

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LMA — Laboratoire de mathématiques  
d'Avignon

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Avignon Université

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023**  
VAGUE C



Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Marc Dambrine, Président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

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

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

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.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Marc DAMBRINE, Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Experts :** M. Christophe BAVARD, Université de Bordeaux, représentant CNU  
M. Emmanuel GOBET, École Polytechnique, Palaiseau

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Philippe ELBAZ-VINCENT

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de mathématiques d'Avignon
- Acronyme : LMA
- Label et numéro : UR 2151
- Nombre d'équipes : 3
- Composition de l'équipe de direction : Mme. Céline LACAUX

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST1 Mathématiques

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Laboratoire de Mathématiques d'Avignon (LMA) est une unité de petite taille regroupant vingt membres permanents. Elle est structurée en trois équipes adossées à des thèmes de recherche : l'équipe « Analyse non linéaire et Optimisation » (AO) centrée autour de l'analyse convexe et de l'optimisation, elle regroupe huit permanents, l'équipe « Systèmes dynamiques et Géométrie » (SDG) possédant actuellement six permanents qui mènent des travaux autour des systèmes dynamiques, de la géométrie et de leurs interactions avec la physique (mécanique, relativité) dans un cadre très large et l'équipe « Statistique » (Stat), plus récente (six permanents) qui est centrée autour de la statistique des processus, les statistiques spatio-temporelles, les probabilités appliquées, l'apprentissage statistique et les extrêmes.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Créé en 1989, le LMA était structuré autour de la géométrie et de l'analyse non linéaire (convexe). Il fut rapidement labellisé équipe d'accueil (EA 2151). Les thèmes initiaux se sont élargis à l'analyse variationnelle et aux systèmes dynamiques. Le changement majeur fut la création de l'équipe de statistique en 2009. Cette ouverture thématique a permis de renforcer l'ancrage local du LMA, en particulier avec le centre Inrae.

Le LMA a longtemps été bilocalisé : la majorité de ses membres étaient basés en centre-ville sur le site Pasteur de Avignon Université et les autres sur un campus situé à vingt-cinq minutes. Depuis 2018, il bénéficie de son propre bâtiment sur le Technopole AGROPARC qui lui permet de regrouper tous ses personnels.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LMA s'inscrit dans un environnement à double échelle ; celle du site d'Avignon et l'échelle régionale.

Au niveau du site d'Avignon, il s'inscrit dans la fédération Tersys (SFR4241) centrée autour des « produits naturels » et de leur valorisation, regroupant de manière transversale des laboratoires de Avignon Université (AU) et du centre Inrae d'Avignon. Cette fédération est doublée de l'EUR Implanteurs qui permet aux membres du LMA d'être impliqués dans le master international en Agrosociences IMAS. Depuis 2018, le LMA participe également à la fédération Agorantic (FR CNRS 3621) fédérant les recherches sur la thématique « Culture, patrimoine, sociétés numériques », qui a pour objectif de développer des passerelles thématiques entre d'une part les sciences de l'Homme et de la société (SHS) (avec le laboratoire de géographie notamment), et d'autre part l'informatique et les mathématiques.

Au niveau régional, il participe à la fédération disciplinaire FRUMAM (FR CNRS 2291) regroupant les laboratoires avignonnais (BioSP et le LMA), marseillais (Institut Mathématique de Marseille, Centre de Physique Théorique de Marseille) et toulonnais (Institut Mathématiques de Toulon). Le LMA a possède également des liens avec le CEA au niveau du site de Marcoule.

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	13
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>21</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>8</b>
<b>Total personnels</b>	<b>29</b>

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULÉ « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
Avignon Université	20	0	1
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

## BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	236
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	0
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	54
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	0
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	160
<b>Total en euros (k €)</b>	<b>450</b>

## AVIS GLOBAL

Le laboratoire de Mathématiques d'Avignon est un laboratoire dynamique, menant des recherches variées à un haut niveau dans chacune de ses équipes : Systèmes Dynamiques et Géométrie (SDG), Analyse et Optimisation (AO), Statistique (Stat). La grande qualité des recherches menées au LMA s'est traduite par le départ de trois de ses membres comme Professeur à Sorbonne Université, DR Inrae et un détachement sur une chaire à l'École Polytechnique, ainsi qu'une mutation à Université Paris Cité Malgré l'impact de ces départs, nombreux vu la taille de l'unité et concernant des chercheurs et chercheuses dynamiques, le LMA a maintenu la qualité de sa production scientifique avec des résultats de tout premier plan.

L'équipe SDG se distingue par la grande qualité et la quantité de ses productions scientifiques, sa visibilité et ses collaborations internationales. L'équipe AO est également très visible au niveau de l'optimisation et de l'analyse convexe. Elle a entamé une transition générationnelle en s'ouvrant au contrôle optimal avec des applications en biologie. L'équipe Stat est très dynamique en étant présente sur tous les fronts : production d'articles, de codes, collaborations pluridisciplinaires et industrielles.

L'activité scientifique du LMA s'est diversifiée durant la période. Toujours centrée sur la production de savoirs diffusés sous forme d'articles de recherche, elle s'est élargie vers des interactions pluridisciplinaires (p. ex. avec des biologistes, des géographes) et des collaborations extra-académiques (p. ex., lien avec le CEA, dispositif Cifre avec une entreprise locale). Cette évolution est notable et doit être encouragée. Actuellement surtout portée par l'équipe Stat, elle a vocation à diffuser dans le laboratoire.

Grâce à une gouvernance collégiale et une direction d'unité dynamique, le LMA a parfaitement su s'insérer dans les axes scientifiques d'Avignon Université et profiter de son environnement en menant des collaborations avec les laboratoires d'Inrae sur le site d'Avignon et avec l'Institut Mathématique de Marseille dans le cadre de la fédération Frumam.

L'unité n'a pas hésité à modifier ses équilibres en renforçant l'équipe Stat par un redéploiement interne qui n'a pas affecté la cohésion du laboratoire. Lors des rencontres, le comité a constaté la bonne ambiance et le respect mutuel qui règne au LMA.

Cette évolution semble désormais achevée. Les pyramides des âges des équipes SDG et AO sont concentrées, elles seront un souci à plus ou moins brève échéance. L'équipe AO risque d'être fragilisée par le départ de chercheurs très actifs et elle devra poursuivre son repositionnement scientifique.

Le souhait d'Avignon Université de renforcer ses formations au niveau master recherche a été compris comme une opportunité par le laboratoire. L'ébauche de projet qui a été présenté au comité témoigne de la réactivité du LMA. Elle semble répondre tant aux souhaits de la tutelle qu'aux besoins du laboratoire de disposer d'une formation de master adossée à la recherche. Concrétiser cette volonté et mettre en place cette formation sera un enjeu majeur du LMA pour les prochaines années. Ce sera également l'occasion de nouer des collaborations internes entre équipes autour d'une ambition partagée.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A — PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le LMA a de manière générale suivi les recommandations du comité précédent :

- *Renforcer les activités fédératives entre titulaires et doctorants au sein du laboratoire. La mise en place d'un colloquium pourrait être envisagée ;*

Cette action a été partiellement menée. Le colloquium a été mis en place, mais les efforts développés pour fédérer titulaires et doctorants ont été fragilisés par l'épidémie du COVID-19.

- *Le laboratoire doit continuer à se rapprocher de la FRUMAM ;*

Cette action a été complètement menée. Le LMA est maintenant un partenaire actif de la FRUMAM.

- *Le laboratoire doit poursuivre ses efforts pour attirer des doctorants : en direction des masters d'Avignon, des masters Marseillais, des cotutelles avec des laboratoires étrangers, des bourses Cifre, en vue notamment de pourvoir le contrat doctoral octroyé en 2017 par l'université au laboratoire ;*

Cette action a été partiellement menée. Il y a trop peu de doctorants actuellement. Cependant, le LMA a diversifié les sources de financements de thèse : il a obtenu un dispositif Cifre et un contrat doctoral financé par le CEA.

- *Le laboratoire doit veiller à garder une cohérence dans les thèmes de recherche et maintenir un équilibre entre la théorie et les applications ;*

L'objectif est rempli. Le LMA a poursuivi de développer l'équipe Stat qui présente un équilibre dans ses diverses activités. L'équipe AO, historiquement orientée sur des questions théoriques, poursuit une réorientation vers les applications avec le recrutement d'un professeur au profil plus appliqué.

- *Le laboratoire est encouragé à mettre en œuvre des moyens concrets, invitation de post-doctorants, participations à des programmes européens (Marie-Curie), poste d'ATER, pour attirer en amont des candidats potentiels pour les recrutements à venir ;*

Le résultat des derniers recrutements montre que le LMA a su attirer de très bons candidats. Trois maîtres de conférences sont arrivés dans l'équipe Stat venant de l'extérieur (Grenoble, ENSAI Rennes, Lyon), un professeur a été recruté dans l'équipe AO en provenance de Montpellier. En 2022, l'équipe SDG a bénéficié du recrutement d'une maîtresse de conférences en provenance d'Orsay (lectrice Hadamard).

- *L'équipe d'analyse non linéaire et optimisation pourrait renforcer son investissement dans la vie locale du laboratoire : conseil du laboratoire, organisation d'événements sur le site d'Avignon ;*

L'équipe AO participe au conseil de laboratoire et a organisé des événements.

- *L'équipe de géométrie et systèmes dynamiques a l'étoffe nécessaire pour candidater sur les programmes de haut niveau du type ERC.*

L'équipe SDG a souffert du départ de deux membres, par ailleurs membres de l'Institut Universitaire de France. Elle a maintenu la qualité de sa production. Elle a toujours cette étoffe.

## B — DOMAINES D'ÉVALUATION

### DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LMA a disposé d'un budget récurrent avec la dotation de Avignon Université de l'ordre de 40 k€ hors année exceptionnelle 2021. Les ressources propres dégagées par l'unité sont du même ordre de grandeur provenant essentiellement des équipes SDG et Stat. L'équipe AO n'y contribue pas suffisamment. Une partie du budget ressources propres est gérée en dehors du laboratoire, par la FRUMAM par exemple. Les fluctuations des ressources propres interrogent sur la capacité à mobiliser des ressources pour mettre en œuvre des actions scientifiques internes.

Le LMA a obtenu au cours de la période d'évaluation un bâtiment propre lui permettant une unité de lieu. Concernant les ressources informatiques, les chercheurs utilisent des ordinateurs individuels, l'unité ne dispose pas de serveur ni de personnel pour gérer un tel serveur. Une solution proposée est d'utiliser des capacités de calcul liées à l'enseignement au STID.

Trois contractuels, dont un apprenti, se sont succédé sur le poste de gestionnaire durant le contrat. Cette situation très problématique semble être en voie de résolution à la date des entretiens.

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le LMA a mené une politique scientifique claire et active de réorientation de son activité scientifique et de formation en soutenant fortement l'équipe Stat avec des redéploiements et des créations de postes rendus possibles par le soutien de la tutelle Avignon Université, pour atteindre un certain équilibre thématique.

Le LMA s'est emparé de la politique scientifique d'Avignon Université en participant à ses axes identitaires de recherche. Ce renforcement de la recherche appliquée a également permis de consolider les liens avec le centre Inrae. Les sujets plus théoriques développés dans l'équipe SDG en particulier ont également été soutenus avec un recrutement d'une maîtresse de conférences. La fédération de recherche FRUMAM permet d'avoir un lien avec le CNRS et suscite des interactions avec les chercheurs de l'Institut Mathématique de Marseille.

#### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le LMA possède un mode de fonctionnement très collégial permis par sa petite taille. Ainsi les décisions stratégiques (politique d'emploi en particulier) sont prises en assemblée générale, le conseil de laboratoire est alors chargé de les mettre en forme et la direction d'unité de les appliquer. Cette collégialité a rendu possible de renforcer l'équipe Stat en particulier en redéployant un poste issu de SDG alors que SDG a connu des départs majeurs. L'ambiance semble excellente dans le laboratoire.

Par ailleurs, le laboratoire est doté de statuts, dispose d'un document d'évaluation des risques et possède un référent parité.

*1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres du LMA sont de grande qualité scientifique. Ainsi, quatre enseignants-chercheurs en poste au laboratoire en début de contrat l'ont quitté pour des postes au recrutement très sélectif : l'équipe SDG a vu deux de ses membres, par ailleurs membres de l'Institut Universitaire de France, la quitter pour des postes de professeur à Paris, un maître de conférences de l'équipe AO a rejoint l'École Polytechnique sur une chaire industrielle et une maîtresse de conférences de l'équipe Stat a été recrutée DR Inrae. Dans le contexte actuel,



une telle mobilité sortante est tout à fait remarquable et atteste de la visibilité et de la qualité des membres du LMA.

Le LMA se caractérise également par sa capacité à s'insérer dans son environnement de recherche local et ce à plusieurs échelles. Au niveau d'Avignon Université, les membres du LMA participent aux deux axes identitaires de la tutelle ; si l'insertion dans l'axe « Agro&Sciences » paraît assez naturelle pour les équipes AO et Stat, celle dans l'axe « Culture, Patrimoine & Sociétés numériques » l'est moins. L'unité a néanmoins une réelle participation à cet axe incluant une thèse codirigée avec des géographes de l'UMR CNRS ESPACE. Au niveau du site d'Avignon, le LMA a désormais des interactions sur projet allant jusqu'à la codirection de thèses avec des unités d'Inrae au-delà de la collaboration historique avec BioSP. Enfin au niveau régional, le LMA participe de manière active à la FRUMAM, fédération de recherche en mathématiques du bassin marseillais. Le LMA collabore également avec d'autres acteurs régionaux de la recherche comme le CEA Marcoule. Des relations se mettent en place avec des entreprises de la région avignonnaise avec un dispositif Cifre en cours.

Ce dynamisme se traduit aussi par des réussites aux appels à projets essentiellement internes à Avignon Université. Le LMA a su bénéficier du soutien de la FRUMAM pour organiser de nombreuses conférences et apporter de la visibilité à Avignon Université en particulier autour des Journées de Statistique, événement annuel majeur pour la communauté française. Il faut également noter la participation à huit projets ANR. De manière générale, le LMA sait bien se saisir des possibilités de financement apportées par la FRUMAM et fait le jeu de l'intégration dans la stratégie de sa tutelle.

Grâce à cette politique active, le LMA a réussi à diversifier les sources de financements de thèse : sur les 11 thèses soutenues sur la période 2016-2021, il convient de noter que six ont été financés hors contrats doctoraux de sa tutelle.

## Points faibles et risques liés au contexte

Pendant la période d'évaluation, le LMA n'a pas disposé d'un poste de gestionnaire stable ; trois personnes se sont succédé en six ans. Ce manque de stabilité se révèle pénalisant pour le laboratoire ; une conséquence est ainsi la non-gestion de budgets et projets au niveau du laboratoire. De même, le manque de personnel de soutien requiert des efforts supplémentaires pour l'organisation de congrès.

En outre, l'unité ne dispose pas de ressources de calcul en propre. Actuellement, les besoins des chercheurs sont couverts en utilisant des ressources des laboratoires de leurs collaborateurs ou des ressources a priori destinées à l'enseignement. Le laboratoire s'étant orienté pendant la période vers des thématiques (statistiques) qui requièrent des ressources importantes, la situation actuelle peut devenir limitante pour l'activité scientifique.

De manière traditionnelle, le LMA accueille peu de doctorants. Plusieurs raisons structurelles expliquent ce manque d'utilisation du potentiel d'encadrement du LMA. L'école doctorale de rattachement du LMA, l'ED 536 « Agrosociétés & Sciences » reçoit peu de contrats doctoraux. Le LMA ne dispose pas actuellement de master de mathématiques autre que le parcours MEEF consacré à la préparation du CAPES.

## *2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de la période d'évaluation, un des objectifs majeurs du LMA a été de s'insérer dans les structures mises en œuvre par Avignon Université autour des deux axes identitaires de sa recherche. Le LMA a donc mené des actions volontaristes pour conduire des travaux pluridisciplinaires en particulier dans le cadre des fédérations de recherche Tersys et Agorantic.

Une autre direction forte est la collaboration avec le site Inrae Avignon où le LMA a un interlocuteur naturel avec l'unité BioSP. Ceci concerne en particulier l'équipe Stat dont le séminaire est partagé, des conférences ont été coorganisées, des mobilités de personnels ont eu lieu. Par ailleurs, le LMA a élargi ses collaborations à d'autres laboratoires du centre Inrae et le dernier recrutement de professeur dans l'équipe AO devrait permettre de consolider ces liens.

La stratégie d'équipe de l'équipe Stat fortement renforcée pendant la période est très lisible : renforcement des thématiques historiques et recrutement bien ciblé pour avoir une équipe thématiquement homogène, développement des collaborations nationales et internationales et des partenariats avec les entreprises.

Le laboratoire a atteint un équilibre entre les équipes non seulement, mais aussi sur le spectre théorie et applications, ainsi qu'en termes d'activités de publication. Chaque équipe produit de la science de qualité. Le

comité a constaté que le laboratoire est remarquablement soudé, il s'emploie à répartir les responsabilités entre ses membres. La gouvernance basée sur des assemblées générales permet aux membres de chaque équipe d'être conscients des difficultés des autres équipes. Cette cohésion a rendu possibles les évolutions structurelles récentes et renforce le dynamisme du LMA, lui permettant de saisir beaucoup des possibilités offertes par Avignon Université ou son environnement.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les thématiques de l'équipe SDG ne s'inscrivent pas naturellement dans les axes prioritaires d'Avignon Université. Elle a perdu au cours de la période deux membres IUF. Il semble fondamental de lui permettre de continuer à développer sa recherche. En effet, non seulement ses thèmes de recherches ont une grande importance scientifique, mais cette équipe présente un bilan scientifique d'une très grande qualité avec des publications dans les revues les plus visibles au niveau mondial comme *Annals of Mathematics*. Le recrutement, hors période d'évaluation, mais avant la visite du comité, d'une maîtresse de conférences en son sein montre que le laboratoire est conscient du rôle que l'équipe SDG doit jouer et qu'il a su l'expliquer à la tutelle Avignon Université. La pyramide des âges dans cette équipe est fortement resserrée. Si la situation ne devrait pas poser de problème durant le prochain quinquennal, elle deviendra ultérieurement critique.

L'équipe AO vit une période de transition générationnelle au niveau des professeurs. Deux professeurs émérites, très actifs pendant la période d'évaluation en termes de production scientifique, ont décidé de ne pas reconduire leur éméritat. De plus, un professeur particulièrement reconnu et actif en termes de publications va faire valoir ses droits à la retraite très prochainement. En parallèle, un certain nombre de maîtres de conférences sont concentrés sur des tâches pédagogiques (responsabilités de département, de licence). Leur production scientifique est faible, voire non attestée pendant la période. Cette conjonction va impacter de manière importante l'équipe. Il faut s'attendre à ce que la production baisse de manière importante au moins sur le plan quantitatif.

L'équipe Stat est remarquablement active sur tous les fronts simultanément (enseignement, recherche, animation, valorisation). Le comité craint que, compte tenu de la taille réduite de l'équipe, cette grande diversité puisse conduire, sur le moyen terme, à un certain épuisement et hélas fragiliser l'équipe qui comprend quatre jeunes maîtres de conférences.

*3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité n'a pas relevé de points saillants sur le sujet. Le LMA suit la réglementation et les politiques mises en œuvre par Avignon Université concernant le respect de la parité de genre et de la non-discrimination en matière de formation, d'accueil, de suivi et d'évolution de carrière, conditions de travail, hygiène et sécurité.

Le LMA s'est emparé du sujet de la parité. Pendant la période d'évaluation, le LMA a recruté deux jeunes femmes sur des supports de Maître de Conférences relevant tant du CNU25 que du CNU26. En proportion, il se place ainsi largement haut de dessus de la moyenne nationale constatée pendant la période récente.

### Points faibles et risques liés au contexte

Pas de points ou de risques marqués.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

Le LMA est d'abord visible par la qualité de ses membres et de la science qu'il produit. Les chercheurs du LMA sont bien visibles à l'échelle nationale, voire internationale pour un certain nombre d'entre eux. Ils publient de manière significative dans les journaux de pointe dans leurs spécialités respectives, voire dans les tout meilleurs journaux de mathématique. Ils ont une activité remarquable -- étant donnée la taille -- de participation et d'organisation de conférences. Cette attractivité a permis de faire des recrutements d'enseignants-chercheurs prometteurs.

Cette qualité est aussi une relative faiblesse, car les chercheurs du LMA sont recrutés à l'extérieur : notons que toutes les équipes sont concernées (2 IUF ont ainsi quitté SDG pour rejoindre Paris, un MCF a quitté AO sur une chaire à l'École Polytechnique et une MCF de l'équipe Stat est devenue DR Inrae).

*1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

La qualité scientifique des enseignants-chercheurs du LMA est attestée par le fait que beaucoup (20 % pendant la période) de ses membres aient été recrutés par des universités ou écoles parisiennes, ou par l'Inrae. De plus, le LMA comptait, en début de période d'évaluation, deux membres IUF. C'est un signe de reconnaissance forte de la qualité scientifique des travaux menés au LMA. Cette qualité scientifique s'est maintenue après ces départs avec un fort impact : on note ainsi un travail publié à *Annals of Mathematics*, et surtout de nombreux articles dans les revues spécialisées les plus visibles des domaines étudiés par les membres du LMA.

Le LMA est très actif dans la vie de la communauté mathématique au travers de conférences. Ainsi, ses membres participent à beaucoup de conférences : 110 au total pour les permanents, surtout concentrées au niveau de l'équipe SDG. Les membres du LMA ont organisé de nombreuses animations scientifiques rendant visible les mathématiques à Avignon : dix-huit conférences dont les « 49<sup>e</sup> journées de Statistique », réunion annuelle très importante pour la communauté statistique française. Ses membres participent à de nombreux comités éditoriaux (surtout AO, mais également on note trois *boards* dans l'équipe Stat).

Cette visibilité est complétée par un très bon réseau de collaborateurs internationaux tant en Europe (Allemagne, Italie, Royaume-Uni, Espagne, Autriche, Italie, Portugal) qu'en Amérique du Nord (États-Unis, Canada) et Amérique du Sud (Brésil, Uruguay, Chili), ainsi qu'en Asie (Chine, Corée du Sud).

#### Points faibles et risques liés au contexte

Le LMA a élargi son spectre thématique à effectifs constants en créant et en développant une équipe de Statistique. L'équipe AO n'a bénéficié que d'un seul recrutement sur la période (un poste PR) et l'équipe SDG a bénéficié en 2022 d'un poste de MCF. Une conséquence est un glissement de la pyramide des âges dans ces deux équipes.

Pour SDG, la pyramide des âges est trop groupée autour de la cinquantaine. Cela posera problème quand cette génération partira à la retraite. L'équipe AO présente essentiellement le même profil. D'autant plus que, contrairement à SDG, le rayonnement de l'équipe repose en grande partie sur des membres partant prochainement en retraite ou déjà émérités. Cette équipe souffre également d'une grande proportion de maîtres de conférences peu, voire pas, publiant pendant la période.

Une seconde faiblesse structurelle du LMA est l'absence de formation en Mathématiques ou Mathématiques Appliquées de niveau master proposée par Avignon Université. Les doctorants du laboratoire sont donc issus d'autres masters français. Cette situation complique le recrutement. Notons cependant que parmi les doctorants du laboratoire, certains ont obtenu une licence à Avignon Université, puis un master à l'extérieur avant de revenir en thèse au LMA.

## *2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LMA profite de la politique d'accueil d'Avignon Université. Ainsi les enseignants-chercheurs nouvellement recrutés bénéficient de 42 h de décharge sur leur service, accordées par l'établissement l'année de leur recrutement. Maintenant que le laboratoire dispose de son propre bâtiment où tous les personnels sont regroupés, les conditions matérielles semblent très bonnes. Les fournitures informatiques (notamment des ordinateurs personnels) sont accordées à tous les membres du laboratoire, y compris aux non permanents. Le LMA étant fortement engagé dans des activités de recherches pluridisciplinaires, il met en place des stratégies adaptées à chaque cas particulier (doctorant également rattaché à un autre laboratoire, doctorant en entreprise ou organisme public de recherche) qui permettent un traitement uniforme de tous ses membres.

Concernant les missions sortantes, le laboratoire a mis en place une procédure claire qui s'applique à tous ses membres. Toutes les demandes de missions ont pu être satisfaites grâce à une grande transparence sur leur attribution et les budgets.

Le laboratoire a invité de nombreux (plus de quinze) chercheurs étrangers durant la période d'évaluation dans un contexte de pandémie qui ne s'y prêtait guère (plusieurs séjours ont été annulés). Il est à noter que ces invitations se répartissent de manière satisfaisante entre les personnes invitées.

### Points faibles et risques liés au contexte

Si le laboratoire a mis en place des documents sur les débouchés offerts par une thèse, tant dans le monde académique que dans le monde de l'entreprise, il semble que cette information puisse être renforcée en coordination avec l'école doctorale et que des actions supplémentaires ne seraient pas inutiles pour inciter les doctorants à participer aux journées math-entreprises par exemple.

## *3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LMA est actif dans sa politique de réponse aux appels à projets. Il répond à de nombreux types d'appels à projets depuis les ANR, les appels spécifiques disciplinaires à l'international comme les projets MathAmSud en lien avec l'Amérique du Sud, les projets consacrés à l'optimisation du Programme Gaspard Monge (PGMO) de la fondation mathématique Jacques Hadamard, des appels locaux liés aux fédérations Tersys et Agorantic correspondant aux axes pluridisciplinaires développés par Avignon Université. Le LMA sait aussi bien se saisir des possibilités de financement de la FRUMAM. Le LMA a rencontré de nombreux succès essentiellement à des appels à projets spécifiques (MathAmSud, PGMO, fédérations avignonaises) qui fournissent des budgets relativement faibles. Concernant les projets ANR, les membres du LMA participent à huit projets. Compte tenu de la taille du laboratoire, c'est très satisfaisant.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le LMA a les compétences pour participer plus activement aux projets les plus compétitifs. Pendant la période d'évaluation, aucun des contrats ANR n'est porté par le LMA et le montant des ressources propres générées par ces contrats et gérées par le LMA n'est que de 54 k€. Vu la qualité et la visibilité des chercheurs du LMA, ce point est regrettable. Il semble que les membres du LMA se restreignent pour deux raisons : le manque de stabilité du poste de gestionnaire dédié au laboratoire d'une part et d'autre part le faible poids relatif des membres du LMA parmi les participants aux projets.

## *4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les équipements du LMA correspondent à ceux d'un laboratoire de mathématiques : une bibliothèque et des ressources informatiques. Concernant les ressources bibliographiques, elles sont satisfaisantes et facilement à disposition des membres du LMA.

## Points faibles et risques liés au contexte

La réorientation du LMA vers les statistiques a généré de nouveaux besoins en ressources de calcul. L'absence actuelle de machines de calcul pour les chercheurs impliqués dans des recherches visant l'analyse et l'étude de grandes quantités de données peut devenir un frein à leur activité. Actuellement, les chercheurs utilisent des ressources disponibles chez leurs collaborateurs ou des moyens de calcul plus destinés à l'enseignement.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Conformément à son positionnement scientifique, la production scientifique du LMA est essentiellement constituée de publications dans des revues. La production est globalement de grande qualité avec de nombreux résultats significatifs et certains travaux publiés dans les toutes meilleures revues généralistes en mathématiques ou de la spécialité. Cette production est répartie de manière satisfaisante entre les membres du LMA et une grande part de ces travaux provient de collaborations internationales.

*1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

La production du LMA est globalement satisfaisante, avec une proportion importante de résultats de grande qualité. Concernant l'équipe SDG, on observe plusieurs articles dans les meilleures revues du domaine (*Journal of Differential Geometry, Geometry and Topology, Ergodic Theory & Dynamical Systems*, etc.). On peut noter un résultat sur les configurations hyperboliques en mécanique céleste publié à *Annals of Mathematics*. Les membres de l'équipe AO publient également de manière régulière dans les revues de référence dans le domaine (e.g. *Mathematical Programming, SIAM journal on Optimization, SIAM journal on Mathematical Analysis*) et également dans des revues généralistes bien établies (p. ex., *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*). Parmi les recherches menées, le comité a apprécié les résultats obtenus sur les cônes convexes fermés et sur une extension du principe de maximum hybride. L'équipe de Stat est notamment reconnue par ses travaux sur les champs gaussiens et la statistique des processus, avec des publications dans des revues de premier plan (e.g. *Bernoulli, Electronic Journal of Statistics, Journal of Multivariate Analysis*).

## Points faibles et risques liés au contexte

Le LMA est un laboratoire de petite taille, un des risques est alors la dispersion entre des thématiques scientifiques hétérogènes. Cette faiblesse transparait dans le ressenti (par le LMA) d'absence de masse critique sur une question précise pour porter un projet ANR. Cette dispersion thématique est surtout marquée dans les équipes historiques du LMA.

*2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Avec une production centrée sur les articles, le LMA a un niveau quantitatif tout à fait satisfaisant de 138 articles se répartissant en environ 70 articles dans l'équipe AO, 43 pour l'équipe SDG et 25 pour l'équipe Stat. Les membres du LMA ont également écrit deux monographies et huit chapitres d'ouvrages.

Cet effort important de publication est réparti de manière relativement uniforme : si quelques chercheurs du LMA se distinguent par une production très intense, la proportion d'enseignants-chercheurs peu ou pas produisant (en termes d'articles) est relativement faible (environ 20 %) et la grande majorité des membres du LMA a une activité scientifique importante.

Le LMA a su également maintenir une grande activité de collaboration internationale qui se traduit par un nombre conséquent (plus du tiers) de travaux cosignés avec des chercheurs en poste à l'étranger.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe AO va connaître une transition de génération avec le départ définitif de plusieurs professeurs actifs et reconnus qui contribuent de manière importante à la production scientifique de l'équipe tant en quantité d'articles qu'en qualité de résultats obtenus. La proportion de maîtres de conférences avec une production avérée en termes de publications est faible. La conjonction de ces deux faits est un point de vigilance pour le laboratoire.

*3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité n'a rien relevé de notable sur ce point. La pratique du LMA est conforme à celle en usage au sein de la communauté mathématiques. L'unité demande que les travaux apparaissent sur la plate-forme HAL. Les codes produits en particulier dans l'équipe Stat sont rendus disponibles sous forme de dépôt GitHub. Aucune publication n'a eu lieu dans des revues prédatrices de type auteur-payeur ou non reconnues d'un point de vue scientifique.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a rien relevé de significatif à ce titre.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

### Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Le LMA a traditionnellement une activité de médiation importante autour d'événements phares tels que les ateliers Math.en.Jeans. On recense une douzaine d'interventions à destination du grand public, impliquant environ la moitié des membres du laboratoire.

Avec le développement de l'équipe Stat, le LMA s'est ouvert à des activités de valorisation avec des partenaires comme le CEA, ainsi que des entreprises du tissu local à la fois par un dispositif Cifre et des collaborations ponctuelles.

*1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non académiques.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le LMA a une activité restreinte dans ce domaine, mais qui reste cohérente avec son positionnement scientifique et sa taille. Il convient cependant de noter un dispositif Cifre et des collaborations plus modestes avec des entreprises nationales (EDF R&D Chatou et Fondasol) dans le cadre de l'équipe Stat, montrant sa volonté de tisser des liens avec des partenaires non académiques. Noter que ces aspects étaient encouragés par le précédent rapport Hcéres.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'investissement dans ces activités n'est pas uniforme. C'est cependant un trait usuel dans ce type de laboratoire.

*2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Une chercheuse de l'équipe Stat a travaillé sur le sujet « Mise en place d'un système de recommandation avec traitement de données incomplètes » posé par une startup montpellieraine.



De manière remarquable, le LMA a participé à l'organisation de la 117th European Study Group with Industry (ESGI) qui s'est tenue pour la première fois en France et à Avignon Université en mai 2016.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe AO n'a pas eu pendant la période de relations avec le tissu économique alors que ses compétences le permettent.

### *3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Toutes les équipes de l'unité développent des actions, ou apportent leur concours. L'événement de plus grande envergure concerne le congrès MATH.en.Jeans (reporté de 2020 à 2022, crise sanitaire oblige), organisé par l'équipe SDG dont l'implication est historique. Par ailleurs, l'unité dans son ensemble participe régulièrement à des rencontres avec enseignants et chercheurs, ou prend part à la fête de la science, au forum Math Emploi ou encore aux ateliers MATH.en.Jeans.

En plus du nombre important d'exposés à destination du grand public, le LMA a également des actions plus originales. Ainsi, en partenariat avec des entités locales (Académie du Vaucluse et l'association Lux et Umbrae), le LMA a également organisé une journée d'étude ouverte au grand public autour d'Athanase Kircher et de ses contributions à la fabrication des cadrans solaires à la bibliothèque Ceccano.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a rien relevé sur ce point.

## C — RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

### *Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité*

Le LMA a mené une politique active sur les postes d'enseignants-chercheurs afin de permettre à l'équipe Stat plus récemment créée de se développer et d'atteindre une masse critique pour mener à bien ses ambitions scientifiques. Les équipes SDG et AO présentent maintenant une pyramide des âges qui à plus ou moins brève échéance menacera leur activité. Le laboratoire devrait donc veiller à maintenir l'équilibre maintenant obtenu entre ses thématiques.

À court terme, l'équipe AO verra le départ à la retraite d'un professeur de grande renommée internationale et la fin de l'éméritat de deux anciens professeurs également très reconnus et actifs. Ces départs auront un impact majeur sur la production scientifique de cette équipe. Il revient à l'équipe AO de redéfinir ses thèmes de sorte que le laboratoire puisse la soutenir dans ces demandes de postes.

Le projet de création d'un master à cheval entre optimisation et statistiques est tout à fait pertinent. Ce projet permettrait au LMA de générer un flux d'étudiants de qualité pour le doctorat et de répondre à la volonté clairement affichée d'Avignon Université de renforcer ses formations de niveau master, adossées à la recherche. Ce projet ne peut pas être décorrélé de la réflexion que le LMA doit mener sur les orientations scientifiques et stratégiques de l'équipe AO. C'est également une bonne occasion pour fédérer les énergies entre équipes et construire un projet bâti sur une ambition partagée.

Il faudra adapter les ressources de calcul aux nouveaux besoins créés par le développement de l'équipe Stat. Le comité s'interroge si une piste possible serait de profiter des collaborations scientifiques avec le centre Inrae pour développer un partenariat formalisé sur le partage de ressources de calcul. Par ailleurs, à travers la FRUMAM, les membres du LMA peuvent avoir accès à des ressources CNRS (p. ex., le réseau MATHRICE), cet outil devrait aussi être mis à profit.

## *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

La politique de réponse à projets du LMA lui a permis de participer à huit projets financés par l'ANR durant la période d'évaluation. Malheureusement, le LMA n'apparaît jamais comme porteur ou partenaire. Le laboratoire a la qualité scientifique pour y prétendre et devrait viser cet objectif pour accroître sa visibilité. La création des projets monoéquipe est une possibilité que le LMA pourrait saisir.

Le LMA a réalisé des recrutements prometteurs au cours de la période d'évaluation. Pour maintenir la qualité de ses recrutements, le LMA devrait conserver une politique proactive d'invitations.

## *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

Les membres du LMA sont actifs tant sur le plan des publications, du développement logiciel, que des projets, y compris les partenariats industriels. Cependant, l'effort n'est pas uniformément réparti. Le laboratoire pourrait essayer de mieux coordonner les efforts.

Les membres du LMA ont une production tout à fait satisfaisante en qualité. Le comité suggère d'essayer d'augmenter le nombre de collaborations internes au LMA. À cette fin, chaque équipe pourrait mettre en place des groupes de travail internes. Le comité estime que la création possible d'un master adossé à la recherche est une vraie opportunité pour créer des passerelles entre les équipes AO et Stat au-delà de l'enseignement.

Plusieurs maîtres de conférences ont une activité de recherche tout à fait remarquable qui devrait leur permettre de passer l'habilitation à diriger des recherches. Le laboratoire devrait les inciter à la soutenir dans des délais raisonnables. Pour cela, il convient d'éviter de leur confier des responsabilités administratives trop lourdes, et il serait bienvenu de les soutenir en particulier en mettant en place une politique active et concertée de demandes de délégations ou de congés pour recherche.

Vu les thématiques du LMA, la production de codes de calcul est un élément important. Le LMA pourrait s'investir davantage dans les thématiques de calcul et de traitement numérique. En effet, ses membres disposent des compétences requises pour mener cette ambition à bien.

## *Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société*

Le LMA mène déjà des actions de vulgarisation au travers d'animations de type Fête de la Science et de manière plus spécifique à la discipline au travers d'actions MATH.en.Jeans. Ces actions sont à poursuivre. Le comité suggère d'amplifier cette action : une possibilité semble être de mettre en place des journées « Filles et Maths » pour inspirer les jeunes générations et promouvoir la parité en sciences et en mathématiques. Les récents recrutements montrent que le LMA est sensible à ces questions de parité, et a toute légitimité par son exemple à organiser de telles journées.

Le comité a constaté le développement de collaborations avec le tissu économique. Actuellement, elles reposent essentiellement sur l'équipe Stat avec un niveau d'interaction adapté à la taille de l'équipe. Le comité estime que l'équipe AO possède également les compétences pour mettre en place de tels liens et l'y encourage. Le projet de création d'un master à cheval entre optimisation et statistique peut générer de belles opportunités d'interactions.



## ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** Analyse non-linéaire et Optimisation (AO)

Nom du responsable : M. Alberto SEEGER

### THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe AO est centrée sur l'optimisation prise au sens large. Les thématiques abordées sont extrêmement variées : elles partent des questionnements théoriques sur la théorie de cônes convexes, passent par la recherche opérationnelle, l'optimisation robuste en présence d'incertitudes, l'optimisation multicritère, le contrôle optimal et l'optimisation de formes.

### PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Conformément aux recommandations du rapport précédent, l'équipe a bénéficié du recrutement d'un professeur spécialiste en optimisation continue travaillant dans les axes scientifiques prioritaires définis par Avignon Université.

L'incitation en direction des maîtres de conférences à soutenir une habilitation à diriger des recherches reste d'actualité. De même, à la fin 2021, l'équipe n'encadre qu'un seul doctorant. À la vue de sa capacité d'encadrement et de l'activité scientifique de ses membres, ce chiffre est très faible, anormal même.

La mise en place d'actions pour améliorer les interactions entre les membres de l'équipe n'a pas permis de générer de travaux cosignés en dehors de collaborations déjà existantes et bien établies.

### EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>8</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	1
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>4</b>
<b>Total personnels</b>	<b>12</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe AO est une équipe en transition. Les travaux menés sur les thématiques historiques autour de l'analyse convexe sont de grande qualité, mais reposent essentiellement sur des professeurs en fin de carrière ou déjà émérités. L'équipe AO s'est renforcée sur la thématique de l'optimisation continue avec l'arrivée d'un jeune professeur spécialiste de contrôle optimal ayant une composante applicative sur les agroressources. Cette stratégie s'inscrit parfaitement dans les lignes de recherche d'Avignon Université. Cette transformation a été cependant affaiblie pendant la période d'évaluation par le départ d'un maître de conférences sur une chaire à l'École Polytechnique. Les prochaines années verront une évolution importante de l'équipe.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe AO jouit d'une bonne reconnaissance à la fois nationale et internationale comme l'atteste le grand nombre de collaborateurs extérieurs à l'équipe et la participation à neuf comités éditoriaux.

Sa production est variée, couvrant toutes les sous thématiques de l'équipe. Elle consiste exclusivement en des articles de recherche. Elle est abondante (plus de soixante articles publiés) et de qualité paraissant essentiellement dans les bonnes revues spécialisées (e.g. *Mathematical Programming*, *SIAM Journal on Optimization*, *ESAIM COCV*, *Siam Journal on Mathematical Analysis*, *Numerische Mathematik*) ou généralistes (p. ex., *Journal des Mathématiques Pures et Appliquées*). Le comité a particulièrement relevé et apprécié les jolis résultats mis en exergue dans le portfolio de l'équipe concernant le théorème Loewer-John d'une part et ceux portant sur les extensions du principe du maximum de Pontryagin.

Le dernier recrutement de professeur s'inscrit pleinement dans les priorités d'Avignon Université en ajoutant une composante applicative vers les bioressources. Des collaborations existent déjà avec des chercheurs d'Inrae. Cette ouverture thématique permettra sans nul doute d'enrichir les interactions avec le centre Inrae.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité constate une forte dispersion actuelle des thématiques développées dans l'équipe. De ce fait, les synergies entre les membres de l'équipe ne sont pas évidentes et les publications communes peu nombreuses. De plus, elles impliquent des permanents qui quitteront le laboratoire à court terme. Ces départs risquent d'impacter le volume de la production de l'équipe de manière sensible avec en particulier le départ d'un chercheur extrêmement actif avec dix-huit publications pendant la période. En parallèle, une proportion significative de membres de l'équipe a eu une activité faible en termes de volume de publications au cours de la période.

La pyramide des âges de l'équipe AO est déséquilibrée : la moitié des membres de l'équipe a plus de cinquante-cinq ans et deux départs sont à prévoir sur la période future.

Le très faible nombre de jeunes chercheurs (doctorants, post-doctorants) n'est pas cohérent avec son activité scientifique.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe AO va connaître une transition générationnelle. Le comité lui suggère de réfléchir à sa stratégie scientifique à long terme dans le contexte des projets du LMA et des axes scientifiques d'Avignon Université. La création d'un master adossé au LMA entre l'optimisation et les statistiques sera un projet phare de la prochaine période et qui doit être pris en compte dans la définition de cette politique. La définition de cette stratégie devrait lui permettre de demander à sa tutelle le poste de professeur qui semble indispensable pour maintenir, tout en la faisant évoluer, l'activité scientifique de l'équipe AO. Le comité est convaincu que l'équipe AO saura trouver les arguments pour convaincre sa tutelle.

Un enjeu important aux yeux du comité est de maintenir l'activité scientifique du groupe dans une période mouvante. Pour cela, il suggère de mettre en place des groupes de travail pour améliorer la cohérence du groupe et accompagner les projets de l'équipe. Ce serait également un moyen d'accompagner des enseignants-chercheurs très investis dans des tâches administratives vers la reprise d'une activité scientifique avérée. Par exemple, ces groupes de travail peuvent permettre de monter des projets de recherche plus ambitieux impliquant plusieurs membres de l'équipe, et permettant de justifier des demandes de délégations ou de congés pour recherche et d'obtenir des financements de thèse. En effet, le potentiel d'encadrement de l'équipe est sous-exploité. Augmenter le nombre de doctorants dans AO semble raisonnable et souhaitable.

L'activité de développement de codes de calcul semble naturelle vu la thématique générale de l'équipe. Ce type de production pourrait être développé dans l'équipe AO.

**Équipe 2 :** Systèmes dynamiques et Géométrie (SDG)

Nom du responsable : M. Andrea VENTURELLI

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe de Systèmes Dynamiques et Géométrie (SDG) couvre un éventail très cohérent de thématiques : dynamique hamiltonienne et lagrangienne, dynamique topologique et différentiable, géométrie hyperbolique et théorie spectrale, géométrie riemannienne et lorentzienne, géométrie et topologie symplectique, mécanique céleste, relativité générale, représentations Anosov. Il faut souligner que la plupart de ces thématiques sont reliées à la physique, discipline dans laquelle elles puisent leur problématique.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'activité scientifique s'est maintenue à un haut niveau (publications dans d'excellentes revues internationales, nombreuses collaborations internationales), et ce malgré le départ pendant la période de deux membres très actifs.

Les membres de l'équipe ont porté des projets de recherche internationaux dans le cadre de MathAmSud. Ils participent également à des réseaux de recherche nationaux (ANR, GDR) bien qu'aucun de ces projets ne soit porté par l'équipe.

L'équipe a participé à la création du colloquium de l'unité. Cependant, au niveau interne, la mise en place de groupes de travail (recommandée par le rapport précédent) permettrait de favoriser les collaborations entre membres de l'équipe.

Le précédent rapport recommandait à l'équipe de déléguer certaines responsabilités administratives locales. Même si l'on peut constater une évolution dans ce sens, l'équipe reste fortement impliquée dans diverses responsabilités administratives. Cela semble inévitable compte tenu de la petite taille de la structure.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	1
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>8</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Malgré sa taille modeste, l'équipe de Systèmes Dynamiques et Géométrie a une activité scientifique remarquable et de très haut niveau (publications abondantes, dans des revues de grande qualité, voire de tout premier plan). Elle bénéficie d'une très bonne visibilité internationale, attestée par de nombreuses invitations et par des collaborations. L'équipe est particulièrement dynamique et ses membres sont fortement impliqués dans diverses responsabilités locales (scientifiques, pédagogiques et administratives), tant au niveau de l'unité que dans les conseils centraux de l'établissement.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de publication est abondante et d'excellent niveau : plus d'une quarantaine d'articles publiés dans des revues internationales de qualité, voire dans des revues généralistes de tout premier plan (Annals of Mathematics) ou dans les meilleures revues du domaine (e.g. Journal of Differential Geometry, Geometry and Topology, Ergodic Theory & Dynamical Systems). Tous les membres de l'équipe sont scientifiquement actifs et certains ont une production particulièrement remarquable.

Le rayonnement national et international de l'équipe de SDG est attesté par de nombreux indicateurs : collaborations et invitations internationales, distinctions nationales (deux membres IUF), responsabilités scientifiques nationales (conseil scientifique de la SMF, du CIRM), participation à des projets ou réseaux de recherche (MathAmSud, plusieurs ANR, GDR Platon).

L'équipe est également très active dans l'organisation d'événements scientifiques, aux niveaux local, national et international, contribuant ainsi à sa visibilité et plus largement à celle de l'unité.

Les efforts de l'équipe pour attirer des doctorants dans un contexte peu favorable méritent d'être soulignés.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le départ par promotion et mutation de deux membres IUF de l'équipe pendant la période n'a été que partiellement compensé par le recrutement d'une maîtresse de conférences. Bien qu'il ne semble pas avoir affecté l'excellente qualité scientifique des publications, ce mouvement induit une baisse du potentiel d'encadrement de l'équipe et pourrait avoir une incidence sur le bilan de la production pour le prochain quinquennal ; il contribue également à un resserrement de la pyramide des âges.

Aucune HDR n'a été soutenue dans la période, alors que plusieurs maîtres de conférences non habilités sont actifs (voire très actifs) scientifiquement.

La répartition des âges des membres est très concentrée, phénomène qui s'est accentué avec les départs récents. Cette répartition n'est pas problématique dans l'immédiat, mais le deviendra à moyen terme.

L'absence de master local est évidemment un handicap pour le recrutement doctoral. L'unité porte un projet de master s'inscrivant dans les axes identitaires de l'établissement. Compte tenu des thématiques impliquées, ce projet ne semble pas de nature à faire évoluer favorablement la situation pour l'équipe SDG.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

En fonction des opportunités, le rajeunissement de l'équipe amorcé par le dernier recrutement devrait être poursuivi. Une réflexion sur l'avenir de l'équipe à moyen terme pourrait être engagée en vue d'un ré-équilibre progressif de la pyramide des âges, tant pour les rangs A que pour les rangs B. Compte tenu de sa taille relativement modeste, l'équipe devra veiller à préserver sa cohérence thématique lors des futurs recrutements.

La mise en place de groupes de travail au sein de l'équipe semble nécessaire pour renforcer les interactions internes. Cela est d'autant plus important que l'équipe vient d'accueillir une nouvelle maîtresse de conférences et que certains membres se trouvent relativement isolés à la suite des départs récents.

Plusieurs maîtres de conférences de l'équipe ont le potentiel pour préparer une habilitation à diriger des recherches. Les demandes de délégations et de CRCT pourraient être encouragées, et facilitées par une concertation au niveau du laboratoire.

Le comité encourage l'équipe à poursuivre et consolider ses efforts pour attirer des doctorants, notamment en saisissant les possibilités liées au contexte régional (relations avec Aix-Marseille Université) et en s'appuyant sur les nombreux contacts internationaux des membres de l'équipe.

**Équipe 3 :** Statistique (Stat)  
 Nom du responsable : Mme Delphine BLANKE

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe est historiquement centrée sur la statistique des processus et la statistique spatio-temporelle. Les recrutements récents complètent les expertises en apprentissage statistique, processus stochastiques et extrêmes. Ses membres développent des méthodologies pour les modèles de processus ponctuels spatio-temporels hybrides, étudient les propriétés théoriques des champs gaussiens fractionnaires, conçoivent des algorithmes pour les simuler sous hypothèses générales. L'équipe conçoit et analyse des procédures statistiques de régression linéaire et de sélection de modèle dans un cadre de données dépendantes. Ces travaux sont motivés par des applications en écologie, environnement, hydrologie, climatologie et l'équipe conduit les développements jusqu'aux applications.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations sur le positionnement scientifique, le renforcement de l'équipe, l'implication dans les masters d'Aix-Marseille Université (AMU), le développement des collaborations industrielles ont été très bien suivies.

Elles se sont en effet traduites par le recrutement de trois MCF en 2020-2021 dont un faisait suite à la promotion d'un MCF recruté DR l'Inrae. Ces arrivées ont permis de renforcer les compétences de l'équipe dans des directions très pertinentes compte tenu des expertises déjà présentes et de l'environnement local. Ce sont d'excellentes opérations de recrutements.

Le déménagement dans de nouveaux locaux a mis fin à l'éclatement de l'équipe sur plusieurs sites et lui a permis de redynamiser la vie d'équipe et de se consacrer avec plus de force à ses missions scientifiques.

L'équipe s'est impliquée dans des cours de M2 de l'AMU, pour rendre visible l'équipe auprès des potentiels étudiants en thèse.

L'équipe a su mettre en place des partenariats avec des entreprises, notamment dans le cadre d'un dispositif Cifre (Fondasol) et d'un contrat CEA, l'équipe est récompensée de ses efforts.

L'encadrement doctoral reste un point faible, mais indéniablement de nombreuses initiatives ont été prises pour remédier à la situation et l'améliorer (avec une thèse soutenue, trois en cours, et hélas deux abandons de candidats qui se sont révélés inadaptés à la recherche).

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>8</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est dans une dynamique de croissance, avec un départ et trois arrivées sur la période. Sa production scientifique est de très bon niveau qualitatif, répartie de manière homogène entre les membres, avec un riche réseau de collaborateurs internationaux. Les travaux couvrent un spectre large et cohérent de sujets théoriques, appliqués ou numériques. L'équipe fait preuve d'une vigueur remarquable pour s'intégrer dans la stratégie formation et recherche d'Avignon Université, et pour faire de l'animation scientifique. La formation doctorale a progressé au cours de la dernière période d'évaluation.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe, avec 24 articles et trois chapitres de livres (essentiellement par quatre membres, avant les recrutements récents) et des actes de colloques, est d'un très bon niveau. Les journaux choisis sont variés et correspondent à des revues internationales de premier plan comme *Bernoulli*, *Electronic Journal of Statistics*, *Journal of Multivariate Analysis*, *Mathematical Geosciences*, *Phytopathology*, *Professional Geographer*, *Spatial Statistics*, *Statistical Inference for Stochastic Processes*, *Statistics and Computing*, *R Journal*. Le comité a relevé des contributions à la pointe sur la simulation efficace de champs gaussiens spatio-temporels généraux, ou bien une étude approfondie des méthodes de régression linéaire dans un cas de données dépendantes, adossées à la production d'un package R téléchargé plus de 12 000 fois depuis août 2020.

Tous les membres ont une activité scientifique soutenue avec un taux de publication par membre relativement homogène, chacun présente régulièrement ses travaux en séminaires et conférences internationales.

La majorité des travaux (articles ou codes) sont librement accessibles en ligne, pour garantir une science reproductible.

La réussite de l'équipe aux appels à projets nationaux est bonne avec l'implication dans trois ANR.

De manière remarquable, l'équipe a développé un large réseau de collaborateurs internationaux (Autriche, Australie, Belgique, Colombie, États-Unis, Danemark, Finlande, Italie, Pologne, Roumanie, Sénégal, United Kingdom), pour des activités de recherche ou des organisations de conférences, donnant lieu à des séjours à l'étranger et des invitations à Avignon. Des membres sont aussi visibles dans les comités éditoriaux de revues internationales.

L'équipe est animée d'un dynamisme exceptionnel pour l'organisation d'événements scientifiques. Citons notamment les Journées de Statistiques en 2017 (plus de 350 participants), une journée hommage à Jacques Neveu (100 personnes), les «*Stochastic Geometry Days*» du GDR GeoSto, sans compter les prochaines Rencontres nationales R 2023 (co-organisée avec le centre Inrae). Ces événements renvoient une belle image de vitalité du site d'Avignon en statistique. De manière générale, l'équipe contribue de façon remarquable à des activités collectives au niveau local, soit par des collaborations avec l'Inrae, soit par l'implication dans des projets de recherche pluridisciplinaires (Agorantic, Tersys). Ces interactions bien que chronophages permettent à l'équipe d'avoir accès à de nouvelles problématiques et sources de données.

Le comité a relevé l'implication exemplaire de tous les membres de l'équipe dans les responsabilités collectives : direction d'unité, responsable du département STID de l'IUT, membres des conseils des fédérations et de l'EUR Implanteus, membre au CA et dans différents conseils entre autres, responsabilités dans une société savante. Le comité salue le soin apporté pour avoir une répartition juste des responsabilités, tout en protégeant les plus juniors.

### Points faibles et risques liés au contexte

Un des moteurs de co-publications avec BioSP a été précisément recruté à BioSP. Il y a un risque sur le moyen terme que cela vienne tarir les collaborations de recherche avec BioSP en statistique.

Il y a assez peu de travaux joints dans l'équipe, ce qui peut s'expliquer par sa petite taille.

Comme mentionné plus haut, l'équipe est impliquée sur tous les fronts : l'enseignement, la recherche, la formation doctorale, les relations industrielles, la recherche de financement public, l'animation scientifique, les responsabilités collectives... c'est admirable, mais cela peut faire trop pour une petite équipe, il faut être vigilant et éviter la surchauffe et l'épuisement.

Les pages web des membres ne semblent pas mises à jour régulièrement, ce qui peut nuire à l'attractivité lorsqu'on veut attirer des candidatures pour des thèses.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Après une phase de croissance importante où l'équipe a montré qu'elle était capable de se mobiliser tous azimuts, le comité s'interroge sur la possibilité pour l'équipe de rentrer dans une phase de consolidation en intensifiant sa production scientifique d'articles, et développant les collaborations internes.

Il faut continuer à veiller à ce que les trois jeunes MCF recrutés se développent scientifiquement et grandissent jusqu'à une HDR, en leur évitant les charges ou responsabilités pédagogiques trop lourdes.

Le comité appelle de ses vœux la poursuite de l'augmentation du nombre de doctorants entamée pendant la période précédente.

La création possible d'un master adossé à la recherche est une bonne occasion pour développer des sujets aux interfaces entre optimisation et statistique (autour de l'apprentissage machine, de l'intelligence artificielle) dont l'équipe peut se saisir avec l'équipe AO.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE(S)

**Début :** 02 décembre 2022 à 08 h 15

**Fin :** 02 décembre 2022 à 16 h 00

**Entretiens réalisés : en présentiel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

08 h 15 — Accueil du comité d'experts

08 h 30 — Présentation de l'unité (bilan et trajectoire)

09 h 00 — Présentations scientifiques (15 mn par équipe + 5 mn discussions)

10 h 00 — Pause

10 h 20 — Entretien avec l'équipe AO

10 h 50 — Entretien avec l'équipe SDG

11 h 20 — Entretien avec l'équipe Stat

11 h 50 — Entretien avec les doctorant-e-s et post-doctorant-e-s

12:10 — Entretien avec les personnels scientifiques de rang B

**12 h 30 — Déjeuner à huis clos**

13 h 45 — Entretien avec les responsables des formations doctorales et masters

14 h 05 — Entretien avec le conseil de laboratoire

14 h 30 — Entretien avec l'équipe de direction du LMA

15 h 00 — Entretien avec la tutelle

15 h 30 — Huis clos terminal du comité d'experts

16 h 00 — Fin de la visite

### POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le projet de Master a été présenté au comité lors de la réunion avec les responsables des formations doctorales et masters.



## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président de l'Université d'Avignon

à

Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et  
de l'enseignement supérieur – HCERES  
HCERES  
2 rue Albert Einstein  
75013 PARIS

A l'attention de Monsieur Eric SAINT AMAN  
Directeur du département de l'évaluation de la  
recherche.

Avignon, le 12 Avril 2023

**V/Réf. : DER-PUR230023270 - LMA - Laboratoire de mathématiques d'Avignon**

**N/Réf. : DAGAP-PILOTAGE/PhE-CV/n°2023-30**

**Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation de l'unité de  
recherche « Laboratoire de mathématiques d'Avignon » établi par le HCERES.**

Nous remercions le comité d'experts pour son travail concernant l'évaluation du Laboratoire de Mathématiques d'Avignon et en particulier pour son rapport. Nous tenons aussi à le remercier pour avoir réalisé une visite en présentiel et pour la qualité des échanges au cours de cette visite.

Nous n'avons pas d'observation de portée générale à formuler.

Philippe ELLERKAMP  
Président d'Avignon Université



Direction des affaires  
générales et de l'aide  
au pilotage

Affaire suivie par  
Chloé VIAUX

Téléphone  
+33 (0)4 90 16 26 46

Courriel  
Aide-pilotage@univ-  
avignon.fr

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

[hceres.fr](http://hceres.fr)

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

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