

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

MICS - Mathématiques et informatique pour la complexité et les systèmes

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

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
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

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

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

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les Systèmes
- Acronyme : MICS
- Label et numéro : EA 4037
- Nombre d'équipes : quatre
- Composition de l'équipe de direction : M. Paul-Henry Cournède (Directeur jusqu'en septembre 2022), Mme Céline Hudelot (Directrice depuis octobre 2022)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST1 Mathématiques

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Laboratoire MICS (Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les Systèmes) se présente comme une unité bi-disciplinaire accueillant majoritairement des enseignants-chercheurs en mathématiques appliquées et en informatique (sections 26 et 27 du CNU, représentant près de 85 % des effectifs), mais aussi en mathématiques fondamentales, automatique (sections 25 et 63), et même physique et biologie (sections 29 et 68). Il décline son activité en plusieurs grands objectifs dirigés vers la modélisation mathématique, l'analyse et la simulation, ou bien la compréhension des données, orientée vers l'apprentissage, l'évaluation et la vérification, l'optimisation et l'aide à la décision. L'intelligence artificielle (IA) est un axe transverse qui se retrouve dans bon nombre des thématiques abordées.

L'unité est structurée en quatre équipes : Biomathematics, actuellement orientée vers les questions statistiques en matière de santé et spécialement biologie du cancer ; Fiquant, orientée vers la modélisation stochastique et algorithmique des marchés financiers ; Logimics, dont les thématiques centrales sont les méthodes formelles, l'aide à la décision et l'apprentissage automatique ; et Modélisation Mathématique et Analyse des Équations (MMAE), centrée sur les équations aux dérivées partielles et le calcul scientifique. Ainsi qu'il a été dit plus haut, l'IA est un axe transverse se retrouvant dans l'activité de ces quatre équipes.

Certains chercheurs, spécialement ceux de MMAE, prennent part à la Fédération de Mathématiques de CentraleSupélec (FdM), une structure fédérant, sous l'égide du CNRS, les chercheurs en mathématiques appliquées, déterministes et stochastiques, de différents laboratoires sous tutelle de CentraleSupélec.

La composition et l'orientation thématique de l'unité sont amenées à évoluer de façon importante au prochain contrat. Outre les deux départs déjà mentionnés, quatre membres de l'équipe Biomathematics s'apprêtent à quitter le laboratoire pour rejoindre l'unité IA Cancer, un des laboratoires du nouvel IHU PRISM, porté entre autres par l'Institut Gustave Roussy et l'Université Paris-Saclay. Dans le même temps, les six chercheurs du Centre de Vision Numérique (CVN) vont rejoindre MICS. Ceci entraînera une restructuration des équipes (en partie déjà effective). L'unité changera de nom pour devenir l'IMCM, Institut de Modélisation Computationnelle et Mathématique.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité a été créée en 2002. Selon la volonté de sa tutelle CentraleSupélec (Centrale Paris en 2002) de développer, de façon volontariste, la recherche interdisciplinaire, elle a été dès sa création un laboratoire de mathématiques et d'informatique. Après avoir été hébergée dans les locaux de Centrale Paris à Châtenay-Malabry, elle est maintenant localisée dans le bâtiment Bouygues de CentraleSupélec sur le plateau de Saclay.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le laboratoire MICS a pour tutelle l'école CentraleSupélec, elle-même un établissement-composante de l'Université Paris-Saclay. De par ses thématiques tournées à la fois vers les mathématiques et l'informatique, il interagit avec la FdM, déjà évoquée, et avec l'association loi 1901 HubIA regroupant de grandes entreprises, des PME, des startups et des laboratoires de recherche autour de l'IA. Dans la même veine, et signe de sa volonté de positionnement dans la thématique de l'IA, il est partie prenante de l'Institut DataIA, un des neuf instituts soutenus par le plan France 2030 dans le domaine de la formation en intelligence artificielle.

L'unité développe également des liens avec le CEA, présent sur le plateau de Saclay, ainsi qu'avec l'Institut Gustave Roussy, vers lequel une partie de l'équipe Biomathematics va migrer au prochain contrat.

La grande majorité (environ 90 %) des doctorants de l'unité émanent du pôle « Systèmes Complexes » de l'ED Interfaces (l'autre pôle s'intitule « Matériaux Innovants »), une ED interdisciplinaire à l'interface de la physique, de l'ingénierie et de l'informatique. Cette ED est associée à la Graduate School SIS (Science de l'Ingénierie et des Systèmes), qui regroupe des formations de master et de doctorat dans les domaines des sciences numériques et de l'ingénieur, portée par Paris-Saclay. Le reste des doctorants émane de l'ED de mathématiques Hadamard, elle-même associée à la Graduate School Mathématiques.

Sur le plan de la formation, les enseignants-chercheurs de l'unité interviennent dans les enseignements de base de première ou deuxième année de CentraleSupélec. Ils peuvent alors interagir avec la promotion complète de l'année, soit plus de mille étudiants. Ils interviennent également dans les enseignements de spécialisation de troisième année en mathématiques ou informatique (4 mentions sur 25), ainsi que dans les masters propres à l'école ou portés par Paris-Saclay.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	9
Maitres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	23
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	18
Personnels d'appui non permanents	4
Postdoctorants	5
Doctorants	43
Sous-total personnels non permanents en activité	70
Total personnels	93

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	18	0	4
Autres	1	0	0
Total personnels	19	0	4

AVIS GLOBAL

Le laboratoire MICS est une unité de petite taille, très dynamique, couvrant des thèmes divers, mais ciblés des mathématiques et de l'informatique. Les thématiques principales, correspondant à autant d'équipes, comprennent les statistiques et l'IA appliquées à la médecine du cancer, l'IA explicable, la simulation numérique en finance des marchés, les équations aux dérivées partielles et le calcul scientifique. Cette dernière équipe interagit avec la Fédération de Mathématiques qui couvre un spectre similaire.

L'unité s'est distinguée durant la période d'évaluation par des réalisations applicatives à fort enjeu sociétal. On relève ainsi des travaux dans le domaine du « machine learning » appliqué à la médecine du cancer, des réalisations en IA explicable débouchant à terme sur des méthodes de traitement d'image, ou bien encore un positionnement favorable dans l'étude de la microstructure des marchés financiers. L'IA est ainsi un domaine transverse à l'unité. Il est très fortement soutenu par la tutelle, et le laboratoire se positionne là encore favorablement dans cet axe. Signe de la vitalité de sa recherche interdisciplinaire, quatre membres du laboratoire vont rejoindre, au prochain contrat, une équipe du nouvel IHU PRISM, à la création de laquelle l'unité a participé. On relève aussi la création d'une startup dans le domaine de la santé et la création de logiciels

grand public. La dissémination des connaissances en dehors du secteur académique est remarquable, de même que les actions de formation continue.

L'unité est fortement soutenue par sa tutelle, spécialement en matière de postes d'enseignants-chercheurs. Si les ressources récurrentes sont confortables, les ressources propres atteignent le niveau assez impressionnant de dix fois les ressources récurrentes.

La direction de l'unité est attentive à l'atmosphère dans le laboratoire, et, de fait, celle-ci est très bonne. Les personnels s'y sentent bien, malgré une lourde charge d'enseignement pour les enseignants-chercheurs, et un volume important de crédits à gérer pour l'équipe de gestion administrative et financière. Les doctorants sont nombreux, dans l'ensemble heureux, et contribuent d'une belle façon à la vitalité de l'unité.

La fusion avec le Centre de Vision Numérique, effective au début du prochain contrat, présente de belles possibilités scientifiques qui devraient renforcer la position du laboratoire dans le domaine du « machine learning » et de l'imagerie.

On relève toutefois quelques points d'attention.

Sur le plan scientifique, les réalisations théoriques, même si elles sont de bon niveau international, sont en retrait de celles à caractère plus applicatif. Les liens scientifiques avec les laboratoires du plateau de Saclay travaillant dans les mêmes thématiques devraient être renforcés. D'importantes tensions entre les tutelles à propos de la FdM, que le laboratoire s'est efforcé d'amortir, ont conduit au départ de deux professeurs de mathématiques de l'unité. Ceci risque de renforcer la tendance à un affaiblissement des effectifs.

En ce qui concerne les personnels, le faible nombre de candidatures aux délégations est un point de vigilance, l'information à ce sujet n'étant peut-être pas suffisamment relayée, et les personnels se censurant en raison des charges d'enseignement.

La durée des thèses est un peu élevée et l'information sur l'après-thèse pourrait être plus fournie. La proportion significative de doctorants ayant déclaré vouloir poursuivre une carrière dans l'enseignement supérieur et la recherche est inattendue et devrait conduire l'unité à une réflexion sur sa stratégie de formation doctorale. Des situations de sur-encadrement, peu surprenantes au vu des effectifs, devront être résorbées par des incitations à passer l'HDR. La future structuration de l'unité pose la question de la viabilité de certaines équipes.

Le Laboratoire MICS aborde donc favorablement le prochain contrat. Il devra toutefois faire face à des questions de politique scientifique, impliquant un rééquilibrage entre recherche théorique et recherche appliquée, ainsi qu'à des questions de gestions des ressources humaines, pour continuer à faire vivre son ambition d'être le laboratoire de référence de sa tutelle en mathématiques et informatique, et à prendre toute sa part à la dynamique de son exceptionnel environnement scientifique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A — PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Un premier groupe de recommandations soulignait l'enjeu que représentaient les recrutements pour ce contrat, et recommandait le positionnement des formations où intervient le laboratoire dans la « Graduate School » Mathématiques. Concernant le premier sujet, l'unité et sa tutelle ont su s'en saisir et les effectifs de maîtres de conférences sont passés de 7 à 15. Concernant le second, le laboratoire a choisi de ne pas suivre la recommandation et positionne ses formations dans la « Graduate School » Ingénierie.

Un deuxième groupe de recommandations concernait la vie de l'unité. Il insistait sur le renforcement de la diffusion de l'information, des instances de pilotage et du pôle de gestion. Il suggérait aussi de mettre en place un séminaire des doctorants, spécialement pour ceux localisés en dehors de l'unité. Le laboratoire a maintenant une gouvernance qui semble convenir à l'ensemble des personnels, et le pôle de gestion a bénéficié d'un recrutement récent. Malgré son faible effectif, il ne déclare pas de surcharge de travail. La diffusion de l'information, elle, comporte des marges de progrès, c'est analysé dans certaines parties du rapport. L'unité a fait le choix de ne pas instituer de séminaires des doctorants, justifiant ce choix par les nombreuses occasions qu'ils ont de se rencontrer. Ces justifications sont parfaitement audibles, la question centrale étant réellement le lien entre doctorants et laboratoire. Or, certaines informations importantes, comme on va le voir par la suite, ont pu échapper à la direction de l'unité.

Un troisième groupe de recommandations soulignait la nécessité pour les enseignants-chercheurs de l'unité de candidater plus systématiquement aux délégations dans les organismes, engageait l'unité à créer ou à maintenir des liens avec son environnement scientifique proche, et insistait sur la nécessité d'un bon équilibre entre recherche théorique et recherche plus orientée vers les applications. Si des délégations ont effectivement été obtenues, il y a encore d'importants freins, listés dans le rapport. De substantielles marges de progrès concernant les liens avec l'environnement scientifique immédiat existent, c'est analysé dans les bilans des équipes. Quant à l'équilibre entre recherche théorique et applications, l'analyse des contributions scientifiques montre que, même si l'activité théorique est de bon niveau, les réalisations scientifiques les plus saillantes sont des contributions à visée applicative. Le départ de deux professeurs de mathématiques de l'unité n'est pas de nature à favoriser un rééquilibrage entre recherche théorique et recherche applicative. Cela reste donc une question importante pour l'unité.

B — DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'ambition de l'unité est d'être le laboratoire de référence en mathématiques et informatique pour et au sein de l'écosystème CentraleSupélec, tout en préservant un positionnement disciplinaire. L'analyse du bilan scientifique montre que le positionnement interdisciplinaire de l'unité est une réalité, son positionnement disciplinaire et théorique devant en revanche être conforté.

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité est très bien soutenue par sa tutelle en matière de ressources récurrentes, mais, surtout, en matière de postes d'enseignants-chercheurs. Les ressources propres atteignent le volume impressionnant de dix fois les ressources récurrentes. L'unité pourrait toutefois présenter, plus qu'elle ne le fait actuellement, des candidatures à l'ANR dans le volet le plus théorique de son activité.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

La direction de l'unité semble très attentive au bien-être des personnels, permanents ou non permanents, enseignants-chercheurs ou personnels d'appui. De ce fait, malgré une importante charge d'enseignement pour les enseignants-chercheurs, et l'important volume de crédits à gérer par les personnels administratifs, l'atmosphère de travail est très bonne.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'ambition de l'unité est, selon ses propres mots, d'être le laboratoire de référence en mathématiques et informatique, en lien avec les sciences de l'ingénieur, pour et au sein de l'écosystème CentraleSupélec, tout en préservant un positionnement disciplinaire dans les Graduate Schools concernées (Mathématiques et SIS). Il souhaite également se positionner à l'interface entre mathématiques et informatique dans des cadres applicatifs à fort enjeu sociétal, et être un acteur visible et d'importance en intelligence artificielle localement (Institut DATAIA) et nationalement.

L'analyse du bilan scientifique montre que le positionnement interdisciplinaire de l'unité est une réalité, tant dans le secteur des mathématiques pour la santé que de la modélisation mathématique en finance des marchés. Ceci concerne particulièrement les équipes Biomathematic, Logimics et Fiquant. L'activité scientifique en matière d'IA des équipes Logimics et Biomathematics, et, plus précisément, dans les applications de l'IA à la santé pour la deuxième équipe suggère que l'objectif d'être un acteur important et visible dans le domaine est à la portée du laboratoire. Ce bon positionnement dans le secteur de l'IA se trouve renforcé par la participation de l'unité au cluster DATAIA, ainsi que par ses réalisations en direction du grand public.

L'analyse des réalisations scientifiques développée dans la suite de ce rapport montre une dynamique peu commune en matière de valorisation ou de réalisations scientifiques à caractère applicatif. Un point remarquable est que les quatre équipes de MICS sont concernées, à des degrés divers.

La fusion avec l'unité CVN devrait apporter des compétences nouvelles en statistique, spécialement en « machine learning », et ouvrir des pistes nouvelles en imagerie. Cette opération est donc porteuse de belles possibilités scientifiques.

Points faibles et risques liés au contexte

Si l'unité fait preuve d'une belle dynamique en matière d'applications, où l'on note des réalisations saillantes au cours de la période, le domaine théorique n'apparaît pas tout à fait au même niveau. Les récents départs de deux professeurs vont affaiblir l'activité en analyse des équations aux dérivées partielles et en analyse stochastique, des thématiques qui peuvent pourtant beaucoup apporter au développement d'une recherche interdisciplinaire au meilleur niveau. La nouvelle structuration de l'unité porte en elle, si elle n'est pas accompagnée avec attention, les germes d'une séparation de ces activités de l'unité, ou de leur extinction. Ceci priverait le laboratoire de compétences importantes pour l'atteinte de ses objectifs d'interdisciplinarité et de recherche aux interfaces. L'analyse de la trajectoire des équipes, spécialement MMAE, n'est pas totalement rassurante à ce sujet.

On note, et c'est en revanche un point rassurant, que cette problématique a fait l'objet d'une réflexion au sein de l'unité, mentionnée dans le DAE.

Dans la même veine, il est noté une certaine déconnexion de l'activité de plusieurs des équipes de MICS, de celle du plateau de Saclay ou de la place parisienne. Même si toutes ne sont évidemment pas concernées au même niveau, cette constatation est suffisamment générale pour être notée ici. Le risque est ici que l'unité se prive d'avancées conceptuelles qui pourraient lui être très profitables.

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

Les ressources récurrentes de l'unité se montent à 100 k€ par an, soit plus de 4 k€ par permanent et par an. C'est une dotation tout à fait satisfaisante. Les ressources propres se montent à environ dix fois les ressources

récurrentes ; même s'il convient d'en défalquer un nombre limité de salaires de doctorants il s'agit d'un chiffre impressionnant. Le montant des financements provenant de l'industrie représente 40 % des ressources propres, une bonne partie provenant de contrats d'accompagnement de thèse. Ces chiffres témoignent, s'il en était besoin, que l'unité est spécialement active en ce qui concerne la valorisation et les collaborations industrielles, et montrent son dynamisme en matière de directions de thèse.

Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources propres de l'unité sont à un niveau impressionnant. On note toutefois que les projets soutenus par l'ANR n'en constituent pas la partie la plus importante. Ceci peut ne pas à priori inspirer d'inquiétude particulière, vu qu'on note quatre projets soutenus par l'ANR JCJC portés par l'unité. Il s'agit d'un nombre correct compte tenu de la petite taille de l'unité. On note toutefois que les projets concernent des thématiques applicatives ou transverses (IA, masses de données, méthodes numériques), renforçant ainsi l'analyse faite sur un certain déséquilibre entre l'activité à caractère fondamental et l'activité à caractère plus appliqué.

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

La direction de l'unité se veut spécialement attentive au bien-être des personnels sous sa responsabilité. Et, de fait, le comité a été favorablement impressionné chaque fois que les entretiens ont porté sur le sujet.

Le laboratoire semble utiliser tous les leviers à sa disposition pour favoriser l'évolution de carrière de ses personnels. On note en particulier une promotion au sein de l'équipe administrative, chose qui n'est pas toujours facile à obtenir même pour des personnels très investis. C'est à porter au crédit de la direction de l'unité.

Dans la même veine, la formation des personnels de gestion semble être une préoccupation constante de la direction. Le télétravail est une question importante, qui semble avoir été résolue en tenant compte à la fois des desideratas des personnels et des besoins de l'unité.

Des actions en matière de développement durable ont également eu lieu.

Les risques psychosociaux semblent sérieusement pris en compte par la direction de l'unité, et, comme mentionné plus haut, les VSS ne semblent pas être un problème. Aucun problème n'a en tous les cas été rapporté au comité. Les moments de convivialité et les séminaires ou groupes de travail organisés à l'échelle de l'unité renforcent sa cohésion.

Points faibles et risques liés au contexte

On ne relève pas de point faible dans cette rubrique.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le dynamisme de l'unité en matière de recherche à fort enjeu sociétal et les très bonnes conditions matérielles offertes aux personnels en font un laboratoire attractif pour toutes les catégories de personnels, permanents ou non. On relève toutefois quelques points d'attention concernant la gestion des doctorants, ainsi que l'obtention par les enseignants-chercheurs de délégations dans les organismes. L'unité pourrait tirer un meilleur parti de son exceptionnel environnement scientifique, qui pourrait beaucoup lui apporter, et auquel elle aurait beaucoup à apporter.

- 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

Le laboratoire est hébergé dans des locaux de grande qualité, au premier étage d'un unique bâtiment. C'est un atout pour la dynamique scientifique et la cohésion de l'unité, et bien entendu un atout pour son attractivité. La cohésion du laboratoire est assurée par de nombreuses animations, comme le séminaire bi-mensuel, la fête du laboratoire (deux par an), et le séminaire IA symbolisant l'axe transverse. Le comité a noté une bonne atmosphère générale lors des entretiens. C'est à porter au crédit de la direction.

Le laboratoire a vu passer, durant la période, le nombre impressionnant de 97 doctorants. Ceux-ci se répartissent de façon harmonieuse entre ingénieurs de CentraleSupélec, d'autres écoles d'ingénieurs, et d'universités, avec une proportion un peu moindre (13) d'étrangers. C'est le signe le plus fort de l'attractivité du laboratoire et de son dynamisme en matière de direction de thèses. Ce dynamisme, et la foisonnante activité du laboratoire dans la recherche en IA et dans le secteur de la santé, ont été spécialement bien illustrés par la séance de posters organisée à l'attention du comité.

L'unité est fortement impliquée dans la formation, à tous les niveaux. Ses thématiques sont en effet considérées comme stratégiques par CentraleSupélec. Elle bénéficie en retour d'un fort soutien de sa tutelle, tant en matière de dotation que de postes d'enseignants-chercheurs. Elle voit ainsi passer 4 à 5 enseignants-chercheurs invités par an, ce qui, au vu de son petit effectif, est un point fort. Plus impressionnant encore, le nombre des maîtres de conférences a plus que doublé pendant la période, passant de 7 à 15. Il est manifeste que le dialogue entre unité et tutelle est d'excellente qualité.

Le ratio rang A/rang B est d'un peu plus de 0,7. Ceci représente un bon équilibre. Le ratio femmes/hommes est de 40 %, un chiffre supérieur à celui des unités d'informatique, et plus encore de mathématiques, en France. Les VSS semblent, et c'est à saluer, ne pas être un problème. Pour que cette situation favorable perdure, des formations régulières sont assurées par l'établissement tutelle.

L'équipe administrative est réduite, mais fait preuve d'une bonne cohésion et l'atmosphère de travail est là encore agréable. La charge de travail est importante, surtout au vu des importantes ressources propres du laboratoire ; l'équipe ne se déclare toutefois pas en surcharge. C'est bien entendu dû à l'arrivée en 2023 d'un nouveau personnel dans l'équipe. Il en va de même pour l'ingénieur responsable de l'informatique de l'unité.

Quatre HDR ont été soutenues pendant la période. Ce chiffre, rapporté à la taille de l'unité, est tout à fait correct. Il s'agit d'un véritable enjeu : l'unité devra de façon impérative augmenter son potentiel d'encadrement pour pouvoir faire face à l'afflux des candidats à une thèse. Une fois ceux-ci recrutés, le laboratoire se doit de leur assurer un encadrement de la meilleure qualité. Signe de la bonne atmosphère régnant dans l'unité et des bonnes conditions matérielles qu'elle offre, les enseignants-chercheurs, nouvellement HDR, ne candidatent pas spontanément sur les postes de professeurs à l'extérieur, même si les possibilités de promotion interne ne sont pas très importantes.

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

La durée moyenne des thèses est de 42 mois. C'est un peu élevé, surtout s'agissant d'un laboratoire dont une des ambitions est de former des docteurs qui s'inséreront par la suite dans le milieu socio-économique. Des situations de sur-encadrement doctoral sont observées, c'est bien entendu la conséquence du petit effectif du laboratoire et du nombre important de doctorants. Le comité a enfin été surpris d'apprendre, lors de l'entretien avec les doctorants, que la moitié souhaitait une carrière académique. L'ensemble de ces données constitue un point de vigilance sur la façon dont l'unité se positionne en matière d'encadrement doctoral.

Même si, malgré l'important volume de ressources à gérer, l'équipe de gestion ne se déclare pas en surcharge de travail, tout changement, par exemple une mutation, peut très fortement la fragiliser.

Les charges d'enseignement sont importantes, les services d'enseignement de 300 heures n'étant pas rares. Même si ces volumes horaires comprennent l'encadrement de projets, ils sont très importants, et ne peuvent pas ne pas avoir un impact sur l'activité de recherche. Les enseignements de première année sont à destination de promotions d'étudiants dont les effectifs atteignent le millier, ce qui représente un considérable travail de gestion.

Deux délégations dans les organismes (CNRS, Inria) et deux CRCT ont été obtenues durant la période. C'est peu, même si l'unité est de petite taille. Lors des différents entretiens, il est apparu que peu de demandes étaient formulées par les personnels de l'unité, pour deux types de raisons : d'une part, et même si la tutelle diffuse l'information, celle-ci n'est pas assez relayée pour que les personnels s'en emparent. Les personnels hésitent d'autre part à candidater, car ils peuvent alors perdre des enseignements dans l'organisation ou la conception desquels ils ont beaucoup investi.

Dans la même logique, l'organisation à mettre en place par une responsable d'enseignement partant en congé de maternité nécessite une considérable énergie.

L'environnement du plateau de Saclay est exceptionnel, et l'unité pourrait en tirer un bien meilleur parti qu'elle ne le fait actuellement. Elle aurait également beaucoup à lui apporter, comme en témoigne sa présence dans les groupes de travail de la FMJH sur le rapprochement entre recherche académique et entreprise.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est de qualité, mais connaît un déséquilibre entre réalisations à caractère applicatif, qui présentent des éléments saillants, et les recherches à caractère théorique.

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

La production scientifique est globalement de bonne à très bonne qualité, et est analysée dans les rubriques liées aux équipes. Le point fort de l'unité est sans le moindre doute sa grande capacité de valorisation, qui s'est traduite par deux brevets, la création d'un logiciel LLM grand public (CROISSANT LLM), la migration de certains chercheurs vers l'IHU PRISM, et la création d'une startup, Zoe Care, qui se présente comme un assistant virtuel permettant de détecter les accidents domestiques tels que les chutes et de les analyser.

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

Les réalisations à caractère fondamental ou méthodologique (identification de pistes disciplinaires nouvelles, résolution d'une question importante, nouveau regard sur un problème, etc.) sont moins saillantes et de portée moindre que les réalisations à caractère plus applicatif. Les départs récents ne vont certainement pas contribuer à inverser cette tendance, qui peut à court ou moyen terme menacer l'originalité et le dynamisme de la recherche interdisciplinaire dont l'unité se prévaut à juste titre.

On note des enseignants-chercheurs ayant une production scientifique moindre. Il s'agit d'un problème classique : l'importance de leur charge d'enseignement, et le volume très certainement important de gestion administrative qu'ils doivent assurer ne sont pas des facteurs favorables. Un élément problématique dans le cas

de MICS est qu'une équipe de petite taille en contient une proportion significative. Cette situation présente un risque pour les aspects scientifiques et humains du laboratoire et pourrait avoir des répercussions négatives sur l'ensemble de ses activités.

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 est spécialement dynamique dans ce domaine, avec des réalisations saillantes et originales pendant la période.

- 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 participe à de nombreuses actions de sensibilisation du grand public aux sciences : participations à MATH.en.JEANS, interventions dans des collèges ou des lycées, ou bien encore l'animation d'ateliers de sensibilisation aux métiers du numérique. On note aussi des présentations pour des visites organisées par le Centre de la diversité et de l'inclusion (CeDI) de CentraleSupélec, devant des groupes de lycéennes ou collégiennes, ou des classes issues de collèges de zones défavorisées. Il s'agit là d'actions importantes méritant d'être encouragées.

Signe de son important portefeuille de collaborations industrielles, l'unité est engagée dans de multiples actions de formation continue à destination des ingénieurs. On note en particulier des interventions pour Thalès ou la DGA, spécialement dans le domaine de l'IA. C'est bénéfique non seulement pour les entreprises concernées, mais également pour l'unité et sa tutelle.

On note aussi que des enseignants-chercheurs de l'unité participent à un groupe de réflexion de la FMJH sur les façons de rapprocher la recherche académique du monde de l'entreprise. Au vu des performances remarquables de l'unité dans ce domaine, il est incontestable qu'il s'agit d'un élément précieux pour la FMJH, qui a débouché sur des réalisations concrètes comme un parcours de formation propre.

On note également l'engagement de plusieurs chercheurs dans des travaux de recherche sur différentes questions soulevées par l'épidémie de la COVID-19, comme le développement de modèles statistiques répondant à des questions aussi diverses que l'effet de l'ouverture des écoles durant l'épidémie ou l'émergence de variants.

On note aussi des initiatives spécialement originales, qui sont une conséquence directe de la grande vitalité de MICS dans les activités de valorisation en IA. On relève ainsi le développement d'un modèle LLM, appelé CROISSANT LLM. Il s'agit d'un modèle souverain (entraîné sur le calculateur Jean Zay avec des données ouvertes), responsable (données entièrement sourcées), éthique (conformité avec l'AI Act), frugal et rapide (il fonctionne sur CPU et téléphone mobile) et utilisable commercialement (possible à la fois pour les données et le modèle). Cette réalisation, qui a donné lieu à une thèse, est encore une illustration de la capacité de l'unité à valoriser une recherche partenariale de haut niveau.

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

On ne relève pas de point faible dans cette rubrique.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le laboratoire MICS va se transformer au prochain contrat en l'IMCM, Institut de Modélisation Computationnelle et Mathématique. On peut prévoir qu'il continuera d'être le laboratoire de référence de CentraleSupélec en mathématiques et informatique, en s'inscrivant pleinement dans la stratégie de développement scientifique de sa tutelle. Cette prédiction est soutenue par ses capacités importantes dans la recherche interdisciplinaire orientée vers les applications et son positionnement favorable en IA, attestés par ses réalisations du précédent contrat. L'arrivée du CVN, qui peut représenter un défi en matière de gestion des ressources humaines, porte surtout en elle de belles possibilités scientifiques que l'unité saura sans aucun doute transformer en réalisations originales. La vitalité de sa formation doctorale devrait se maintenir au prochain contrat, surtout avec les possibilités offertes par l'arrivée du CVN. Ce qui relève plus du défi est la façon dont le futur IMCM va parvenir à hisser sa recherche théorique au niveau de sa recherche plus appliquée. C'est une nécessité pour qu'il puisse maintenir sa recherche interdisciplinaire au niveau où elle se situe. Le soutien sans faille de la tutelle, dont l'unité a bénéficié jusque-là, et la qualité du dialogue qui semble prévaloir entre les deux sont des éléments rassurants qui devraient jouer un rôle important.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Toute recherche interdisciplinaire impliquant de solides compétences disciplinaires fondamentales dans les domaines impliqués, l'unité est encouragée à être attentive à son équilibre entre recherche théorique et recherche appliquée. Ceci passe par une attention particulière portée aux futurs recrutements, en lien avec la tutelle. Un élément rassurant pour l'avenir est le fort soutien dont le laboratoire bénéficie de la part de l'établissement porteur. La position de ce dernier vis-à-vis de la thématique suscitant le plus grand engouement à l'heure actuelle, à savoir l'IA, est un autre élément rassurant : tout en souhaitant maintenir une position forte dans le domaine, il ne souhaite pas pour autant se désintéresser des thématiques plus fondamentales. L'unité est donc invitée à tirer le meilleur parti de cette position équilibrée.

Même si les ressources propres de l'unité sont très abondantes, elle pourrait présenter à l'ANR plus de candidatures à caractère plus théorique qu'elle ne le fait actuellement. Elle a le potentiel pour le faire.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

La durée des thèses est un enjeu pour l'unité, qui est invitée à être vigilante sur ce point lors du prochain contrat. Même si les écoles doctorales ont l'obligation de fournir aux doctorants des informations sur la poursuite de carrière, il serait bien que l'unité s'empare de cette question et sensibilise les doctorants aux possibilités de carrière dans le domaine socio-économique. La possibilité de faire de la recherche dans ce secteur est peut-être une information qu'ils n'ont pas. Au vu de l'important pourcentage de doctorants souhaitant s'orienter vers le secteur académique, une réflexion serait utile sur le type de sujet de thèse à proposer, en fonction des débouchés pressentis.

Les enseignants-chercheurs en position de le faire devraient être incités à passer l'HDR. Ceci permettrait entre autres de pallier des situations de sur-encadrement doctoral.

L'information sur les délégations devrait être faite de façon plus systématique, et les personnels encouragés à candidater. Les personnels juniors pourraient être accompagnés dans leurs démarches par des personnels de rang A, ceci pourrait être un élément renforçant encore la bonne cohésion de l'unité.

L'unité est enfin encouragée à développer ses interactions avec son exceptionnel environnement scientifique, par des collaborations scientifiques, des séminaires communs, ou des réponses communes à des appels à projets de grande envergure. Sa présence dans certains groupes de travail, où elle apporte son expérience de l'interdisciplinarité et de la valorisation, est précieuse, elle peut aller au-delà.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

En plus des recommandations faites dans le domaine 1 ci-dessus, et qui se retrouvent dans cette rubrique, le comité encourage l'unité à être attentive à ses membres ayant une moindre production scientifique.

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

L'unité est encouragée à maintenir son excellente dynamique dans le domaine.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Biomathematics

Nom de la responsable : Mme Maria Vakalopoulou

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le thème de recherche de l'équipe porte sur la modélisation mathématique et computationnelle ainsi que sur l'apprentissage statistique appliqué aux biosciences. Durant la période d'évaluation, les travaux ont principalement concerné la modélisation agro-environnementale et l'étude de diverses pathologies, notamment le cancer. Si la croissance des plantes constituait auparavant un axe d'étude privilégié, l'équipe a recentré ses efforts vers des problématiques de santé, et plus spécifiquement vers l'oncologie, en lien avec l'émergence du projet IHU-B mené en collaboration avec Gustave Roussy.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport encourageaient l'équipe à tirer parti du nouveau panorama offert par le plateau de Saclay. Celle-ci a su saisir les nouvelles occasions émergentes et a obtenu d'excellents financements à travers l'IHU PRISM. Elle a doublé de taille et su maintenir une dynamique positive, tant pour ses chercheurs permanents que pour ses doctorants.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui non permanents	1
Postdoctorants	2
Doctorants	14
Sous-total personnels non permanents en activité	22
Total personnels	28

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe s'est montrée très active durant la période d'évaluation, tant dans l'activité de publication que dans la direction de thèses ou l'activité contractuelle. Son dynamisme lui a permis de participer à l'obtention d'un IHU. Raison de ce succès, certains membres de l'équipe rejoignent l'IHU au prochain contrat, entraînant ainsi une restructuration de l'équipe au sein du laboratoire. Cette nouvelle structuration peut porter en elle des éléments de déstabilisation si elle n'est pas conduite avec délicatesse, mais présente d'indéniables potentiels scientifiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est remarquable, avec des publications dans des revues spécialisées et surtout, dans des conférences de premier plan en intelligence artificielle (ICML, ICLR, BMVC, MICCAI, MIDL, ISBI). Elle bénéficie d'une véritable visibilité internationale, comme en témoignent l'organisation d'événements scientifiques (PMA 2022, MIDL 2024), les collaborations internationales, les invitations prestigieuses reçues et les prix obtenus. On note également deux brevets pendant la période.

La thématique de recherche est particulièrement pertinente et en prise directe avec des enjeux sociétaux majeurs. La production scientifique est de très haut niveau, et la visibilité à l'international est bien établie. On note en particulier sept prix dans des conférences internationales. La participation au projet IHU constitue une excellente occasion pour les membres de l'équipe, tant en matière de collaborations que de valorisation de leurs travaux.

L'équipe s'est distinguée durant la période par des travaux dans le domaine du « machine learning » appliqués à la biologie du cancer, par de nouvelles méthodes d'intégration de données massives et hétérogènes en génomique, ou encore par le développement de méthodes d'apprentissage machine autosupervisé. Ces travaux en apprentissage profond, automatique ou autosupervisé, se font dans des contextes de sources hétérogènes, une des difficultés caractéristiques du traitement des données de santé. Ils confèrent à l'équipe un positionnement très favorable dans le domaine foisonnant de la science des données et du « machine learning » appliqué à la biologie et à la santé, et l'inscrivent d'excellente façon dans la stratégie de développement scientifique de sa tutelle.

On note aussi des développements plus théoriques de statistiques bayésiennes ou de méthodes numériques de gradient stochastique.

On relève pendant la période dix-sept thèses soutenues, dont neuf dispositifs Cifre en partenariat avec des entreprises du secteur de l'environnement, de la santé ou de l'IA. Au vu de la taille relativement réduite de l'équipe, il s'agit d'un très bon résultat.

La contribution de l'équipe à la pérennisation de l'IHU PRISM, et la migration de certains de ses chercheurs vers une équipe de cet IHU sont une des réalisations saillantes de la période évaluée.

Points faibles et risques liés au contexte

Les quatre départs vers la nouvelle unité IA Cancer de l'IHU PRISM, même s'ils représentent une excellente occasion pour les chercheurs concernés, et sont un signe du dynamisme de l'équipe, pourront entraîner une perte de visibilité pour MICS dans le domaine de l'IA. L'intégration des membres restants dans la nouvelle structuration est un point de vigilance pour la dynamique de l'équipe.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Durant la période d'évaluation, l'équipe a connu une croissance significative, doublant de taille grâce à l'arrivée de nouveaux membres permanents (le nombre d'enseignants-chercheurs est passé de 3 à 11) et à un important effort de formation.

L'obtention du financement IHU PRISM est un tournant décisif dans la trajectoire de l'équipe, initialement centrée sur la modélisation de la croissance des plantes. Ce projet a conduit à un recentrage vers des thématiques liées à la santé, et plus particulièrement à l'oncologie, dans le cadre de travaux alliant modélisation mathématique et apprentissage statistique.

Un nouveau tournant thématique va avoir lieu au prochain contrat, puisque quatre membres de l'équipe rejoignent la nouvelle unité IA Cancer de l'IHU. L'intégration des chercheurs restants dépendra de la structuration de la nouvelle unité ainsi que de leur volonté et positionnement personnel. Ce changement peut être facteur de déstabilisation s'il n'est pas conduit avec délicatesse. Toutefois, il porte également en lui un renforcement de l'équipe en matière de méthodologie statistique, spécialement dans le domaine très convoité du « machine learning ». Cela peut aussi être l'occasion pour l'équipe de se distinguer dans des explorations à caractère plus fondamental que ne l'autorisait le positionnement de la période écoulée. De nouvelles pistes sont également ouvertes dans la thématique toujours très porteuse de l'imagerie. En conclusion, le potentiel que présente cette évolution est considérable.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Au vu du très bon bilan scientifique de la période, il serait souhaitable que les chercheurs qui vont quitter MICS continuent leur collaboration avec leur ancienne unité. L'intégration des membres restants dans la nouvelle équipe GEMILA devrait être soigneusement pensée et conduite. La nouvelle équipe GEMILA est également encouragée à renforcer son positionnement sur les volets les plus fondamentaux de la statistique, et, de façon générale, de tirer le meilleur parti des possibilités scientifiques qui s'offrent à elle.

Équipe 2 :

FiQuant

Nom des responsables : M. Damien Challet et M. Ioane Muni Toke

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches de l'équipe portent sur la microstructure des marchés financiers (étude de la formation des prix sur les marchés, à différentes échelles de temps, et application par exemple à la manière optimale de liquider un grand nombre d'actions), une thématique historique de l'équipe ; le filtrage des matrices de covariance et application à la gestion de portefeuille dans des approches de type Markowitz ; les approches robustes en « pricing » et en couverture d'option ; des modèles d'agent représentatifs appliqués à divers problèmes de finance et au-delà (problèmes de trafic routier ou d'analyse de données médicales). Une chaire commune avec la BNP, mise en place en 2007, a constitué jusqu'en 2023 une des actions importantes de l'équipe.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La précédente évaluation s'interrogeait sur la succession du fondateur de l'équipe, spécialiste de la microstructure des marchés financiers, porteur d'une chaire de mécénat industriel financée par BNP Paribas, société qu'il a rejointe en 2018. La responsabilité de l'équipe a été reprise par un tandem PR / MCF.

Le rapport s'inquiétait notamment du devenir de l'axe le plus mathématique des activités de l'équipe, ou encore de la capacité de l'équipe à rebondir sur des thèmes autres que la microstructure. Sur deux recrutements MCF effectués entre 2018 et fin 2023, l'un est venu renforcer le cœur de métier historique « statistiques financières » de l'équipe, tandis que l'autre représente une ouverture dans la direction du contrôle stochastique, du transport optimal martingale et des jeux à champ moyen.

La chaire ci-dessus a pu être renouvelée jusqu'en 2020, mais pas en 2023, posant un double sujet de ressources financières et d'accès aux données. Pour pallier ce dernier point, l'équipe a fait l'acquisition de données BEDOFIH.

Un effort concernant la vie de l'équipe aurait été fait pour animer un séminaire sur une base bimensuelle, mais il n'est à tout le moins pas immédiat d'en trouver des traces sur internet.

Le précédent rapport déplorait un déficit d'échanges avec la communauté de mathématiques financières de Paris et en région. Si des interactions historiques existent avec le groupe d'éconophysique de l'École polytechnique, d'importantes marges de progrès existent encore.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Postdoctorants	2
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	12

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La variété des sujets traités est remarquable pour cette équipe de petite taille. Elle s'explique par le dynamisme et la qualité de ses membres. La contrepartie est un traitement un peu marginal de certaines disciplines de mathématiques financières de tronc commun : produits dérivés (représentés cependant sous l'angle du transport optimal depuis le dernier recrutement d'un MCF), risque de contrepartie, etc. L'équipe semble aussi ne pas occuper la place qui pourrait être la sienne dans le paysage de la communauté régionale de mathématiques financières, pourtant très riche en interactions potentielles.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les invitations à des conférences et séminaires à l'extérieur, ainsi que l'activité éditoriale, attestent d'une bonne visibilité. Chacun des responsables émerge à un projet de recherche académique national ou international. La chaire avec BNP conservée jusqu'en 2023 atteste de la prise au sérieux par les professionnels du potentiel applicatif des recherches menées, dans le champ notamment de la microstructure. L'équipe a d'ailleurs su passer le cap de la fin de cette chaire en achetant les données dont elle avait besoin pour poursuivre ses travaux empiriques. Les douze doctorants formés ou en cours de formation pendant la période, dont les six dispositifs Cifre, sont un signe supplémentaire d'attractivité.

Sur le plan de la production scientifique, l'équipe a su faire prospérer l'expertise développée dans le sillage historique de son fondateur autour de la microstructure des marchés financiers. Elle a ainsi développé des modèles de carnets d'ordre à base de processus ponctuels de type Cox ou Hawkes, avec une analyse statistique mathématique d'estimateurs associés, illustration numérique à l'appui (en utilisant le « machine learning » au besoin). Elle a su appliquer ces approches dans des champs applicatifs variés tels que les cryptomonnaies, la finance décentralisée, ou encore l'étude des enchères pratiquées par certaines bourses en début et fin de journée.

Au travers d'un recrutement d'un MCF, l'équipe a par ailleurs ouvert des fronts nouveaux pour elle dans des domaines en essor des mathématiques financières, tels que le « pricing » et la couverture robuste des options à travers des approches de transport optimal martingale ou des modèles d'agent représentatifs appliqués à divers problèmes (trafic routier, analyse de données médicales). Un sujet notoirement ardu en transport optimal est l'étude de la stabilité de la solution par rapport à des perturbations sur les données. S'agissant de prix de produits dérivés, une telle stabilité est un prérequis pour que la méthode proposée soit utilisable en pratique. L'équipe mène de telles études de stabilité en collaboration avec des experts du domaine localisés en Allemagne et à Oxford.

Enfin, l'équipe met en avant dans son portfolio l'élaboration d'une nouvelle méthode de filtrage de matrices de covariance, fruit de la collaboration avec BNP dans le cadre du dernier renouvellement de la chaire. Il s'agit d'une extension à des données non stationnaires du « nonlinear shrinkage estimate » dont Ledoit et Pécché ont prouvé en 2012 l'optimalité sur données stationnaires. Un premier article expose la méthode, un second met en évidence que la bonne norme à considérer en vue des applications visées à la gestion de portefeuille n'est pas la norme L2 usuelle, un troisième article démontre empiriquement la supériorité de l'estimateur proposé par rapport à la boîte noire économétrique de référence concurrente.

L'équipe maintient enfin plusieurs codes Python publics, et vulgarise également ses travaux sous forme de séminaires ou articles grand public.

Points faibles et risques liés au contexte

Le document d'autoévaluation mentionne la tenue d'un séminaire sur une base bimensuelle, mais on n'en trouve pas de trace sur les pages web de l'équipe, dont la page introductive ne semble pas avoir été mise à jour récemment.

La méthode de filtrage de matrices de covariance sur données non stationnaires a donné lieu à trois articles publiés dans de bonnes revues de finance quantitative. Ces articles ne concernent toutefois que les aspects algorithmiques et empiriques, les mathématiques sous-jacentes semblant encore à explorer.

On relève d'autre part un problème de positionnement des publications. L'analyse de celles-ci montre que l'équipe vise souvent des revues plus proches de la physique que de la finance, spécialement de la finance

mathématique. On relève un petit nombre de publications dans Quantitative Finance et SIAM Finance, des revues de bon niveau de ce dernier domaine, et aucune dans les deux journaux les plus en vue du domaine, à savoir Mathematical Finance et Finance & Stochastics. Les revues les plus appliquées ne semblent pas ciblées non plus : on ne relève aucun article dans Risk Magazine, le journal de référence des chercheurs de l'industrie financière. On peut faire un constat analogue du côté des communications dans le cadre de conférences : on ne note que peu ou pas de participation aux colloques de référence du domaine, comme Bachelier Finance Society World Congresses pour les aspects plus théoriques, ou Quantminds pour les aspects les plus applicatifs.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe prévoit une poursuite des travaux, y compris empiriques, sur la microstructure des marchés, avec une attention spéciale, que le comité trouve pertinente, aux marchés en croissance de cryptoactifs ou de finance décentralisée. Elle souhaite élargir son spectre en statistiques financières, de l'estimation de matrices de covariances à celle des régimes de marché, autre sujet d'une importance pratique indéniable. Elle envisage aussi d'inclure à ses problématiques de mathématiques financières l'étude de la contagion et du risque systémique à l'aide de méthodes stochastiques particulières. On note toutefois que plusieurs tentatives précédentes dans cette direction, par des groupes non liés à l'équipe, sont restées peu convaincantes, les hypothèses classiquement requises pour les approches de type réseaux ou graphes aléatoires n'ayant que peu de rapport avec la réalité des réseaux financiers. Enfin, il est prévu des explorations au-delà de la finance quantitative traditionnelle, notamment vers le « machine learning » et les prédictions à base de LLM. Cette direction peut là encore être pertinente, même s'il convient d'être conscient que l'engouement actuel pour ce type d'approche méthodes peut être de courte durée.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les fondements mathématiques des applications variées explorées au sein de l'équipe devraient être plus explorés qu'ils ne le sont actuellement.

Dans la préoccupation de renforcer la dynamique collective de l'équipe, le séminaire bimensuel de l'équipe devrait être revivifié et rendu plus visible.

L'équipe est encouragée à s'assurer d'une meilleure visibilité à l'international, mais aussi en région parisienne. Celle-ci rassemble en effet des forces considérables dans le domaine. Le comité fait sienne la recommandation du rapport précédent, qui conseillait déjà à l'équipe de s'investir beaucoup plus dans la forte communauté régionale de mathématiques financières. Un premier pas pourrait être une participation régulière au séminaire Bachelier, qui rassemble chaque vendredi matin à l'IHP une partie importante de la communauté, voire y faire des interventions.

Équipe 3 :

Logimics

Nom de la responsable : Mme Pascale Le Gall

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le spectre thématique de l'équipe couvre cinq grands thèmes :

- (i) Modélisation, validation et vérification des systèmes ; analyse, preuve et génération de code, model-checking probabiliste, test de conformité, exécution symbolique, modèles d'interaction, sémantique opérationnelle, vérification à l'exécution.
- (ii) Applications de la théorie des catégories ; transformation de graphes, synthèse de programmes, langage dédié pour la modélisation géométrique, topos pour le raisonnement en intelligence artificielle.
- (iii) Paradigmes d'apprentissage automatique à partir de données non structurées et complexes dans un cadre réaliste.
- (iv) Décision algorithmique, représentation et apprentissage des préférences, agrégation des préférences, choix social computationnel, efficacité computationnelle, systèmes multi-agents.
- (v) Confiance et explicabilité pour l'aide à la décision en intelligence artificielle.

Dans un souci de cohérence thématique et d'équilibre des effectifs, la nouvelle structuration de MICS prévoit que trois membres de l'équipe, actifs dans le domaine de l'apprentissage, rejoindront la nouvelle équipe GEMILA. À la suite de ces départs, l'équipe Logimics changera de nom pour devenir ARCADE (Apprentissage, Raisonnement, Calcul, Axiomatisation, Décision, Estimation).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une première recommandation soulignait l'intérêt du positionnement scientifique de l'équipe et incitait à poursuivre et à enrichir les collaborations mises en place entre l'informatique et les mathématiques. Même si les travaux de l'équipe se situent principalement en informatique, on relève plusieurs collaborations notables avec les mathématiques comme, par exemple, la calibration de modèles stochastiques (co-encadrement de thèse avec l'équipe Biomathematics), approche en matière de topos de logiques modales (plusieurs articles, 2 co-encadrements de thèse), aspects informatiques et mathématiques de la modélisation des préférences. Dans la même recommandation, on trouvait le conseil de préserver un équilibre entre publications scientifiques, enseignements (y compris le parcours recherche de CentraleSupélec), coopérations et activités collectives liées à la recherche. Ce conseil est suivi d'effet, car les membres de l'équipe continuent à être fortement impliqués dans différentes structures de l'école, tout en maintenant une production scientifique de bon niveau.

Une deuxième recommandation notait la satisfaction des doctorants à propos de leur encadrement et conseillait le maintien de cette politique d'intégration. Elle conseillait aussi la mise en place d'un groupe de travail des doctorants qui pourrait dépasser le cadre de l'équipe Logimics, vu qu'une part importante des doctorants est localisée hors les murs de l'unité. Ce conseil n'a pas pu être suivi, les justifications données étant la dispersion thématique et géographique, ou la COVID-19. En revanche, les doctorants ont été encouragés à participer aux séminaires du laboratoire et aux actions transverses sur l'IA. Ils font des présentations aux journées du laboratoire et de l'équipe, et participent à des réunions informelles incluant aussi les permanents.

Une troisième recommandation notait le caractère prometteur de l'orientation vers l'IA, mais conseillait que cette évolution ne se fasse pas au détriment des autres thèmes, et conseillait que l'équipe Logimics se positionne ou interagisse avec des équipes de vérification telles que VALS et le LSV. L'axe « Approches formelles » de l'équipe est toujours présent avec le même effectif, avec des collaborations actives avec le laboratoire CEA List. Plusieurs collaborations ont été mises en place avec le laboratoire LMF (fusion de VALS et du LSV) : deux co-encadrements de thèse, ainsi que des interactions scientifiques informelles.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	9
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	1
Postdoctorants	0
Doctorants	17
Sous-total personnels non permanents en activité	2
Total personnels	33

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Il s'agit d'une équipe très active, dont les domaines de recherche tels que les approches formelles, l'apprentissage et l'aide à la décision s'inscrivent pleinement dans des thématiques très dynamiques à l'échelle internationale. Une de ses originalités est qu'elle comprend des mathématiciens travaillant en théorie des catégories. Les principales pistes d'amélioration portent sur son activité à l'international.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de la période d'évaluation, l'équipe Logimics est devenue la plus grande du laboratoire MICS en matière d'effectifs. Ses travaux bénéficient d'une excellente visibilité, tant nationale qu'internationale, comme en témoignent des publications dans des revues de haut niveau, comme Theoretical Computer Science, EJOR, Computers & OR, ou aussi, ce qui est une des caractéristiques de la thématique, dans des conférences sélectives du type IJCAI, AAMAS, NeurIPS, AAAI. Elle bénéficie d'un positionnement stratégique dans le domaine de l'IA explicable, un axe de développement scientifique jugé spécialement important par la tutelle. En particulier, elle participe au cluster DATAIA, porté par l'Université Paris-Saclay, ainsi qu'au Labex DigiCosme, axé lui aussi sur l'informatique de confiance. Les interactions avec les autres équipes de MICS, spécialement Biomathematics, sont soutenues.

Parmi les réalisations de l'équipe durant la période, on note la construction de modèles de classification ou d'annotation dont une des applications est le traitement d'images médicales par des algorithmes d'IA explicable. On note aussi, dans une thématique ne relevant pas de l'IA, l'utilisation de la théorie des graphes pour proposer des algorithmes de modélisation topologique en vision.

Un des points originaux de l'équipe est qu'elle développe par ailleurs une activité mathématique, qui se retrouve dans des travaux transverses. On relève en particulier l'utilisation de la théorie des topos de Grothendieck pour étudier des logiques modales, avec des applications à l'IA symbolique. On note aussi d'intéressants travaux sur les lois distributives faibles entre monades, avec des applications en théorie des automates.

L'activité de direction de thèses est soutenue, avec 22 doctorants pendant la période.

On relève enfin une forte implication dans la vie de l'institution, comme la direction de l'ED Interfaces ou la direction d'un de ses pôles.

Points faibles et risques liés au contexte

Au vu du bon niveau de l'équipe en matière de production scientifique, et sa participation aux conférences du meilleur niveau, on aurait pu attendre que des membres de l'équipe dirigent ou participent à des projets européens. En ce qui concerne la dissémination des résultats, on note un seul membre de l'équipe dans des comités éditoriaux des revues internationales, et une seule conférence internationale organisée. C'est légèrement en retrait de ce qu'on peut observer dans d'autres équipes françaises de ce type.

Même si la création de nouvelles formations et les changements du cursus ingénieur peuvent apparaître comme des possibilités, la surcharge d'enseignement de certains membres est un point de vigilance.

Alors que la formation doctorale est très active au sein de l'équipe, on note que certains membres ayant la capacité de passer l'HDR ne le font pas, ce qui limite le potentiel de directions de thèses.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe Logimics, composée majoritairement d'informaticiens — bien que ses thématiques de recherche se situent à la frontière avec les mathématiques — a connu une croissance significative au cours de la période d'évaluation. Elle est passée de six enseignants-chercheurs à quatorze, dont deux invités. Le nombre de doctorants a également augmenté, passant de 15 à 23.

La nouvelle structuration de MICS, avec le départ de la thématique de l'apprentissage vers la nouvelle équipe GEMILA, semble cohérente au comité.

L'arrivée de nouveaux enseignants-chercheurs a contribué à l'évolution des axes de recherche de l'équipe. Par exemple, la thématique de l'aide à la décision est désormais centrale pour cinq des nouveaux membres. On s'oriente donc vers une équipe dans laquelle le poids des mathématiques va en diminuant, faisant ainsi perdre à l'équipe un peu de son caractère interdisciplinaire.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La fusion avec le laboratoire CVN représente un potentiel pour Logimics. Le CVN a déjà un historique avec MICS puisqu'il a été créé par d'anciens membres de ce laboratoire. L'équipe est encouragée à donc se saisir de toutes les occasions de collaborations entre les chercheurs de l'ex-CVN et ceux de la nouvelle équipe ARCADE. Dans la même veine, le transfert de certains chercheurs de Logimics vers la nouvelle équipe GEMILA devrait faire monter en puissance les collaborations.

L'équipe ARCADE est invitée à prendre plus d'initiative à l'international, que ce soit en matière de projets ou d'événements.

Les soutenances d'HDR devraient être encouragées.

Équipe 4 :

Mathématiques et Analyse des Équations (MAE)

Nom du responsable : M. Frédéric Magoulès

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe est structurée en deux axes. Le premier, intitulé « Mathématiques et ses Interfaces », est centré sur l'analyse et la simulation numérique des équations aux dérivées partielles, provenant de problématiques variées de la physique comme l'électromagnétisme. On relève aussi l'analyse des méthodes de décomposition de domaines et des méthodes itératives. Ces méthodes sont parfois couplées à des algorithmes d'IA. Le second, nommé « Groupe de Recherche Mathématiques », est consacré à l'analyse théorique des équations aux dérivées partielles comme les modèles hyperboliques ou cinétiques. On note une composante stochastique importante, ainsi que des contributions à la théorie des processus stochastiques. Plusieurs enseignants-chercheurs de cet axe, dont ceux ayant quitté l'unité en 2025, émargent à la FdM.

Une restructuration de l'équipe interviendra au prochain contrat : chacun des axes devient une équipe à part entière, Mathématiques et ses Interfaces conservant son appellation, l'axe GRM devenant « Pôle Maths ».

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'une des recommandations portait sur l'amélioration de l'animation scientifique au sein de l'équipe et la définition d'un circuit clair de prise de décision. La structuration en deux axes et la nomination d'un responsable d'équipe répondent à cette recommandation, de même que l'organisation de journées scientifiques et les animations proposées par la FdM. Au vu de la petite taille de l'équipe, c'est tout à fait satisfaisant.

Une deuxième recommandation portait sur la stratégie de collaboration scientifique de l'équipe, et en particulier le développement de collaborations avec d'autres équipes du plateau de Saclay. On note clairement des actions dans ce sens concernant les modèles cinétiques, il est toutefois possible d'aller plus loin en particulier dans les domaines de l'analyse et de la simulation des modèles d'acoustique ou d'optimisation de forme, ainsi que de l'étude des méthodes numériques. Dans cette rubrique était suggéré un renforcement de la visibilité grâce à des publications dans des revues du meilleur niveau, on note un clair effort dans ce sens. Il était enfin suggéré de diversifier les sources de financements, surtout concernant la partie théorique ; il existe encore des marges de progression dans ce domaine.

Une troisième recommandation était de maintenir le bon équilibre entre partie déterministe et partie stochastique, vu comme une richesse. Si des résultats croisés ont bien eu lieu au cours de la période, les départs enregistrés en 2025 ne sont malheureusement pas de nature à pérenniser cette dynamique.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	2
Postdoctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a une production abondante dans les domaines des équations aux dérivées partielles et du calcul scientifique, avec une activité contractuelle importante et des réalisations saillantes comme la création d'une startup. Le départ du laboratoire de deux professeurs de cette équipe et la nouvelle structuration proposée sont des points de vigilance.

Points forts et possibilités liées au contexte

Étant donné la petite taille de l'équipe, son activité scientifique est importante. Ses deux axes couvrent une partie de l'analyse théorique des équations aux dérivées partielles et de leur simulation numérique, et interviennent aussi dans l'étude des phénomènes stochastiques. On relève ainsi d'intéressantes estimations quantitatives de la convergence de l'approximation particulière des équations de Fokker-Planck non linéaires avec noyau d'interaction singulier. Il s'agit du premier résultat quantitatif concernant ce type de noyau. Toujours dans le versant plus théorique de l'activité, on relève des travaux d'optimisation de domaines à bords irréguliers, dans le cadre du laplacien ou de l'équation de Helmholtz. L'objectif est ici de concevoir des cadres fonctionnels dans lesquels les énergies à minimiser admettent des minimums, et pas seulement un infimum. Ce type de résultat, outre son intérêt mathématique, peut avoir des applications dans la conception de dispositifs acoustiques ou électromagnétiques.

On note aussi le couplage de méthodes numériques avancées aux méthodes de « deep learning », permettant ainsi d'obtenir, sur certains cas-tests physiques, des résultats de simulation plus proches de la réalité que ceux donnés par les méthodes plus standards. La double compétence de l'équipe dans le domaine de l'IA et dans le domaine de la modélisation numérique a débouché sur la création d'une startup, Zoe Care, qui se présente comme un assistant virtuel permettant de détecter les accidents domestiques tels que les chutes et de les analyser. Cette contribution à une problématique sociétale importante se présente comme une des réalisations saillantes de l'équipe.

Sur un plan quantitatif, l'activité de publication est de niveau international, avec des articles dans de bonnes revues d'analyse mathématique ou de calcul, telles que Ann. Sc. Nor. Pisa, J. Comput. Phys, SIAM J. Stat. Comput. On relève enfin que l'équipe fait partie des partenaires du projet Equipex CONTINUUM (2020-2028), une infrastructure qui devrait à terme comprendre 30 plateformes destinées à la recherche collaborative entre l'informatique et les sciences humaines et sociales. On note aussi une chaire industrielle. Douze doctorants font ou ont fait partie de l'équipe pendant la période évaluée,

Points faibles et risques liés au contexte

On ne relève, durant la période, qu'un projet soutenu par l'ANR porté par un membre de l'équipe. Un autre est porté par un chercheur CNRS accueilli par l'équipe, mais affecté à la FdM pendant la période, donc non membre stricto sensu de MICS, et qui a maintenant quitté l'établissement dans le cadre d'une promotion. Et donc, même si l'équipe est de petite taille, ce nombre est modeste, alors que les développements théoriques ou applicatifs des thématiques abordées justifieraient un élargement plus important à ce type de financement.

Deux membres de l'équipe ont eu pendant la période une activité de publication réduite (2 articles ou moins). Cette situation, qui peut sans aucun doute se comprendre par les besoins en enseignements de mathématiques de base et le nombre considérable d'étudiants, est à terme une menace pour la dynamique scientifique de l'équipe.

Le départ en 2025 de deux professeurs de l'axe GRM représente une perte importante, et fragilise la partie théorique.

Dans la nouvelle structuration envisagée, le Pôle mathématique sera de taille réduite (3 enseignants-chercheurs), contrastant avec le caractère très générique de sa dénomination. Le risque est qu'il n'ait pas de dynamique scientifique suffisante et que toute l'activité de recherche et formation en souffre à long, voire moyen terme.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La nouvelle structuration proposée au prochain contrat semble correspondre au vœu des chercheurs impliqués dans chacune des nouvelles équipes. Ceux de Mathématiques et ses Interfaces souhaitent avoir un positionnement interdisciplinaire avec un contact fort avec l'informatique, spécialement l'IA, tandis que ceux du Pôle Maths souhaitent plutôt affirmer leur spécificité disciplinaire. Même si ces arguments peuvent être entendus, il n'en demeure pas moins que chacune des deux équipes démarrera le contrat avec un effectif réduit, alors que la différence thématique n'apparaît pas évidente : chacune des deux équipes relève de l'analyse, de l'analyse numérique, des probabilités ou du calcul scientifique.

On peut donc se demander si ce nouvel équilibre sera viable à terme, au moins pour le Pôle Maths. Sa capacité à exister en tant qu'équipe dépendra sans aucun doute, outre évidemment de son activité scientifique, des ressources propres qu'il pourra obtenir, des doctorants qu'il pourra attirer, des collaborations qu'il pourra développer, et de la volonté de la tutelle d'investir dans ce domaine en matière de postes d'EC. Il serait en particulier problématique que ses membres soient cantonnés dans les enseignements mathématiques de base, ceux qui ont les effectifs et les volumes horaires les plus importants. Ceci rend encore plus prégnantes les recommandations émises à ce sujet. Le défi est peut-être moins important pour l'équipe Mathématiques et ses Interfaces, qui présente une certaine unité thématique et a accès à plus de ressources du fait, en particulier, de ses liens avec l'IA.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'unité est encouragée à se pencher très sérieusement sur les membres de l'équipe ayant une moindre activité de publication au cours de la période évaluée. Au vu de sa petite taille et des départs qu'elle enregistre, sa dynamique scientifique bénéficierait grandement de ce type d'initiative.

Les collaborations avec d'autres laboratoires du plateau de Saclay devraient être développées. Des compétences considérables existent dans les domaines de l'équipe, que ce soit en analyse des équations aux dérivées partielles, analyse stochastique, analyse numérique et calcul scientifique. D'autre part, l'équipe a des atouts à faire valoir et des compétences à apporter. Un séminaire commun, sur des thématiques bien ciblées, pourrait y aider. La FdM pourrait jouer un rôle important en matière d'animation et de mise en contact.

Même si le comité est conscient du caractère incertain de la sélection des projets, et de la charge d'enseignement pesant sur les EC du laboratoire, il n'en invite pas moins l'équipe à persévérer dans les dépôts de projets aux AAP de l'ANR, spécialement en ce qui concerne la partie la plus théorique.

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 — Dîner 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) 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 — Entretien avec les doctorants et postdoctorants, 30 mn

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

15 h 40 — Entretien 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 (Centrale Supélec), 20 mn

17 h 15 — Fin de la visite sur site

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

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

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

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Objet : observations de portée générale sur le rapport d'évaluation prévisionnel - DER-PUR260025182 - MICS - Mathématiques et informatique pour la complexité et les systèmes

CentraleSupélec n'émet pas de réponse institutionnelle de type « Observations de portée générale » sur le rapport prévisionnel émis.

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

