



**ARTEMIS - Astrophysique relativiste, théories,  
expériences, métrologie, instrumentation, signaux**  
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ARTEMIS - Astrophysique relativiste, théories, expériences, métrologie, instrumentation, signaux. 2017, Observatoire de la Côte d'Azur - OCA, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Université Nice Sophia Antipolis. hceres-02030690

**HAL Id: hceres-02030690**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030690>**

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

Département d'Évaluation de la Recherche

Évaluation de l'unité interdisciplinaire :

Astrophysique Relativiste, Théories, Expériences,

Métrologie, Instrumentation, Signaux

ARTEMIS

sous tutelle des

établissements et organismes :

Observatoire de la Côte d'Azur

Université Nice Sophia Antipolis

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

# HCERES

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

Département d'Évaluation de la Recherche

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

Michel Cosnard, président

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

Christophe Salomon, 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 :	Astrophysique Relativiste, Théories, Expériences, Métrologie, Instrumentation, Signaux
Acronyme de l'unité :	ARTEMIS
Label demandé :	UMR
N° actuel :	7250
Nom du directeur (2016-2017) :	M <sup>me</sup> Catherine MAN (M. Nelson CHRISTENSEN, nouveau directeur à compter du 01/01/2017)
Nom du porteur de projet (2018-2022) :	M. Nelson CHRISTENSEN

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Christophe SALOMON, Laboratoire Kastler-Brossel, École Normale Supérieure Paris
Experts :	M. Frédéric DRUON, LCF Institut d'Optique Graduate School (représentant du CoNRS) M. Benoit FAMAËY, Observatoire Astronomique de Strasbourg (représentant du CNAP) M. Giorgio SANTARELLI, LP2N Bordeaux (représentant des personnels d'appui à la recherche)
Délégué scientifique représentant du HCERES :	M. Christian BORDAS
Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M. Jeanick BRISSWALTER, Université Nice Sophia Antipolis M. Noël DIMARCQ, CNRS M. Thierry LANZ, Observatoire de la Côte-d'Azur M. Laurent NICOLAS, CNRS
Directrice de l'École Doctorale :	M <sup>me</sup> Elisabeth TAFFIN DE GIVENCHY, ED n° 364, « Sciences Fondamentales et Appliquées »

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'Unité de Recherche (UR) ARTEMIS a été créée en 1999 au sein de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA) à Nice sur le thème des Ondes Gravitationnelles (OG). ARTEMIS - Astrophysique Relativiste, Théories, Expériences, Métrologie, Instrumentation, Signaux - est une Unité Mixte de Recherche (UMR7250) de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de l'Université de Nice Sophia-Antipolis et du Centre National de la Recherche Scientifique. Son institut de rattachement principal au CNRS est l'INSIS - Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes. L'unité ARTEMIS est localisée sur le site niçois de l'Observatoire de la Côte d'Azur.

L'UR est de petite taille avec 17 personnels permanents et un effectif total d'une trentaine de personnes. Son activité est en lien étroit avec le détecteur d'ondes gravitationnelles franco-italien VIRGO situé à Cascina près de Pise (IT) et proposé par les membres fondateurs de l'UR. Celui-ci est un interféromètre de Michelson ultra-sensible comportant deux bras orthogonaux de 3 km de longueur. Si la recherche sur les ondes gravitationnelles constitue son cœur de métier, l'UR a élargi avec succès son périmètre vers l'analyse des données, l'astrophysique et les réseaux de télescopes optiques pour le suivi de sursauts gamma, la métrologie des mesures de distances et le stockage d'énergie laser en cavité optique.

### Équipe de direction

L'UR ARTEMIS est dirigée par M<sup>me</sup> Catherine MAN, DR1 au CNRS, assistée de deux personnes pour la gestion administrative. La directrice devant prendre sa retraite du CNRS en cours d'année 2017, un nouveau directeur est pressenti pour prendre le relai en la personne de M. Nelson CHRISTENSEN.

### Nomenclature HCERES

ST5 Sciences pour l'ingénieur ; ST3 Sciences de la terre et de l'univers ; ST2 Physique

### Domaine d'activité

Les recherches menées au sein d'ARTEMIS comportent deux lignes principales, la physique des ondes gravitationnelles, et l'astrophysique, représentées par deux équipes principales, l'équipe VIRGO et l'équipe Astrophysique. Deux petites équipes, l'équipe Métrologie et l'équipe Optique quantique valorisent l'expertise acquise sur l'interférométrie optique et les lasers de puissances ultra-stables par des projets appliqués et des collaborations externes.

Le passage d'une onde gravitationnelle conduit à une infime distorsion de l'espace-temps qui est détectée par un interféromètre de Michelson de grandes dimensions opérant dans le domaine optique. Ainsi l'observation directe des OG a constitué un défi expérimental majeur, qui a nécessité plus de 30 années d'efforts au sein des projets VIRGO (FR-IT), GEO (DE), LIGO (USA) et KAGRA (JP). C'est pourquoi la détection de la fusion de deux trous noirs fin 2015 par les deux interféromètres de LIGO a fait sensation et est considérée comme l'une des découvertes les plus importantes de la décennie avec celle du boson de Higgs. Cette détection ouvre en effet une nouvelle fenêtre d'observation de l'univers en complément de l'observation photonique. L'UR ARTEMIS a apporté de nombreuses contributions à cette découverte aussi bien sur les aspects techniques que sur l'analyse des données et l'étude des sources d'ondes gravitationnelles. A ce titre, la plupart des membres d'ARTEMIS sont signataires depuis 2007 des publications issues de la collaboration internationale LIGO/VIRGO. Les opportunités d'évolutions futures sont également fascinantes avec, en particulier, le développement de l'astrophysique multi-messager qui consiste à coupler la détection d'ondes gravitationnelles avec la détection simultanée dans le domaine optique et/ou la détection de neutrinos.

## Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	5
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	9
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	3	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	2	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	3	
TOTAL N1 à N7	27	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	11
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4
Nombre d'HDR soutenues	0

## 2 • Appréciation sur l'unité interdisciplinaire

### Avis global sur l'unité interdisciplinaire

Le comité d'experts émet un avis très positif sur l'activité de l'unité de recherche. L'un de ses points forts réside dans le fait qu'elle est impliquée dans tous les aspects du projet VIRGO, d'amont en aval, *i.e.* de la recherche et développement en instrumentation de pointe jusqu'à l'interprétation des données et l'astrophysique des sources. Un second point fort de l'UR est la valorisation de son expertise auprès du monde industriel, du CEA, et des agences comme le CNES et l'ESA, qui offrent également des perspectives de développement intéressantes. Cette pluridisciplinarité, le haut niveau d'expertise, ainsi que l'excellent esprit de collaboration qui règne entre équipes sont des atouts indéniables de l'UR.

L'expertise apportée au détecteur VIRGO sur la modélisation optique de l'interféromètre, l'étude et la compréhension des bruits fondamentaux, et les sources lasers ultrastables de haute puissance et de haute fiabilité est cruciale pour le fonctionnement actuel du détecteur et de ses versions futures. L'UR est fortement impliquée dans l'amélioration en cours de l'interféromètre Advanced VIRGO (Adv), amélioration qui va s'étendre sur les 5 prochaines années. Les premières détections d'Ondes Gravitationnelles (OG) par le détecteur VIRGO, attendues en 2017, se feront très probablement en coïncidence avec LIGO. Elles permettront une bien meilleure localisation des sources d'OG dans l'espace ouvrant la voie à l'astrophysique multi-messager pour laquelle l'UR est très bien positionnée. Cette expertise VIRGO est bien reconnue au niveau international.

L'activité sur l'analyse des données et l'astrophysique des sources d'ondes gravitationnelles, en particulier sur le fond stochastique d'ondes gravitationnelles et la recherche de transitoires optiques par un réseau de télescopes à action rapide s'inscrit parfaitement dans la politique scientifique globale de l'unité et est d'excellente qualité.

Enfin, le laboratoire ARTEMIS rayonne aussi à travers la diffusion de son expertise en ce qui concerne les lasers et cavités à très bas bruit et de très forte puissance. De nouveaux projets bénéficient de ses compétences uniques comme, par exemple, le projet MIGA de détection d'ondes gravitationnelles par interférométrie atomique ou le stockage d'énergie élevée intra-cavité pour le projet ITER. Les développements vers la télémétrie laser et les lasers stabilisés sur fibres sont considérés par le comité d'experts comme des perspectives d'applications et d'ouverture vers le monde industriel tout à fait intéressantes, mais certaines activités semblent sous-critiques.

La production scientifique (environ 140 publications RICL sur la période) et la reconnaissance internationale de l'unité sont tout à fait satisfaisantes avec notamment la croissance rapide des publications récentes suite aux premières observations d'OG, l'analyse du fond stochastique d'OG, les résultats du projet TAROT (Télescope à Action Rapide pour les Objets Transitoires) sur les sursauts gamma et les projets plus applicatifs. L'engouement apporté par la détection des ondes gravitationnelles engendre aujourd'hui de formidables opportunités pour lesquelles l'UR est bien armée. Il faut néanmoins renforcer le positionnement d'ARTEMIS dans le contexte national et international en rendant l'unité plus visible. La future direction de l'UR en est bien consciente.