

# HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité:

Géométrie Algébrique et Applications à la Théorie de  
l'Information

GAATI

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de la Polynésie Française

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

# 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>*

Michel DIAMENT, 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 : Géométrie Algébrique et Applications à la Théorie de l'Information

Acronyme de l'unité : GAATI

Label demandé : EA

N° actuel : EA 3893

Nom du directeur (2015-2016) : M Alexey ZYKIN

Nom du porteur de projet (2017-2021) : M Alexey ZYKIN

## Membres du comité d'experts

Président : M. Michel DIAMENT, IPGP

Experts : M. Philippe ELBAZ-VINCENT, Université Grenoble Alpes  
M. Patrice PHILIPPON, Université Pierre et Marie Curie

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Michel FILY

Représentant des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Éric CONTE, Université Polynésie Française

Directeur de l'École Doctorale :

M. Alban GABILLON, ED n° 469, École Doctorale du Pacifique

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire « Géométrie Algébrique et Applications à la Théorie de l'Information » (GAATI) de l'Université de la Polynésie française (UPF) est une équipe d'accueil (EA 3893) du ministère de l'Enseignement supérieur créée en 2004, reconduite en 2008 et en 2012.

### Équipe de direction

Cette petite unité est dirigée par un professeur de l'UPF qui s'appuie sur un conseil de laboratoire. Elle ne dispose pas de secrétariat attribué et s'appuie sur l'administration de l'UPF pour sa gestion comptable. Le budget annuel de l'unité est maintenant de 18k€, venant de l'UPF.

### Nomenclature HCERES

ST1 Mathématiques

### Domaine d'activité

C'est l'unique laboratoire de mathématiques en Polynésie française. Ses thèmes de recherche, présentant une certaine homogénéité, concernent la théorie des nombres, la géométrie algébrique et leurs applications à la théorie de l'information.

### Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	7
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	1	
TOTAL N1 à N7	7	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	
Nombre d'HDR soutenues	1

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Introduction

L'unité GAATI, EA 3893, ne comporte que 6 membres permanents (dont un rang A), deux membres associés et un doctorant. À la suite d'un départ en retraite en 2012, l'unité a bénéficié de deux recrutements en 2013 et l'on ne peut que se féliciter de la qualité de ces recrutements. Ces arrivées ont renforcé l'unité et en ont élargi les points de vue en amont de la thématique affichée dans son acronyme : la théorie de l'information (cryptographie, codes correcteurs d'erreurs et algorithmes). Les membres de l'unité s'attachent surtout à l'étude des objets de la théorie des nombres et de la géométrie algébrique utiles pour la théorie de l'information.

Un récent retraité continue de participer aux activités de l'unité et en est membre associé. Un autre membre associé, en poste en Australie, ne fréquente l'unité qu'environ deux semaines par an.

Après la campagne d'évaluation précédente, l'unité s'est fixée comme objectif d'augmenter le nombre annuel de ses publications dans des revues de bon niveau et de renforcer l'activité de ses membres dans la recherche et la formation par la recherche. Elle considère avoir maintenant atteint cet objectif.

Sur la période 2010-2015 le nombre de publications est en effet passé à 22 dans des revues avec comité de lecture (telles que Acta Arithmetica, Journal of Number Theory, Bulletin de la Société Mathématique de France, ...), plus 6 publications dans des actes de congrès avec comité de lecture et 7 publications des membres associés. Un membre de l'unité est l'un des créateurs de la bibliothèque logicielle AVIsogenies pour le calcul des isogénies entre variétés abéliennes (contribution avant son arrivée dans l'unité).

De plus, les membres de l'unité assurent, avec l'aide d'un PRAG, les formations mathématiques de l'Université de Polynésie Française au niveau de la licence et d'un Master MEEF (Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation) récemment créé. Ils dirigent en particulier des mémoires de master et également, depuis 2014, les travaux d'un doctorant. Il convient de mentionner ici l'exceptionnellement lourde charge d'enseignement qui pèse sur les membres de l'unité (évaluée à 352 heures par an et par personne, en moyenne).

### Avis global sur l'unité

L'unité GAATI présente un très bon rapport d'activité, reflété par un nombre de publications très honorable en regard de sa taille. De nouveaux recrutements ont renforcé l'unité en élargissant ses thématiques de recherche. Elle assure également les formations mathématiques de l'université qui l'héberge.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité GAATI a des compétences sur l'ensemble des domaines de la théorie des nombres et de la géométrie algébrique intervenant en cryptographie : caractéristique finie, modules de Drinfeld, variétés abéliennes, courbes modulaires, fonction zêta. C'est une unité thématiquement homogène ce qui lui permet de compenser sa petite taille. Outre la recherche théorique, sa production a le potentiel de s'étendre jusqu'à la création de logiciels utiles dans ce contexte.

Le GAATI envisage de renforcer ses collaborations avec le «bassin pacifique étendu» (Australie, Japon, Nouvelle-Zélande, notamment), ce qui est une direction essentielle pour consolider et dynamiser les activités de recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les collaborations, notamment sous la forme de «conférences tournantes» ou de projets de recherche avec les universités voisines (Université de la Nouvelle-Calédonie ou l'Université du Pacifique Sud, essentiellement basée aux Fidji), sont encore trop rares et des axes de partenariats complémentaires devraient être explorés.

Le GAATI et le Gepasud, via son équipe «Sécurité Informatique», développent des compétences en Mathématiques - Informatique. Ces deux unités pourraient tenter de relever le défi d'interagir, peut-être par la mise en place d'un groupe de travail thématique. De façon plus réaliste, à long terme, une mention «Mathématiques et Informatique» du Master STS (Sciences, Technologies, Santé) pourrait permettre d'atteindre une masse critique et attirer des étudiantes et étudiants brillants. Un système de bourse d'excellence devrait être mis en place, afin d'inciter les candidatures dans un contexte économique autrement dissuasif.

Le GAATI pourrait aussi développer son savoir-faire en matière de séminaires par visioconférences (ou de type «webinar») ce qui permettrait de renforcer le dynamisme de l'unité et les contacts avec la communauté internationale, à moindre coût.

Sur le plan scientifique, si le domaine GA (Géométrie Algébrique) est bien actif, le domaine ATI (Applications à la Théorie de l'Information) semble en retrait. Il conviendrait de rééquilibrer les activités de l'unité en redonnant plus de place à cette thématique. Ainsi, les risques liés aux possibles changements de la donne en théorie de l'information (par exemple, l'impact d'un éventuel avènement de l'ordinateur quantique universel ou les nouvelles possibilités offertes par l'ordinateur quantique de DWAVE), encore au niveau théorique pour le moment, ne semblent pas assez étudiés et pris en compte.

Également, le risque d'isolement, inhérent à la situation géographique de l'unité, est toujours latent. Accroître le nombre de postes de chercheurs invités via des séjours de moyenne durée (1 ou 2 mois) pourrait permettre de limiter ce risque en complément de collaborations avec des universités du Pacifique. Mais on doit garder en tête que le coût d'une telle invitation est nettement supérieur à celui connu en métropole. De plus, les financements locaux (pays, ministère de l'Outre-Mer, ...) sont dirigés principalement vers des projets de recherche d'applications directes et même spécifiques.

### Recommandations

- renforcer la thématique « Applications à la Théorie de l'Information ». Étudier dans ce cadre, par anticipation, les changements en informatique théorique liés aux évolutions technologiques ;
- développer le savoir-faire des visioconférences (séminaire à l'UPF avec un orateur en métropole, par exemple) ;
- envisager de créer une mention «Mathématiques et Informatique» du Master STS, épaulée par un système de bourses d'excellence.