE au CERN puis sur la plateforme DESIR et l'installation du plan focal de S3 au GANIL dans le cadre du projet Spiral2. L'équipe est par ailleurs engagée dans d'autres collaborations utilisant les techniques de piégeage de particules du CERN.

Conclusion

L'équipe SNO, qui résulte de la fusion récente de trois équipes, présente aujourd'hui une stratégie de recherche visible et ancrée dans les grands projets nationaux et internationaux. Elle est très impliquée dans des développements techniques pour les projets du futur tels SPIRAL 2. L'équipe est de plus, fortement impliquée dans la formation pour et par la recherche.

• ***Points forts et possibilités liées au contexte :***

L'équipe SNO possède une bonne visibilité sur le plan national et international. Elle a su se construire une place de choix dans de grands projets de l'IN2P3, dans une stratégie de recherche en bonne synergie avec les équipes techniques de l'institut.

Les partenariats nationaux et internationaux de l'équipe sont nombreux et bien établis, tant dans le cadre des prises de données auprès des grandes installations que dans les activités de recherche et développement pour les projets futurs.

Elle présente un fort niveau de publication et une implication remarquable dans la formation par la recherche et l'enseignement, en particulier au niveau du Master et du Doctorat.

• ***Points faibles et risques liés au contexte :***

L'équipe développe des thèmes de recherches nombreux et variés, ce qui peut présenter un risque de baisse de la force de frappe sur les sujets prioritaires. L'équipe a fortement investi dans le projet Polarex. Cet investissement n'a pas encore porté ses fruits pour des raisons techniques liées au développement de ligne de faisceau et au peu de soutien technique. Le succès de ce projet dépendra également de la production de faisceaux auprès de l'installation ALTO.

• ***Recommandations :***

L'équipe a réalisé récemment avec succès la fusion de trois sous-équipes dans un fonctionnement clair et bien organisé. Il important de poursuivre l'effort de collaboration entrepris dans l'équipe afin de se trouver suffisamment nombreux autour de ses thèmes de recherche principaux.

L'investissement dans l'étude des noyaux super-lourds est à poursuivre, en maintenant un rôle majeur dans le la réalisation du projet S3 et en mettant à profit l'excellente expérience de l'équipe auprès des grandes installations dans le monde. L'équipe SNO devrait également jouer un rôle majeur dans la campagne AGATA au GANIL, portée par sa maîtrise des thématiques de physique associées au projet et par les investissements instrumentaux réalisés.

L'équipe devra veiller à valoriser son expertise de la détermination des moments nucléaires auprès des installations de ALTO, RIKEN et au GANIL.

Le groupe veillera à mettre à profit son expertise de la physique nucléaire à basse énergie pour la définition de la plateforme Désir pour Spiral2, en particulier via le projet Piperade. C'est un point essentiel pour la visibilité du groupe et l'utilisation de cet instrument dans le futur.

5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début : 20-11-2013 à 12:30

Fin : 22-11-2013 à 12:30

Lieu de la visite

Institution : CSNSM

Adresse : Bâtiments 104 et 108, 91405 Orsay Campus, Orsay

Locaux spécifiques visités : Laboratoire, atelier

Déroulement ou programme de visite

Mercredi 20 Novembre

12h30 :	Huis clos du comité d'experts (réunion de préparation du comité d'experts)
14h00-17h00 :	Session Plénière
14h00-15h00 :	Bilan et projet (Directeur)
15h00-17h30 :	Présentation + Discussion
• 15h00 :	groupe Astrophysique du Solide – M^{me} Cecile ENGRAND
• 15h30 :	groupe Astrophysique Nucléaire – M. Vincent TATISCHEFF
• 16h00 :	groupe Physico-Chimie de l'Irradiation – M. Frederico GARRIDO
• 16h30 :	groupe Physique des Solides – M. Stefanos MARNIEROS and M. Andres SANTANDER
• 17h00 :	groupe Structure du Noyau – M. David LUNNEY
17h30-18h30 :	Visites des installations – M. Franck FORTUNA
18h30-19h00 :	Rencontre avec les enseignants du laboratoire

Jeudi 21 Novembre

9h00-12h00 :	Rencontres des groupes de recherche
• 09h00 :	groupe Astrophysique du Solide
• 10h00 :	groupe Astrophysique Nucléaire
• 11h00 :	groupe Physico-Chimie de l'Irradiation
12h00-12h45 :	Rencontre équipes techniques et administration / ITA

12h45-13h30 :	Pause repas
13h30-16h00 :	Rencontres des groupes de recherche
13h30 – 14h45 :	groupe Structure du Noyau
14h45 – 16h00 :	groupe Physique des Solides
16h00-16h30 :	Rencontre non-permanents, Ph.D., Post.Docs, CDD…
16h30-17h15 :	Rencontre des tutelles IN2P3, Université Paris-Sud
17h15-18h00 :	Rencontre Conseil d'unité
18h00-19h00 :	Débriefing de la journée, rencontre DU

Vendredi 22 Novembre

8h30-12h30 :	Huis clos, discussion, recommandations, rapport, fiches notation

6 • Observations générales des tutelles

UNIVERSITÉ PARIS SUD

Comprendre le monde,
construire l'avenir®

Le Président de l'Université Paris-Sud

à

Monsieur Pierre GLAUDES
Directeur de la section des unités de recherche
AERES
20, rue Vivienne
75002 Paris

Orsay, le 5 mai 2014.

N/Réf. : 121/14/JB/LM/AL

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche
N° S2PUR150007937

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le 8 avril dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche CENTRE DE SCIENCES NUCLEAIRES ET DE SCIENCES DE LA MATIERE- CSNSM – N° S2PUR150007937, et je vous en remercie.

L'université se réjouit de l'appréciation portée par le Comité sur cette unité et prend bonne note de ses suggestions. Elle sera en particulier attentive à ce que ce laboratoire continue de fournir le nécessaire adossement à la recherche du master international sur l'énergie nucléaire.

Vous trouverez en annexe les éléments de réponse de Monsieur Jean-Antoine SCARPACI, Directeur de l'unité de recherche.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma sincère considération.

UNIVERSITÉ PARIS SUD
Président
91405 ORSAY cedex

Jacques BITTOUN
Président

Siège :
Université Paris-Sud
15 rue Georges Clemenceau
91405 Orsay cedex
www.u-psud.fr

Tél : 01 69 15 74 06 – Fax : 01 69 15 61 03 - e-mail : president@u-psud.fr

Orsay, le 18 avril 2014

AERES
20 rue de Vivienne
75002 PARIS

Remarques de portée générale relatives au rapport d'évaluation E2015-EV-0911101C-S2PUR150007937-004863-RT.pdf

Nous remercions le comité AERES pour le travail d'évaluation mené sur notre unité. L'essentiel du document reflète avec précision l'ensemble des activités du laboratoire. Nous nous efforcerons de mettre en œuvre les recommandations contenues dans ce document qui, pour la plupart, nous semblent tout à fait légitimes et bien fondées.

Toutefois, nous nous permettons de signaler 5 points où notre appréciation diffère de celle du comité. Il nous est difficile de savoir si cette différence provient d'un malentendu ou d'informations partielles données lors de la visite ou d'une réelle différence d'appréciation entre le comité et la direction du laboratoire.

Dans le cas où le texte original du rapport relèverait d'un malentendu, il serait sans doute souhaitable que les paragraphes concernés soient significativement amendés ou éventuellement supprimés.

En espérant que les remarques listées ci-dessous seront utiles à la finalisation de ce rapport, nous vous prions chers collègues d'agréer l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Jean-Antoine SCARPACI

Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière
Bâtiments 104 & 108 - Université Paris Sud – 91405 Orsay Campus
tel : 01 69 15 52 13 – fax : 01 69 15 50 08 – 01 69 15 52 68 – mél : nom@csnsm.in2p3.fr - http://www.csnsm.in2p3.fr/

Remarques de portée générale relatives au rapport d'évaluation E2015-EV-0911101C-S2PUR150007937-004863-RT.pdf

Remarque 1.

Texte du rapport, page 6:

« Dans le futur très proche, avec le réveil de la mission ROSETTA, l'unité va recevoir un grand nombre d'échantillons à analyser. L'unité doit recruter du nouveau personnel, notamment un technicien, pour faire face à cette demande d'analyse des échantillons. »

Remarques de la Direction du CSNSM :

La mission ROSETTA a pour but l'analyse in-situ de matériaux cométaire. Elle n'engendrera donc pas de retour d'échantillons en laboratoire. Un technicien a été embauché en 2012 pour travailler en partie avec ce groupe et son activité peut être adaptée en fonction des besoins de l'équipe, en particulier lors du retour d'échantillons antarctiques.

Remarque 2.

Texte du rapport, page 8 :

« Le service mécanique s'est réduit énormément jusqu'au point d'envisager la mutualisation avec le bureau d'étude de l'IPN. Une telle décision qui touche à toute l'unité doit être approuvée à la majorité »

Remarque de la Direction du CSNSM :

Effectivement, le service mécanique s'est réduit ces dernières années et la collaboration avec les laboratoires voisins intensifiée. Toutefois, à ce jour, la mutualisation concerne les machines-outils pour lesquelles nos personnels acquièrent une formation à leur utilisation. Le laboratoire n'a pas envisagé une quelconque mutualisation du service "bureau d'étude".

Remarque 3.

Texte du rapport, page 8 :

« La stratégie de promotion est excellente, il y a eu un nombre très important de promotions ces cinq dernières années autant du côté du personnel chercheur, enseignant-chercheur que du personnel d'accompagnement de la recherche. Il faut aussi noter que plus d'un quart du personnel chercheur a passé son habilitation à diriger des recherches. »

Remarque de la Direction du CSNSM :

La dernière phrase est légèrement ambiguë et pourrait laisser entendre que seul un quart des chercheurs et enseignant-chercheurs du CSNSM possèdent leur HDR. Ce n'est pas le cas, sur un effectif total de 37 ce nombre est maintenant de 27, soit prés des 3/4.

Remarque 4.

Texte du rapport, page 9 :
« Le comité d'experts juge la comparaison entre matière météoritique et cométaire extrêmement intéressante. Pour bien achever ce projet, l'embauche d'un technicien est importante. »

Remarque de la Direction du CSNSM :
Idem que pour la remarque n°1.
La mission ROSETTA a pour but l'analyse in-situ de matériaux cométaire. Elle n'engendrera donc pas de retour d'échantillons en laboratoire. Un technicien a été embauché en 2012 pour travailler en partie avec ce groupe et son activité peut être adaptée en fonction des besoins de l'équipe, en particulier lors du retour d'échantillons antarctiques.

Remarque 5.

Texte du rapport, page 16 :
• Points faibles et risques liés au contexte :
La manipulation et l'analyse des micrométéorites collectées en Antarctique sont fastidieuses et très demandeuses en moyens humains, et l'équipe soufre d'un manque de support technique suffisant.
• Recommandations :
Un renforcement de l'équipe scientifique serait bienvenu, dans le cadre de sa forte participation à la mission Rosetta. Le comité d'experts recommande que le support technique sur la collection CONCORDIA soit renforcé.

Remarque de la Direction du CSNSM :
Les deux phrases surlignées ne nous paraissent pas refléter exactement la réalité. Une technicienne a été embauchée pour cette problématique en 2012. Si l'activité de l'équipe le justifie, ce support technique peut, pour une période donnée, être affecté à temps plein pour l'équipe AS. Etant donné les demandes des autres équipes, le renforcement du support technique de l'équipe AS n'apparaît pas comme prioritaire par rapport aux autres besoins du laboratoire.