

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
IMATH - Institut des mathématiques de Toulon  
SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :  
Université de Toulon

---

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



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

Jean-Michel Roquejoffre, 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. Jean-Michel ROQUEJOFFRE, Université de Toulouse - Paul Sabatier

**Expert(e)s :** M. Laurent BRUNEAU, CY Cergy Paris Université, représentant CNU  
M. Andreas ENGE, Inria Bordeaux Sud - Ouest  
M. Marc MASSOT, École Polytechnique, Palaiseau

## REPRÉSENTANT DU Hcéres

M. Philippe ELBAZ-VINCENT

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut des Mathématiques de Toulon
- Acronyme : IMATH
- Label et numéro : EA 2134
- Nombre d'équipes : 3
- Composition de l'équipe de direction : M. Philippe LANGEVIN ; M. Cédric GALUSINSKI (jusqu'en 2021)

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST1 Mathématiques

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'activité scientifique de l'IMATH (Institut de Mathématiques de Toulon) s'organise en trois équipes. L'équipe Analyse Appliquée (AA) couvre le calcul des variations, spécialement les questions relevant du transport optimal et de l'analyse des équations de la mécanique des milieux continus. Informatique et Algèbre Appliquée (IAA) couvrent un continuum d'activités allant de la géométrie algébrique à l'arithmétique des ordinateurs, avec des applications en cryptographie et codage. L'activité de Modélisation Numérique (MN) couvre enfin la modélisation mathématique, l'analyse numérique et le calcul scientifique et intensif, spécialement en hydrodynamique et mécanique des fluides complexes.

Chaque équipe comprend un ou deux professeurs (PR) en situation d'activité, et environ cinq maîtres de conférences (MCF). Les effectifs d'enseignants-chercheurs (EC) sont restés stables au cours de la période ; le laboratoire a toutefois été affecté par le décès, en 2021, d'un PR spécialement visible et actif. Un ingénieur de recherches (IR), membre de l'équipe MN, assure l'assistance au développement des codes de calcul. L'administration est assurée par une gestionnaire, dont l'activité est partagée avec deux autres laboratoires.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'IMATH est une unité d'accueil de l'Université de Toulon (UTLN). Son effectif, composé d'enseignants-chercheurs de l'UTLN, de doctorants ou post-doctorants, d'ingénieurs, de personnels administratifs et d'enseignants-chercheurs émérites, est de 35 personnes (dont 20 permanents). L'unité est localisée sur deux étages du Bâtiment M du Campus de la Garde. Elle a été créée en 2006, comme fusion d'une unité d'accueil et d'un groupe de recherche de l'UTLN.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'IMATH fait partie de la Fédération de Recherche CNRS des Unités de Mathématiques de Marseille (FRUMAM) et, à ce titre, bénéficie de moyens pour l'organisation de groupes de travail, des rencontres entre chercheurs et l'invitation de chercheurs étrangers.

Deux pôles interdisciplinaires participent, ou apportent une aide au financement des activités de l'IMATH. Il s'agit du pôle INPS (Informatique, Numérique, Prévention, Santé) et du pôle MEDD, centré sur les sciences de la mer. Ce dernier apporte une labellisation grâce à laquelle IMATH peut recevoir des financements de la Région pour des projets liés à la mer.

Un pôle de calcul a été créé en 2014 à l'initiative d'IMATH, avec les soutiens financiers de l'UTLN et de Toulon-Provence Métropole (TPM) et l'appui du pôle INPS. Cette structure est mutualisée à l'échelle de l'établissement, elle est utilisée par l'IMATH, notamment l'équipe MN, mais aussi par l'Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO) et le Laboratoire d'Informatique et des Systèmes (LIS).

Les enseignants-chercheurs de l'IMATH interviennent notamment à l'UFR Sciences et Techniques de l'UTLN, et à SEATECH, une école d'ingénieurs composante de l'UTLN. La mise en place d'une filière de calcul scientifique, MOCA (MOdélisation, CALcul fluides et structures) au sein de cette école, génère d'importants besoins d'enseignement. En retour, 20 % des élèves de la filière poursuivent en doctorat au sein de l'unité.

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

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	16
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	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<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
Université de Toulon	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)	222
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	42
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	126
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	-
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.)	15
<b>Total en euros (k €)</b>	<b>405</b>

## AVIS GLOBAL

L'activité de l'IMATH est de très bon niveau international sur ses trois domaines de recherche. Suivant en cela une recommandation du précédent rapport d'évaluation, l'unité a effectué un effort important dans la définition de ses axes scientifiques, qui gagnent ainsi en visibilité. L'activité d'encadrement doctoral est remarquable pour une équipe de cette taille.

Le laboratoire bénéficie d'un contexte favorable au développement d'une recherche de qualité. D'une part, sa tutelle universitaire le soutient jusqu'à présent par, notamment, une généreuse dotation en invitations d'enseignants-chercheurs étrangers, et la réaffectation à l'unité de la plupart des supports d'enseignants-chercheurs laissés vacants. D'autre part, le pôle de calcul de l'université représente un bel atout.

L'IMATH se signale par son investissement dans la formation : la filière MOCA est à cet égard exemplaire. Mise en place au sein de SEATECH, elle connaît un succès important et draine de nombreux étudiants vers le doctorat. Également exemplaire est la diffusion des savoirs en direction des collèges et des lycées, au travers de l'organisation de nombreux ateliers. Toutes ces actions sont rendues possibles par une implication lourde de la plupart de ses membres, et, spécialement, des personnels de rang B. Leur sens du collectif et leur investissement à tous les niveaux ont impressionné le comité.

Ce constat très positif doit toutefois être tempéré par la perspective du départ à la retraite, au prochain contrat, d'une fraction significative des membres de l'IMATH. Conjuguée aux charges lourdes d'enseignement pesant sur plusieurs membres actifs en recherche, il s'agit d'une menace pour l'activité du laboratoire, voire son existence même. Il est important que l'unité dans son ensemble y réagisse vigoureusement, par une redéfinition de ses priorités de recherche, et peut-être une adaptation de sa configuration, afin de répondre le mieux possible aux besoins de formation exprimés par la tutelle. Nul doute que, au vu de la qualité des interactions en son sein, l'IMATH saura relever ce défi.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

Un recentrage thématique était préconisé pour les équipes IAA et MN. Cette recommandation a été bien suivie, comme le montre l'analyse consacrée à ces deux équipes.

Le précédent rapport recommandait d'envisager la labellisation de l'unité comme une UMR CNRS, mettant en avant l'influence d'un tel label dans l'attribution des supports d'EC vacants par l'université. Le laboratoire n'a pas souhaité poursuivre dans cette voie, argumentant que l'université ne poussait plus vers cette labellisation et, en tous les cas, n'en faisait pas une condition indispensable pour l'affectation de postes d'EC. Le CNRS n'accordant pas le label UMR à toutes les équipes d'accueil de mathématiques, le comité comprend la volonté de l'unité de ne pas avoir poursuivi l'exploration de cette voie.

La recommandation d'une meilleure correspondance entre les thématiques du master d'informatique et les thématiques de l'équipe IAA, afin d'augmenter le nombre de doctorants, ne semble pas avoir eu les effets escomptés : un seul étudiant de cette filière débute une thèse. En revanche, la création d'une filière de calcul scientifique au sein de SEATECH draine environ un quart des étudiants vers le doctorat. Quatre financements Cifre ou des collectivités territoriales ont été obtenus, ce qui répond à une recommandation du rapport.

Un séminaire bimensuel est organisé au niveau du laboratoire, avec un mélange d'orateurs locaux et extérieurs. D'autres groupes de travail existent et sont détaillés dans l'évaluation des équipes. En outre la politique volontariste d'invitation de chercheurs étrangers s'est poursuivie. L'unité suit en cela deux recommandations du précédent rapport.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Les ressources de l'unité lui permettent de remplir ses objectifs scientifiques. Les collaborations internationales sont facilitées par un soutien fort de la tutelle en termes d'invitations d'enseignants-chercheurs. Un changement dans les procédures d'invitations nécessitera un dialogue entre l'unité et sa tutelle pour tirer le meilleur parti de cette ressource.

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

Les objectifs de l'unité sont à la fois ambitieux et cohérents avec ses compétences. Toutefois ils sont menacés à court terme par une vague de départs à la retraite, conjuguée à une importante charge pédagogique et administrative pesant sur plusieurs membres. Ces deux facteurs sont un risque important pour l'atteinte des objectifs, voire l'existence de l'unité.

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

Le fonctionnement est harmonieux. C'est facilité par une équipe de personnels de rang B très soudée, et dont l'implication à tous les niveaux est exceptionnelle. La lourdeur des charges administratives et pédagogiques à laquelle ils font face représente toutefois un risque à terme pour la bonne marche du laboratoire.

## *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 ressources récurrentes se montent à un peu plus de 35 000 euros par an, soit environ 1 500 euros par permanent. Les ressources propres, qui représentent environ 80 % de ce volume durant la période, proviennent d'appels à projet nationaux, comme l'ANR, ou bien d'appels à projets régionaux ou locaux. La combinaison de ces deux ressources autorise une activité internationale effective, en accord avec les objectifs de l'unité.

On note un important soutien de la tutelle, qui a attribué, au cours de la période, plus de 50 séjours de chercheurs invités de deux semaines chacun. Cela représente une contribution conséquente pour un laboratoire de cette taille. Ceci permet à certains invités de revenir plusieurs fois, et de développer une fructueuse collaboration au long cours avec les membres de l'IMATH.

On note enfin que, sur trois départs d'enseignants-chercheurs, deux ont été remplacés. C'est un autre signe du soutien de l'UTLN.

### Points faibles et risques liés au contexte

La procédure d'invitation des enseignants-chercheurs pour 2023 a changé, les invités étant maintenant tenus de proposer des heures de formation. Une conséquence est la baisse sensible du nombre d'invitations pour 2023.

La discussion avec la tutelle semble révéler que les contours des formations devant être dispensés par ces invités fait l'objet d'une incompréhension de la part de l'IMATH.

## *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

Chaque équipe présente, comme il est d'usage dans un laboratoire de mathématiques, des objectifs scientifiques en lien avec les réalisations et les recrutements du contrat précédent.

L'équipe AA propose deux directions de recherche : l'une porte sur des questions théoriques de transport optimal, avec des applications en optimisation paramétrique et « optimum design ». L'autre, en lien avec un recrutement PR récent, concerne des questions de régularité en calcul des variations, avec des applications à l'élasticité non linéaire.

L'équipe IAA propose trois directions : l'une porte sur des développements théoriques et pratiques en cryptographie et cryptanalyse symétrique avec des méthodes algébriques. Une autre porte sur des questions d'arithmétique de nombres modulaires, avec là encore des applications en cryptographie. La troisième concerne l'étude des points rationnels sur les corps finis des variétés algébriques et leurs applications aux codes correcteurs d'erreurs géométriques.

L'équipe MN propose la modélisation, l'analyse, la construction de méthodes numériques et le développement de logiciels dans des questions de mécanique des fluides ou de bio-mathématiques, en lien avec des projets portés par les collectivités territoriales ou des acteurs industriels. Les problèmes étudiés vont de la modélisation des feux de forêts aux écoulements sanguins, en passant par l'hydrodynamique marine. On note que ce dernier thème s'inscrit parfaitement dans le domaine des sciences de la mer, mis en avant par l'UTLN. Une piste sur le « *scientific machine learning* » et son articulation avec la modélisation mathématique et le calcul scientifique sont évoquées.

Les projets présentés sont cohérents, à la fois ambitieux et dans les domaines de compétences des équipes concernées.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le départ à la retraite de cinq membres permanents, dont trois dans l'équipe AA, est la menace principale pour le prochain contrat. En effet, plus de 20 % de l'effectif des membres permanents est concerné. Il est tout sauf acquis que l'UTLN réaffecte à l'IMATH les supports laissés vacants. En effet, le représentant de l'UTLN a indiqué au comité que seules les demandes classées en priorité maximale à la fois par le laboratoire et la composante

d'enseignement dans laquelle le poste est demandé avaient une bonne chance d'aboutir. Or les composantes établissent leurs priorités sur la base de taux d'encadrement. Les mathématiques ne sont pas la discipline la moins encadrée dans l'UFR Sciences et Techniques ; en revanche les besoins en enseignements de mathématiques semblent élevés au sein de SEATECH, certains MCF de l'unité, actifs en recherche, assurant plus de 400 heures d'équivalent TD annuelles.

Il est enfin à craindre que les tâches administratives assurées par les personnels partant à la retraite soient reportées sur les personnels restant en activité.

Cette tension, qui va aller en s'aggravant si rien n'est fait, représente un risque important pour l'activité scientifique de l'ensemble de l'unité. Son existence même est donc menacée.

### *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 ne relève aucun problème dans la gestion des ressources humaines par l'unité, bien au contraire. Les doctorants rencontrés ont déclaré bénéficier d'un suivi de grande qualité. Ils s'estiment bien formés, bien intégrés au laboratoire et confiants dans l'avenir.

Les personnels de rang B constituent une équipe spécialement motivée et soudée. Certains sont titulaires d'une HDR. Le comité note que certains MCF non HDR ont la maturité et les réalisations scientifiques pour pouvoir la passer.

Dans une unité qui compte quatre personnels permanents de rang A et quinze de rang B en situation d'activité, il est juste de dire que ces derniers tiennent, hors direction du laboratoire, l'activité de celui-ci à bout de bras. Leur implication dans toutes les tâches dévolues à un EC, qu'il s'agisse de la recherche, de la formation, de la diffusion des savoirs, ou de l'administration, est absolument remarquable. En effet, certains d'entre eux assurent plus de 400 heures d'enseignement annuelles, tout en maintenant une activité de recherche de grande qualité. Quasiment tous sont directeurs de formations, du niveau licence au niveau master. On sait que ces tâches, peu ou pas rémunérées, consomment beaucoup de temps et d'énergie. On relève enfin des responsabilités spécialement exposées et prenantes, en général dévolues à un PR : direction de département, direction adjointe d'UFR, direction des études de SEATECH. L'implication dans la diffusion des savoirs est analysée plus en détail dans la partie qui lui est réservée.

Le comité est impressionné par un tel niveau d'activité et d'investissement.

#### Points faibles et risques liés au contexte

L'activité scientifique de l'IMATH ne paraît pas, pour l'instant, souffrir du niveau d'implication des personnels de rang B dans les tâches d'enseignement et d'administration. Toutefois, il ne semble pas clair au comité que cette situation puisse perdurer, ce qui est explicité dans différentes rubriques du présent rapport. Un effet de la solidarité dont les membres du laboratoire font preuve est qu'ils hésitent à candidater à des CRCT ou des délégations CNRS ou Inria, de peur d'augmenter la charge d'enseignement de leurs collègues restants. Cette situation est une indication, parmi d'autres, du risque couru pour l'activité scientifique et la cohésion à terme de l'unité.

La direction des études de SEATECH est assurée par un personnel non HDR. Tout en saluant l'engagement de cette personne, le comité trouve cette situation problématique.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité de l'IMATH se mesure aux établissements dont proviennent les personnels permanents et non permanents, la participation à des projets ANR, le succès à des appels à projets des collectivités territoriales, et un centre de calcul qui représente une belle opportunité. Des marges d'amélioration existent pour une exploitation optimale de cet outil.

## *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

Un premier signe de l'attractivité entrante de l'IMATH est la provenance des chercheurs invités, qui viennent pour une part importante d'entre eux d'établissements prestigieux : Princeton, Université de Pise, Académie des Sciences de Prague. Pour son dernier recrutement PR, l'unité a réussi à attirer un chercheur de l'Université de Pittsburgh, classée par ARWU entre 151 et 200 pour les mathématiques. C'est un autre signe de son attractivité entrante. Un dernier signe concerne le recrutement de ses doctorants, issus pour moitié d'entre eux d'un établissement extérieur.

On relève, au cours de la période, 55 invitations à des conférences spécialisées, ainsi que des séjours de recherche dans des établissements parfois très visibles, comme par exemple l'UCLA ou l'EPF Lausanne. C'est un signe d'attractivité sortante, de même que le recrutement MCF d'un post-doctorant de l'unité.

### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

La qualité de l'accueil des personnels est un point fort de l'IMATH. Il est discuté plus en détail dans la rubrique « fonctionnement ».

### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

## *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

On relève sur la période la participation à quatre projets ANR. Pour l'un d'entre eux, l'UTLN est partenaire et le responsable scientifique est un PR de l'IMATH. On note deux succès aux appels à projets de Toulon Métropole Méditerranée, ainsi que la participation à un projet de grande ampleur de la collectivité de Corse sur la lutte contre les incendies. On note enfin deux succès dans le cadre de l'appel à projets NEEDS, un programme multipartenaire piloté par le CNRS et les acteurs français du nucléaire sur les grandes questions du moment que pose cette énergie.

Le volume d'activité est très satisfaisant eu égard à la petite taille de l'unité. Un autre point important est que, même si l'équipe MN ressort dans les différents projets, ce n'est pas la seule impliquée : les deux autres équipes font également preuve de dynamisme sur ce point.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les charges importantes d'enseignement pesant sur plusieurs membres de l'unité peuvent impacter sa capacité à répondre à des appels à projets compétitifs.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le pôle calcul permet un accès aisé et bien organisé en interne à des moyens de calcul mutualisés entre plusieurs laboratoires afin de préparer les codes et simulations pour passer sur des centres de calcul de plus grosse taille, tels que les mésocentres ou les centres nationaux. Il constitue, comme indiqué dans le précédent rapport, un potentiel et une opportunité.

## Points faibles et risques liés au contexte

En décalage avec ce qui se fait dans d'autres pôles ou centres de calcul, on ne voit pas de comité de pilotage permettant de faire un lien efficace et régulier entre les laboratoires impliqués, la communauté des utilisateurs et la direction de l'établissement au-delà des ingénieurs impliqués dans l'administration système et réseau. C'est générateur de difficultés, comme par exemple sur l'hébergement des machines, une question non résolue à ce jour.

Un pôle de calcul peut être un vecteur d'animation scientifique. Il peut en particulier organiser des journées autour des méthodes, ou bien être un lien avec les acteurs locaux ou nationaux. Cette possibilité ne semble pas être pleinement exploitée.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

L'IMATH affiche, durant la période, une production scientifique riche et des réalisations scientifiques de qualité dans ses trois axes.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le point le plus saillant de l'activité scientifique de l'IMATH est que, malgré sa taille réduite, il affiche des réalisations extrêmement diverses et de très bon niveau : résultats théoriques originaux, codes de calcul en pointe dans leurs domaines, participation à des concours internationaux. C'est analysé plus en détail au niveau des équipes, qui sont toutes les trois compétitives sur le plan international. Le volume des publications, de 117 articles dans des journaux et 25 articles dans des actes de congrès à comité de relecture, est tout à fait satisfaisant, surtout que certains chercheurs produisent plutôt des logiciels. Les doctorants et post-doctorants sont intégrés à cette dynamique, ce qui ressort à la fois de la rencontre avec ceux-ci et des publications de l'unité.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

### *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

La production scientifique est homogène tant en quantité qu'en qualité, et tous les chercheurs, permanents comme non permanents, sont impliqués. C'est remarquable, au vu du volume d'enseignement dispensé et de l'implication de la plupart des enseignants-chercheurs de l'unité dans les responsabilités administratives et pédagogiques.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

### *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

L'unité est conforme aux bonnes pratiques en matière d'intégrité scientifique en respectant les recommandations de la tutelle.

Les articles scientifiques sont mis en ligne sur des sites du type arXiv ou HAL, suivant en cela les bonnes pratiques de la discipline.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

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

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

L'unité se signale par une implication remarquable dans la diffusion des savoirs. Sa collaboration avec les diverses collectivités territoriales suit une dynamique positive.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité scientifique de l'unité l'amène à dialoguer avec les collectivités territoriales : Toulon Métropole, Collectivité de Corse-État, Région, comme l'illustre sa participation à la création d'un bureau d'étude et de conseil en gestion des risques naturels pour l'accompagnement des collectivités (porté par l'université de Corse Pasquale Paoli – UCPP), ainsi que sa participation au projet de recherche GOLIAT pour la lutte incendie (porté par l'UCPP). La dynamique de collaboration avec la Région PACA semble aller en s'amplifiant. Elle a aussi une collaboration avec la société Principia autour des thématiques liées à la dynamique du littoral. Par ailleurs l'unité est impliquée dans quatre dispositifs Cifre (équipe MN). Ces éléments sont constitutifs d'une interaction de qualité entre l'IMATH et certains acteurs du monde non académique.

#### Points faibles et risques liés au contexte

La valorisation des logiciels développés semble limitée. On ne voit, en particulier, pas de page web présentant les codes ou les réalisations de l'unité. On ne trouve pas d'information sur les formations, initiale ou doctorale, qui pourraient s'appuyer sur les compétences du pôle.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Sans objet.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Sans objet.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

On note en premier lieu l'organisation d'ateliers sous l'égide de l'association MATH.en.JEANS, une association agréée par l'Éducation Nationale au titre des associations éducatives complémentaires de l'enseignement public.

On relève aussi l'organisation d'ateliers dans le cadre du projet MathC2+. Ce projet national, créé en 2011, se présente sous forme de stages ayant lieu pendant les vacances scolaires et permettant aux élèves de travailler en petits groupes sur des problèmes de mathématiques nouveaux pour eux, et de consolider ou faire naître une vocation en sciences. Le format retenu pour l'IMATH est de trois demi-journées, impliquant entre 40 et 50 lycéens. Pendant le contrat, deux ateliers ont été organisés.

Depuis 2018, suite au rapport Villani-Torossian, des membres de l'unité ont participé à la création du laboratoire de Mathématiques du réseau d'établissements Toulon Littoral. Il s'agit de projets à l'échelle d'un territoire, s'appuyant sur plusieurs partenaires académiques, et destinés à la formation des enseignants, par des conférences ou des échanges de bonnes pratiques. On note aussi des interventions dans les lycées dans le cadre des actions « Filles, Mathématiques, Informatique » ou « Les Maths en Scène ».

L'IMATH fait donc preuve d'un dynamisme particulier dans les actions en direction de l'enseignement secondaire. Celles-ci nécessitent des implications importantes, ce qui doit être salué.

### Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité pour ce critère.

## C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité devrait s'employer à lever la menace pesant sur son activité scientifique, voire son existence. Dialoguer avec l'UTLN pour la réaffectation d'au moins une partie des supports laissés vacants devrait être sa priorité. Elle pourrait proposer un programme de recrutements permettant de soulager les filières d'enseignement les plus en tension, en suggérant éventuellement des transferts de supports d'une composante à l'autre. Ceci peut passer par une redéfinition de ses priorités de recherche, et, sans doute, une adaptation de sa configuration. Ses objectifs scientifiques paraissent au comité suffisamment large pour qu'elle puisse effectuer ce travail dans de bonnes conditions.

L'unité est encouragée à inciter les EC ayant la maturité scientifique adéquate à soutenir une HDR. Ceci élargirait les possibilités d'accueil des doctorants, un des points forts de l'unité.

L'unité devrait enfin dialoguer avec la direction de l'UTLN pour bien appréhender les contours des formations que les EC invités devront dispenser, afin de continuer de profiter des opportunités scientifiques offertes par ces invitations.

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

La principale recommandation concerne le Pôle Calcul. Celui-ci gagnerait en effet à se doter, dans un dialogue avec l'UTLN, d'une politique permettant de valoriser et de rendre visibles les développements logiciels, de participer à l'animation scientifique de l'unité et de contribuer à la formation. Pour ce faire il devrait se doter d'un comité de pilotage articulant les relations entre l'université, le laboratoire et les utilisateurs.

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

L'unité est encouragée à maintenir sa très bonne dynamique de production scientifique. Elle devra pour cela s'attaquer aux points de vigilance relevés dans les autres rubriques.

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

Le comité encourage l'unité à maintenir son excellente implication dans la diffusion des savoirs, et à amplifier sa dynamique de collaboration avec les acteurs locaux du monde non-académique.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** Analyse Appliquée (AA)

Nom du responsable : M. Pierre SEPPECHER

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les principales thématiques de recherche de l'équipe sont : le calcul des variations (analyse convexe, transport optimal et applications en chimie quantique), les équations aux dérivées partielles pour la mécanique des fluides, les équations différentielles stochastiques rétrogrades, et les problèmes liés à la mécanique des matériaux (analyse asymptotique, homogénéisation).

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport recommandait la réactivation de séminaires et groupes de travail et encourageait un rapprochement avec l'équipe MN.

Dans ce cadre, un séminaire bimensuel commun au niveau de l'unité a été mis en place avec un mélange d'orateurs invités et locaux, ce qui permet de répondre à ces deux demandes.

Un groupe de travail Calcul des variations et EDP à travers la FRUMAM a également été créé en lien avec le laboratoire I2M de Marseille. Cette activité s'est néanmoins arrêtée au printemps 2018 suite aux départs de l'I2M des membres impliqués dans ce groupe de travail.

Le précédent rapport mentionnait qu'un recrutement au moins dans l'équipe devait être une priorité absolue en raison des prochains départs en retraite de membres seniors de l'équipe. Un recrutement PR vient d'être effectué dans la thématique Calcul des Variations de l'équipe. Ce recrutement fait suite au décès d'un membre très actif et reconnu de l'équipe, et va dans le sens préconisé par le précédent rapport.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

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

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'activité globale de l'équipe est de très bon niveau à tous points de vue. Les résultats obtenus sont compétitifs au plan international, la publication scientifique est régulière et de qualité dans de très bonnes revues internationales, et l'équipe est active dans la diffusion en direction du monde non académique. Son attractivité internationale est bonne, de même que la formation par la recherche.

Le bilan de l'équipe au cours du contrat écoulé est de haute qualité. Toutefois, le départ à la retraite, prévu au prochain contrat, de la majorité de ses membres pose la question de son devenir.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques de recherche s'inscrivent dans la continuité de celles des contrats précédents. L'équipe a obtenu des résultats originaux, comme par exemple l'approche de la théorie de la fonctionnelle densité par des méthodes issues de la théorie du transport optimal. Cette thématique est un important domaine d'expertise de l'équipe, qui démontre ainsi sa capacité à envisager des applications inattendues. L'ensemble des contributions, publiées de façon régulière dans de très bonnes revues (Ann. IHP Analyse Non Linéaire, Arch. Rat. Mech. Analysis, Ann. Scuola Normale Pisa), est d'excellent niveau international. Le nouveau PR recruté en mai 2022 apporte une diversification vers les questions de singularités en calcul des variations, un domaine très actif et compétitif.

L'équipe a une très bonne visibilité nationale et internationale. On relève, durant la période, une vingtaine d'invitations à des conférences, malgré le contexte sanitaire. On relève aussi des collaborations suivies avec l'Italie, appuyées par des invitations de chercheurs. Sur les dix doctorants ayant effectué un séjour dans l'équipe pendant le contrat, huit sont en co-tutelle.

On note enfin l'obtention d'un projet ANR sur les méta-matériaux ainsi qu'une thèse financée par la Région PACA sur cette thématique.

L'activité d'encadrement doctoral est importante : avec quatre membres titulaires de l'HDR, huit thèses ont été soutenues durant la période. L'équipe a accueilli un post-doctorant, qui est maintenant MCF en France. Un des doctorants est également aujourd'hui MCF, et trois doctorants ont obtenu des postes d'enseignant-chercheur dans des universités étrangères. Deux d'entre eux ont des contrats post-doctoraux dans d'autres universités : tous ces éléments témoignent d'une bonne attractivité.

Plusieurs membres de l'équipe ont par ailleurs une implication importante dans la diffusion auprès du grand public, à travers par exemple la participation aux projets MATHC2+, Maths en Scène ou MATH.en.JEANS.

L'équipe AA propose deux directions de recherche pour le prochain contrat : l'une porte sur des questions théoriques de transport optimal, avec des applications en optimisation paramétrique et « optimum design ». L'autre concerne l'étude asymptotique de structures mécaniques à comportement non standard et ouvre, en lien avec le récent recrutement PR, vers d'intéressantes questions de régularité en calcul des variations, avec des applications à l'élasticité non linéaire.

### Points faibles et risques liés au contexte

La question du devenir de l'équipe, déjà présente par le passé, va se poser de façon encore plus marquée lors du prochain contrat. L'équipe est en effet composée actuellement de cinq membres permanents ainsi que d'un professeur émérite. Sur ces cinq membres permanents, le départ à la retraite de trois d'entre eux devrait avoir lieu à l'horizon du prochain contrat. Le recrutement PR de 2022 ne modifie donc pas réellement la question du devenir de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les prochains départs à la retraite des membres de AA posent des questions à l'unité dans son ensemble. En ce qui concerne l'équipe elle-même, approfondir le rapprochement avec MN, déjà amorcé pendant la période évaluée, aurait un véritable sens. Les nouvelles questions théoriques développées au sein de AA ont d'évidents points communs avec ceux de MN, et le dynamisme du séminaire de l'unité est un atout pour susciter de nouvelles collaborations. Un tel rapprochement serait donc porteur d'interactions riches et originales.

**Équipe 2 :** Informatique et Algèbre Appliquée (IAA)  
 Nom du responsable M. Yves AUBRY

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe couvre un spectre large de recherches en théorie des nombres et en géométrie algébrique sur les corps finis, à travers les mathématiques discrètes jusqu'à l'arithmétique des ordinateurs. On peut caractériser le sujet comme étant de l'algèbre effective et appliquée, avec comme grand domaine applicatif la cryptographie et les codes correcteurs d'erreur, dont la cryptographie fondée sur les codes.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La recommandation principale était d'organiser un séminaire régulier pour entretenir la dynamique de recherche. Ce séminaire a été mis en place avec un exposé environ toutes les deux semaines, à la fois par des locaux ou des invités, et ce malgré la crise sanitaire : après un temps d'adaptation l'équipe est passée à des présentations en visio-conférence. Une autre remarque concernait le faible nombre de thèses soutenues au laboratoire, même si des codirections existaient avec d'autres établissements. Durant la période évaluée, le nombre de directions de thèses a augmenté, et il est à ce jour bien adapté à la taille de l'équipe. Le rapport précédent soulevait enfin le problème d'un nombre élevé de membres de l'équipe sans activité de recherche visible. On peut constater une amélioration nette sur ce point, alors que le volume des activités pédagogiques et d'administration augmente.

Un sujet « imagerie numérique » semblait, selon le précédent rapport, peu en phase avec le reste des activités. Ce domaine n'apparaît plus, ce qui contribue à une meilleure lisibilité des thèmes de recherche de l'équipe. Le rapport précédent relevait de nombreux points forts et recommandait de les maintenir. Cette recommandation a été suivie.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

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

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Les membres de l'équipe viennent de cultures assez différentes, reflétées dans les trois axes, de la plus informatique jusqu'aux mathématiques fondamentales : l'arithmétique des ordinateurs, les mathématiques discrètes sur les corps finis et les fonctions booléennes, la théorie des nombres et la géométrie algébrique. Dans tous ces sujets, l'équipe a une très bonne activité scientifique et publie dans des revues internationales adaptées et de qualité. La présentation sous le chapeau de la cryptographie et des codes fait ressortir un thème fédérateur avec des réalisations communes entre les axes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'une des contributions les plus remarquables de l'équipe, mise également en avant, et à juste titre, par le laboratoire, est la participation à la compétition du National Institutes of Standards and Technology (NIST) pour trouver des cryptosystèmes résistant à un potentiel ordinateur quantique. La contribution de l'équipe porte sur l'optimisation du cryptosystème HQC à base de codes, développé conjointement avec un consortium de chercheurs en France et à l'international, et s'appuyant sur des idées du type de celles développées dans les axes théoriques. L'équipe a développé un logiciel de plus de 20 000 lignes de C et d'assembleur pour profiter des instructions vectorielles des processeurs modernes et améliorer ainsi le cryptosystème toujours en lice à l'heure actuelle.

Pendant la période d'évaluation, les membres de l'équipe ont publié dans des revues qui comptent dans leurs domaines (par exemple, J. of Number Theory, Acta Arithmetica, Finite Fields and Their Applications, Designs, Codes and Cryptography, IEEE Trans. on Computers). Ils ont obtenu des résultats intéressants et novateurs sur les codes définis à partir de surfaces algébriques, la non-linéarité maximale de polynômes sur les corps finis, l'isomorphisme de codes sur les anneaux résiduels sous la métrique de Lee, ou l'arithmétique multi-résiduelle résistant aux attaques par canaux cachés. Certains de ces résultats sont le fruit de collaborations internationales. L'arrivée de nouveaux doctorants est de bon augure pour la dynamique future de l'équipe : un certain nombre de résultats phares de la période ont été obtenus par ou avec des doctorants.

L'équipe participe à l'investissement considérable du laboratoire en matière de médiation scientifique, notamment à destination des collèges et des lycées, avec des sujets d'algorithmique, de cryptologie et de codage. On peut louer l'effort d'originalité de l'équipe, qui choisit de présenter des cryptosystèmes à base de codes correcteurs d'erreurs au lieu du très classique système RSA, par exemple, faisant ainsi le lien avec ses sujets de recherche. On note également un article sur le partage de secrets à destination des enseignants du secondaire, avec des exercices adaptés aux différents niveaux des élèves.

Une HDR a été soutenue pendant la période d'évaluation. L'équipe a été impliquée dans trois projets ANR au cours de la période d'évaluation (dont deux ont débutés en 2021), et bénéficie de deux financements de la métropole de Toulon. L'organisation de colloques de cryptologie à Porquerolles (série YACC) contribue au rayonnement national de l'équipe au sein de la communauté codes-crypto, de même que la codirection du groupe de travail idoine au GDR IM par l'un de ses membres.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'activité logicielle dans l'équipe concerne surtout l'écriture de prototypes servant à assurer la vérifiabilité et la reproductibilité de résultats de recherche, ce qui est louable. Il y a toutefois une marge de progrès dans la valorisation de ces développements, ne serait-ce qu'au sein de la communauté scientifique.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La mise en place du séminaire de l'équipe est un succès pour garder le dynamisme de l'activité scientifique selon l'autoévaluation de l'équipe, qui propose de le maintenir en mode hybride, ce qui est à encourager. Le recrutement de doctorants a un grand impact sur la dynamique du laboratoire, et l'équipe est encouragée à maintenir ses efforts d'attirer de bonnes candidatures, en particulier aussi pour donner aux nouveaux personnels HDR la possibilité de les encadrer.

L'organisation de colloques à Porquerolles (sur la cryptologie) ou au CIRM contribue à l'attractivité et à la visibilité de l'équipe, et elle est invitée à continuer à y consacrer des efforts.

L'équipe publie surtout dans des revues, et les arguments présentés lors de la visite que ces articles ne sont pas soumis à une limite de pages et profitent de rapports plus sérieux sont convaincants. Néanmoins l'équipe pourrait soumettre plus d'articles courts à des colloques pour accroître la visibilité de ses travaux.

L'équipe est moins impactée que d'autres dans le laboratoire par les effets de la pyramide des âges, mais devrait voir des départs à la retraite dans les années à venir. Il faudra en tenir compte pour l'élaboration du projet scientifique à long terme dans le cadre plus large du projet du laboratoire. Le projet envoyé par l'équipe avant les entretiens est convaincant de par son équilibre entre continuité de sujets de recherche démarrés, notamment dans le cadre de contrats ANR, et prises de risque.

**Équipe 3 :** Modélisation Numérique (MN)

Nom du responsable : M. Mehmet ERSOY

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Modélisation de phénomènes physiques par des équations aux dérivées partielles, simulation numérique et développement de codes de calcul haute performance. Le domaine d'application est principalement la mécanique des fluides, ainsi que leur interaction avec des solides et le lien avec le niveau cinétique de description, mais couvre de nombreuses et diverses applications : génie nucléaire, inondations, propagation de tsunamis, gaz raréfiés à plusieurs espèces, érosion, écoulement sanguin, micro-fluidique, écoulement multiphasiques, propagation de feux.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le thème s'enrichit du domaine de l'imagerie médicale, mis en place avec succès à la suite des recommandations de la précédente évaluation. La suggestion concernant un lien renforcé avec Aix-Marseille Université (AMU) sur des thématiques similaires n'a, quant à elle, pas été explorée plus avant. La réactivation des séminaires (en particulier dans la période post-covid) et un lien avec l'équipe AA ont été très bien mis en œuvre. Le séminaire est très actif en 2022 avec une alternance journées/conférence – séminaire commun - groupe de travail orienté MN. La structuration de l'équipe autour de thématiques recentrées et bien organisées est un point très positif en écho à la précédente évaluation.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

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

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'activité de l'équipe est de très bon niveau sur les divers axes : activité de publication scientifique régulière et de qualité, implication forte dans la diffusion et sensibilisation à destination des jeunes, participation à des projets de recherche, développement de codes de calcul, formation initiale et par la recherche (investissement réussi dans le parcours MOCA de SEATECH).

Le thème s'appuie sur le pôle calcul pour un accès aisé et bien organisé à des moyens de calcul mutualisés, mais il y a un potentiel du pôle qui pourrait être mieux exploité pour l'animation scientifique, la formation et surtout la valorisation logicielle open source.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le bilan montre une très bonne interaction et vie d'équipe autour d'une belle dynamique de recherche impliquant tous les membres de l'équipe autour de projets structurés et bien organisés (trois axes Thermodynamique, Hydro-géo-dynamique et Bio-Maths) en lien avec un ensemble de collaborateurs locaux, nationaux et internationaux. Les publications communes et les projets visibles dans lesquels les membres de l'équipe sont impliqués, ainsi que les thèses (six soutenues - deux en début de période - trois en cours) et HDR soutenues pendant la période attestent de cette dynamique stable, voire en croissance. De nombreux codes de calculs sont développés, y compris impliquant du calcul haute performance, dans les domaines de prédilection de l'équipe.

Parmi les nombreuses réalisations de qualité de l'équipe pendant la période d'évaluation, on peut mentionner le développement de modèles et méthodes numériques particulièrement innovants pour la simulation dans le domaine de la thermohydraulique pour le génie nucléaire en lien avec le projet NEEDS, ou encore le développement d'une plateforme logiciel RIVAGE à la pointe dans le domaine du calcul scientifique et de la haute performance permettant de fédérer les développements de nouvelles méthodes numériques de type volumes finis et Galerkin Discontinu dans un cadre d'adaptation dynamique de maillage (BB-AMR) 2D et 3D avec, parmi les applications visées, la simulation de plages sableuses en lien avec les thématiques phares de l'université. Ces réalisations sont très représentatives du positionnement de l'équipe entre modélisation mathématique originale, analyse numérique fine et développement de codes performants s'appuyant sur un pôle calcul permettant l'accès aisé et bien organisé à des moyens de calcul mutualisés.

L'animation scientifique du thème est très bonne depuis la fin des restrictions associées au covid-19 et s'articule intelligemment entre journées thématiques (Journées d'Analyse Appliquée Nice-Toulon-Marseille/Journées Scientifiques de l'UTLN : « Modélisation en hydrodynamique » ...), séminaire commun AA/MN et groupe de travail du thème menant à un très bon cadre en particulier pour les doctorants.

La connexion avec le parcours MOCA de SEATECH dans lequel tous les membres du thème MN sont impliqués fonctionne très bien. Elle a permis le recrutement d'étudiants en thèse et alimente la bonne dynamique du thème. C'est un succès qu'il s'agit de souligner, car la mise en place de ce genre de parcours demande un investissement très conséquent, et qui ne réussit pas toujours.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les membres du thème sont très impliqués dans les instances de l'université et de SEATECH et ont souffert, comme dans beaucoup d'endroits, de la surcharge d'activités pédagogiques associée au covid-19. Cet investissement fort répond à une nécessité de positionnement d'un thème de taille limitée pour être présent dans les diverses formations et projets au sein de l'établissement ; il correspond à une motivation remarquable, mais cela a forcément un impact sur la recherche. Même si l'équipe a profité de la cohésion qui la caractérise pour amortir l'impact, il existe un risque associé à ce type d'investissement. En particulier le fait que des rangs B doivent s'impliquer sur des postes comme la direction des études sans avoir encore passé une HDR semble risqué.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La mise en place du séminaire de l'équipe est un succès pour préserver le dynamisme de l'activité scientifique et devrait être maintenue. L'articulation avec le parcours MOCA de SEATECH devrait être poursuivie. La dynamique de recrutement de doctorants à l'international devrait être poursuivie, et le passage d'une HDR pour les MCF devrait être favorisé, pour élargir encore la palette de possibilités offertes aux doctorants.

L'investissement dans des instances de l'université et au niveau national, ainsi que dans la formation, est très utile. Il ne doit toutefois pas entraver l'avancée des maîtres de conférences sur le parcours d'une HDR. La dynamique de recherche en croissance de l'équipe, qui repose sur un investissement très important des personnels et un collectif soudé, doit absolument être préservée, et devrait faire l'objet de l'attention du laboratoire dans son ensemble.

L'articulation du thème, en particulier en termes d'animation scientifique, de formation et valorisation logicielle, avec le pôle calcul, pourrait être précisée et renforcée. Dans un contexte où l'équipe produit des développements de code importants, cela constitue une opportunité à mieux exploiter. La présence d'un ingénieur de recherche calcul est une force qui doit permettre de renforcer le soutien aux développements logiciel de l'équipe et à leur valorisation, en particulier dans la communauté scientifique et dans le cadre open source. Au vu de l'investissement actuel des enseignants-chercheurs, et en particulier des rangs B, ce point d'amélioration ne doit absolument pas se transformer en tâches supplémentaires pour eux. Le laboratoire devrait y veiller.

Une articulation renforcée avec la FRUMAM et les équipes du domaine à l'échelle régionale pourrait faire l'objet d'une réflexion.

Le « *scientific machine learning* » est affiché comme un axe porteur pour le thème. Dans la mesure où de nombreuses équipes de calcul scientifique s'engagent dans cette voie, l'équipe devrait préciser son positionnement sur ce thème, pour en faire pleinement bénéficier ses points forts.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE(S)

**Début :** 9 novembre 2022 à 08:15

**Fin :** 9 novembre 2022 à 15:30

**Entretiens réalisés : en présentiel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

#### **9 novembre 2022**

08:15 - Accueil du comité d'experts

08:30 - Présentation de l'unité (bilan et trajectoire)

09:00 - Présentations scientifiques (15 mn par équipe + 5 mn discussions)

10:00 – Pause

10:20 - Entretien avec l'équipe AA

10:50 - Entretien avec l'équipe IAA

11:20 – Entretien avec l'équipe MN

11:50 - Entretien avec les doctorant-e-s et post-doctorant-e-s

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

#### **12:30 - Déjeuner à huis clos**

13:30 - Entretien avec les responsables des formations doctorales et masters

13:50 - Entretien avec l'équipe de direction de l'IMATH

14:15 - *Pause à huis clos du comité*

#### **14:30 - Entretien avec la tutelle**

15:00 - *Huis clos terminal du comité d'experts*

#### **15:30 - Fin de la visite**

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le jeudi 16 février 2023

À HCERES  
M le président  
Thierry COULHON

Affaire suivie par : Cabinet de la Présidence  
Tél : 04 94 14 24 65  
Email : [cabinet-presidence@univ-tln.fr](mailto:cabinet-presidence@univ-tln.fr)  
Réf : 2023-017

**Objet** : Observations générales relatives au rapport d'auto-évaluation de l'unité de recherche IMATH

Monsieur le Président, Cher Collègue,

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation du laboratoire IMATH de l'Université de Toulon. Nous tenons à remercier le comité d'évaluation et son Président, pour la qualité de l'évaluation menée et les remarques constructives formulées.

Vous trouverez ci-après la réponse du directeur du laboratoire à laquelle nous souscrivons sans réserve.

« Nous tenons à remercier l'ensemble du comité HCERES en charge de cette évaluation du laboratoire. Le rapport précis et très positif est un encouragement pour la poursuite de nos activités et nous comprenons d'autant mieux l'alerte émise concernant les difficultés à venir face aux prochains départs en retraite. En adéquation avec ce bilan globalement positif, nous travaillons à la définition d'une trajectoire permettant de faire émerger, en accord avec notre tutelle, un contexte plus favorable à la pérennisation du laboratoire IMATH. »

Avec mes remerciements renouvelés pour ce travail constructif, veuillez recevoir, Monsieur le Président, Cher Collègue, l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Le Président de l'Université

Xavier LEROUX

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

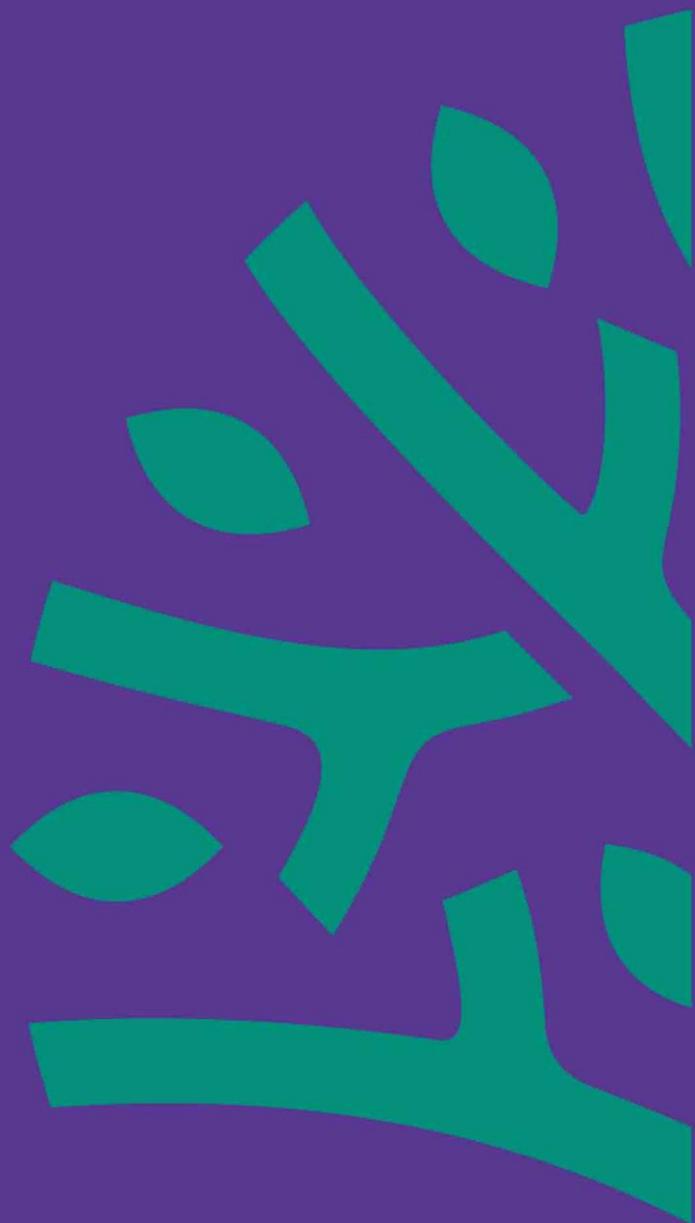
Évaluation des universités et des écoles

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)