



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur la structure fédérative

Fédération Francilienne en Mécanique des Matériaux,  
Structures et Procédés F2M-msp

sous tutelle des  
établissements et organismes :

ENSAM / Arts et Métiers ParisTech, Ecole Nationale des  
Ponts et Chaussées, Ecole Centrale de Paris, Ecole  
Normale Supérieure de Cachan, Ecole Nationale  
Supérieure de Techniques Avancées, Université Paris 6 -  
Pierre et Marie Curie, Université Paris-Est Marne-la-  
Vallée, Université Paris 12 Val de Marne, Centre  
National de la Recherche Scientifique, Office National  
des Etudes et Recherches Aérospatiales

Janvier 2013



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



## Fédération de Recherche

Nom de la fédération :	Fédération Francilienne de Mécanique
Label demandé :	fédération de recherche
N° si renouvellement :	CNRS FR2609
Nom du directeur :	M. Samuel FOREST, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Patrick NAVARD, CEMEF, Sophia-Antipolis, Mines ParisTech
Experts :	M. Jean-Louis BATOZ, Université de Technologie de Compiègne
	M. Manuel COLLET, ENSMM, Besançon
	M. Issam DOGHRI, Université Catholique de Louvain, Belgique
	M <sup>me</sup> Simone MATTEI, Université de Bourgogne, Le Creusot
	M. Michel NARDIN, Institut de science des matériaux de Mulhouse,
	M. Roland SEGUELA, INSA Lyon
	M. Marc SENTIS, Université Aix-Marseille

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Claude GELIN

### Représentants des établissements et organismes tutelles :

M. Mohamed EL MANSORI, Arts et Métiers Paris Tech

M. Yves REMOND, DAS CNRS INSIS



# Rapport

## 1 • Introduction

### Présentation succincte de la fédération

La Fédération Francilienne de Mécanique, Structures et Procédés (F2M-msp) est une structure fédérative (CNRS FR 2609) qui a été créée en 2003.

Elle rassemble treize laboratoires et équipes, comprenant 300 enseignants-chercheurs (160 HDR), 100 ingénieurs de recherches et d'études et 450 doctorants. Ces personnels sont comptés à partir d'une démarche individuelle d'auto-déclaration à la Fédération. Ces personnels restent affectés à leurs laboratoires respectifs.

La Fédération est organisée autour d'une convention qui lie le CNRS et les établissements associés : ENSAM (tutelle principale), Ecole Centrale Paris, ENS Mines Paris, ENS Cachan, Université Paris Nord, Université Pierre et Marie Curie, Université Paris-Est Marne-la-Vallée, Ecole Polytechnique, ENPC, ENSTA, Université Paris 12 (en 2010), IFSTTAR, ONERA et EDF R&D.

Les treize laboratoires partenaires sont :

1. UMR 8579 Laboratoire de Mécanique des Sols, Structures et Matériaux MSSMAT, Ecole Centrale Paris
2. UMR 8535 Laboratoire de Mécanique et Technologie LMT, ENS Cachan
3. UMR7633 Centre des Matériaux, Mines ParisTech
4. UMR7649 Laboratoire de Mécanique des Solides LMS, Ecole Polytechnique.
5. UPR 3407 Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux LSPM CNRS
6. UMR 7190 Institut Jean Le Rond D'Alembert IJLRDA, Université P. et M. Curie
7. UMR 8006 Procédés et Ingénierie en Matériaux PIMM, Arts et Métiers ParisTech
8. UMR 8193 Laboratoire de Mécanique des Structures Industrielles Durables, LaMSID, EDF SA
9. UMR 104 Laboratoire d'Etude des Microstructures LEM, CNRS-ONERA
10. UMR 8205 Laboratoire Navier, Ponts ParisTech
11. UMR 8208 Modélisation et Simulation Multi échelle MSME, Paris Est Marne-la-Vallée
12. Unité de Mécanique UME ENSTA ParisTech
13. Branche MAS (hors LEM), ONERA

L'équipe de direction comprend un directeur de la fédération, choisi parmi les directeurs de recherche des unités de recherche constituant la fédération, ainsi qu'un directeur adjoint. L'ensemble des directeurs ou directeurs adjoints de laboratoires constitue le conseil de la fédération de recherche.



Les objectifs généraux de la F2M-msp étaient en 2009 (1) d'affirmer une identité scientifique « mécanique, matériaux et structures » de la communauté francilienne, (2) d'instaurer une concertation transversale entre les institutions de recherche et d'enseignement en Ile de France, rôle d'autant plus important à une époque de création de nouvelles structures de recherche, (3) de jouer un rôle d'interlocuteur majeur auprès de la région Ile de France sur ses thèmes de compétence et (4) de contribuer à la résolution de questions scientifiques et technologiques majeures en fédérant les initiatives scientifiques et en incitant à la réflexion prospective et à la création de projets collaboratifs.

Enfin, il faut noter qu'un ITA est affecté en propre à la fédération.

## Déroulement de l'évaluation

L'évaluation de la fédération a été effectuée à partir de la lecture et étude du dossier de présentation et d'une visite du comité d'experts effectuée le 23 janvier 2013 après-midi dans les locaux de l'ENSAM Paris.

Le dossier de présentation de la Fédération, remis aux membres du Comité d'Experts était un document complet, bien structuré, agréable à lire et présentant les forces et faiblesses de la Fédération avec honnêteté et clarté.

La réunion du 23 janvier 2013 a été préparée par la direction de la Fédération en concertation avec le président du Comité de visite. Son déroulement a été remarquable tant par la qualité des présentations, la richesse des échanges, que par le professionnalisme des présentations orales. Ceci a permis de donner aux membres du comité d'experts une vision très complète des activités de la fédération, et ce malgré un temps imparti extrêmement court (deux heures).

Une assistance nombreuse, comprenant des directeurs des laboratoires associés, a suivi les débats et présentations.



## 2 • Appréciation sur la structure fédérative

### Avis global:

La conclusion générale du comité est que la Fédération joue parfaitement son rôle. Elle permet des relations scientifiques suivies entre ses membres, offre des opportunités de développement scientifique, crée un espace de dialogue entre les institutions en dehors des structures officielles parfois figées et conflictuelles et permet de développer l'enseignement. Elle est en outre une vitrine de la mécanique au sens large et elle est un appui d'expertise pour les institutions qui la composent et ses deux tutelles.

La Fédération est donc une réussite. C'est un exemple pour les disciplines qui souhaiteraient engager une démarche similaire.

### Points forts et opportunités :

Les points forts de la fédération sont constitués par le potentiel et la qualité des recherches qui sont conduites par les laboratoires impliqués dans la fédération. Il s'agit d'un ensemble remarquable de laboratoires de qualité, dans les domaines de la mécanique des matériaux, des structures et des procédés, couvrant de nombreux domaines allant de la science des matériaux aux échelles nanométriques jusqu'aux composants des grandes structures aéronautiques. Les compétences des laboratoires de la fédération constituent un ensemble cohérent de métrologies permettant d'aborder de nombreux sujets scientifiques fondamentaux, tout en contribuant à des développements technologiques de grande envergure.

### Points faibles et risques :

Plusieurs points sont à améliorer ou à surveiller :

- La mise en place des plateformes expérimentales est un indéniable succès. Pourtant, il semble important de se poser la question de son ou ses fonctionnements et d'essayer de les clarifier avant que des problèmes ne surviennent concernant l'accès et le financement ;

- l'ambition affichée est de permettre aux membres individuels et aux institutions de gagner en visibilité et d'être une force de frappe sur la scène internationale. Ceci suppose une communication adaptée qui fait défaut, et qu'il faudra donc construire ;

- enfin, la Fédération devrait accueillir plus d'activités dans les domaines pourtant affichés des « structures » et des « procédés ».

### Recommandations :

Outre les points faibles déjà signalés plus haut, plusieurs autres points sont à améliorer ou surveiller, notamment en matière de rayonnement et d'attractivité académique :

- Il n'existe pas de communication générale de la Fédération bien structurée ni d'incitation aux chercheurs pour manifester leur appartenance à la Fédération. Cet aspect est le point faible de la Fédération selon le comité d'experts et cela nuit à l'attractivité académique de la Fédération et surtout à son rayonnement. Un aspect relevé est la difficulté de la Fédération à faire passer des messages forts aux collectivités territoriales, et l'une des raisons est liée à ce défaut de communication ;

- une communication plus efficace permettrait en outre d'afficher vis-à-vis de l'extérieur l'excellence des membres de la Fédération et d'améliorer l'attractivité de ses équipes ;

- certaines activités prévues comme le « laboratoire d'idées » devraient bien se prêter à être communiquées très largement.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Bilan de l'activité scientifique issue de la synergie fédérative :

La fédération francilienne de mécanique est de toute première importance, elle compte notamment 12 unités de recherche UMR ou UPR. Le bilan global de la fédération F2M est à la hauteur des ambitions de la fédération, tant en quantité des actions de recherche fédératives conduites, qu'en qualité et pertinence des approches développées. Ceci est naturellement à rapprocher des établissements et laboratoires de renom, membres de la fédération francilienne de mécanique qui regroupent des laboratoires d'excellence dans les domaines couverts par la fédération. On doit aussi noter le rôle moteur et fédérateur joué par l'animateur de la fédération. Parmi les très nombreux résultats scientifiques de toute première importance, il est possible de noter les nombreux travaux collaboratifs ayant marqué les communautés concernées. sur la période d'évaluation, la production scientifique signée par au moins 2 membres contributeurs appartenant à des entités de recherches distinctes de la fédération, est par exemple de :

- 9 ouvrages de synthèse ;
- 26 publications dans des revues internationales à comité de lecture (RICL) en 2009 ;
- 30 publications dans des revues RICL en 2010 ;
- 38 publications dans des revues RICL en 2011 ;
- 41 publications dans des revues RICL en 2012.

#### Réalité et qualité de l'animation scientifique :

Un comité de direction comprenant le bureau et les directeurs des laboratoires partenaires se réunit trois fois par an. Est associé au fonctionnement de la fédération un collectif d'animateurs des sept thèmes scientifiques (approches multi-échelles, approches probabilistes en mécanique, procédés, dynamique, endommagement et rupture, matériaux hétérogènes et méthodes d'identification et de validation). Le comité de visite a noté avec satisfaction que ce comité de la fédération de recherche agissait avec rigueur, professionnalisme et efficacité. Il semble tout à fait adapté au fonctionnement général de la fédération.

Une approche volontariste vis-à-vis des jeunes chercheurs a été mise en place, « appelée coups de pouces », elle permet notamment aux jeunes chercheurs, porteurs de projets innovants de bénéficier d'une aide au développement et au déploiement des projets de recherche. Cette approche a notamment permis le renforcement des collaborations existantes et le montage de nombreux projets.

#### Pertinence et qualité des services techniques communs :

Les services techniques communs des laboratoires impliqués dans les plateformes sont organisés en pôles de compétences en instrumentation et essais. Les personnels ingénieurs et techniciens sont impliqués dans les projets associés aux plateformes, et la mutualisation des compétences se développe.

#### Réalité et degré de mutualisation des moyens des unités :

La mutualisation des moyens des unités est déjà existante et se développe encore. Les grands équipements sont mutualisés et partagés dans le cadre des plateformes d'essais. Les échanges de compétences se développent également, en particulier en impliquant les personnels ITA, pour la réalisation des demandes en termes de caractérisation des matériaux et procédés, selon les champs disciplinaires associés.

Les plateformes franciliennes de mécanique fonctionnent aujourd'hui de manière régulière, et contribuent aux échanges entre les laboratoires. Le mode de fonctionnement est indiqué dans la charte d'utilisation disponible sur le site de la F2M. On peut notamment mentionner des exemples de travaux de thèses en commun entre deux laboratoires au moins, ayant fait appel aux équipements des plateformes de la fédération.



Les projets Equipex sont venus s'ajouter à la formule Sésame bien connue des laboratoires. Dès 2010, la F2M a suscité des réunions communes des laboratoires souhaitant déposer des projets Equipex. Le but de ces réunions était de faire connaître les intentions des différents laboratoires appartenant aux différents PRES, et d'éviter le dépôt de projets redondants. Des projets ont ainsi émergé, concentrés notamment sur le pôle de Saclay, sur Paris Nord et sur Paris Est. A ce stade la F2M n'a pas souhaité intervenir plus avant dans ces projets pour ne pas favoriser un projet par rapport à un autre, ni privilégier un pôle naissant par rapport à un autre. Les échanges ont donc porté sur la cohérence et la complémentarité des projets (Mécanique des matériaux pour les structures sur Saclay, aspects génie civil sur Paris Est, procédés du côté de Paris Nord). Citons par exemple le succès du projet MatMéca déposé par les laboratoires de la F2M appartenant ou susceptibles d'appartenir au futur campus de Saclay.

### Valorisation des résultats de la recherche :

La valorisation des résultats de recherche obtenus dans le cadre de la fédération se fait à plusieurs niveaux, en fonction des objectifs de communication visés.

### Pertinence du projet de stratégie scientifique, complémentarité / insertion par rapport aux autres structures fédératives présentes sur ce site.

Le projet de la Fédération s'inscrit dans une stratégie qui est appuyée sur trois piliers, (1) poursuivre le développement d'un réseau francilien fort, cohérent et reconnu (formation de jeunes chercheurs brillants, actions de recherche inter-laboratoires (thèses, projets, réflexion prospective) et renforcement des thèmes identitaires en lien avec les interrogations actuelles), (2) accompagner les grands changements régionaux et (3) développer un partenariat régional Recherche - Formation - Industrie.

Les grands objectifs du renouvellement de la F2M pour 2014-2018 sont :

a- le développement des grands thèmes scientifiques suivants :

- la modélisation multi-échelles ;
- les procédés pour une conception écologique et économique des matériaux et des structures ;
- la durabilité et l'éco-conception des matériaux et des structures pour les transports, la ville et la production d'énergie ;

b- l'approfondissement des liens avec l'enseignement en développant des cours doctoraux inter-établissements (réduction de modèles, mesures de champs cinématiques, cristallographie et plasticité dans les métaux et alliages, méthodes expérimentales de la micro-mécanique, ...)

c- une action plus volontariste à conduire en relation avec la politique régionale de l'Île de France.





## 4 • Observations générales des tutelles

Evaluation de l'AERES sur la Structure Fédérative : Fédération Francilienne en Mécanique des Matériaux, Structures et Procédés F2M-msp

Nom du rapport : [S2SF140005403 - Fédération Francilienne en Mécanique des Matériaux, Structures et Procédés F2M-msp CNRS FR 2609 - 0753237L](#)

Numéro du rapport : S2SF140005403-002120-RT

## Observations sur le rapport d'évaluation établi pour le projet de la Fédération Francilienne en Mécanique des Matériaux, Structures et Procédés

La direction de la Fédération Francilienne de Mécanique, Matériaux, Structures et Procédés, remercie le comité d'experts pour la qualité et la pertinence de son rapport de visite. Le comité a bien vu le rôle modeste mais réel de notre fédération pour maintenir et développer la cohésion des laboratoires franciliens dans nos disciplines. Ce rôle a également été bien apprécié par nos tutelles, le CNRS et Arts et Métiers ParisTech qui ont assuré un soutien significatif à notre structure dans les cinq dernières années, malgré le contexte difficile en termes de financement.

Nous sommes d'accord avec le comité sur l'importance des points forts et points faibles soulevés. Nous allons profiter du nouveau mandat pour améliorer les points faibles et réfléchir à la forme future que pourront prendre les relations entre les laboratoires franciliens de mécanique et de matériaux.

En particulier, il faudra veiller au fonctionnement des plates-formes expérimentales mutualisées existantes, chacune ayant un fonctionnement particulier, en concertation avec les laboratoires et établissements porteurs.

Il faudra également agir pour une meilleure visibilité nationale et internationale de nos laboratoires en renforçant les actions de communication.

Nous veillerons également à renforcer les axes structures et procédés, le premier étant un axe historique des laboratoires, le second étant en plein développement. Nous n'oublierons pas l'engouement actuel autour de la métallurgie mécanique, reconnue comme discipline identitaire de la communauté francilienne en matériaux.

Le comité a également bien souligné la nécessité du soutien des deux tutelles de la fédération, soutien qui a été efficace dans les 5 dernières années en particulier et qui sera indispensable à la poursuite de nos actions fédératives.

FOREST Samuel  
Responsable de la Structure Fédérative



IORDANOFF Yvan  
Directeur Général Adjoint à la Recherche et à l'Innovation

