

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

FdM - Fédération de mathématiques de
Centrale Paris

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Centre national de la recherche scientifique
CentraleSupélec / Université Paris-Saclay
Université Paris-Saclay

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Jean-Michel Roquejoffre, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par la présidente du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

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 Toulouse 3 -Paul Sabatier, Toulouse

M. Stéphane Crépey, Université Paris Cité, Paris

M. Yves Guiraud, Inria Paris, Paris (représentant du CoNRS)

Experts :

Mme Meltem Ozturk, Université PSL, Paris

Mme Valérie Perrier, Université Grenoble Alpes – Grenoble-INP, Saint-Martin-d'Hères

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Philippe Elbaz-Vincent

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Paul-Henry Cournède, Directeur de la recherche à CentraleSupélec

Mme Alessandra Sarti, Directrice adjointe scientifique, CNRS Mathématiques

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Fédération de Mathématiques de CentraleSupélec
- Acronyme : FdM
- Label et numéro : FR CNRS 3487
- Composition de l'équipe de direction : Mme Pauline Lafitte, Directrice

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST1 Mathématiques

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques de recherche de l'unité couvrent une partie importante de celles de la section CNU 26. De façon plus précise, elles s'organisent en quatre axes : analyse mathématique et analyse stochastique, analyse numérique et calcul scientifique, contrôle, statistique et optimisation. Une importante porosité existe entre ces axes.

La FdM n'a pas de personnels en propre, à l'exception de deux agents CNRS présents durant la période évaluée, et qui maintenant ont quitté l'unité. Les chercheurs qui lui sont rattachés ont tous, comme affectation principale, un laboratoire dont CentraleSupélec est une des tutelles. Cinq laboratoires sont concernés : CVN (Centre de Vision Numérique, unité Inria sur les méthodes d'apprentissage et d'optimisation en imagerie avec 4 chercheurs FdM), E2MC (Énergétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion, UMR rattachée à CNRS Ingénierie, 3 chercheurs FdM), LMPS (Laboratoire de mécanique de Paris-Saclay, UMR rattachée à CNRS Ingénierie, 1 chercheur FdM), L2S (Laboratoire Signaux et Systèmes, UMR rattachée à CNRS Sciences du numérique, principalement automatique et informatique, 8 chercheurs FdM), et MICS (Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les Systèmes, laboratoire propre à CentraleSupélec, unité transverse de mathématiques et d'Informatique, 10 chercheurs FdM).

Contrairement à une fédération classique, la FdM a institué des critères scientifiques d'admission : publications dans des journaux scientifiques de « rang A » (dans le classement australien), et périmètre d'activité dans celui de la FdM.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

La FdM a été créée en 2013 pour pallier, au sein de l'École Centrale de Paris (maintenant CentraleSupélec), l'absence d'un laboratoire de mathématiques. Les objectifs de cette création étaient, outre l'existence d'une structure purement disciplinaire permettant aux mathématiciens de Centrale Paris d'être identifiés comme tels, la possibilité d'être un des acteurs de la dynamique de création d'un pôle mathématique de visibilité mondiale au sud de Paris, et, par la suite, sur le plateau de Saclay. De façon plus spécifique, l'un des buts était d'émarger au nouveau Labex Mathématique Hadamard, créé en 2012, et à l'École Doctorale de Mathématiques Hadamard (EDMH), créée en 2015 avec l'objectif de superviser l'ensemble des études doctorales de mathématiques de la zone.

Les tutelles de la FdM ont été, depuis sa création, le CNRS et l'École Centrale de Paris, devenue CentraleSupélec. La précédente évaluation de la FdM, conduite en 2018, a été favorable. Il apparaît que les deux tutelles, bien que d'accord sur l'importance stratégique des mathématiques, spécialement dans la formation des ingénieurs, ont eu, depuis la création de l'unité, des visions différentes sur son rôle. Le CNRS, s'appuyant sur une politique de longue date de regroupement des mathématiciens, la voyait plutôt comme un laboratoire de mathématiques. De façon significative de l'importance accordée à cette structure, il a sur le contrat précédent affecté un CR et une DR à la FdM. La vision de CentraleSupélec est plus celle d'une discipline transverse, tout en lui accordant comme il a été dit une grande importance. De fait, cinq laboratoires de cette tutelle hébergent des mathématiciens.

Cette différence de vision a occasionné de multiples tensions entre les tutelles pendant la période évaluée, ce qui a eu une traduction concrète, spécialement en matière d'hébergement des chercheurs affectés à l'unité. En effet, la FdM n'a pas de locaux en propre, ses membres étant hébergés dans les laboratoires auxquels ils sont rattachés de façon principale.

Suite à ces tensions, deux professeurs ont quitté le laboratoire MICS, leur unité de rattachement principal, et partant, de la FdM. Dans le même temps, le statut des fédérations CNRS a connu une importante évolution en 2025, celles-ci devenant principalement des structures d'animation (Fédérations de Recherche et d'Animation, FRA) et ne pouvant plus accueillir de chercheurs CNRS.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Les tutelles de l'unité sont CentraleSupélec et le CNRS. La première héberge les chercheurs de l'unité, qui sont tous, sauf deux agents CNRS affectés à la FdM au cours de la période d'évaluation, des enseignants-chercheurs de l'École affectés principalement à d'autres laboratoires. Plusieurs personnels de rang A, ou assimilés, ont pris ou prennent encore des responsabilités pédagogiques importantes : direction des Études de Centrale Paris, direction du projet dans le cadre des nouveaux cursus de CentraleSupélec, direction du Département d'Enseignement des Mathématiques, responsabilité d'une mention de troisième année, responsabilité de cours de tronc commun s'adressant à des cohortes de plusieurs centaines d'étudiants (CentraleSupélec accueille maintenant des promotions de plus de 1 000 élèves, qui suivent notamment tous en première année un cours de mathématiques de tronc commun).

Les principales structures avec lesquelles la FdM interagit sont la Fondation Mathématique Jacques Hadamard (FMJH) et l'École Doctorale de Mathématiques Jacques Hadamard (EDMH). Il s'agit des deux structures principales organisant la recherche mathématique et le doctorat sur le plateau de Saclay. La FdM participe donc, par le biais de ces deux institutions, à la dynamique des mathématiques de ce secteur, et reçoit en retour des financements de contrats doctoraux ou d'enseignants-chercheurs non permanents.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	6
Maitres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	7
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	22
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	0
Postdoctorants	2
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	16
Total personnels	38

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non-tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
CENTRALESUPELEC	22	0	0
CNRS	0	14	0
Autres	0	4	0
Total personnels	22	18	0

AVIS GLOBAL

La FdM est une fédération de recherche regroupant les mathématiciens de CentraleSupélec, un établissement qui n'a pas de laboratoire de mathématiques en propre. Elle est née en 2013 de la volonté des enseignants-chercheurs en mathématiques de l'École Centrale de Paris d'être identifiés en tant que mathématiciens, et de pouvoir prendre part à l'exceptionnelle dynamique des mathématiques du site de Saclay. Elle leur permet en particulier de s'inscrire dans les dispositifs majeurs d'organisation des mathématiques sur le site : EDMH et FMJH. La FdM se présente comme une unité de mathématiques appliquées, modèle sur lequel elle a tenté de fonctionner lors de la période évaluée. Le CNRS y a affecté un CR et une DR durant la période. Les laboratoires d'appartenance des membres de la fédération lui fournissent des appuis en matière de locaux (MICS) ou de soutien administratif (E2MC). Son périmètre thématique est délimité par les domaines relevant des mathématiques appliquées (calcul scientifique, équations aux dérivées partielles, probabilités) alors que des mathématiciens relevant plutôt des mathématiques fondamentales sont en poste dans certains laboratoires de CentraleSupélec. Les critères d'admission ont suscité quelques incompréhensions chez certains membres du laboratoire rencontrés par le comité.

Malgré l'absence de personnels de soutien à la recherche, de locaux, d'un manque de robustesse de son statut, et avec un budget récurrent des plus réduits, l'unité affiche une production scientifique similaire à celui d'une unité de mathématiques de taille équivalente. On note des réalisations saillantes dans les domaines des équations aux dérivées partielles stochastiques, du contrôle, de la simulation numérique des fluides complexes, et du « machine learning ». Le lien véritable entre les mathématiciens de CentraleSupélec, tissé dans la durée par une intelligente politique d'animation, est un signe supplémentaire du bon bilan de la FdM.

La divergence de vision du CNRS et de CentraleSupélec a cependant engendré de fortes tensions entre les deux tutelles, la première souhaitant au sein de l'établissement un laboratoire de mathématiques, la seconde souhaitant plus une structure transverse d'animation, révélant ainsi les limites d'une telle expérience. Ces tensions ont entraîné d'importantes difficultés au quotidien tant pour la direction de la FdM que pour les chercheurs, concernant notamment les locaux. Des départs de personnels ont eu lieu à la fin de la période évaluée.

La FdM évoluera au prochain contrat en une FRA (Fédération de Recherche et d'Animation) ne pouvant plus accueillir de personnels CNRS. Toutefois, au vu des liens qu'elle a su créer entre les mathématiciens de CentraleSupélec et de son bilan scientifique, elle a le potentiel pour apporter de considérables bénéfices à ses tutelles au cours des prochaines années. Il serait souhaitable qu'elle soit plus inclusive en s'ouvrant aux thématiques de toutes les branches des mathématiques représentées à CentraleSupélec et, surtout, que ses tutelles définissent une vision commune sur son rôle, qui emporte l'adhésion de ses personnels. Il semble que le format FRA convienne à tous et que les tutelles souhaitent engager un dialogue apaisé. C'est de bon augure pour la suite. La FdM pourrait ainsi continuer à consolider les mathématiques au sein de CentraleSupélec, spécialement dans leurs aspects fondamentaux, être un acteur important dans le dispositif de formation de l'établissement, et participer pleinement à la dynamique scientifique du site de Saclay.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations portaient sur l'intégration des nouveaux chercheurs, l'animation scientifique et l'articulation avec les laboratoires. Elles ont été suivies de manière satisfaisante, les instruments « Nos explorations mathématiques » et le séminaire mensuel semblent bien convenir à une unité dont les chercheurs sont dispersés dans différents bâtiments.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs de l'unité ont été, sur la période d'évaluation, de fonctionner comme une unité de recherche en mathématiques appliquées, en s'inscrivant pleinement dans la dynamique scientifique des mathématiques du plateau de Saclay. Malgré un soutien financier et en locaux très inférieur à celui accordé habituellement à une unité de recherche, la direction de l'unité a pu atteindre une grande part de ces objectifs. C'est corroboré par le succès de l'affectation en propre d'un CR. Quelques incompréhensions sur les critères d'admission à la FdM, ses contours thématiques, et, surtout, la différence de vision des tutelles, montrent toutefois les limites de cette expérience.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Alors que l'unité a tenté de fonctionner comme une UMR pendant la période d'évaluation, tous ses personnels, hormis deux agents CNRS, sont principalement rattachés à des laboratoires autres que la FdM. Celle-ci ne dispose pas d'agents de gestion financière et n'a qu'un budget récurrent réduit, sans rapport avec son niveau scientifique. L'absence de locaux en propre est un autre élément important de fragilisation.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'entité n'étant pas à proprement parler une unité de recherche, ce critère ne s'applique pas.

1 / L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs de la FdM sont de deux types. Premièrement, il s'agit de fédérer les mathématiciens de CentraleSupélec, rattachés de façon principale à des laboratoires dont les mathématiques ne sont pas la thématique principale, autour d'un objet commun leur permettant de prendre toute leur part à l'exceptionnel développement du pôle mathématique de Paris-Saclay. Ils souhaitent également par ce biais participer aux activités de la FMJH, prendre leur part dans les formations dispensées par la Graduate School de mathématiques, et pouvoir diriger des thèses dans le cadre de l'EDMH. Deuxièmement, il s'agit de se positionner comme un laboratoire de pointe dans le domaine des mathématiques appliquées, les quatre thématiques couvertes représentant une bonne partie de celles de la section 26 du CNU.

L'aspiration des membres de la FdM à être reconnus dans leur champ disciplinaire a été exprimée de la façon la plus nette lors des entretiens avec le comité. Il y a une réelle demande d'une structure en plus des laboratoires d'affectation principale, qu'ils ne semblent majoritairement pas vouloir quitter, permettant de les identifier comme membres de la communauté mathématique. Cette aspiration est à la fois légitime et scientifiquement pertinente, car elle contribue à ce que les mathématiciens de CentraleSupélec puissent participer pleinement à l'exceptionnelle dynamique scientifique du plateau de Saclay. Le soutien de la FMJH et de l'EDMH représente

un apport considérable dont il serait problématique de se priver. En retour, la FdM peut beaucoup apporter non seulement à ces entités, mais aussi à CentraleSupélec, en matière de visibilité internationale ou de ressources propres. L'impact sur la formation en mathématiques, considérée comme stratégique par CentraleSupélec, de la présence d'une unité disciplinaire solide, ne saurait non plus être sous-estimé. Sur le plan scientifique, certaines des réalisations saillantes analysées ci-dessous sont co-signées par des membres de la FdM affectés à des laboratoires très différents, elles n'auraient peut-être pas été possibles sans la FdM.

La période d'évaluation a vu une tentative de fonctionnement de type unité de recherche, le CNRS affectant un CR et, plus tardivement, une DR à l'unité. Si l'expérience concernant le dernier agent a été des plus courtes, celle de l'affectation du premier a été des plus positives en matière de dynamique et de production scientifique. Celui-ci a d'ailleurs eu le parcours optimal attendu par le CNRS pour un chargé de recherche, à savoir passage de l'HDR puis promotion DR à l'extérieur.

Malgré les importantes difficultés signalées ci-dessous, la FdM affiche une production scientifique équivalente en qualité à celle d'une unité de mathématiques appliquées de taille comparable. Il est ainsi remarquable qu'elle affiche le bilan analysé dans les paragraphes qui suivent.

Points faibles et risques liés au contexte

Le principal point faible auquel la FdM a été confrontée durant la période, et sur lequel elle n'a pas de contrôle, est la différence de vision que les tutelles ont eue à propos de son rôle. Comme expliqué dans la section consacrée à l'historique de l'unité, le CNRS la voyait plutôt comme un laboratoire de mathématiques, alors que CentraleSupélec la considérait comme une structure transverse d'animation. Le résultat a été une constante fragilité de sa situation règlementaire, la rendant peu apte à se projeter dans la durée. Une autre conséquence est qu'elle n'a pas eu tous les moyens à sa disposition et a dû se reposer sur les laboratoires de CentraleSupélec pour des soutiens ponctuels en matière d'appui administratif ou logistique. Ces tensions ont très certainement entraîné, pour la direction de la fédération, et sans le moindre doute aussi pour celles du laboratoire E2MC, à l'aide duquel elle a dû faire appel pour la gestion financière, et du laboratoire MICS, avec lequel elle a dû négocier l'attribution de bureaux, une dépense de temps et d'énergie très importante. S'il convient de saluer la persévérance de la direction de la FdM et la solidarité des laboratoires à chaque apparition d'une situation problématique, force est de constater que ce temps et cette énergie n'ont pas été consacrés à la recherche, la formation ou l'animation scientifique.

Les contours thématiques de la fédération posent également question, puisqu'ils concernent essentiellement ceux des mathématiques appliquées (essentiellement de la section 26 du CNU). Or, il existe à CentraleSupélec des mathématiciens relevant aussi de la section 25 (ou à l'interface avec d'autres disciplines). La fédération se prive ainsi d'un apport réel.

Le comité a noté, lors de sa visite, que l'application des critères d'admission avait fait l'objet d'incompréhensions au sein du laboratoire MICS : certains enseignants-chercheurs ont déclaré au comité que leur candidature avait été refusée. S'il n'est pas dans le rôle du comité de se prononcer sur le bien-fondé de décisions de ce type, il note que ces critères sont sujets à interprétation.

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

La possibilité pour le CNRS d'affecter des agents à l'unité a très clairement contribué à sa dynamique scientifique.

On note l'attribution de huit contrats doctoraux institutionnels (CentraleSupélec, EDMH, FMJH) ainsi que le financement d'un lecteur Hadamard (contrat postdoc de 3 ans assorti d'une charge d'enseignement réduite à 64 heures ETD par an). Ces éléments ont été également cruciaux pour les réalisations scientifiques de l'unité.

La direction de la FdM a tenté de faire fonctionner la FdM comme une véritable unité de recherche, en l'absence de tout soutien administratif ou technique en propre. Son travail et les résultats auxquels elle est parvenue, que ce soit en matière de production scientifique, d'attraction de personnels permanents ou non et d'animation, sont à saluer.

Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources récurrentes se montent à 5 000 euros par an en moyenne. Cette dotation, courante s'agissant d'une fédération, est clairement insuffisante pour une entité qui souhaiterait fonctionner comme une unité.

L'examen des ressources propres de la fédération montre que la plus importante est un projet soutenu par l'ANR, porté par le seul personnel affecté en propre à la FdM. Ce chiffre assez faible n'est pas étonnant, puisque l'unité ne dispose pas de personnels de gestion financière et a dû se reposer en partie sur le laboratoire E2MC.

Un grand nombre de membres de la fédération ont probablement de nombreux contrats. Cependant, ces contrats sont gérés par leur laboratoire de rattachement principal.

L'unité ne dispose pas de locaux en propre, elle est donc tributaire, pour l'accueil des personnels qui lui sont affectés, des décisions au cas par cas de la tutelle CentraleSupélec. L'accueil des doctorants ou des chercheurs permanents devient ainsi un problème chronophage, voire insoluble. Même si des compromis ponctuels ont pu être trouvés avec le laboratoire MICS, ceux-ci ne se sont pas révélés suffisamment robustes dans la durée. Ces difficultés ont contribué de façon importante à fragiliser l'unité.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Ce critère ne s'applique pas.

Points faibles et risques liés au contexte

Ce critère ne s'applique pas.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité a fait lors de la période d'évaluation la preuve de son attractivité. Les tensions entre ses deux tutelles ont toutefois eu un impact négatif. L'évolution du statut des fédérations empêchera au prochain contrat un fonctionnement calqué sur l'actuel.

- 1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'élément le plus tangible de l'attractivité de l'unité est l'affectation d'un jeune CR CNRS, très dynamique, qui a développé une recherche d'excellent niveau aux interfaces de l'analyse, de l'analyse numérique et du calcul

stochastique. Il a obtenu plusieurs financements, dont un projet soutenu par l'ANR, a passé l'habilitation à diriger des recherches et a obtenu une promotion DR. Selon les règles de mobilité du CNRS, ceci a entraîné son départ de l'unité. Une DR CNRS a été affectée en 2023.

On relève d'autre part deux nominations à l'IUF sénior pendant la période, un chiffre remarquable au vu de la taille de l'unité.

Maintenir le lien entre les membres de la FdM est un défi, ceux-ci étant localisés à différents endroits du campus. Une solution originale a été trouvée, sous la forme de rencontres informelles nommées « Nos explorations mathématiques », au cours desquelles un membre de la fédération expose ses préoccupations du moment. Un séminaire a également lieu tous les mois.

Quinze doctorants sont passés par la FdM durant la période d'évaluation. Ce chiffre doit être apprécié à l'aune du statut très particulier de cette entité de recherche, qui a cherché à fonctionner comme une unité pendant la période, sans en être une et sans en avoir les moyens. Il est donc à ranger dans les points forts, et il est notable que six doctorants soient issus de CentraleSupélec. On relève également que trois dispositifs Cifre sont en cours ou ont été soutenus.

Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

La différence de vision des deux tutelles à propos de l'unité a entraîné d'importantes tensions qui ont eu des conséquences concrètes. On note en particulier que la DR CNRS n'a pu obtenir d'hébergement formel dans les locaux de CentraleSupélec, pour un problème de convention d'accueil. Au vu de la complexité administrative à laquelle doivent quotidiennement faire face les unités de recherche françaises, un tel problème semble banal et il est étonnant qu'il n'ait pu recevoir de solution adéquate. Cette situation a entraîné le départ de la DR.

Les derniers développements de 2025, qui ont entraîné le départ de deux professeurs du laboratoire MICS, auront sans doute un impact négatif.

L'évolution récente du régime des fédérations CNRS fait que l'unité ne pourra plus à l'avenir accueillir de personnels CNRS en propre. Elle ne pourra plus fonctionner comme elle a tenté de le faire pendant la période d'évaluation.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production est soutenue, d'une grande diversité, et compétitive au niveau international. Elle est du niveau d'un bon laboratoire de mathématiques de taille équivalente.

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

2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Au cours de la période d'évaluation, la production scientifique s'est placée à un très bon niveau international sur des thématiques compétitives. L'unité publie dans des revues réputées de l'analyse (J. Diff Eq., Calc. Var. PDEs), de l'analyse numérique et du calcul scientifique (J. Comp. Phys.), de la modélisation (J. Fluid Mech.), des probabilités, statistiques et data science (The Annals of Applied Probability, Stochastic Processes and their Applications, Electro. J. Probab., Electro. J. Statistics, SIAM Journal on Mathematics of Data Science), de

l'optimisation et du contrôle (SIAM J. on Optimisation, SIAM J. Control Optimisation). On note aussi des publications dans de très bonnes revues généralistes (Ann, Scuola Norm. Pisa, J. Maths Pures Appl).

Parmi les réalisations saillantes, on relève une avancée dans la résolution d'un important problème ouvert du contrôle géométrique, à savoir la continue différentiabilité de certaines trajectoires minimisantes dites anormales. On relève aussi un très beau travail, se situant dans un courant d'idées très actif sur les équations aux dérivées partielles stochastiques, établissant l'ergodicité des solutions des équations de Cahn-Hilliard avec bruit. Il s'agit ici d'étudier des équations paraboliques d'ordre 4 dont les propriétés sont beaucoup moins bien comprises que celles des équations d'ordre 2, à cause de l'absence de principe du maximum. Sur des aspects plus appliqués, la FdM se positionne favorablement sur la simulation numérique des fluides complexes, l'originalité étant ici de traiter des situations proches des situations réelles avec des méthodes reposant sur des principes mathématiques rigoureux. On note par exemple la conception de solveurs de Roe pour la dynamique des gaz réels multi-composants, ou encore la simulation de dynamique d'écoulements diphasiques. Il s'agit là de problèmes redoutablement difficiles ayant de multiples applications, comme la sûreté nucléaire. On note aussi une intéressante étude sur une classe de processus stochastiques dont l'ambition à long terme est d'apporter des éléments de compréhension de l'intermittence dans les flots turbulents, une question très étudiée, mais encore largement ouverte, ou encore un article original (pré-publication à l'époque, paru dans SPA depuis), reçu avec beaucoup d'intérêt par la communauté, sur l'approximation numérique d'EDS fractionnaires. On note enfin un travail dans le domaine du « machine learning » consistant à interpréter certaines architectures de réseaux de neurones en matière d'outils classiques de l'optimisation. Ce dernier travail pourrait avoir d'intéressantes retombées en IA, un axe considéré comme stratégique par CentraleSupélec.

Ces réalisations scientifiques illustrent le dynamisme scientifique et la grande diversité de la production. L'unité se positionne donc de façon très favorable sur ses quatre axes de recherche. Même si elle n'est pas statutairement un laboratoire de mathématiques, sa production n'a rien à envier, en matière de qualité scientifique et d'originalité, à celle d'une unité de recherche de mathématiques de taille équivalente.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le comité ne note pas de point faible concernant la qualité de la production scientifique.

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'activité est bonne, surtout au vu des moyens limités de l'unité.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non académique.
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'unité a pris une part importante dans l'organisation du congrès MATH.en.JEANS, de 2018 à 2022. L'objectif général de ce type d'évènement, important dans la diffusion des mathématiques envers le grand public, est de faire découvrir les mathématiques aux collégiens et aux lycéens. Un objectif plus spécifique est de leur faire découvrir le tissu universitaire exceptionnel de Paris-Saclay.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le comité ne note pas de point faible dans cette rubrique.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Avec le changement de statut des fédérations de recherche CNRS, il est clair que la FdM ne pourra plus au prochain contrat fonctionner comme une unité de recherche. Toutefois, elle peut dans le format d'une FRA apporter à ses tutelles des bénéfices allant au-delà de ceux d'une simple fédération. Les collaborations scientifiques qu'elle a suscitées et l'identité commune qu'elle a réussi à créer sont autant d'atouts qui devraient lui permettre de prendre une part significative au dispositif de formation de CentraleSupélec, et de jouer un rôle important dans l'écosystème mathématique du site. La visibilité de CentraleSupélec s'en trouverait renforcée.

Il serait toutefois important que la FdM soit plus inclusive en s'ouvrant à toutes les branches des mathématiques représentées à CentraleSupélecet, surtout, que ses tutelles s'accordent sur une vision commune de son rôle, qui suscite l'adhésion des personnels. Le format FRA semble être une solution adaptée pour les deux parties. L'entretien avec les représentants de CentraleSupélec et du CNRS suggère que ces institutions visent à atteindre cet objectif tout en respectant le souhait des personnels de créer une entité au sein de CentraleSupélec où les mathématiciens peuvent s'identifier clairement, et ce, dans un cadre de dialogue serein.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

La FdM est encouragée à revoir ses objectifs scientifiques en fonction du nouveau cadre réglementaire fixé par le CNRS, de la vision des tutelles et des aspirations de ses membres. Son objectif principal pourrait être de se pérenniser en tant que structure permettant d'identifier ses membres, rattachés de façon principale aux laboratoires interdisciplinaires de CentraleSupélec, et que la grande majorité des personnels rencontrés par le comité ne semblent pas vouloir quitter, comme membres à part entière de la communauté mathématique du plateau de Saclay.

À ce titre, les critères d'admission devraient être revus. L'accès à la fédération pourrait être ouvert à tout enseignant-chercheur de CentraleSupélec dont l'activité relève des mathématiques, sans limitation thématique. Des critères de vérification automatiques, comme la qualification aux sections CNU 25-26, pourraient si besoin être mis en place.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

La fédération pourrait se concentrer sur l'animation scientifique permettant d'approfondir les liens entre les mathématiciens affectés aux différents laboratoires de CentraleSupélec. Le cycle de rencontres informelles « Nos Explorations Mathématiques » semble être un excellent instrument qu'il convient de pérenniser, voire de renforcer. La FdM pourrait aussi jouer un rôle dans la consolidation de certaines équipes de mathématiques du laboratoire MICS, au sujet desquelles le comité n'est pas entièrement rassuré. Cette unité va, au prochain contrat, accueillir près de la moitié des membres de la FdM. Or, si le comité a relevé la grande qualité des réalisations applicatives, il a également noté que ses réalisations à caractère plus fondamental étaient moins saillantes, même s'il les a trouvées de bon niveau. Les occasions de rencontre proposées par la FdM sont des outils adéquats susceptibles de faire démarrer des collaborations scientifiques.

La FdM pourrait aussi continuer, par son séminaire mensuel, à renforcer les collaborations de recherche entre ses membres et la communauté mathématique du plateau de Saclay.

La Fédération pourrait continuer à développer l'attractivité des mathématiques de CentraleSupélec vis-à-vis de l'extérieur. Au vu de l'importance que la direction de CentraleSupélec accorde aux mathématiques, elle pourrait se positionner comme l'un des interlocuteurs de l'établissement sur les questions de formation, en complémentarité de l'expertise de ses laboratoires dont les mathématiques ne sont pas le thème principal. Attirer des candidats au doctorat issus de CentraleSupélec vers les mathématiques est aussi un rôle qu'elle pourrait très bien remplir.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Dans le nouveau format envisagé, ce critère ne s'applique plus.

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

L'unité est encouragée à maintenir sa très bonne dynamique.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 9 avril 2025 à 8 h 45

Fin : 9 avril 2025 à 17 h

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

8 avril 2025 – 20 h - Diner de travail à huis clos du comité

9 avril 2025

8 h 45 - Accueil du comité d'experts **[public]**

9 h – Présentation de la FdM (bilan et trajectoire, y inclus périmètre de recherche et éléments venant du portfolio de l'unité), 30 mn+ discussion avec le comité (15 mn) **[public]**

9 h 45 - Présentation de MICS et de ses équipes **[public]**

- Présentation de l'unité (bilan, périmètre de recherche et éléments venant du portfolio de l'unité), 15 mn
- Présentation synthétique des équipes de MICS, 15 mn
- Trajectoire de l'unité, 10 mn
- Discussion avec le comité, 15 mn

10 h 40 - pause-café (15 mn) [public]

10 h 55 – Exposés scientifiques (essentiellement fondés sur le portfolio), 60mn+15mn de questions **[public]**

12 h 15 - 13 h 30 - Buffet déjeunatoire avec session posters/démos [public]

***** Fin de la partie publique des entretiens *****

13 h 30 – *huis clos du comité* (15 mn)

13 h 45 - Entretien avec le personnel en appui de la recherche (PAR et assimilés) de MICS, 15 mn

14 h - 14 h 5 - *temps de transition entre entretiens*

14 h 5 - Entretien avec les chercheurs et enseignants-chercheurs (de MICS), 30 mn

14 h 35 - Entretien avec les personnels de « rang B » et assimilés (de MICS), 15 mn

14 h 50 - 14 h 55 - *temps de transition entre entretiens*

14 h 55 - Entretiens avec les doctorants et postdoctorants, 30 mn

15 h 25 - *huis clos du comité (avec pause-café)*, 15 mn

15 h 40 - Entretiens avec les responsables d'équipes de MICS, 15 mn

15 h 55 - Entretien avec l'équipe de direction de la FdM, 20 mn

16 h 15 - Entretien avec l'équipe de direction de MICS (avec équipe de direction de CVN invitée), 25 mn

16 h 40 – *huis clos du comité (avec pause-café)*, 15 mn

16 h 55 - Entretien avec la tutelle de MICS (CentraleSupélec), 20 mn

17 h 15 - Fin de la visite sur site

Complément d'information : l'entretien des tutelles de la FdM (CNRS et CentraleSupélec) a eu lieu en visio le 23 avril 2025 à 14 h.

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité Hcéres de la Fédération de Mathématiques de CentraleSupélec a été mutualisé avec celui de l'unité MICS. Le programme reflète cette mutualisation. Néanmoins, les deux entités ont des rapports distincts.

Signalons par ailleurs que la FdM ayant une structuration inhabituelle pour une FR CNRS, il a été décidé en accord avec la direction et les tutelles, que le rapport Hcéres se rapprocherait plus de celui d'une unité de recherche afin de s'adapter au mieux de la réalité de la structure.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

L'établissement responsable du dépôt, également responsable de la coordination de la réponse pour l'ensemble des tutelles de l'unité de recherche, n'a pas déposé d'observations de portée générale.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : 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



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

