



**HAL**  
open science

# FOTON - Fonctions Optiques pour les Technologies de l'information

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. FOTON - Fonctions Optiques pour les Technologies de l'information. 2016, Université de Rennes 1, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Institut national des sciences appliquées de Rennes. hceres-02034367

**HAL Id: hceres-02034367**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034367>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :  
Fonctions Optiques pour les Technologies de  
l'informatiON  
FOTON

sous tutelle des établissements et  
organismes :

Université de Rennes 1

Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Michel COSNARD, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Benoît BOULANGER, président du comité

---

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

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

## Rapport d'évaluation

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

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

Nom de l'unité : Fonctions Optiques pour les Technologies de l'informatiON

Acronyme de l'unité : FOTON

Label demandé : UMR

N° actuel : 6082

Nom du directeur  
(2012-2016) : M. Pascal BESNARD

Nom du porteur de projet  
(2017-2021) : M. Pascal BESNARD

## Membres du comité d'experts

Président : M. Benoît BOULANGER, Université Grenoble Alpes

Expertes et experts: M. Michel AILLERIE, Université de Lorraine (représentant du CNU)

M<sup>me</sup> Catherine ALGANI, CNAM

M. Claude AMRA, CNRS, Marseille

M. Benoît BELIER, CNRS, Paris

M<sup>me</sup> Maria BERNAL, CNRS, Besançon (représentante du CoNRS)

M. Thomas MERLET, THALES

M. Christian SEASSAL, CNRS, Lyon

Déléguée scientifique représentante du HCERES :

M<sup>me</sup> Odile PICON

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. M'Hamed DRISSI, INSA-Rennes

M. Claude LABIT, Université de Rennes 1

M. Laurent NICOLAS, CNRS

Directeurs de l'École Doctorale :

M. Jean-François CARPENTIER, ED n° 254 « Sciences de la Matière »

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité FOTON provient de la fusion en 2004 du Laboratoire d'Optronique à l'ENSSAT, du Laboratoire LENS de l'INSA-Rennes, de groupes de recherche de l'IUT de Lannion, et du département d'optique de Telecom-Bretagne. Des personnels du CNET de Lannion sont venus travailler dans ces différentes entités à partir de 2000 à la suite de la fermeture des laboratoires de recherche chez France Telecom. L'équipe de Telecom-Bretagne a quitté l'unité FOTON en 2011.

FOTON est localisé sur 2 sites distants de 170 km dans les locaux de l'INSA-Rennes et de l'ENSSAT-Lannion. L'unité est structurée en deux équipes, chacune localisée sur un site distinct :

- l'équipe OHM (Optoélectronique, Hétéro-épitaxie et Matériaux) localisée à Rennes dans les locaux de l'INSA de Rennes ;
- l'équipe SP (Systèmes Photoniques) localisée à Lannion dans les locaux de l'ENSSAT (Ecole Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie, composante de l'université de Rennes 1).

### Équipe de direction

Directeur : M. Pascal BESNARD.

Directeur adjoint : M. Alain LE CORRE

Le comité de direction scientifique est constitué du directeur, du directeur adjoint et des responsables d'équipe (OHM : M. Olivier DURAND ; Systèmes Photoniques : M. Patrice FERON).

### Nomenclature HCERES

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication

ST2 Physique

ST5 Sciences pour l'ingénieur

### Domaine d'activité

Technologies de l'information et de la communication.

Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés.

## Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	40	40
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	23 (20,5)	26 (24,2)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	11 (9,5)	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	21	
<b>TOTAL N1 à N7</b>	<b>102 (98)</b>	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	25	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	46
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	21
Nombre d'HDR soutenues	3

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Introduction

Les thématiques de FOTON appartiennent au domaine des télécommunications optiques, capteurs optiques, instrumentation et lasers. Il y a trois axes : Photonique pour les Systèmes de Télécommunication (axe I) ; Matériaux et Nanostructures à Semi-conducteurs pour la Photonique (axe II) ; Technologies et Dispositifs Photoniques (axe III). Ces trois axes thématiques traversent la structure de l'unité qui s'articule autour de deux équipes de recherche, « Optoélectronique, Hétéroépitaxie et Matériaux (OHM) » et « Systèmes Photoniques (SP) », ainsi que trois plateformes : le « Centre Commun Lannionais d'Optique (CCLO) », « NanoRennes » et la « Plateforme d'Évaluation et Recherche sur les SYStèmes de Transmission (PERSYST) ». FOTON est localisé sur deux sites géographiques distincts : l'ENSSAT à Lannion et l'INSA à Rennes.

Par rapport aux recommandations de l'évaluation de la campagne précédente, la structuration en équipes et plateformes est restée identique à celle du précédent mandat, mais un travail important a été effectué par l'équipe de direction actuelle pour favoriser les synergies internes comme en témoigne l'affirmation explicite de trois axes transversaux. D'autre part, les deux équipes de recherche ont changé de nom de façon à effacer leur affiliation originelle, antérieure à la création de FOTON : FOTON-INSA est devenu OHM, et FOTON-ENSSAT s'appelle désormais SP. Ces modifications dénotent d'une volonté de créer un « esprit FOTON », comme cela était vivement préconisé dans le précédent rapport.

### Avis global sur l'unité

FOTON est un des laboratoires français de référence dans le domaine de la physique pour les télécommunications, et dont l'activité se diversifie, notamment vers le photovoltaïque avec des propositions théoriques au meilleur niveau international.

C'est un laboratoire jeune qui est toujours en construction et structuration. Il a encore un gap à franchir, notamment sur le degré d'aboutissement technologique des idées, pour atteindre une expertise de rang internationale.

FOTON est un acteur clef de la recherche en Bretagne qui a contribué de façon déterminante au futur contrat plan état région (CPER). Le partenariat avec le tissu industriel local est excellent.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique indique une notoriété internationale qui se consolide avec des résultats scientifiques au meilleur de l'état de l'art, voire avec quelques records mondiaux, et montre la très bonne assise nationale de FOTON concernant les plateformes technologiques, notamment pour la croissance épitaxiale de GaP sur silicium pour laquelle NanoRennes est la seule plateforme française.

Le type d'études réalisées présente une bonne cohérence avec la montée en puissance des capacités technologiques.

Le rayonnement et l'attractivité de l'unité sont globalement bons, tant au niveau national, qu'international. Il y a néanmoins une marge de progression, notamment concernant les conférences invitées, la coordination de projets européens, et l'implication dans les comités éditoriaux de revues.

Le tissu régional est très fort en matière de télécommunication. FOTON sait en tirer parti, en étant à l'initiative de nombreux partenariats très actifs.

L'implication de FOTON dans la formation est excellente localement, avec un fort investissement dans l'enseignement et les responsabilités associées. Les tutelles universitaires École Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie (ENSSAT) et Institut National des Sciences Appliquées (INSA Rennes) sont des soutiens forts de l'unité en terme notamment de moyens humains.

Le projet et la structuration proposés sont globalement de nature à consolider l'assise régionale de FOTON. L'opération SOPHIE du futur CPER sera un atout déterminant pour le développement des plateformes technologiques de l'unité.

Le projet de regroupement du département d'optique et photonique de l'Institut de Physique de Rennes (DOP/IPR) et de FOTON est pertinent, tant du point de vue scientifique que stratégique. Il devrait nettement enrichir la visibilité et l'attractivité de la nouvelle unité sur la scène nationale et européenne.

### Points faibles et risques liés au contexte

La structuration scientifique de l'unité en groupes, équipes et axes est surdimensionnée par rapport à sa petite taille. Cette structure complexe associée à la bi-localisation de FOTON constitue un frein à la lisibilité et visibilité de l'unité, même si la direction actuelle a déjà fait un travail considérable pour améliorer la synergie au sein de l'unité.

Le nombre de thèses soutenues ou en cours est relativement faible au regard du nombre de permanents du fait que la moitié des chercheurs et enseignants-chercheurs n'ont pas d'Habilitation à Diriger les Recherches (HDR).



L'absence d'investissement dans les formations internationales, dans les tutoriaux de conférences internationales et dans la coordination de projets européens freine la visibilité internationale de FOTON.

Il y a très peu de brevets déposés malgré les missions de FOTON qui sont globalement tournées vers les applications. Les compétences dans le domaine de la conception des dispositifs sont faiblement développées, ce qui entrave le transfert de technologie.

Le projet de regroupement de FOTON avec le DOP/IPR est une réelle opportunité, notamment en matière de conception de dispositifs, mais il constitue un degré supplémentaire de complexité d'un point de vue géographique, du fait de l'adjonction d'un troisième site, ce qui pourrait générer des difficultés internes de gestion de la future unité.

## Recommandations

Les recommandations et suggestions suivantes visent à aider FOTON dans son fonctionnement et son rayonnement :

- maintenir et renforcer l'expertise unique au niveau national de la croissance épitaxiale de GaP sur silicium ;
- assurer le partenariat concernant les pérovskites photovoltaïques afin de ne pas perdre le leadership, en particulier trouver les bons partenaires pour l'élaboration ;
- travailler encore le positionnement des plateformes technologiques par rapport aux plateformes nationales ;
- proposer et coordonner des projets H2020 ;
- être plus « agressif » en matière de dépôt de brevets ;
- trouver un équilibre entre prestations de service et projets scientifiques innovants ;
- poursuivre les efforts de structuration en allant vers une simplification de l'organisation, avec, notamment, la fusion du conseil de laboratoire et du conseil scientifique, la prépondérance du rôle des équipes sur celui des axes thématiques, la séparation du fonctionnement des plateformes technologiques et plateaux techniques de celui des équipes ;
- faire en sorte que les équipes ne soient pas une juxtaposition de groupes ;
- augmenter le nombre d'HDR, et ce même pour les jeunes, le nombre de doctorants s'en trouvera mécaniquement accru ;
- augmenter l'investissement dans les formations internationales et dans les tutoriaux de conférences internationales ;
- produire un organigramme des ingénieurs et techniciens (IT) faisant état du nombre d'agents dans l'unité, permanents et contractuels, de l'organisation fonctionnelle de ces derniers faisant apparaître leurs grades, tutelles d'appartenance et liens hiérarchiques ;
- transmettre aux agents le classement transmis aux tutelles pour les changements de corps, grades et échelons accélérés ; mettre en place une commission du personnel ou proposer en conseil de laboratoire un échange argumenté entre responsables d'équipe et représentants des IT sur l'établissement et l'évolution stratégique de ce classement en fonction des possibilités d'avancement par BAP, grade et corps fournis par les tutelles ;
- sortir les IT des équipes et les rassembler dans les plateformes ou plateaux techniques ;
- dans l'hypothèse où le regroupement entre le DOP/IPR et FOTON se réalise, renforcer les synergies scientifiques entre les trois entités (DOP, OHM et SP) sur les deux sites de Rennes et le site de Lannion, et veiller à ne pas complexifier plus encore la structure de management.