

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

F2M-msp - Fédération francilienne de  
mécanique, matériaux, structures et procédés

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Arts et Métiers Sciences et Technologies - École  
Nationale Supérieure d'Arts et Métiers - Ensam  
Centre national de la recherche scientifique –  
CNRS

Sorbonne Université

École nationale supérieure de techniques  
avancées - Ensta Paris

Conservatoire national des arts et métiers –  
Cnam

École des ponts et chaussées Paristech - ENPC  
Paris

Université Paris-Est Créteil Val de Marne – Upec  
École polytechnique

École normale supérieure - ENS Paris-Saclay

Électricité de France  
Commissariat à l'énergie atomique et aux  
énergies alternatives – CEA  
Office national d'études et de recherches  
aérospatiales – Onera  
Université Gustave Eiffel - UGE  
CentraleSupélec  
Mines Paris – PSL  
Université Paris-Saclay  
Université Paris Sciences et Lettres - PSL

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Étienne Parizet, président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

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 le président 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

<b>Président :</b>	M. Étienne Parizet, Insa de Lyon
<b>Experts :</b>	Mme Shabnam Arbab Chirani, Enib Brest M. Jack Legrand, professeur émérite, université de Nantes M. John Lopez, CNRS Talence (personnel d'appui à la recherche)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Frédéric Lebon

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

M. Philippe Agard, Sorbonne université  
M. Michel Guidal, université Paris-Saclay  
M. Julien Haccoun, Mines Paris  
Mme Anne-Christine Hladky, CNRS  
M. Ivan Iordanoff, Ensam  
Mme Pascale Molinier, université Sorbonne Paris Nord  
M. Laurent Orgéas, CNRS  
M. Jean-Noël Roux, université Gustave Eiffel

## CARACTÉRISATION DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

- Nom de la fédération : Fédération Francilienne de Mécanique – matériaux, structures, procédés
- Acronyme de la fédération : F2M-msp
- Label et numéro actuels : FR 2609
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier Castelnau

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES PERSONNELS

La fédération a été créée en 2003, renouvelée en 2009, 2014 et au 1<sup>er</sup> janvier 2019. La F2M-msp est actuellement hébergée au Pimm à l'Ensam-Paris, qui est après le CNRS, la seconde tutelle principale de la F2M-msp. La F2M-msp a pour but de renforcer la cohésion de la communauté francilienne de la mécanique des solides et des matériaux en organisant des échanges scientifiques, en mutualisant des plateformes expérimentales et en soutenant des projets de recherche exploratoires collaboratifs. Elle regroupe environ 600 personnels permanents de recherche, affectés dans des unités de la région parisienne (de Villetaneuse à Corbeil-Essonnes).

### ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

La Fédération Francilienne de Mécanique - Matériaux, Structures, Procédés (F2M-msp) rassemble quatorze unités de recherche (10 UMR, 2 EA, CEA et Onera) rattachées à 22 établissements, qui représentent la grande majorité des équipes franciliennes dans le domaine de la mécanique des solides, des matériaux et des structures. La F2M-msp a impulsé en 2014 l'IRP Coss&Vita (International Research Project « Generalized continua and their applications to engineering materials and structures »), qui a été renouvelé pour la période 2019-2023 avec un rattachement administratif au laboratoire Navier. Depuis 2022, la fédération est impliquée dans le Domaine d'Intérêt Majeur (DIM) MaTerRE (Matériaux avancés éco-responsables), porté par l'ESPCI et financé par la région Île-de-France.

### NOMENCLATURE DU HCÉRES ET THÉMATIQUES DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

ST Sciences et technologies  
ST5 Sciences pour l'ingénieur

### EFFECTIFS PROPRES DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

Jusqu'en 2023, un personnel administratif était affecté à mi-temps à la fédération. Depuis le départ en retraite de cette personne, l'activité de communication et le suivi budgétaire sont assurés par des personnels du laboratoire PIMM, dont fait partie le directeur de la fédération.

## AVIS GLOBAL SUR LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

Malgré des moyens financiers limités, la fédération F2M-msp permet le développement de synergies parmi les équipes franciliennes traitant de mécanique des solides, des matériaux et des procédés. Dans le paysage complexe de la communauté universitaire de la région parisienne, son rôle est indéniablement utile. Ainsi, le financement de contrats post-doctoraux co-encadrés par des membres de plusieurs unités a permis d'obtenir des financements plus conséquents (une ERC starting grant, par exemple).

Les travaux financés directement par la fédération sont de très bonne qualité, en raison de l'excellent niveau scientifique des équipes membres de la fédération. Ils concernent des sujets variés avec de forts enjeux sociétaux (comportement mécanique des matériaux, biomécanique, caractérisation de structures, etc.).

Le développement des journées spécialisées permet la participation de l'ensemble des personnels (y compris techniques) aux animations de la fédération et donne une dynamique indéniable à la fédération. De même, la politique de plateformes expérimentales accessibles à des conditions préférentielles par les autres unités est également pertinente, même si les données manquent pour apprécier l'ampleur de cette utilisation.

# ÉVALUATION DE LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT D'ÉVALUATION

Le précédent rapport d'évaluation mettait essentiellement en avant trois points de vigilance :

- Aucune proposition de renouvellement du format de l'animation existant depuis 10 ans ;
- Faible intégration des doctorants dans l'animation scientifique ;
- Manque d'actions communes avec d'autres structures, associations ou fédérations.

Pour le premier point, la période écoulée a permis des évolutions légères (séminaires « Île-de-France » remplacés par des journées thématiques, affichage de thèmes plus proches des attentes sociétales auxquels la mécanique peut contribuer. Plus récemment, une initiative saluée par le comité a consisté à mettre en place des journées techniques, dont les thèmes permettent une plus forte participation du personnel technique. Deux éditions se sont tenues en 2023, qui ont montré l'intérêt de la démarche.

Pour le second point, la fédération met en avant la participation des doctorants aux journées thématiques. À partir de 2024, les doctorants seront appelés à élire un représentant au comité de direction.

Enfin, la fédération souligne que les laboratoires ont déjà, par nature, de fortes collaborations avec des structures extérieures. Elle souligne que son rôle est au contraire de favoriser les collaborations entre équipes de la région parisienne, dans un contexte d'éloignement géographique indéniable et d'éclatement des tutelles de ces unités.

## APPROPRIATION DES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DÉFINIS PAR LES TUTELLES

Les nombreuses tutelles s'accordent pour confier à la fédération l'animation scientifique du domaine de la mécanique des solides et des matériaux dans la région Île-de-France. Cette animation est réelle et efficace à travers les journées thématiques et techniques et la participation des doctorants. Elle est structurée par les huit axes de recherches affichés.

## BILAN DE L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE ISSUE DE LA SYNERGIE FÉDÉRATIVE

Il est, par nature, difficile d'apprécier objectivement l'apport d'une fédération à l'activité de recherche des équipes. Les moyens financiers limités de F2M-msp lui permettent cependant de financer un post-doc par an (avec des durées de l'ordre de dix mois, complétés par les unités concernées), dans le cadre de son appel à projet « coup de pouce ». Cet appel à projet encourage les actions menées en collaborations entre au moins deux unités, sur des thèmes nouveaux, et portées par des jeunes chercheurs. L'effet de levier semble réel car ces thèmes ont conduit ultérieurement à des succès dans des appels compétitifs (1 ERC senior grant et 2 ANR jeune chercheur).

Par ailleurs, beaucoup de projets collaboratifs de différentes natures ont été développés pendant le contrat. Seize projets ANR ont démarré pendant la période. Les unités de la F2M-msp sont très actives dans l'animation de six groupements de recherche. Plus de 40 thèses ont été soutenues pendant la période et une vingtaine sont en cours. Une cinquantaine d'articles impliquant au moins deux unités de recherche de la F2M-msp sont publiés chaque année dans des revues internationales à comité de lecture.

## RÉALITÉ ET QUALITÉ DE L'ANIMATION SCIENTIFIQUE

L'animation scientifique de la F2M consiste à susciter la coopération scientifique entre les unités pour, d'une part, l'acquisition d'équipements mutualisés et, d'autre part, pour le montage et la réalisation de projets autour de huit thèmes de recherche : Approches multi-échelles en mécanique des matériaux ; Endommagement et rupture ; Approches probabilistes en mécanique ; Biomécanique et biomatériaux ; Identification et validation ; Dynamique ; Méthodes Avancées en simulation numérique et Procédés innovants. Le dernier thème autour de la fabrication additive a été mis en place lors du dernier contrat.

La fédération organise deux à trois journées thématiques par an sur l'un des huit thèmes de recherche, associées parfois à une visite de l'unité d'accueil de la journée. En 2023, la fédération a impliqué les ingénieurs et Techniciens (IT) à l'animation en organisant des journées techniques dédiées aux développements expérimentaux réalisés dans les laboratoires. Les IT ont la possibilité de présenter leurs réalisations. Les Rencontres Franciliennes de Mécanique (RFM) sont organisées pendant deux jours autour de défis sociétaux liés en particulier aux transitions énergétiques et environnementales.

La dernière animation concerne l'opération annuelle « coup de pouce », qui finance un projet de recherche exploratoire impliquant au moins deux laboratoires de la F2M.

## PERTINENCE ET QUALITÉ DES SERVICES TECHNIQUES COMMUNS

La fédération ne dispose pas de services techniques communs.

## DEGRÉ DE MUTUALISATION DES MOYENS DES UNITÉS

La F2M-msp a mis en place six plateformes expérimentales entre 2004 et 2013. Depuis 2019, cinq nouvelles plateformes ont été créées : Mostra (microscopie électronique en transmission), porté par l'Onera ; 5M (caractérisations mécanique et électriques aux échelles sub-microniques en MEB), porté par l'USPN ; Meso3D (microscopie électronique à balayage 3D gros volumes), porté par Ensam/Hesam ; Escalé (dialogue essai-modélisation-simulation), porté par l'Onera ; Comix (diffusion des rayons X), porté par le Pimm. Au sein de la fédération, il n'a pas été établi de règles uniques pour la gestion des plateformes. Les conditions d'accès et le coût d'utilisation sont définis par les unités porteuses. Les plateformes sont ouvertes selon les modalités d'une charte d'utilisation mettant l'accent sur les bénéfices de la collaboration scientifique.

Des exemples de cette mutualisation sont donnés, mais il n'y a pas d'historique des utilisations de chaque plateforme par du personnel d'autres unités que celle gérant la plateforme.

## PERTINENCE DE LA STRATÉGIE SCIENTIFIQUE, COMPLÉMENTARITÉ / INSERTION PAR RAPPORT AUX AUTRES STRUCTURES FÉDÉRATIVES PRÉSENTES SUR CE SITE

La fédération collabore avec la fédération Fermi (Fédération pour l'enseignement et la recherche sur la métallurgie en Île-de-France). Les domaines d'activités de ces deux fédérations sont bien complémentaires.

## RECOMMANDATIONS À LA STRUCTURE FÉDÉRATIVE

Le comité regrette la réticence de certaines tutelles à soutenir financièrement la fédération. À défaut, celle-ci devra trouver des solutions par elle-même (apports un peu plus importants des unités, contributions industrielles, etc.).

Le comité recommande de garder une trace de la mutualisation des moyens d'essai, qui est un enjeu important de la fédération.

De même, le comité soutient la proposition de mutualisation des formations doctorales proposées pour le prochain mandat.

De plus fortes relations avec les sociétés savantes du domaine et des associations professionnelles permettraient une meilleure exposition de la fédération.

Le site internet devrait bénéficier d'un rafraîchissement pour gagner en lisibilité.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE

**Début :** 18 janvier 2024 à 8h00

**Fin :** 18 janvier 2024 à 10h00

### Entretiens réalisés en présentiel

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

- |             |  |
|-------------|--|
| 08h00-09h00 | Rencontre avec la F2M<br>Olivier Castelnau (Pimm) - bilan (30 min)<br>Olivier Castelnau (Pimm) - projet (15 min)<br>Questions (15 min) |
| 09h00-10h00 | F2M : Entretien avec les représentants des tutelles<br>(Présentiel et virtuel)   |

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Ivan Iordanoff**

Directeur Général Adjoint à la recherche et à l'innovation  
Arts et Métiers Sciences et Technologies

**A**

**HCERES**

Département d'évaluation de la recherche

Paris, le 22 Avril 2024

**Objet :** Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation de la structure fédérative DER-PUR250024503 - F2M-msp - Fédération francilienne de mécanique, matériaux, structures et procédés

Madame, Monsieur,

Je souhaite remercier l'ensemble des membres du comité d'experts ainsi que M Lebon pour leur implication dans l'important travail d'évaluation de la structure fédérative F2M-msp qu'ils ont effectué.

Nous prenons en compte les recommandations pertinentes formulées dans ce rapport notamment sur la mutualisation des formations doctorales, les relations avec les sociétés savantes du domaine et la mutualisation des moyens d'essai. Par ailleurs, la nouvelle direction de la F2M-msp continuera son action auprès des différentes tutelles pour obtenir des financements directs ou indirects (bourses de thèses, financements de post-doctorats...) tout en poursuivant sa recherche d'autres sources de financements.

**Ivan Iordanoff**



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

Évaluation des coordinations territoriales  
Évaluation des établissements  
Évaluation de la recherche  
Évaluation des écoles doctorales  
Évaluation des formations  
Évaluation et accréditation internationales



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

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

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

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

