

RÉSUMÉ FINAL DE L'ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Laboratoire de Photonique, Électronique et
Ingénierie QuantiqueS (PHELIQS)

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Commissariat à l'énergie atomique et aux
énergies alternatives - CEA
Université Grenoble Alpes - UGA

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A

Rapport publié le 10/11/2020



Pour le Hcéres¹ :

Nelly Dupin, Présidente par
intérim

Au nom du comité d'experts² :

Jérôme Tignon, 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).

Les données chiffrées présentées dans les tableaux de ce document sont extraites des fichiers déposés par la tutelle dépositaire au nom de l'unité.

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :	Laboratoire de Photonique, Électronique et Ingénierie QuantiqueS
Acronyme de l'unité :	PHELIQS
Label et N° actuels :	UMR 9002
ID RNSR :	200717445L
Type de demande :	Renouvellement
Nom du directeur (2019-2020) :	M. Jean Michel GERARD
Nom du porteur de projet (2021-2025) :	M. Manuel HOUZET
Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :	5 équipes

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Jérôme TIGNON, Sorbonne Université, Paris
Experts :	M ^{me} Silke BIERMANN, École polytechnique – X, Palaiseau
	M. Gwendal FEVE, Sorbonne Université, Paris
	M ^{me} Sylvie HEBERT, CNRS, Caen (représentante du CNU)
	M. Xavier LETARTRE, CNRS, Écully
	M. Franck PARA, Aix-Marseille Université, Marseille (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Serge BOUFFARD

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

Mme Sophie AVRIL, CEA
Mme Pascale BAYLE-GUILLEMAUD, CEA
M. Hervé COURTOIS, UGA
M. Nicolas RETIERE, UGA

INTRODUCTION

HISTORIQUE, LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOSYSTEME DE RECHERCHE

L'unité PHELIQS (PHotonique Electronique et Ingénierie Quantiques) est une unité mixte de recherche du CEA et de l'Université Grenoble Alpes (UGA). L'unité a été fondée en 2016 suite à la restructuration de l'Institut Nanosciences et Cryogénie – INAC devenu depuis l'Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble (IRIG). Elle a été constituée par le regroupement de cinq équipes issues des précédents laboratoires SP2M et SPSMS en vue d'en faire un ensemble cohérent et complémentaire dans les domaines de la physique quantique, des nanostructures et des matériaux quantiques. PHELIQS conduit des travaux de recherche de nature essentiellement fondamentale dans ces domaines, en amont des technologies de l'information et de la communication. Depuis janvier 2019, PHELIQS appartient à l'IRIG qui regroupe tous les laboratoires de la Division de Recherche Fondamentale (DRF) du CEA à Grenoble.

Durant la période évaluée, les équipes de l'unité ont été hébergées dans différents bâtiments du site CEA à Grenoble : les équipes « Nanophysique et Semiconducteurs » (NPSC) et « Théorie Quantique » (GT) dans le bâtiment C5, « Transport Électronique Quantique et Supraconductivité » (LaTEQS) et « Instrumentation, Matériaux Avancés et Physique des Électrons Corrélés » (IMAPEC) dans le bâtiment C1 et « Silicium Nanoélectronique Photonique et Structures » (SINaPS) dans le bâtiment Minatec 51B. Après d'importants travaux de rénovation du bâtiment 10.05 situé près de Minatec, trois équipes (SINaPS, IMAPEC et LaTEQS) y ont emménagé en 2019. L'équipe GT les rejoindra a priori en 2021. Quant à l'équipe NPSC, elle restera dans le bâtiment C5, à proximité de l'Institut Néel dont certains personnels font partie intégrante de l'équipe mixte NPSC.

L'écosystème de recherche est particulièrement riche et le comité mentionnera d'abord le Programme d'Investissement d'Avenir (PIA). UGA a obtenu l'IDEX « A world-class innovation University ». PHELIQS fait partie de plusieurs initiatives : QuEnG, LANEF and GANEX. Toutes les activités de PHELIQS font partie intégrante de LANEF. Les activités GaN de l'équipe NPSC font partie du labex national GANEX. Par ailleurs, le directeur de PHELIQS a été en charge du projet equipex CRG_F, visant à mettre à niveau deux instruments du CRG français (Collaborating Research Group) à l'ESRF. Au sein de l'Université UGA, PHELIQS fait partie du pôle Physique, Ingénierie et Matériaux (PEM). Auparavant et durant la création de PHELIQS, le laboratoire a bénéficié d'un soutien de la fondation Nanosciences. PHELIQS a aussi bénéficié de soutiens de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, du CPER Minatec. Il faut aussi mentionner les liens avec le CEA-Leti (Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information) datant d'avant la création de PHELIQS, ainsi qu'avec l'Institut Néel fondé en 2007 et qui a deux équipes mixtes avec l'unité (NPSC et Quanteca). Enfin, PHELIQS a développé un réseau de liens/collaborations avec les unités de son institut de rattachement au CEA, l'INAC (l'IRIG depuis 2019).

DIRECTION DE L'UNITÉ

PHELIQS est dirigé par M. Jean-Michel Gérard (Directeur) et par M. Jean-Pascal Brison (Directeur Adjoint). M. Manuel Houzet (équipe GT) sera le directeur pour le prochain contrat.

NOMENCLATURE HCÉRES

ST2 – Physique.

THÉMATIQUES

Le Laboratoire PHELIQS effectue des recherches essentiellement fondamentales dans le domaine de la nano-physique et de la matière condensée. Les applications potentielles concernent les technologies de l'information et de la communication. Les travaux se concentrent sur les phénomènes physiques d'origine quantique dans les systèmes de basse dimensionnalité à l'échelle nanométrique, ainsi que dans les matériaux à corrélations fortes. Les activités de PHELIQS sont basées sur une forte expertise dans le domaine de la croissance de matériaux et de nanostructures (semiconducteurs, nanofils, boîtes quantiques, graphène, nouveaux matériaux) ainsi que de la fabrication de nano-dispositifs. L'unité dispose d'une instrumentation de mesure et de caractérisation de haut niveau et dans des conditions extrêmes (basses températures, champ magnétique élevé, etc.) et avec une haute sensibilité (optique quantique à l'échelle du photon unique, transport à l'échelle de l'électron unique, spectroscopie et microscopie de haut niveau). PHELIQS possède aussi une très forte expertise en physique théorique de la matière condensée dans les domaines concernés.

Plus spécifiquement, les thématiques sont réparties au sein de cinq équipes. L'équipe GT effectue des recherches dans le domaine de la nano-électronique quantique, de la supraconductivité, du magnétisme et de la spintronique. L'équipe IMAPEC travaille sur la synthèse de cristaux, les mesures en conditions extrêmes (basse température, fort champ magnétique, etc), les systèmes d'électrons fortement corrélés et les systèmes magnétiques topologiques. L'équipe LaTEQS effectue ses recherches dans le domaine de la physique

mésoscopique, du transport dans les nanostructures dans les systèmes de basse dimension. L'équipe NPSC (équipe mixte avec Néel) fait croître des nanostructures, développe une analyse structurale fine (X, TEM, etc) et fait de la spectroscopie de haut niveau dans le domaine de la photonique et de l'électronique quantique. L'équipe SINaPS est spécialisée dans l'étude des systèmes à base de silicium à l'échelle nanométrique.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Laboratoire de Photonique, Électronique et Ingénierie QuantiqueS (PHELIQS)		
Personnels en activité	Nombre au 30/06/2019	Nombre au 01/01/2021
Professeurs et assimilés	3	3
Maîtres de conférences et assimilés	3	3
Directeurs de recherche et assimilés	24	24
Chargés de recherche et assimilés	7	7
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	16	16
Sous-total personnels permanents en activité	53	53
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres		NA
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	12	NA
Doctorants	30	NA
Autres personnels non titulaires		NA
Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres	42	NA
Total personnels	95	53

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

PHELIQS est une unité de recherche essentiellement fondamentale avec un impact fort dans le domaine des applications des technologies de l'information et de la communication. PHELIQS fabrique des nanostructures de semiconducteurs et de matériaux innovants, développe les moyens de les caractériser puis de les étudier, par des méthodes électroniques et optiques au meilleur niveau international. L'unité explore, par la théorie et par l'expérience, les propriétés optiques et les propriétés de transport électronique de systèmes nanostructurés. Les recherches visent à étudier et maîtriser des effets quantiques originaux, dans des systèmes de matière condensée de basse dimension à l'échelle du nanomètre ainsi que dans les matériaux à fortes corrélations électroniques. PHELIQS est devenu en peu de temps un acteur incontournable de la recherche dans le domaine de la photonique et de l'électronique quantique. La production scientifique de PHELIQS est de très haut niveau et la place parmi les meilleurs laboratoires européens de son domaine. Ses contributions à la théorie, à l'expérience, au développement de l'instrumentation, au progrès de la croissance et du « process » des matériaux et des dispositifs, ainsi qu'à la compréhension fine des propriétés de la physique à l'échelle nano sont tout à fait remarquables et au meilleur niveau international. L'unité s'investit en outre très largement, avec un grand succès, dans la formation par la recherche et dans la valorisation. PHELIQS a été créée récemment à l'issue d'une fusion et elle devra donc veiller à consolider son intégration par des moyens spécifiquement dédiés à sa vie collective et à sa communication interne.

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)