

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

CIMAP - Centre de recherche sur les ions, les matériaux
et la photonique

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen -
ENSICAEN

Université de Caen Normandie - UNICAEN

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies
alternatives - CEA

Centre national de la recherche scientifique - CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2022
VAGUE B



Pour le Hcéres¹:

M. Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts²:

M. Giancarlo Faini, Président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

1 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président. » (Article 8, alinéa 5) ;

2 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 11, alinéa 2).

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. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :

Centre de recherche sur les ions, les matériaux et la photonique

Acronyme de l'unité :

CIMAP

Label et N° actuels :

UMR 6252

ID RNSR :

200812288B

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Nom des directeurs (2020-2021) :

M. Amine Cassimi puis Mme Isabelle Monnet

Nom du porteur de projet (2021-2025) :

Mme Isabelle Monnet

Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :

7 équipes

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :

M. Giancarlo Faini, CNRS Palaiseau

Experts :

Mme Marie-France Beaufort, Université de Poitiers
M. Thomas Cornelius, CNRS Marseille (représentant du CoNRS)
Mme Claudia Fournier, GSI Helmholtzzentrum Darmstadt, Allemagne
Mme Nadine Halberstadt, CNRS Toulouse
M. Franck Para, Aix-Marseille université (personnel d'appui à la recherche)
Mme Maud Rotger-Languereau, Université de Reims Champagne-Ardenne
Mme Patricia Segonds, Université Grenoble Alpes (représentante du CNU)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Philippe Goudeau

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

M. Lamri Adoui, Université de Caen
Mme Sonia Colette-Maatouk, CEA Saclay
M. Marco Daturi, ENSICAEN
M. François Daviaud, CEA Saclay
M. Benoît Devindre, INP-CNRS
Mme Aurélie Ménard, DR19-CNRS

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le large éventail de disciplines présentes au CIMAP provient de sa longue tradition de structuration de la recherche en physique à l'échelle de la Basse-Normandie mais aussi à l'échelle nationale. Fondé en 2008, le CIMAP a ainsi continué à évoluer après la fusion avec le LRPMN (Laboratoire de Recherche sur les Propriétés des Matériaux Nouveaux) en 2010 puis l'intégration du LARIA (Laboratoire de Radiobiologie avec les ions Accélérés) en 2017. Son rôle structurant est également présent à travers la plateforme CIRIL, la fédération de recherche EMIR sur l'irradiation des matériaux et la fédération de recherche IRMA sur les matériaux.

Le CIMAP est administrativement lié à quatre institutions partenaires. C'est une unité de recherche CNRS (UMR 6252) liée à l'Institut de Physique (INP, primaire) et à l'Institut de Chimie (INC, secondaire). C'est également une unité du CEA liée à la Direction de la Recherche Fondamentale (DRF) à travers l'Institut Rayonnement-Matière de Saclay (IRAMIS). Enfin, le CIMAP est lié à l'Université de Caen (UCN) et à l'ENSICAEN (École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen), ce qui lui confère une forte implication dans l'enseignement supérieur.

Le CIMAP est localisé sur trois sites : une première partie de l'unité est hébergée par l'ENSICAEN, une autre est située sur le campus du GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) et la dernière partie est localisée sur le campus de l'IUT d'Alençon.

ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE

Le CIMAP joue un rôle actif depuis treize ans au niveau local en lien avec les unités ainsi que les institutions normandes. Le CIMAP est lui-même issu de restructurations locales en Basse-Normandie puisque sa création résulte de la fusion de cinq unités : CIRIL, LSA, SIFCOM, LRPMN et LARIA. Le CIMAP est donc fortement connecté aux partenaires locaux, qu'ils soient scientifiques, institutionnels ou politiques en participant à un grand nombre de réseaux, structures et organisations.

La forte collaboration historique entre le CIMAP et le GANIL a permis de développer des recherches disciplinaires autour des ions lourds (hormis la physique nucléaire) mais aussi d'ouvrir largement l'accélérateur aux utilisateurs. Les retombées de cette collaboration sont visibles dans les projets DESIRS puis NEWGAIN déposés par le GANIL dans le cadre du PIA (Programme d'Investissements d'avenir). Dans la continuité des PIA, le CIMAP est impliqué dans l'équipex GENESIS sur les matériaux pour le nucléaire porté par le GPM (Groupe de Physique des Matériaux) de Rouen et impliquant le CEA Saclay ainsi que le labex normand EMC3 qui ouvre des appels à projets tous les ans avec un taux de succès important.

Le CIMAP est l'une des trois unités qui composent la fédération IRMA, une structure d'animation du CNRS focalisée sur la caractérisation avancée des matériaux (MET, FIB, SAT). Une autre structure de type UMS CNRS, le CNRT Matériaux (Centre National de Recherche Technologie), regroupe cinq unités dont le CIMAP pour développer des activités autour du transfert de technologies en science des matériaux.

Dans le cadre de la nouvelle région Normandie et de la création des réseaux d'intérêts normands, le CIMAP est impliqué dans les réseaux EP2M (énergie, propulsion, matière et matériaux) et CBSB (chimie et biologie appliquées à la santé et le bien-être) qui permettent de financer des thèses et des projets de recherche.

Dans le domaine de l'hadronthérapie, le CIMAP est acteur dans l'association ARCHADE qui anime la recherche dans ce domaine. Ainsi, le centre CYCLHAD a ouvert en 2018 pour la recherche et les traitements médicaux en lien avec l'intégration de cette activité en 2017 et la création de l'équipe ARIA.

Pour refermer ce panorama, le CIMAP contribue à la COMUE (Normandie Université), un de ses membres en ayant été le président de 2014 à 2020.

NOMENCLATURE DU HCÉRES ET THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST2 Physique

Le CIMAP est une unité de recherche axée sur deux thèmes principaux : la matière excitée et les défauts, d'une part, et les matériaux et l'optique, d'autre part. Elle est organisée en sept équipes : Atomes, molécules et agrégats (AMA), Accueil et Recherche en Radiobiologie des Ions Accélérés (ARIA), Matériaux, défauts et irradiations (MADIR), Nanostructures pour microélectronique et photonique intégrées (NIMPH), Optique, matériaux et laser (OML), Propriétés des matériaux pour les économies d'énergie (PM2E) et Simulation (SIMUL).

DIRECTION DE L'UNITÉ

Le CIMAP était dirigé par M. Amine Cassimi jusqu'en août 2020 avec Mme Isabelle Monnet et M. Hervé Gilles comme adjoints au directeur qui ont remplacé M. Fabrice Gourbilleau, M. Patrice Camy et M. Hermann Rothard en mai 2019.

Depuis septembre 2020, Mme Isabelle Monnet est la nouvelle directrice et les deux adjoints au directeur sont M. Hervé Gilles et M. Jimmy Rangama (nommé au 1^{er} juillet 2020).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	9	
Maîtres de conférences et assimilés	20	
Directeurs de recherche et assimilés	11	
Chargés de recherche et assimilés	9	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	27	
Sous-total personnels permanents en activité	76	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	1	
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	3	
Doctorants	19	
Autres personnels non titulaires	4	
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	27	
Total personnels	103	0

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Les activités du CIMAP couvrent un large spectre de thématiques en portant une attention particulière à l'interaction rayonnement matière et collisions avec des ions énergétiques sous différents aspects et aux matériaux pour l'émission et la conversion de la lumière. L'unité joue un rôle actif depuis treize ans au niveau local en lien étroit avec les laboratoires normands ainsi que les institutions de la région. Dans ce cadre, le CIMAP a un rôle moteur et de tout premier plan au sein des structures fédératives IRMA et EMIR&A. Dans cette dernière, son action se décline au niveau national. Par ailleurs, le rayonnement national et international joué par le CIMAP dans l'accueil des projets au GANIL au travers de sa plateforme CIRIL est sans aucun doute très important et fortement reconnu, aussi bien par la communauté scientifique du domaine, que par le tissu industriel de ses collaborations partenariales.

La production scientifique de l'unité pendant la période évaluée est à un très bon niveau international. L'activité contractuelle est remarquable aussi bien au niveau local que national. Un indicateur très parlant du rayonnement sans conteste du CIMAP est la reconnaissance par ses pairs illustrée par l'augmentation significative et continue du nombre de citations de travaux issus des recherches menées au CIMAP. Un autre signe est le nombre croissant de publications dans les journaux à fort impact.

L'implication de l'unité dans l'écosystème socio-économique normand est également d'un très bon niveau et les retombées sont tout à fait mesurables, tout particulièrement dans le domaine de la santé et dans celui de l'énergie. La création et le pilotage par l'unité du réseau Nucleopolis, rassemblant une centaine de membres et assurant un lien entre les laboratoires et les industriels œuvrant dans le nucléaire pour l'énergie et la santé, illustre tout à fait cette position. De même pour le projet ARCHADE autour de l'hadron-thérapie basé au GANIL, l'objectif étant d'en faire le centre européen de recherche et développement en proton-thérapie. Le comité tient à souligner, enfin, l'activité très féconde dans le développement instrumental innovant dans le cadre de collaborations industrielles très fortes et aboutissant à la création de laboratoires communs comme c'est le cas pour le LabCom CiClop avec l'entreprise Orsay Physics, ou encore avec l'entreprise MURATA en partenariat avec le CRISMAT et le GREYC.

Ces appréciations sur l'unité sont soutenues par les analyses détaillées des sept équipes. L'impression générale pour l'équipe AMA est très bonne, l'équipe est dynamique et très impliquée. Les résultats sont bons, le

rayonnement national et international est important, notamment grâce à la fonction d'accueil au GANIL. L'équipe ARIA a fourni des efforts remarquables dans l'enseignement et dans le cadre des collaborations locales/nationales. L'équipe MADIR a une excellente production scientifique avec les trois quarts des articles résultant de collaborations internationales. Elle bénéficie de plusieurs projets/contrats malgré des taux de succès faibles dans quelques appels à projet. Elle s'investit de façon remarquable au niveau de la plateforme CIRIL avec une activité d'accueil auprès du Ganil. Elle a également des liens forts avec l'industrie, illustrés notamment par le projet PELICAEN (LabCom CICLOP) et le réseau Nucleopolis. NIMPH est une équipe dont l'expertise, reconnue par la communauté scientifique au niveau international, est animée par des chercheurs de premier plan capables d'actionner avec succès nombre d'appels à projet nationaux et internationaux. La production scientifique est de grande qualité. L'équipe OML développe des projets de recherche d'excellente qualité qui sont très innovants et fortement concurrentiels. Les objectifs et la stratégie visée à moyen terme ont été bien pensés. Il n'y a aucun doute sur son succès car l'équipe s'appuie sur des compétences dûment éprouvées et qui ont atteint le meilleur niveau de l'état de l'art international. L'équipe PM2E est reconnue nationalement et internationalement pour ses travaux sur les semi-conducteurs III-V à base de nitrures. Le thème, composites renforcés par des fibres végétales, a poursuivi sa progression grâce au dynamisme de ses membres. L'équipe SIMUL a une expertise très reconnue dans le domaine de la modélisation et la simulation appliquées à des études d'irradiation en physico-chimie et de transport de faisceaux d'ions dans des capillaires. Bien qu'essentiellement intéressée à la recherche fondamentale, elle a participé au dépôt d'un brevet et à la création d'un laboratoire commun avec une entreprise.

Le comité salue le dynamisme introduit par la nouvelle équipe de direction et son attention toute particulière aux aspects relationnels et de communication, ainsi que ses efforts en vue d'optimiser les compétences au sein de l'unité pour une mutualisation des moyens, surtout humains, pour les activités de recherche du CIMAP. Le comité souhaite néanmoins attirer l'attention des tutelles sur le poids très lourd que la mission d'accueil, notamment à la plateforme CIRIL, représente pour les chercheuses et les chercheurs, et sur les risques psychosociaux auxquels sont exposés des personnels d'appui à la recherche du fait de la diminution de leurs effectifs passés et à venir face à des tâches qui ont plutôt tendance à augmenter en raison des succès des équipes de recherche. De plus, cet élément risque à terme de mettre en danger la pérennité de certaines activités scientifiques et leur dynamisme. Le comité considère également que la situation actuelle des ratios femmes/hommes à tous niveaux et dans toutes les professions n'est pas convenable, étant même un peu inférieur à la moyenne nationale des unités de physique, et encourage la direction dans sa volonté de les faire évoluer vers la parité.

Le projet pour le quinquennat à venir est ambitieux tout en restant raisonnable dans le contexte et l'écosystème de l'unité. Indéniablement, le CIMAP a un rôle majeur à jouer dans l'animation et la coordination de la recherche au niveau régional mais également national avec sa capacité d'accueil au GANIL, grâce à la place qu'il a su prendre et maintenir. Il a également un rôle majeur à jouer dans les domaines de la santé et de l'énergie.

ÉVALUATION DE L'UNITÉ

Nb : Cette partie du rapport est confidentielle. Elle n'est diffusée qu'aux tutelles et aux membres de l'unité.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT D'ÉVALUATION

L'ensemble des huit recommandations formulées par le précédent comité d'évaluation a été pris en compte par l'unité. Notamment, celles qui étaient focalisées sur les aspects de communication, de mise en cohésion des activités dans le contexte complexe multi-site et multi-tutelle. Une fréquence plus importante des conseils d'unité, un retour systématique vers tous les agents des comptes-rendus associés sont par exemple des actions mises en œuvre pendant le contrat en cours. Une synergie plus importante entre les personnels techniques des différents sites géographiques a été concrétisée par la création d'une cellule projets avec différents objectifs : un effort de mutualisation des compétences techniques au-delà des équipes de rattachement des ingénieurs – techniciens – IT avec des interventions ciblées sur les dispositifs expérimentaux ou en aide au développement de nouveaux besoins et une réflexion sur la politique de renouvellement des personnels fortement impacté par les départs à la retraite. Ce dispositif est très récent, il faudra suivre son activité pendant le quinquennat à venir. Les suggestions de fusions et intégrations d'équipes ont été réalisées ainsi que la mise en place d'espaces d'échange pour favoriser des collaborations inter-équipes.

CRITÈRE 1 : PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

a) Production de connaissances et activités concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités du CIMAP couvrent un large spectre de thématiques que l'on peut regrouper selon deux axes, l'interaction rayonnement matière et les collisions avec des ions énergétiques sous différents aspects, d'une part, et les matériaux pour l'émission et la conversion de la lumière, d'autre part. L'originalité des approches expérimentales couplée fortement à la maîtrise des aspects théoriques et de simulation et à la forte technicité des installations du GANIL, sont une caractéristique forte de la position occupée par l'unité dans le paysage national et de sa visibilité. La mission nationale du GANIL est assurée avec un fort dynamisme par la plateforme CIRIL, comme attesté par l'accueil annuel de plus de soixante-dix expériences où participent plus de cent cinquante chercheurs français, européens et hors Europe. Les activités menées pendant la période de l'examen (2015 à la mi-2020) sont excellentes comme l'attestent : le nombre de publications dans des revues internationales à comité de lecture, soit en moyenne 3,25 par an et par personnel chercheur, enseignant-chercheur, IT (huit publiant parmi les onze affectés aux équipes), les cent cinquante-huit invitations à des congrès internationaux, les huit chapitres d'ouvrages. La reconnaissance par les pairs de la qualité des recherches menées au CIMAP peut être également attestée par le nombre de citations annuelles qui ne cessent de croître pendant la période évaluée et qui sont autour de deux mille en 2019.

Les activités contractuelles au niveau national sont également d'un très bon niveau avec un équilibre remarquable en tant que porteur ou simple participant. Le CIMAP participe également à plusieurs réseaux nationaux et européens en jouant, pour certains d'entre eux, un rôle très actif.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré l'excellence des activités du CIMAP attestée entre autres par la qualité et la quantité des publications, le comité remarque une certaine inhomogénéité de leur répartition au sein des différentes équipes.

La présence au niveau de l'Europe peut être améliorée (seulement quatre contrats en tant que partenaire et aucun en tant que porteur).

La mission d'accueil, notamment à la plateforme CIRIL, présente une lourdeur certaine avec un danger d'épuisement des chercheurs pouvant avoir un impact « néfaste » sur les activités propres des équipes du CIMAP.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

Le rayonnement du CIMAP au sein de la communauté est sans conteste excellent, un indicateur très parlant est par exemple le nombre de citations par les pairs en constante augmentation ou encore le nombre croissant de publications dans les revues à fort impact. Malgré certaines installations vieillissantes, la qualité de l'accueil par les chercheuses et les chercheurs, et les IT d'équipes externes pour qu'elles puissent mener à bien les expériences, maintient la visibilité et l'attractivité du CIMAP à un niveau incontournable dans les domaines de recherches qu'il couvre.

b) Interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Points forts et possibilités liées au contexte

L'implication du CIMAP dans l'environnement non académique local mais également national est excellent. Ceci en dépit du fait que sa mission d'accueil d'équipes nationales et internationales pour les expériences menées sous les faisceaux du GANIL est très consommatrice de temps.

En effet, tout en étant principalement une unité menant des recherches au niveau fondamental, le CIMAP a de très fortes interactions avec le tissu industriel et est donc impliqué dans les aspects plus appliqués de ses recherches, les collaborations ou l'accueil en ses locaux de startup comme EnHelios NanoTech en sont une des preuves les plus visibles. De même, son expertise autour des faisceaux ioniques a conduit à la création du laboratoire commun CiCLop avec la PME Orsay Physics, un excellent aboutissement d'années de collaboration intense entre les deux partenaires académique et industriel.

L'implication dans l'écosystème socio-économique normand du CIMAP est excellente, comme le montrent la création et le pilotage du réseau Nucleopolis rassemblant une centaine de membres et assurant un lien entre les laboratoires et les industriels œuvrant dans le nucléaire pour l'énergie et la santé. Le comité tient à souligner aussi, attestant la forte implication du CIMAP, le projet ARCHADE autour de l'hadron-thérapie basé au GANIL, l'objectif étant d'en faire le centre européen de recherche et développement en proton-thérapie.

L'implication du CIMAP dans la diffusion des connaissances au-delà du monde académique est aussi très bonne notamment avec la participation à la « fête de la science » tous les ans et des propositions de renouvellement de stands d'accueil.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas de points faibles à signaler.

Appréciation sur les interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

L'implication du CIMAP avec l'écosystème non académique est important et dynamique et les retombées éco-sociétales sont mesurables tout particulièrement dans le domaine de la santé et de l'énergie. Le CIMAP reste l'un des acteurs incontournables au niveau de la région Normandie sur tous ces aspects.

c) Implication dans la formation par la recherche

Points forts et possibilités liées au contexte

La formation par la recherche est globalement très bonne pour le CIMAP avec, au cours de l'ensemble de la période évaluée, soixante-et-onze thèses pour quarante membres titulaires HDR (actuellement trente-sept puisque trois départs) ce qui donne une très bonne moyenne du taux d'encadrement de 1,8 PhD/HDR. L'habilitation à l'encadrement est également un objectif fort des chercheur·es et enseignant·es-chercheur·es du CIMAP avec cinq HDR soutenues pendant la période évaluée, quatre prévues dans un proche avenir dont une déjà soutenue en janvier 2021. Cela donne une très bonne proportion, voisine de 70 %, des encadrant·es titulaires d'une HDR.

Quarante-et-une thèses soutenues avec une durée moyenne de 37,4 mois et un flux de l'ordre de sept nouveaux étudiants ou étudiantes recruté·es sont également de bons indicateurs du dynamisme du CIMAP en

terme de formation par la recherche. Enfin, 56 % des personnels chercheurs ont des charges d'enseignement à l'ENSICAEN et à l'UNICAEN et une vingtaine d'entre eux ont des implications fortes à différents niveaux dans la gestion des enseignements au niveau des masters ou dans d'autres instances nationales ou internationales.

Points faibles et risques liés au contexte

Le taux d'encadrement est assez hétérogène dans les équipes avec des extrêmes allant, durant la période d'examen, d'une moyenne de 0,7 thèses/HDR à 5 thèses/HDR (pour une médiane à 1,65 pour la majorité des équipes, la médiane sur l'ensemble thèses/HDR de 1,8). Un risque avéré d'aggravation de cette situation pourrait être lié à la pénurie de promotion pour les maîtres de conférences.

Un point de vigilance également discuté concerne la suggestion du comité sur la participation des doctorant.es aux conférences internationales ainsi qu'aux publications dans les équipes avec un fort taux d'encadrement.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

La formation par la recherche reste globalement très bonne au niveau de l'unité malgré une certaine hétérogénéité mesurée entre les équipes en termes de taux d'encadrement de thèses. Les personnels permanents sont fortement impliqués dans la formation et dans sa gestion au sein des tutelles UNICAEN et ENSICAEN, ainsi qu'aux niveaux national et international.

CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'UNITÉ

Points forts et possibilités liées au contexte

L'organisation de l'unité tient compte des recommandations faites par le précédent comité, notamment autour des aspects permettant une circulation des échanges entre les personnels plus fluide, une animation scientifique plus intense au niveau interne qui permet un accroissement des collaborations inter-équipes.

Le comité tient à saluer tout particulièrement l'initiative prise par les personnels IT de créer la cellule projet dans un esprit d'améliorer la transversalité et la mutualisation des services et des compétences.

De même, la nouvelle équipe de direction qui a pris fonction récemment fait preuve d'un fort dynamisme et prône fortement un esprit de collégialité privilégiant particulièrement l'amélioration des aspects relationnels entre les agents. Cette nouvelle dynamique a été fortement exprimée à plusieurs reprises par les différents agents, particulièrement lors des huis clos avec le comité.

Points faibles et risques liés au contexte

Le contexte géographique, avec les aspects de délocalisation et un constat par le comité d'un vrai isolement du site d'Alençon est un réel risque pour l'intégration et l'appropriation d'un sens d'appartenance et d'un esprit d'unité. Au-delà des possibilités offertes par le numérique, cet aspect géographique représente une difficulté supplémentaire dans le partage de l'animation scientifique au sein de l'unité dans son ensemble.

D'autres éléments à risque liés au contexte sont les problèmes de locaux rendant difficile, par exemple, l'accueil de stagiaires dans des bonnes conditions surtout dans les locaux du GANIL.

Le comité tient à manifester son inquiétude par rapport à la diminution passée et à venir des agents (recherche et technique) dans le cadre des départs à la retraite et l'incidence forte que cela implique dans la réponse aux appels à projet, leur suivi mais également la pression induite sur les personnels techniques, les plateformes ou encore l'encadrement au niveau du GANIL (accueil et maintenance).

Enfin, comme dans beaucoup d'unités de physique et matériaux, la proportion de femmes parmi les personnels permanents est faible, mais au CIMAP encore plus qu'au niveau national (par exemple, 18 % et 15 % parmi les personnels chercheurs et enseignants-chercheurs permanents, alors qu'il y a 50 % de femmes parmi les doctorantes et doctorants). La direction en est consciente et a une véritable politique pour encourager les femmes à se présenter à des prix, distinctions, etc., mais ne semble pas encore avoir de résultats au niveau des recrutements.

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

Le dynamisme introduit par la nouvelle équipe de direction et son attention toute particulière aux aspects relationnels et de communication font déjà sentir des effets bénéfiques dans l'acquisition d'un esprit d'unité pour l'ensemble des personnels. Il est clairement affiché un souci de pouvoir optimiser les compétences au sein de l'unité dans des instances permettant une vision d'ensemble et une mutualisation des moyens, surtout humains, pour les activités de recherche du CIMAP. La proportion de femmes parmi les personnels permanents est encore plus faible qu'au niveau national en physique ou sciences des matériaux, malgré une politique affichée de la direction pour les promouvoir.

CRITÈRE 3 : PROJET ET STRATÉGIE À CINQ ANS

Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet et la stratégie de l'unité pour les cinq ans à venir sont déclinés principalement dans les équipes.

De manière globale, le projet pour le quinquennat à venir se décline dans une continuité certaine des activités en cours pendant la période évaluée et avec une vision assez ambitieuse mais réaliste des évolutions à venir.

La participation active du CIMAP dans le cadre des fédérations de recherche EMIR&A et IRMA, ainsi que dans la proton-thérapie qui sera plus fortement structurée dans le cadre de la future structure fédérative « Normandie Oncologie » est un atout majeur du projet, de même que la continuité de la forte implication du CIMAP dans l'écosystème socio-économique régional.

Points faibles et risques liés au contexte

Il reste encore quelques améliorations à mettre en œuvre pour aller vers une collaboration plus forte et réelle entre les équipes de l'unité et pour faire disparaître un certain cloisonnement encore trop présent au CIMAP.

Le contexte géographique est source d'une dispersion qui est néfaste au maintien et au renforcement d'un esprit de cohésion.

Appréciation sur le projet et la stratégie à cinq ans

Le projet pour le quinquennat à venir, décliné par l'ensembles des équipes du CIMAP est ambitieux et tout à fait raisonnable dans le contexte et dans l'écosystème de l'unité. Le rôle toujours moteur dans l'animation et la coordination de la recherche au niveau de la région Normandie, de la capacité d'accueil de la plateforme CIRIL ainsi que de la présence forte dans l'écosystème local autour de la santé et de l'énergie, restent des atouts forts dans la stratégie à venir du CIMAP.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

a) Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

Une des principales recommandations concerne la nécessité pour la direction de l'unité d'afficher plus précisément sa stratégie scientifique pluriannuelle. Ceci est d'autant plus vrai dans l'affichage des besoins en ressources humaines (lié également à la pyramide des âges et aux départs imminents qui en sont la conséquence). On ne peut pas remonter uniquement une vision pluriannuelle des besoins, il faut que la priorisation de l'année N soit plus clairement exprimée par rapport à la pluri annualité (qui, elle, est bien nécessaire pour dresser la vision sur le moyen – long terme).

Toujours dans le cadre de la pyramide des âges, il est fortement suggéré par le comité que la réflexion du devenir de certaines équipes suite aux départs prévus de membres fortement visibles soit faite au sein de l'unité et pas uniquement au sein des équipes concernées. C'est le cas, par exemple, pour l'équipe PM2E où le départ du grand spécialiste en MET à l'horizon 2023 risque d'avoir des incidences très fortes sur l'un des thèmes qui y sont développés. Des questions de restructuration d'équipes ou d'abandon de certaines activités doivent être discutées au niveau de l'unité car elles peuvent avoir un impact très fort pour la stratégie globale du CIMAP. Dans le même esprit, il serait judicieux de prévoir un changement de pilotage, assuré actuellement par un émérite, au niveau du réseau Nucleopolis afin d'en assurer la continuité.

Face aux aspects chronophages liés aux conditions d'accueil de la plateforme CIRIL, le comité suggère une implication des post-doctorantes et post-doctorants à cette tâche, par ailleurs très formatrice et à valeur ajoutée certaine pour l'évolution et la stabilisation de leurs carrières à venir.

Enfin, après discussion en son sein, le comité recommande d'augmenter le nombre de cotutelles dans les équipes qui ont actuellement peu de doctorantes et doctorants.

b) Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'unité

Plusieurs observations ont fait l'objet de discussions au sein du comité sur ce volet et ont donné lieu à un certain nombre de recommandations.

Il est indispensable de mettre du liant entre les équipes pour poursuivre la consolidation de l'unité. Il apparaît clairement nécessaire au comité de rendre plus visibles les deux axes principaux des activités de l'unité (matière excitée et défauts, matériaux et optique) et de définir plus précisément leurs rôles dans cette voie. Est-ce à terme une déclinaison vers laquelle il faut converger au-delà de la notion d'équipe permettant une meilleure convergence des compétences ?

Un point d'amélioration concerne, au niveau du GANIL, une meilleure communication interne vers les responsables scientifiques des lignes et les utilisateurs. Avec un point de vigilance à apporter au niveau du CIRIL concernant les lignes Aribe qui semblent très peu utilisées.

Une suggestion forte du comité concerne les agents IT. D'une part, une incitation forte à leur participation dans les réseaux nationaux leur permettant aussi une meilleure vision et visibilité nationale. D'autre part, une forte suggestion du comité à former une commission interne IT/BIATTS.

Un dernier point d'alerte à la direction pour qu'elle puisse en faire part aux tutelles concerne bien sûr les ressources humaines insuffisantes aussi à des endroits clés comme les gestionnaires à l'administration mais également au niveau de la reconnaissance des compétences avec l'incidence normale que cela doit avoir au niveau des promotions des agents.

c) Recommandations concernant le projet et la stratégie à cinq ans

Au niveau de l'évolution à venir des personnels avec les départs à la retraite des agents. Il semble nécessaire qu'une réflexion conduisant au resserrement de certaines activités soit menée au sein du CIMAP dans sa globalité. Comme cela est indiqué au paragraphe précédent, cela pourrait conduire à une réorganisation fortement centrée sur les axes principaux des activités de l'unité, tout en conservant une structure en équipes dont les contours seront revus en fonction de l'évolution des personnels et de leurs compétences ou expertises.

Il apparaît clairement au comité la nécessité de dégager des pistes de mutualisation des équipements actuellement non mutualisés, identifier des moyens de partage des fonctionnements, encourager à plus de discussions en amont des besoins en équipements qui pourraient être utiles à plusieurs équipes.

Dans le même esprit, il serait important de diversifier l'appel aux compétences expérimentales (IT et ressources) interne au CIMAP, d'une équipe vers les autres (exemple pour la MET) afin de les optimiser et de contribuer également à un esprit partagé d'unité.

Le CIMAP a des activités très interdisciplinaires. Le comité incite vivement les chercheuses et chercheurs, les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs à répondre aux appels à projet de la MITI du CNRS qui déploie les bons outils de financement de ses activités transverses.

Enfin, il est apparu indispensable au comité que le CIMAP mette en œuvre plus de proactivité et de préparation de candidatures sur les postes de chercheuses et chercheurs en visant également les sections 11 et 54 du CoNRS très bien adaptées aux profils de recherche sur une partie des activités de l'unité. Un effort particulier de préparation de candidatures féminines et d'encouragement aux 50 % de femmes en thèse à poursuivre une carrière de recherche devra être mené pour améliorer le taux de femmes parmi les personnels permanents.

ANALYSE PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : AMA - Atomes, Molécules, Agrégats
 Nom du responsable : M. Jean-Yves Chesnel

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 1

L'activité de l'équipe AMA est focalisée sur l'étude expérimentale des interactions d'ions et de photons avec de la matière diluée allant des molécules isolées aux groupes de molécules voire même aux nanoparticules.

Le travail de l'équipe s'articule autour de trois thématiques principales : (1) Processus fondamentaux en collisions d'ions ; (2) Interactions ion-photon dans des systèmes moléculaires complexes et ; (3) Développements instrumentaux.

De plus, des membres de l'équipe participent à l'entretien, l'accueil et à l'amélioration de la ligne ARIBE du GANIL.

Les thématiques sont liées à la technique COLTRIMS pour visualiser la dynamique de petits clusters de molécules après irradiation par des ions ; l'étude des réactions de CH₄ avec H₂O : émission d'anions H-, C- et O- ; les interactions d'ions avec des nanoparticules ; l'étude des collisions entre des ions de basse énergie et des molécules PAH (pyrène) ; les effets de l'environnement dans le processus énergétique de cluster de molécules nano-solvatées ; l'effet des radiations sur des systèmes biologiques (collagène) et l'expérience IMAGERI.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations étaient les suivantes : « *Maintenir, voire renforcer, le support théorique au niveau local et via les réseaux nationaux et internationaux. Maintenir une « veille scientifique » (via des réseaux du type XLIC) sur les domaines connexes (exemple : utilisation des lasers à électrons libres) dans lesquelles l'excellence et les compétences de l'équipe, notamment dans le domaine instrumental, pourraient trouver des opportunités d'applications à moyen ou long terme.* »

L'équipe AMA s'est rapproché de l'équipe SIMUL ce qui a permis la publication d'un article commun dans PRL et d'un projet ANR JCJC accepté et porté par une jeune chercheuse de l'équipe. D'autre part, les membres de l'équipe ont initié et développé une collaboration avec une équipe théoricienne en créant un LIA DYNAMO avec une équipe de l'Université Autonome de Madrid. Ceci a permis de publier dans des journaux à fort facteur d'impact tels que *J. Chem. Phys. Letters* et *Nature Communications*.

L'équipe se maintient au plus haut niveau scientifique et de développement technologique en prenant part de façon active à l'organisation de nombreux réseaux et a obtenu un grand nombre de contrats au niveau national et international. Les expériences sont menées non seulement localement sur des installations du GANIL mais aussi sur des synchrotrons tels que SOLEIL (France), ELETTRA (Italie) et BESSY (Allemagne), sur des lasers à électrons libres (FLASH à Hambourg), sur des plateformes laser de génération d'harmoniques élevées (Centre Laser de Lund en Suède) et aussi sur des anneaux de stockage électrostatique (DESIREE en Suède), et ses développements expérimentaux sont couplés aux dispositifs locaux (GANIL) mais aussi à SOLEIL.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 1

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	2	
Maîtres de conférences et assimilés	4	
Directeurs de recherche et assimilés	1	
Chargés de recherche et assimilés	3	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	

ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	0	
Sous-total personnels permanents en activité	10	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	5	
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	5	
Total personnels	15	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe AMA a de très bonnes interactions avec des équipes théoriciennes, du laboratoire (équipe SIMUL, avec la publication d'un PRL et l'attribution d'une ANR JCJC) ou à l'international (dans le cadre du LIA DYNAMO avec une équipe madrilène). Les études sont en lien avec la radiobiologie et l'astrophysique. L'équipe compte dix chercheurs permanents dont six sont titulaires de l'HDR. Les développements instrumentaux y sont importants et servent aussi pour le GANIL.

Son taux de publication est bon avec une valeur de 2,3 publications par an et par ETP recherche.

Les journaux sont essentiellement *PCCP, Phys. Rev. A, Nucl. Instr. & Meth. in Phys. Res., et Astron. & Astrophys.* Leur facteur d'impact est proche de quatre en moyenne. Le nombre total de publications au cours de la période évaluée est de quatre-vingt-un. Le nombre de conférences est de cent cinquante-huit dont quarante-et-une conférences invitées pendant la période évaluée.

Le nombre de thèses soutenues est de neuf au cours de la période 2015-2020.

Ses membres ont une reconnaissance internationale, cette équipe a su nouer de nombreuses collaborations tant nationales qu'internationales.

Certains de ses membres sont bien impliqués dans le master local, ce qui est important pour recruter de futurs stagiaires, de doctorantes et doctorants.

Une distinction de médaille de bronze du CNRS a été donnée à l'une des personnes de l'équipe en 2015.

Points faibles et risques liés au contexte

Il y a un risque à ce que les chercheurs passent trop de temps sur la maintenance de la plateforme CIRIL et sur celle du centre de recherche GANIL

Appréciation générale sur l'équipe 1

L'impression générale est très bonne, l'équipe est dynamique, impliquée dans ce qu'elle fait. Les résultats sont bons, le rayonnement national et international est important notamment grâce à la fonction d'accueil au GANIL.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 1

Il est important que les plus jeunes membres de l'équipe aient la possibilité de co-encadrer des thèses.

Il faut dans la mesure du possible pérenniser le soutien technique pour soulager les chercheurs d'un certain nombre de tâches liées à l'accueil au GANIL.

Équipe 2 : ARIA - Accueil et recherche en radio-biologie avec les Ions Accélérés
 Nom du responsable : M. Siamak Haghdoost

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 2

Depuis 2017, les activités de l'équipe ARIA (précédemment « LARIA ») sont consacrées : (1) à la recherche fondamentale en radiobiologie, son implantation dans l'environnement scientifique du GANIL, avec un accent sur les hadrons et leurs applications en hadron thérapie au sein du projet ARCHADE ; (2) ainsi qu'à l'accueil des expériences en radiobiologie au GANIL au sein de LARIA (30 % de leur activité).

Depuis le rapport d'évaluation de 2017, la liste des axes de recherches en radiobiologie a été étendue : (1) Les études des mécanismes de radiorésistance des tumeurs (thème 1) doivent se poursuivre dans un deuxième modèle cellulaire (glioblastome). (2) Tout à fait récent est le thème 2 sur les bases individuelles de radiosensibilité (HARMONIC).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport étaient les suivantes : « Le LARIA devra développer les interactions avec les équipes de biologie locales – recruter des post-doctorants - s'impliquer et développer l'enseignement en radiobiologie dans l'UFR Sciences (et pas seulement à la Faculté de Médecine), en vue d'attirer un maître de conférences - participer aux réseaux COST et autres réseaux européens – se constituer un réseau en radiobiologie à l'international pour accroître sa visibilité (privilégier les petits congrès en radiobiologie). L'absence d'aide technique dans une équipe de biologie est une incohérence et est particulièrement préjudiciable à cette équipe qui doit assurer un accueil des biologistes sur la plateforme CIRIL, tout en déployant ses activités de recherche. Le renforcement de l'équipe en personnel pouvant assurer le support technique (idéalement de niveau ingénieur) est donc indispensable. »

Les mesures entreprises par l'équipe ont été les suivantes : (1) Développement des interactions avec les équipes de biologie locales et (2) recrutement des post-doctorants. Un post-doc vient d'être recruté (ARCHADE), ainsi que des post-doctorants avec la Suède. (3) Une participation active à l'enseignement en radiobiologie dans l'UFR Sciences (en plus de la Faculté de Médecine) par l'intermédiaire de l'enseignement en master à Caen et en Suède. Un cours intensif, interdisciplinaire en hadron biologie n'a pas été retenu. (4) Embauche d'un maître de conférences. Un professeur en biologie (Caen) a été recruté et a pris la suite du précédent chef de groupe. Les deux chercheurs du groupe actuel sont titulaires de l'HDR. (5) Participation aux réseaux COST et autres réseaux européens. Depuis, 2019, ARIA participe au projet HARMONIC au sein d'un « Work-Package », effets secondaires d'une radiothérapie. (6) Établissement d'un réseau en radiobiologie à l'international pour accroître sa visibilité (privilégier les petits congrès en radiobiologie). Depuis 2017, une participation à trois congrès internationaux (ICRR) ou européens (ENLIGHT, ERPW) a été réalisée. (7) Renforcement de l'équipe en personnel pour assurer le support technique qui était classifié indispensable. Cette mesure adéquate et urgente n'a pas été réalisée. Afin d'obtenir un poste technique de biologie, une priorisation au niveau de l'unité doit être clairement exprimée à l'adresse des tutelles.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 2

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	1	
Maîtres de conférences et assimilés	0	
Directeurs de recherche et assimilés	0	
Chargés de recherche et assimilés	1	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	0	

Sous-total personnels permanents en activité	2	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	0	
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	0	
Total personnels	2	0

Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet scientifique développé par l'équipe est ambitieux, ainsi que les activités dans l'enseignement et les collaborations européennes et internationales.

L'activité de publication de l'équipe est très honorable. Les trente-et-un articles publiés dans des revues scientifiques pour la période 2015-2020, donnent en moyenne quinze articles par chercheur ou trois articles par chercheur/ans (facteur d'impact moyen 4,5). Parmi les trente-et-un articles, à peu près un tiers sont expérimentaux. Un autre tiers sont des articles de revue, qui sont, comme pour les articles expérimentaux, issus de l'activité principale de l'équipe. Ces deux tiers sont publiés dans des revues très reconnues dans la communauté de radiobiologie. Un troisième tiers est soit issu des collaborations de recherche clinique (étude de patients), soit le résultat des activités de recherche menées essentiellement par le chercheur récemment recruté.

L'équipe fait partie d'un grand consortium européen (HARMONIC) et est engagée dans des collaborations nationales (membre fondateur du projet ARCHADE) et internationales, avec quelques partenaires ayant un impact important dans l'hadron thérapie, la radioprotection et la recherche médicale. L'équipe a organisée des conférences.

L'interaction de l'équipe ARIA avec l'environnement hors scientifique découle de son rôle actif dans la recherche exploratoire et de sa contribution à la réalisation de traitements du cancer qui ont une capacité supérieure aux méthodes classiques pour certaines tumeurs (notamment au sein du projet ARCHADE). Les activités précliniques sont une valeur ajoutée pour le GANIL et le projet ARCHADE.

Le nombre d'étudiants attirés par le travail de l'équipe ARIA montre que l'engagement dans l'enseignement porte ses fruits.

Une grande ligne de recherches pour les cinq prochaines années est le thème 1 « mécanisme de radiorésistance des tumeurs et le rôle du stress oxydatif, mécanisme de réparation des lésions de l'ADN et communication cellulaire », regroupant les projets sur le glioblastome et ses cellules souche cancérogènes (nouveau) et sur le chondrosarcome (poursuite). En plus, un modèle de sphéroïdes a été ajouté au modèle 3D déjà établi.

Points faibles et risques liés au contexte

Le programme de recherche, avant 2017 privilégiant des thèmes liés à l'hadron thérapie et la radiobiologie, s'est diversifié depuis ; il y a un risque de dispersion. Un lien avec le centre radiothérapie Baclesse mériterait d'être officialisé.

Le comité compte dix posters et onze conférences (sept invitées), dont une conférence invitée (RRS) et une présentation orale (ERRS) aux congrès internationaux/ européens de radiobiologie les plus importants. Pour autant, la visibilité sur le plan international (conférences, collaborations hadron biologie) n'a pas vraiment progressé depuis 2017.

Les collaborations locales (Caen) sont nombreuses et, parmi elles, celles impliquant plusieurs plateformes/projets. Quelques-unes sont liées à la recherche d'hadrons et d'irradiations, mais les collaborations avec certaines plateformes ne sont pas de nature scientifique.

La valorisation, visibilité et donc l'appréciation par le public au travers du site Internet du projet ARCHADE et de l'hadron thérapie Caen s'appuie sur des données anciennes désormais de plusieurs années (contrairement au site du CIMAP).

Depuis 2015, quatre doctorants ont soutenu leur thèse mais dans le cadre de collaborations avec la Suède ce qui les a amenés à soutenir dans le pays d'origine. Il est donc regrettable que ces recrutements n'aient pas été fait localement à Caen et au CIMAP, permettant à l'équipe une meilleure intégration dans la formation locale. De même, quatre post-doctorants ont été recrutés pour des séjours d'un mois à deux ans, en partie en Suède. L'équipe a encadrée douze étudiants de master et participe aux cursus des maîtrises de biologie (master program) à Munich, Stockholm. Caen étant un endroit idéal et unique en Europe pour organiser des activités de recherche et d'éducation dans le domaine de la biologie et de l'hadronthérapie et cette activité étant soutenue par la région et l'UNICAEN, l'équipe a proposé d'inclure deux UE optionnelles sur la radiobiologie hadronique (20 et 30 heures) pour les étudiants en master en biologie lors de la préparation de la nouvelle accréditation pour le programme de master en février 2021 mais la proposition n'a pas été retenue.

Sur les deux grandes lignes de recherche proposées, le thème 2 est tout à fait récent. Comme dit précédemment, ARIA participe dans un « *Work-Package* » au sein du consortium HARMONIC. Malgré l'intérêt lié à l'analyser les échantillons pédiatriques de sang, prélevés après traitements aux protons ou photons, le thème choisi (les bases individuelles de radiosensibilité) semble rendre le programme scientifique trop diversifié avec un risque de dispersion vu la taille de cette équipe.

Appréciation générale sur l'équipe 2

L'équipe a fourni des efforts conséquents dans l'enseignement et dans le cadre des collaborations locales/nationales. Les thèmes de recherches sont devenus trop globaux (« biomarqueurs ») et la stratégie de recherche n'élucide pas suffisamment des hypothèses fondamentales. En conséquence, les activités proposées ne sont pas assez ciblées, notamment en relation avec des effets hadron et le rôle dans le projet ARCHADE.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 2

L'équipe devrait intensifier les efforts à établir une expertise de pointe en tant que spécialiste sur les effets des hadrons liés aux tumeurs radio résistantes/ tissus normaux. Elle en a tout à fait la capacité et le potentiel, étant donné l'expertise déjà acquise. Cependant, les activités proposées semblent trop dispersées et étendues vue la taille de l'équipe. Le comité recommande de privilégier les modèles avec un lien clinique apportant un accès aux échantillons de patients pour répondre aux questions bien définies et basées sur des hypothèses solides, ce qui n'est pas toujours apparent.

La valorisation des activités vis-à-vis du grand public sur le site Internet du projet ARCHADE et de l'hadron thérapie Caen mériterait d'être renforcée en actualisant les données.

L'enseignement devrait être plus concentré sur le recrutement des étudiants du master et devrait donc se focaliser sur le site de Caen. Par contre, le recrutement des futurs doctorants et post-doctorants, aussi bien à Caen qu'en dehors, doit se faire plutôt sur un profil de recherche ciblé, bien motivé (contribuer à la réalisation d'une radio thérapie innovatrice), avec un rôle actif dans les études précliniques pouvant servir de base.

Dans l'ensemble, un programme scientifique bien construit ainsi qu'un rôle actif dans des projets en collaboration contribueront fortement à la visibilité dans la communauté scientifique. Pour la recherche préclinique utilisant les hadrons, trois éléments, un accélérateur, un centre de radiothérapie et l'Université sont présents et cela doit être exploité. Un renfort en personnel, surtout pour un support technique, reste indispensable. Le comité invite l'unité à une priorisation claire en ce sens à l'adresse des tutelles.

Équipe 3 : MADIR - Matériaux, Défauts, Irradiation
 Nom du responsable : M. Philippe Boduch

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 3

L'activité de l'équipe est centrée sur les interactions ions - matière en utilisant les faisceaux d'ions du GANIL. Cette activité se décline en trois axes : les modifications structurales induites par irradiation aux ions lourds de haute énergie dans des matériaux cristallins en allant du massif aux 2D ; l'effet de l'irradiation dans les matériaux organiques ; les applications, la valorisation et le développement de dispositifs innovants pour l'analyse de matériaux irradiés.

Par ailleurs, l'équipe est fortement impliquée au niveau de la plateforme CIRIL avec une activité d'accueil auprès du GANIL sur des projets de recherche interdisciplinaire. L'équipe participe également à l'entretien des infrastructures et au développement de dispositifs expérimentaux innovants dédiés aux matériaux irradiés.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La recommandation suivante figurait dans le précédent rapport d'évaluation : « Le CIMAP devra explorer les possibilités pour obtenir les moyens d'assurer le bon fonctionnement des instruments analytiques durant la période du prochain contrat. »

Concernant les coûts de maintenance pour des équipements, l'équipex Genesis a été prolongé et du financement supplémentaire a été obtenu grâce à des projets ANR et labex. De plus, l'équipe donne des prestations en caractérisant des matériaux pour des partenaires académiques ainsi que des industriels. Par ailleurs, les coûts sont partagés avec d'autres équipes du CIMAP et également avec le CRISMAT.

Le temps de faisceau disponible aux cyclotrons de GANIL a diminué dans les années précédentes à cause de l'avancement du SPIRAL2. Le nouveau management du GANIL a décidé d'augmenter le temps de faisceau une fois que les cyclotrons et SPIRAL2 seront opérationnelles en parallèles. En plus des cyclotrons du GANIL, l'équipe utilise également d'autres facilités nationales et internationales. Elle poursuit également le développement de nouvelles installations dans le futur dans le cadre de deux équipex.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 3

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	0	
Maîtres de conférences et assimilés	1	
Directeurs de recherche et assimilés	2	
Chargés de recherche et assimilés	3	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	1	
Sous-total personnels permanents en activité	7	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	1	
Autres personnels non titulaires		

Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	1	
Total personnels	8	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est reconnue aux niveaux national et international pour ses études sur les modifications structurales induites par des ions lourds de haute énergie dans les matériaux. Elle a étendu ses recherches et noué de nombreuses collaborations dans des domaines très divers allant de la science des matériaux à la biologie en passant par l'astrophysique. Des travaux originaux ont été effectués qui impliquent des connections avec d'autres équipes (AMA, ARIA, SIMUL) telles que l'étude de polymères d'intérêt biologique et de glaces d'intérêt astrophysique. Elle a développé une recherche plus appliquée et à forte valeur ajoutée avec le CEA-Marcoule et EDF.

L'équipe est très investie dans le développement de dispositifs expérimentaux innovants (ex-situ et in situ) pour l'étude des matériaux irradiés. La collaboration avec la société Orsay Physics a conduit à la création du LabCom CiClop soutenue par l'ANR en 2019. La thématique bénéficie de plateformes extrêmement performantes qui permettent de la positionner de façon exceptionnelle par rapport à la compétition internationale.

La production scientifique est d'excellente qualité (facteur d'impact moyen de 3,5) avec les trois quarts des papiers résultant de collaborations internationales. Le rayonnement scientifique de l'équipe s'illustre par le nombre de communications dans les conférences, l'organisation de conférences internationales de renom et par le nombre de visiteurs étrangers. La qualité scientifique de l'équipe et son dynamisme lui ont permis d'obtenir de nombreux contrats. L'équipe est également investie dans les réseaux européens et les fédérations. L'équipe s'investit de façon remarquable dans la plateforme CIRIL avec une aide précieuse auprès de la communauté scientifique qui utilise le GANIL. Elle est également investie dans le réseau NUCLEOPOLIS et elle participe aux activités de vulgarisation. Les membres de l'équipe sont impliqués dans l'enseignement et participent à l'encadrement de stagiaires et de doctorants. Il existe de fortes interactions entre les membres de l'équipe. L'une des femmes de l'équipe assure la direction du CIMAP depuis 2020. Deux chercheuses de l'équipe ont été récompensées pour leur travaux, l'une a reçu la médaille de bronze 2015 du CNRS et l'autre a été nommée meilleure rapporteuse pour *Materialia* 2019 par *Acta-Journals*.

Le projet scientifique à cinq ans se situe dans la continuité des études réalisées pendant la période évaluée, il vise à renforcer chacun des thèmes.

Points faibles et risques liés au contexte

La gestion du parc instrumental en constante augmentation et très performant, devient de plus en plus chronophage pour les membres de l'équipe (accueil, maintenance, grande diversité de sujets).

Le départ à la retraite de plusieurs membres de l'équipe, la direction du CIMAP par un membre de l'équipe et la difficulté à recruter des C et EC présentent le risque que certaines thématiques de recherche se retrouvent « en sous effectifs ». Sans une réorganisation des activités de recherche, une disparition de certaines thématiques est à craindre.

L'équipe a obtenu plusieurs contrats. Cependant, le temps consacré dans la rédaction de projets avec un faible taux de succès s'avère pénalisant pour les activités de recherche.

Le temps de faisceau du GANIL, destiné à la recherche de l'équipe a été considérablement réduit ces dernières années d'une part à cause de l'avancement du SPIRAL 2 (trois mois en 2020) et d'autre part, dû à la pandémie (1,5 mois).

Le réseau Nucleopolis est piloté par un membre émérite de l'équipe, ce qui pose le problème de l'avenir de ce réseau.

Le nombre de doctorants semble un peu faible par rapport au nombre de permanents titulaires de l'HDR.

Appréciation générale sur l'équipe 3

L'équipe a une excellente production scientifique avec les trois quarts des articles résultant de collaborations internationales. Elle bénéficie de plusieurs projets/contrats malgré des taux de succès faibles dans quelques appels à projet. Elle s'investit de façon remarquable au niveau de la plateforme CIRIL avec une activité d'accueil auprès du Ganil. Elle a également des liens forts avec l'industrie, notamment grâce au projet PELICAEN (LabCom CICLOP) et le réseau Nucleopolis. Des membres de l'équipe sont fortement impliqués dans la formation des étudiants de master et de thèse ainsi que dans l'enseignement. Deux chercheuses du groupe ont obtenu des distinctions.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 3

Le projet à cinq ans et le développement des nouveaux dispositifs, nécessitent des compétences et expertises supplémentaires. Par ailleurs, étant donné le départ à la retraite de plusieurs membres de l'équipe, le recrutement d'un C et EC semble indispensable pour mener à bien le projet. L'équipe devrait solliciter d'excellentes candidatures en s'appuyant sur ses réseaux scientifiques et ses nombreuses collaborations nationales et internationales.

Le nombre de doctorants pourrait être augmenté afin que tous les membres habilités de l'équipe aient la possibilité d'encadrer au moins un doctorant. L'équipe devrait profiter de ses collaborations internationales pour obtenir des thèses en cotutelle et repérer de bons candidats.

Une restructuration et réorganisation de l'équipe semblent nécessaire pour mener à bien les sujets abordés et le développement des nouvelles techniques.

Équipe 4 : NIMPH - Nanomatériaux, Ions, Métamatériaux pour la Photonique
 Nom du responsable : M. Julien Cardin

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 4

Les activités de l'équipe NIMPH portent sur les croissances et les études de films minces de semi-conducteurs ou diélectriques contenant des nanostructures diélectriques, semi-conductrices ou métalliques et/ou des dopants tels que des ions de terres rares.

Les travaux de l'équipe vont du développement de matériaux en couches minces et hétérostructures présentant des propriétés fonctionnelles optimisées aux études fondamentales au moyen d'un outil de modélisation adapté ou développé dans le but de décrire les mécanismes mis en jeu visant à améliorer la compréhension de ces propriétés fonctionnelles.

Les possibles applications de ses recherches sont réalisées au travers de collaborations.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations de l'évaluation précédente pointaient que les collaborations au sein du CIMAP n'étaient pas très développées et qu'il y avait un nombre relativement faible de visiteurs étrangers par rapport aux nombreuses collaborations internationales.

Au cours du dernier mandat, l'équipe NIMPH a développé des collaborations avec d'autres équipes du CIMAP (MADIR, Simul, OML) à travers différents aspects tels que les questions scientifiques et techniques menant à des publications communes, des participations à des événements sociaux à caractère scientifique, ainsi que la vie de l'unité.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 4

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	2	
Maîtres de conférences et assimilés	2	
Directeurs de recherche et assimilés	1	
Chargés de recherche et assimilés	0	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	5	
Sous-total personnels permanents en activité	10	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	2	
Autres personnels non titulaires		
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	2	
Total personnels	12	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe NIMPH possède une expertise reconnue aux niveaux national et international dans la croissance et l'étude de films minces innovants aux propriétés complexes.

Essentiellement fondamentale, l'activité de l'équipe est néanmoins proche de l'expérimentation au travers de dispositifs de caractérisation encadrés par des personnels scientifique et technique très expérimentés aux compétences variées et complémentaires. La production scientifique est d'excellente qualité avec soixante-seize articles (2,5/ETP/an) publiés dans des RICL. De nombreuses collaborations externes nationales et internationales en découlent amenant 77 % des articles du NIMPH. Le rayonnement de l'équipe s'illustre par le nombre des conférences invités (5,4 par an) dans des congrès et l'organisation des symposiums et conférences dont les journées scientifiques de la fédération IRMA.

Les membres de l'équipe sont fortement impliqués dans l'enseignement et l'administration de l'Université de Caen et l'ENISCAEN. Ils participent à l'encadrement de nombreuses stagiaires et doctorants.

L'équipe bénéficie de contrats nationaux ainsi que d'échanges bilatéraux. Elle est très active dans l'obtention de contrats avec les structures locales (labex EMC3), la région Normandie et des projets Hubert Curien.

L'équipe est un membre actif dans plusieurs groupements de recherche dont un, le GDR Nacre, est co-dirigé par un membre de l'équipe. L'équipe s'investit dans des responsabilités collectives en étant membre du conseil scientifique de l'IRMA et du bureau de C'NANO Nord-Ouest. De plus, l'équipe est impliquée depuis longtemps dans le Normand Incubator et elle participe au CNRT Matériaux. Les collaborations avec l'industrie ont conduit à la création d'un laboratoire commun avec la société MURATA et les unités CRISMAT et GREYC.

Les sujets développés par l'équipe répondent à une demande sociétale importante notamment sur la question de l'énergie comme la conversion photovoltaïque par exemple (brevet en cours) ou encore la photoconversion solaire pour la production d'hydrogène.

Au cours de la période évaluée, l'équipe a démontré sa capacité d'évolution scientifique avec le développement de nouveaux sujets basés sur l'expertise acquise dans les travaux de recherche précédents.

Un membre de l'équipe a été promu Officier dans l'ordre des palmes académiques.

Le projet est dans la continuité des activités de recherche sur les matériaux pour la photonique et l'énergie réalisées pendant la période de référence. De plus, des collaborations dans le domaine biomédical sont prévues en se basant sur des collaborations de courte durée avec le laboratoire pharmaceutique CERMN et des projets H2020.

Points faibles et risques liés au contexte

Le risque majeur qui ressort est que l'équipe du NIMPH est vieillissante et a vu ses effectifs diminuer au fil des années avec un âge moyen du personnel permanent de cinquante-deux ans (cinquante-sept ans à la fin de la prochaine période d'évaluation) et que le non renouvellement des départs fait peser une lourde charge aux personnels enseignants restant entre les charges d'enseignements, les responsabilités institutionnelles et administratives ainsi que sur les personnels techniques.

Cette situation fait peser un risque fort sur la capacité de l'équipe à pouvoir répondre aux appels à projets que sa reconnaissance internationale lui permet d'obtenir. De même, la perte de personnels techniques, dont l'ingénieur de recherche lors du prochain mandat, met en péril le maintien et le développement des infrastructures de croissance et de caractérisation.

Un autre point est le coût de la maintenance d'instruments de haute technicité qui pèse fortement sur le budget de l'équipe. Un soutien financier supplémentaire serait bienvenu car le risque de ne plus avoir accès à ses instruments est un frein potentiel aux activités de recherches futures.

L'équipe ne compte aucun personnel féminin.

Appréciation générale sur l'équipe 4

NIMPH est une équipe dont l'expertise, reconnue par la communauté scientifique au niveau international, est animée par des chercheurs de premier plan capables d'actionner avec succès nombre d'appels à projet nationaux et internationaux. La production scientifique est de haute qualité. L'équipe est active dans le domaine de la communication et de la vulgarisation. Elle s'implique à un bon niveau dans la formation par la recherche. L'organisation de la vie collective semble satisfaisante et la stratégie présentée est solidement construite sur la base de l'expertise et du financement existant et à venir. Elle est très bien positionnée dans les sujets importants de son domaine et fait preuve d'innovation lui permettant de percer dans de nouveaux domaines d'applications qui lui offrent une ouverture vers de nouvelles collaborations et des partenariats industriels potentiels. Le projet scientifique pour le quinquennal à venir est convaincant.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 4

Pour maintenir sa production scientifique sur tous les axes de recherche proposés dans son projet, l'équipe doit s'attacher à consolider ses moyens.

Cela passe par un maintien des moyens humains (EC, C et personnels techniques) au sein l'équipe afin de pouvoir soutenir la stratégie scientifique à cinq ans qui s'appuie autant sur une continuité que sur des innovations, et une consolidation du budget.

Le ratio femme/homme est de 0/11. Ce point est à prendre en compte pour les prochains recrutements.

Équipe 5 : OML - Optique, Matériaux, Lasers
 Nom du responsable : M. Patrice Camy

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 5

L'équipe Optique, matériaux, Lasers (OML) a été constituée en 2017 à partir de la fusion de deux anciennes équipes du CIMAP : Matériaux et Instrumentation Laser (MIL) et Laser Instrumentation Optique et Applications (LIOA). Son principal atout est de proposer une expertise depuis la croissance cristalline jusqu'aux dispositifs de type lasers et capteurs réalisés avec ses matériaux, sous la forme massive ou intégrée en forme de guides ou fibres. Ses activités concernent trois axes innovants et prometteurs, qui s'inscrivent dans la continuité des travaux antérieurs. Le premier s'intéresse aux matériaux et à l'instrumentation laser sur la base de la compréhension des propriétés spectroscopiques, l'élaboration et la caractérisation de cristaux dopés terres rares. Un autre concerne le développement de nouvelles sources de type laser à fibre et des techniques de mesure optique. Le dernier est celui de l'étude des effets transverses dans les lasers solides et la mise en forme de faisceaux.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport incitaient l'équipe LIOA à une réflexion estimée nécessaire concernant la politique d'évolution pour le prochain contrat. Pour l'équipe MIL, il avait été recommandé de maintenir le cap vers l'excellence tout en faisant bénéficier les autres équipes des avancées et maîtrises sur les mécanismes dans des solides dopés terres-rares. Les équipes MIL et LIOA ont été incitées à se rapprocher l'une de l'autre au cours du prochain mandat, tout en veillant à conserver le niveau d'excellence et sans que cela génère de la dispersion. Les équipes MIL et LIOA ont suivi les recommandations du précédent rapport en fusionnant en 2017. Leurs thématiques de recherche concernent aussi bien la synthèse de cristaux pour l'optique, la spectroscopie des ions luminescents et la modélisation dans les lasers, que les dispositifs lasers. Ils les ont combinées en trois axes cités précédemment. Cette fusion est un véritable succès illustré non seulement par le nombre important de thèses soutenues ou en cours, de post-doctorants et visiteurs, mais aussi la production scientifique et les sources de financement.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 5

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	3	
Maîtres de conférences et assimilés	5	
Directeurs de recherche et assimilés	1	
Chargés de recherche et assimilés	1	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	3	
Sous-total personnels permanents en activité	13	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	5	
Autres personnels non titulaires	3	

Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	8	
Total personnels	21	0

Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts de l'équipe OML sont nombreux. Elle est composée de treize permanents dont six sont titulaires de l'HDR, quatorze étudiants ont été encadrés en thèse dont cinq sont en cours, comptabilise huit post-doctorants dont trois cette année, a attiré aussi dix visiteurs étrangers. Elle vient de recruter au CNRS un chercheur de très haut niveau et l'unité a classé en priorité une demande de poste d'ingénieur de recherche partagé avec l'équipe NIMPH.

Sa production scientifique est d'excellente qualité avec cent vingt-cinq articles dans des revues internationales à comité de lecture (RICL) ce qui correspond à une moyenne de huit par an dont dix-huit après la rédaction du dossier d'autoévaluation du CIMAP. Cent-vingt communications ont été présentées dans des conférences internationales dont quarante-cinq orales, vingt-six invitées et une « Keynote ». Il y a aussi deux brevets. Les membres de l'équipe sont très impliqués dans les instances collectives de l'unité, les conseils d'administration et conseils scientifiques des différentes tutelles à Caen et un membre est élu au comité national du CNRS en section 04 et en CID54. Les membres de l'équipe sont aussi présents dans les comités scientifiques de conférences de premier plan, la fonction de « général chair » ayant été même assurée deux fois. Les enseignants-chercheurs ont des responsabilités dans différentes filières de ENSICAEN et de l'Université de Caen. Dix-sept contrats en tant que porteur et six en tant que partenaires ont été obtenus pour financer les travaux de recherche ainsi que huit contrats de prestations. Il y a aussi deux contrats industriels et onze contrats de services qui témoignent d'une réelle connexion avec l'environnement social et économique.

L'équipe OML a établi au niveau international une expertise unique pour les thématiques suivantes :

- la croissance, la mise en forme et le polissage de cristaux massifs de fluorures dopés avec des ions rares pour les lasers de puissance. Toutes ces étapes sont réalisées au sein de la plateforme normande de matériaux pour l'optique. Cette dernière, qui dispose déjà de plusieurs moyens de caractérisation très performants pour les cristaux massifs, va compléter ses moyens pour la micro-structuration ;
- la spectroscopie de luminescence et la conception de capteurs tout-optiques ou de sources fibrées dopées terres rares ;
- la croissance de couches minces monocristallines dopées terres rares par épitaxie en phase liquide (LPE) pour des lasers en guides d'onde et à fibres qui sont converties vers les basses longueurs d'ondes avec l'optique non linéaire ;
- des équipements de mise en forme et des outils de caractérisation très performants des faisceaux et l'étude d'effets transverses.

Points faibles et risques liés au contexte

Le risque majeur qui ressort est que l'effectif de l'équipe OML va diminuer en 2022 avec le départ de deux permanents (un directeur de recherches et un professeur). Le non-renouvellement de ces deux départs risque de compromettre la pérennité des activités de l'axe 3 qui devront être redéployées sur les axes 1 et 2, ainsi que l'efficacité de l'expertise de l'équipe pour les analyses des propriétés spectroscopiques des terres rares dans les matériaux.

Trois doctorants sur quatorze seulement proviennent de masters de Caen alors que l'équipe OML ne semble pas manquer de sources de financement.

Appréciation générale sur l'équipe 5

Ainsi, la fusion des équipes MIL et LIOA en 2017 a été réalisée sans générer de la dispersion et en maintenant leur cap d'excellence comme l'attestent la production scientifique et le nombre de conférences, mais aussi le nombre important et la diversité des résultats obtenus en collaboration avec les industriels et d'autres institutions académiques.

L'équipe OML développe des projets de recherche d'excellente qualité qui sont très innovants et fortement concurrentiels. Les objectifs et la stratégie visée à moyen terme (cinq ans) ont été bien pensés et concernent les trois axes. Il n'y a aucun doute sur leur succès étant donné que l'équipe s'appuie sur des compétences dûment éprouvées et qui ont atteint le meilleur niveau de l'état de l'art international.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 5

L'équipe OML est une fusion réalisée avec succès qui doit poursuivre son activité déjà très intense en matière de publications, de conférences et de doctorants et post-doctorants encadrés. Suite aux nombreux contrats en cours, aux projets présentés et aux nouveaux équipements envisagés, elle devrait être en mesure d'obtenir encore de nombreux résultats au meilleur niveau international dans les prochaines années.

L'équipe gagnerait à encadrer des étudiants de licence 3 afin qu'ils reviennent préparer un doctorat, après des études de master en dehors de Caen.

Le comité invite l'équipe à se projeter dans le futur, dans le cas où les compétences ne seraient plus présentes, d'un éventuel arrêt des activités de l'axe 3 et l'incidence que cela pourrait avoir sur le projet porté par OML.

Équipe 6 : PM2E - Propriété des Matériaux pour les Économies d'Énergie
 Nom des responsables : Contrat en cours : M. Pierre Ruterana
 Prochain contrat : M. Alexandre Vivet

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 6

L'activité de l'équipe est centrée sur l'optimisation de matériaux pour des applications dans le domaine des économies d'énergie. Elle se décline en deux thématiques, le thème 1 est consacré aux semi-conducteurs III-V et le thème 2, récent, est centré sur les composites renforcés par des fibres végétales. Les études menées visent à comprendre les relations entre la microstructure, l'élaboration et les propriétés physiques afin d'optimiser les performances des matériaux tout au long de leur cycle de vie. Leur approche, originale, est basée sur des investigations multi-échelles combinant des études expérimentales et de la simulation. Leur recherche de nature fondamentale est développée en étroite collaboration avec les industriels du domaine.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Recommandations du précédent rapport :

« Chaque thématique de l'équipe a des projets bien identifiés et soutenus par divers financements. En parallèle au développement de ces projets, l'équipe devra continuer de travailler au renforcement de sa cohérence scientifique. Les nouvelles possibilités disponibles dans l'équipe en imagerie et spectroscopie résolue atomiquement par microscopie électronique en transmission ouvrent des perspectives particulièrement intéressantes pour une caractérisation avancée des matériaux pour l'optique dopés terres rares élaborés et étudiés dans les équipes NIMPH et MIL. Le renforcement des collaborations avec ces deux équipes est donc encouragé. »

La première recommandation a bien été prise en compte. Deux thèses sont en cours sur les composites biosourcés dont le co-encadrement est assuré par un membre du thème 1. Pour la deuxième recommandation, des discussions sont en cours pour des collaborations avec l'équipe OML.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 6

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	1	
Maîtres de conférences et assimilés	5	
Directeurs de recherche et assimilés	1	
Chargés de recherche et assimilés	0	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	1	
Sous-total personnels permanents en activité	8	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	5	
Autres personnels non titulaires	1	
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	6	

Total personnels	14	0
-------------------------	-----------	----------

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est reconnue aux niveaux national et international pour ses travaux sur les semi-conducteurs III-V. Pour ces études, elle bénéficie d'équipements expérimentaux de pointe avec l'équipex Genesis. La production scientifique est d'excellente qualité avec soixante-dix-huit articles publiés (3,4/ ETP/an) dans des RICL, dont le facteur d'impact - IF moyen augmente depuis 2016 pour atteindre 4,5 en 2020.

Le thème 2, composites renforcés par des fibres végétales, a poursuivi sa progression grâce au dynamisme et au fort investissement des membres de l'équipe. Le comité note une forte augmentation de son nombre de publications en 2020 dans des revues avec un IF >4. Les interactions au sein de l'équipe se sont concrétisées sur ce thème pour lequel deux thèses sont en cours et dont le co-encadrement est assuré par un membre du thème 1.

L'équipe bénéficie de contrats européens et nationaux ainsi que d'échanges bilatéraux. Elle est très active dans l'obtention de contrats avec les structures locales (labex EMC3, GANEX) et la région Normandie (RIN /FEDER). Elle s'appuie sur un grand nombre de collaborations nationales et internationales, elle accueille de nombreux visiteurs étrangers et des post-doctorants.

L'équipe est très impliquée dans la formation par la recherche avec dix-sept thèses soutenues (3,4 doctorants/HDR) et six en cours. La majeure partie des doctorants est issue d'universités étrangères. Elle est également fortement impliquée dans l'enseignement avec sept enseignants-chercheurs.

Les problématiques étudiées s'inscrivent parfaitement dans des attentes sociétales facilement identifiables (économie d'énergie, optimisation des performances des dispositifs, recyclage de déchets et transformation en biomatériaux, etc.).

L'équipe est localisée sur deux sites, Alençon et Caen, grâce à la visio-conférence des réunions régulières ont lieu pour discuter de la vie de l'équipe et des séminaires sont organisés deux fois/mois sur le site d'Alençon.

Le projet à cinq ans qui s'articule selon les deux thèmes structurants l'activité de l'équipe s'appuie sur le haut niveau de compétences acquises par l'équipe. Le thème 1 vise le développement de HEMTs de haute performance (NbN/GaN) en utilisant la technique ALD. Le thème 2, maintenant bien reconnu nationalement, a pour ambition de consolider et d'élargir son champ d'expertise.

Points faibles et risques liés au contexte

Un risque notable provient du fait que l'équipe repose en grande partie sur l'un de ses membres qui assure une forte visibilité. Ce qui pose le problème de l'avenir de l'équipe (reconnaissance, obtention de financement, etc.). Avec le départ à la retraite en 2023 d'un de ses membres, le thème 1 risque d'être en « sous-effectif » pour mener à bien le projet sur les transistors HEMTs.

Il existe un déséquilibre dans la production scientifique entre les deux thématiques. Il peut toutefois s'expliquer par l'activité relativement récente du thème 2.

Le comité note un très grand nombre de doctorants par permanent titulaire de l'HDR. Cependant, les doctorants sont associés à une fraction modeste des publications de l'équipe (entre 25 et 30 %), avec des disparités importantes du nombre de publications parmi les doctorants.

L'équipe travaille en étroite collaboration avec des industriels, ce qui ne se matérialise pas pour autant par le dépôt de brevets ou du consulting.

La thématique est également très propice à la diffusion de la culture scientifique mais celle-ci reste modérée alors qu'elle pourrait se faire grâce à des actions portées par les doctorants.

L'équipe est localisée sur deux sites distants de 100 kms, ce qui entraîne une perte de temps pour les EC qui enseignent sur les deux sites, et complique la vie de l'équipe, notamment les interactions avec les membres des autres équipes (permanents et doctorants).

La proportion de cadre A dans l'équipe est faible (deux). Sur les cinq MC, trois sont qualifiés HDR et pourraient prétendre à un poste de professeur.

Le ratio femme/homme n'est que de 1/6, ce qui est très faible pour la communauté représentée.

Il n'y a pas d'interaction avec les membres d'autres équipes.

Appréciation générale sur l'équipe 6

L'équipe PM2E est reconnue nationalement et internationalement pour ses travaux sur les semi-conducteurs III-V à base de nitrures. Le thème, composites renforcés par des fibres végétales, a poursuivi sa progression grâce au dynamisme de ces membres. La production de l'équipe est d'excellente qualité avec des RICL dans des revues à IF > 4. L'équipe est très impliquée dans la formation par la recherche ainsi que dans l'enseignement. Le projet scientifique qui s'appuie sur le haut niveau de compétences de l'équipe est ambitieux, il requiert toutefois des moyens humains pour mener à bien le thème 1.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 6

Une réflexion sur le devenir de l'équipe devrait avoir lieu au sein du CIMAP afin d'anticiper le départ en retraite (2023) d'un membre chercheur à forte visibilité avec une grande expertise en microscopie électronique en transmission. Ainsi, Le thème 1 risque d'être en « sous-effectif » pour mener à bien le projet sur les transistors HEMTs utilisant la technique ALD, des moyens humains supplémentaires doivent être envisagés ou une restructuration de l'équipe. Le thème 2 est dans une très bonne dynamique, les membres de l'équipe doivent poursuivre leurs efforts afin d'intégrer des projets internationaux. Par ailleurs, le comité suggère vivement à l'équipe d'interagir plus fortement avec les autres équipes du CIMap.

Le comité recommande à l'équipe de prendre en compte le faible ratio femme/homme de 1/6 lors des prochains recrutements.

Équipe 7 : SIMUL – Simulation
 Nom du responsable : M. Benoît Gervais

THÉMATIQUE DE L'ÉQUIPE 7

L'activité de l'équipe SIMUL est entièrement théorique. Elle est orientée selon deux axes : dynamique induite par excitation électronique et transport d'ions dans des capillaires. Dans les deux cas, l'équipe développe ses propres modèles théoriques et conçoit et met au point ses propres codes numériques pour effectuer les simulations correspondantes, dans le but de prédire ou d'interpréter des observables expérimentales. Dans ce cadre elle participe à des projets communs avec d'autres équipes de l'unité (AMA, MADIR) ou du GPM Rouen (ERIS), en plus de ses collaborations nationales et internationales.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La première recommandation concernant le rayonnement international de l'équipe SIMUL a été suivie, puisque l'équipe est impliquée dans un PICS et un PHC avec la Hongrie. Un membre a également participé au comité d'organisation de deux conférences internationales (IMAMPC Le Havre 2016, ICEAC Deauville 2019).

L'équipe a fait un effort concernant la deuxième recommandation sur l'implication dans la formation par la recherche, puisqu'elle a accueilli dix-huit stagiaires (quatorze personnes, certaines revenant l'année suivante) de L3 à M2. Toutefois elle n'a encadré que deux thèses (dont une en cours), toutes deux dirigées par la même personne. À noter qu'un membre de l'équipe dirige un M2 depuis 2015, mais c'est un M2 des métiers de l'enseignement.

Concernant la troisième recommandation qui portait sur la répartition des efforts de publications entre tous les membres de l'équipe, les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs émargent en moyenne à six RICL, ce qui est correct. Toutefois pour deux d'entre elles toutes sont cosignées par le responsable de l'équipe, ce qui risque de rendre difficile le passage de l'HDR et la candidature éventuelle à un poste de professeur ou professeur.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE 7

Personnels en activité	Nombre au 01/06/2020	Nombre au 01/01/2022
Professeurs et assimilés	0	
Maîtres de conférences et assimilés	3	
Directeurs de recherche et assimilés	1	
Chargés de recherche et assimilés	1	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	0	
Sous-total personnels permanents en activité	5	0
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)		
Doctorants	1	
Autres personnels non titulaires		

Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	1	
Total personnels	6	0

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe SIMUL possède une grande expertise dans le domaine de la modélisation et de la simulation appliquées à des études d'irradiation en physico-chimie et de transport de faisceaux d'ions dans des capillaires. La reconnaissance internationale est attestée par des publications dans de très bonnes RICL (une PRL, une JPCL, six PRA, cinq JCP, quatre JPCA, etc.), treize conférences invitées et six présentations orales dans des congrès internationaux. Elle est également impliquée dans des collaborations nationales (LabCom, brevet, projet, évoqués ci-dessous), et sollicitée pour des collaborations avec d'autres équipes expérimentales de l'unité.

Son expertise a mené à la création d'un LabCom, laboratoire commun (ANR CICLOP) avec l'institut IRAMIS du CEA et l'entreprise Orsay Physics, et à sa participation au dépôt d'un brevet (générateur piézo-électrique), ce qui est remarquable pour une équipe de théoriciens. Elle est investie dans des activités de diffusion de la science (Fête de la science, présentations dans des lycées).

L'équipe a formé un bon nombre d'étudiantes et d'étudiants à la recherche (dix-huit L3 à M2), en particulier ramené au nombre de permanentes et permanents (cinq).

La taille de l'équipe ne nécessite pas d'organisation très formelle, des discussions internes journalières impliquent des chercheuses et chercheurs, post-docs, étudiantes et étudiants. L'équipe gère sa propre grappe de calcul sur laquelle sont effectuées la plupart de ses simulations.

L'équipe fait partie des plus féminisées de l'unité (deux femmes pour cinq membres).

Le projet à cinq ans est regroupé en trois thèmes. Les deux premiers sont dans le prolongement d'activités en plein développement (transport de faisceaux d'ions dans des capillaires, étude de l'émission de charges par des agrégats chargés avec la DFTB-CI). Le troisième reprend un thème historique de l'équipe sous un angle nouveau : l'étude d'excitation d'atomes en matrice ou agrégats d'argon, étendue à la formation d'excitons, en collaboration avec le LYDIL. Ces trois projets sont ambitieux et réalistes au vu des expertises de l'équipe, mais nécessiteront de l'aide en moyens humains, trois sur cinq des membres de l'équipe ayant de lourdes tâches d'enseignement et responsabilités pédagogiques.

Points faibles et risques liés au contexte

La reconnaissance internationale de l'équipe SIMUL est bonne mais elle pourrait être encore améliorée en invitant plus de personnalités étrangères (seulement trois au cours de la période évaluée pour un total de trois mois).

Son taux de publications est raisonnable (vingt-huit RICL) mais pourrait être plus élevé : notamment pour les deux thèses encadrées au cours de la période, dont une n'a qu'une seule publication (thèse soutenue) et l'autre zéro (thèse débutée en octobre 2018). Ce faible taux peut s'expliquer en partie par la forte implication de trois membres dans l'enseignement, et par une importante activité de conception de modèles et d'écriture de codes, mais ces modèles et codes pourraient être valorisés ensuite.

L'équipe n'a pas encadré beaucoup de thèses (deux sur la période évaluée, dont une encore en cours, pour cinq permanentes et permanents), mais deux sont sur le point de débiter. Elle a encadré un seul post-doctorant (lequel s'est révélé très productif).

Deux MCF ont des publications uniquement avec le responsable de l'équipe, qui est toujours dernier signataire, dont une n'a pas encore son HDR, ce qui peut se révéler handicapant pour la passer et pour une promotion éventuelle.

Parmi les dix-huit stagiaires accueillies et accueillies par l'équipe (vingt-et-un avec les doctorants et le post-doc), le comité compte seulement deux femmes.

Appréciation générale sur l'équipe 7

L'équipe SIMUL a une expertise très reconnue dans le domaine de la modélisation et la simulation appliquées à des études d'irradiation en physico-chimie et de transport de faisceaux d'ions dans des capillaires. Bien qu'essentiellement intéressée à la recherche fondamentale, elle a participé au dépôt d'un brevet et à la création d'un laboratoire commun avec une entreprise. Elle a accueilli un grand nombre de stagiaires. Toutefois son taux d'encadrement de thèses ou post-docs reste faible et ses publications sont de très bonne qualité mais le nombre pourrait en être augmenté, pour favoriser les perspectives de carrière des doctorantes et doctorants, et des membres B de l'équipe. L'ambition de ses projets et l'implication de trois de ses membres dans l'enseignement requièrent de l'aide en moyens humains, notamment pour assurer l'autonomisation de la recherche des MC en vue de soutenir leur HDR.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE 7

Le comité encourage l'équipe dans sa stratégie de recherche de candidatures de haut niveau à présenter au CNRS, notamment en section 04, pour mener à bien ses projets ambitieux.

Il recommande à l'équipe de prêter une attention particulière à la carrière des MC (2/3 de femmes), notamment les deux plus jeunes qui sont en âge de soutenir leur HDR. Pour cela, il recommande de les impliquer dans une direction de thèse ou de post-doc, de définir un sujet qui leur soit propre, ou au moins dans lequel elles ou ils signent en dernier dans la liste des auteurs.

Dans ce but, le comité recommande au CIMAP de veiller à les épauler dans la recherche de financements et de candidatures pour des post-docs ou doctorantes et doctorants.

Le comité recommande également d'augmenter le nombre de publications, en valorisant le fort investissement fait dans le développement de codes ou de modèles, pour consolider le dossier des membres junior de l'équipe en vue de leur soutenance d'HDR et augmenter le nombre de publications par thèse.

Il recommande également, comme à l'ensemble de l'unité, de veiller à améliorer l'indice d'avantage masculin, ainsi que de rechercher à attirer plus de stagiaires féminines.

DÉROULEMENT DE LA VISITE

DATES DE LA VISITE

Début : 25 mai 2021 à 20h00

Fin : 28 mai 2021 à 14h00

VISITE RÉALISÉE : EN DISTANCIEL

DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

Mardi 25 mai 2021

Début	Fin	Durée	
17:00	18:00	01:00	Comité à huis clos (présentation, consignes Hcéres)

Mercredi 26 mai

Début	Fin	Durée	
08:30	08:35	00:05	Présentation des membres du comité devant l'unité
08:35	09:25	00:50	Présentation du bilan et du projet par la direction en présence de tout le personnel
09:25	09:55	00:30	Discussion
09:55	10:20	00:25	Pause
10:20	11:05	00:45	Huis clos du comité avec les tutelles
11:10	12:25	01:15	Faits marquants/projets dans les équipes
11:10	11:35	00:25	AMA
11:35	12:00	00:25	MADIR
12:00	12:20	00:20	SIMUL
12:20	13:10	00:50	Déjeuner
13:15	15:40	02:25	Visite des équipes AMA, MADIR et SIMUL
13:15	14:00	00:45	AMA
14:05	14:50	00:45	MADIR
14:55	15:40	00:45	SIMUL
15:40	16:05	00:25	Pause
16:05	17:35	01:30	Faits marquants/projets dans les équipes
16:05	16:25	00:20	ARIA
16:25	16:50	00:25	NIMPH
16:50	17:15	00:25	OML
17:15	17:35	00:20	PM2E
17:40	18:10	00:30	Débriefing du comité à huis clos

Jeudi 27 mai

Début	Fin	Durée	
08:30	12:30	04:00	Visite des équipes NIMPH, OML, PM2E et ARIA et personnel d'appui
08:30	09:00	00:30	ARIA
09:05	09:50	00:45	NIMPH
09:50	10:35	00:45	OML
10:40	11:25	00:45	PM2E

11:30	12:30	01:00	Visite des activités d'appui à la recherche en présence des personnels
12:30	13:25	00:55	Déjeuner
13:30	14:15	00:45	Huis clos du comité avec les personnels d'appui à la recherche
14:20	15:05	00:45	Huis clos du comité avec les E/C et Chercheurs
15:10	15:55	00:45	Huis clos du comité avec les doctorants et post-docs
15:55	16:10	00:15	Pause
16:10	17:10	01:00	Huis clos du comité avec la direction
17:15	17:45	00:30	Débriefing du comité

Vendredi 28 mai

Début Fin Durée

09:00	12:00	03:00	Huis clos du comité pour la rédaction du rapport
-------	-------	-------	--------------------------------------------------

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Caen, le 13 octobre 2021

Direction, Direction de la Recherche

à

HCERES

Monsieur Thierry COULHON
Président
2, Rue Albert Einstein
75013 PARIS

Nos réf : CO_2021_DIR_0048_JFH/MD

Vos réf. : DER-PUR220021306_CIMAP

Affaire suivie par : M. DATURI

☎ : +33-645758957

✉ : daturi@ensicaen.fr

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation du laboratoire - CIMAP - Centre de recherche sur les ions, les matériaux et la photonique

Monsieur le Président,

Nous tenons à remercier très sincèrement l'HCERES et tous les membres du comité d'experts, en particulier M. Giancarlo Faini, Président du comité, pour l'évaluation du CIMAP par le HCERES, dont la visite s'est tenue du 25 au 28 mai 2021, en distanciel.

Nous avons beaucoup apprécié la qualité des discussions autour des activités scientifiques de l'unité et de son organisation, ainsi que les suggestions qui ont été données pour améliorer davantage la vie du laboratoire et de ses membres.

L'ENSICAEN considère le CIMAP comme un laboratoire phare de l'excellence normande dans les domaines de la physique atomique, des matériaux et de la photonique, et il est heureux que les activités ici développées aient été évaluées à leur juste hauteur. Nous réaffirmons donc toute notre confiance dans le personnel de ce laboratoire et dans sa direction. Nous continuerons (comme nous l'avons toujours fait) de soutenir le CIMAP et de l'accompagner dans ses activités par tous les moyens à notre disposition.

En vous remerciant pour votre attention, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée



Jean-François HAMET
Directeur de l'ENSICAEN



M. DATURI
Directeur de la Recherche
ENSICAEN

Marco DATURI
Directeur de la Recherche

Caen le 1 Octobre 2021

Monsieur le Président Directeur Général de
l'HCERES

N/Réf. : HCERES_ACG_CIMAP-DER-PUR220021306

Affaire suivie par : Annie Claude Gaumont

Vice-Présidente Recherche

Annie-claude.gaumont@unicaen.fr

07 72 31 88 81

Objet : *Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation HCERES Unité de recherche CIMAP UMR 6552- Centre de recherche sur les ions, les matériaux et la photonique*

Monsieur le Président Directeur Général,

L'Université de Caen Normandie remercie chaleureusement le comité d'experts HCERES pour le travail d'analyse réalisé et pour la qualité des échanges durant l'interaction avec les tutelles. Nous prenons acte du rapport élaboré à l'issue du comité de visite réalisé entre le 25 et le 28 Mai et notons les points forts qui ont été mis en avant en termes d'originalité des approches expérimentales réalisées par le CIMAP, de rayonnement national et international, de qualité de la production scientifique, d'activité contractuelle remarquable aussi bien au niveau local que national, et de dynamisme introduit par la nouvelle équipe de direction qui prête une attention toute particulière aux aspects relationnels et de communication et à la mutualisation des moyens au sein de l'unité.

L'Université prend bien évidemment aussi en considération, les points faibles et risques liés au contexte qui ont été évoqués concernant principalement la plus grande participation à des projets européens et la forte sollicitation qui pèse sur les personnels impliqués dans la mission d'accueil des projets au GANIL.

L'Université de Caen-Normandie réaffirme tout son soutien à l'UMR 6552 CIMAP, dont les thématiques de recherche s'intègrent parfaitement dans sa stratégie recherche au sein du pôle Sciences et technologie et du pôle EP2M de la ComUE Normandie Université. Elle s'engage à accompagner l'unité dans la mesure de ses moyens en termes de politique de Ressources Humaines et de soutien à la recherche sous toutes ses formes. Elle œuvrera à accompagner l'unité dans sa stratégie de développement au niveau européen et international pour une visibilité et attractivité accrues de l'Unité.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Président Directeur Général, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Président de l'Université
P.O.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)