



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur la structure fédérative:

Génie Industriel, de la Mécanique et des Matériaux  
GI2M

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de Lorraine

Arts et Métiers Paris Tech - Metz

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz

Ecole supérieure d'électricité

CNRS, département de rattachement : Sciences pour  
l'ingénieur, Physique et chimie.

Novembre 2011



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

Nom de la fédération :	Fédération Génie industriel, de la mécanique et des matériaux
Acronyme de la fédération:	GI2M
Label demandé :	Structure Fédérative de recherche
N° actuel :	Fédération n°15
Nom du directeur (2009-2012) :	Monsieur Thierry Grosdidier
Nom du porteur de projet (2013-2017) :	Monsieur El Mostafa Daya

# Membres du comité d'experts

Président :	Monsieur Laurent Tabourot, Annecy
Experts :	Madame Elisabeth Aeby-Gautier, Nancy
	Madame Salima Bouvier, Compiègne
	Monsieur Marc Fivel, Grenoble
	Monsieur Joseph Gril, Montpellier
	Monsieur Ioan Ionescu, Villetaneuse
	Monsieur Leo Kerstens, Ugent (Belgique)
	Monsieur Thierry Le Mogne, Lyon
	Monsieur Luis Filipe Martins Menezes, Coimbra (Portugal)
	Monsieur Nait Abdelaziz, Lille (représentant du CNU)
	Madame Sandrine Thuillier, Lorient



# | Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Monsieur Jean-Claude Gelin

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de la  
fédération :

Monsieur Philippe Burg (Université de Metz)

Madame Marie-Christine Lafarie-Frenot(INSIS CNRS)

Monsieur Jean Chretien (ENSAM Centre de Metz)

Monsieur Pierre Chevrier (ENI Metz)



# Rapport

## 1 • Introduction

### Date et déroulement de la visite :

La visite a eu lieu le 29 novembre 2011. Elle s'est effectuée à la suite de la visite d'évaluation du Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux (LEM3). Elle s'est déroulée dans les locaux de l'ENSAM-ParisTech sur le technopole de Metz. Le comité de visite a été accueilli par Thierry Grosdidier, directeur sortant de 2007 à 2011, et l'actuel directeur El Mostofa Daya.

### Historique et localisation géographique de la fédération et description synthétique de son domaine et de ses activités :

La Fédération de Recherche Génie Industriel, Mécanique, Matériaux (GI2M - FR n° 15) a été créée en janvier 2005 et est reconnue par le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle permet de structurer des collaborations scientifiques entre les laboratoires messins œuvrant dans les domaines du Génie Industriel, de la Mécanique et des Matériaux. Elle dépendait initialement de 4 tutelles :

- Arts et Métiers ParisTech (AMP) ;
- l'Ecole Nationale d'ingénieurs de Metz (ENIM) ;
- Supélec ;
- L'Université Paul Verlaine de Metz (UPVM).

Elle rassemblait 5 laboratoires :

- le Laboratoire de Physique et Mécanique des Matériaux (LPMM - UMR CNRS 7554 - UPVM, ENIM, ENSAM) ;
- le Laboratoire d'Etude des Textures et Application aux Matériaux (LETAM - UMR CNRS 7078, UPVM, ENIM) ;
- le Laboratoire Matériaux Optiques Photonique et Systèmes (LMOPS - UMR CNRS 7132 - ENIM) ;
- le Laboratoire de Fiabilité Mécanique (LFM - EA 1097 ENIM UPVM) ;
- le Laboratoire de Génie Industriel et Production Mécanique (LGIPM - EA 3096 ENIM, UPVM).

Dans la région messine, les acteurs universitaires et les entreprises œuvrant autour de la mécanique et des matériaux sont nombreux et plusieurs organisations ont pour objectif de structurer les activités. Pour apprécier l'intérêt de la fédération, il convient donc d'appréhender son environnement et la dynamique de chacune des entités partenaires :

- (PM)<sup>2</sup> : le Pôle Procédés -Mécanique-Matériaux, a été créé à l'initiative de 4 établissements de recherche et d'enseignement supérieur lorrains : Arts et Métiers ParisTech, ENIM, UPV-M et Institut de Soudure (IS). Cette structure s'appuie sur les équipes, équipements et compétences des différents laboratoires.
- IRT M2P : Institut de Recherche Technologique Métallurgie, Matériaux et Procédés. Cet institut est amené à devenir un grand centre de recherche mondial, public-privé, qui pourra mobiliser jusqu'à 300 chercheurs en fonctionnement à plein régime. Cet institut sera doté de plateformes technologiques. Une construction de 15 000 m<sup>2</sup> abritera le site, implanté à Metz.
- Pôle de compétitivité Matériaux : ce pôle est un leader de l'innovation collaborative dans le domaine des matériaux et procédés.

Cet environnement est en pleine évolution. En effet les structures (PM)<sup>2</sup> et l'IRT sont des structures naissantes qui atteindront leurs tailles stabilisées dans les années qui viennent.



Les structures académiques ont également évolué. Le LETAM et le LPMM ont fusionné pour former le Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux (LEM3 - UMR 7239). Le LFM est devenu le LABPS : Laboratoire de Mécanique, Biomécanique, Polymères, Structures (EA 4632). Le LMOPS est redevenu équipe d'accueil. De plus, en 2012, l'Université de Lorraine réunira en un seul établissement l'Institut national polytechnique de Lorraine, l'Université Henri Poincaré-Nancy 1, l'Université Nancy 2 et l'Université Paul Verlaine-Metz. Au sein de l'Université de Lorraine (UL), la recherche s'organisera en 10 pôles, dans lesquels on trouve donc un pôle Matière, Matériaux, Métallurgie, Mécanique (M4) qui regroupera la fédération GI2M, le LMOPS, le LaBPS, l'Institut Jean Lamour (IJL) et le LEM3.

Au cours de la période 2007 - 2011, la fédération a accompagné la fusion du LETAM et du LPMM au sein du LEM3, à travers les différentes actions réalisées, et en mettant à disposition une secrétaire initialement affectée à la fédération. Elle a également favorisé la construction du pôle (PM)<sup>2</sup>. Elle propose des actions d'animation et soutient différentes manifestations, tout en étant organisatrice de journées scientifiques. Enfin, elle a défini 4 axes transversaux pour lesquels elle incite, grâce à une contribution financière, des actions collaboratives entre les chercheurs de différents laboratoires. Le budget n'est pas suffisant en soi, mais il s'agit de créer une incitation (un effet levier) pour obtenir d'autres financements.

La structure fédérative s'appuie donc actuellement sur le LEM3, le LMOPS, le LABPS et le Laboratoire de Conception, Fabrication et Commande (EA 4495, Arts et Métiers ParisTech). L'Université de Lorraine devient l'établissement principal de rattachement. La fédération rassemble 120 chercheurs, 49 BIATOSS et une centaine de doctorants. Les laboratoires sont affiliés à l'école doctorale Energie Mécanique Matériaux (EMMA).

En conclusion, considérant les évolutions des laboratoires membres de la fédération, ainsi que les rapprochements universitaires, et créations de structures nouvelles autour de la mécanique, force est de constater que le contexte de la fédération est en évolution rapide, et dans une dynamique très positive.

Au sein de cet environnement en mutation rapide, la mission principale de la fédération, relative à la structuration des activités scientifiques entre plusieurs laboratoires messins œuvrant dans les domaines du Génie Industriel, de la Mécanique et des Matériaux apparaît essentielle. Le budget annuel dont elle dispose est de 60 k€ provenant pour l'instant d'une unique dotation de l'UPM-V.

#### Equipe de Direction :

Pour le projet 2013 - 2017 l'équipe de direction resserrée comporte trois personnes : le directeur de la fédération (actuellement un professeur du LEM3) et ses 2 directeurs-adjoints (actuellement un professeur du LEM3 et un du LaBPs).

#### Effectifs de la fédération :

L'unité s'appuie sur un effectif global de 120 chercheurs, 49 BIATOSS, et sur une centaine de doctorants environ.

## 2 • Evaluation des activités et du projet

### Un catalyseur de recherche transversale

La fédération s'est fixée comme objectif de promouvoir des thèmes transversaux de recherche, entre les différents acteurs concernés. La fédération a soutenu des activités collaboratives autour de 4 thèmes :

- développement d'outils communs de mesure et d'instrumentation (LMOPS/LETAM/LaBPS) ;
- analyse des microstructures : effets d'hétérogénéité et d'anisotropie (LETAM/LPMM) ;
- élaboration, utilisation et optimisation de nanostructures (LPMM/LMOPS/LETAM) ;
- matériaux et procédés en conditions extrêmes (LPMM/LETAM/LaBPS).



Le financement de 8 actions scientifiques (entre 10 à 60 K€), a été possible et a concerné les équipements suivants :

- micro-capillaires pour diffraction des RX ;
- spectroscopie UV - Raman ;
- matrices pour procédé ECAE ;
- conception d'un banc d'essai de torsion ;
- élaboration de poudres en condition cryogénique ;
- creuset froid pour élaboration Ti biomédical ;
- table vibrante pour polissage de finition de facies de rupture ;
- porte-échantillons pour éprouvettes de fatigue.

Sur l'ensemble des 4 thèmes, le bilan fait état de :

- 4 Projets ANR ;
- 63 articles de revues à comité de lecture (si 2 membres des différentes entités partenaires et sur un des 4 thèmes) ;
- 5 contrats industriels (Arcelor, CEA, Institut St-Louis...).

Compte tenu du budget limité et de la légèreté de la structure de gestion de la fédération, le bilan des actions entreprises est largement satisfaisant.

### Une intégration dans un paysage en forte mutation

La recherche messine est en forte mutation. La fédération constitue un relais essentiel pour garantir une structuration rationnelle des projets qui se mettent en place autour des matériaux et de la mécanique. Elle permet aux acteurs universitaires d'avoir une représentation unique et ordonnée au sein des différentes organisations.

### Une structure de gouvernance légère au service d'ambitions essentielles

Pour la structuration des recherches, la fédération a facilité la création du LEM3 par rapprochement du LPMM et du LETAM, dans le cadre de deux actions concrètes :

- mise à disposition d'un poste de secrétaire de la fédération (depuis 2009) ;
- mise en place de la plate-forme « Hyperdéformation ».

Dans ce même domaine, la fédération a favorisé la construction du Pôle PM<sup>2</sup> (Procédés, Mécanique et matériaux).

Au niveau de l'animation scientifique, la fédération a été promotrice de journées scientifiques en 2007 et 2010 et soutiendra la prochaine édition du colloque plasticité en 2012.

A travers sa politique de communication qui se traduit par un site web relativement complet, la fédération contribue à la reconnaissance et à l'attractivité de l'environnement messin, dans le domaine des matériaux et de la mécanique. Toutefois, une mise à jour du site s'impose, sinon il risque de rapidement devenir obsolète.

Pour le projet 2013-2017, la fédération se dotera d'une structure de gouvernance renforcée par rapport à la précédente période. La fédération est dotée d'un directoire composé du directeur de la fédération et de 2 directeurs adjoints. Le comité de direction est composé du directoire, des directeurs des laboratoires fédérés et des représentants de (PM)<sup>2</sup> et de l'IRT M2P. Le conseil scientifique est composé du comité de direction et des animateurs des projets de recherche ainsi que de 2 membres extérieurs : 1 industriel, 1 académique. Une assemblée générale est également prévue et est composée de l'ensemble des personnels des composantes de la fédération.

La gouvernance de la fédération se renforce, ce qui devrait la rendre à même de répondre aux futurs enjeux des évolutions du paysage de la recherche qui s'annonce riche d'évolutions et modifications. Il lui faut sans doute encore accentuer son rôle de catalyseur de façon à profiter au maximum des synergies possibles entre les laboratoires.



## Un projet pragmatique

La fédération s'est fixée comme objectifs principaux :

- l'élargissement de son périmètre, pour le rendre transfrontalier ;
- l'accession à la reconnaissance CNRS.

La fédération souhaite élargir son cercle d'interaction aux partenaires locaux (Georgia-Tech-Lorraine), régionaux (Nancy...), nationaux, et européens dont en particulier les transfrontaliers principalement, tels que l'Allemagne et le Luxembourg.

Elle revendique les champs de compétences suivants : mécanique, science des matériaux et procédés de fabrication.

Elle s'est assignée les missions suivantes :

1. participer activement à l'animation scientifique du pôle (PM)<sup>2</sup> et du pôle M4 : Matière, Matériaux, Métallurgie, Mécanique de l'Université de Lorraine ;
2. favoriser la coordination entre l'IRT M2P et les laboratoires de la fédération ;
3. fédérer des actions scientifiques autour des thèmes de recherche transversaux ;
4. assister les porteurs de projets de recherche fédératifs, en particulier au niveau administratif et financier ;
5. accompagner les laboratoires dans d'éventuels projets structurants (fusion de laboratoires, intégration d'équipe de recherche, par exemple rapprochement LaPBS-LEM3).

On note que dans son projet, la fédération souhaite pérenniser les actions structurantes et fédératives de la précédente période. Cela apparaît indispensable dans le contexte actuel en forte mutation. La fédération devient garante d'une ligne de conduite pérenne qui ne se dissout pas dans les différentes fusions ou créations actuelles.

Toutefois, la genèse des projets scientifiques transversaux s'effectue a priori toujours sur la base du volontariat. Si dans un premier temps, et compte tenu des financements disponibles, cela pouvait s'avérer satisfaisant, il y a tout lieu de trouver les moyens d'être plus incitatif sur les projets. Ce pilotage est pragmatique mais le rôle de la fédération est crucial en tant qu'opérateur de recherches transversales, et même au sein des laboratoires comme le LEM3. Cela passe sans doute par la recherche de financements récurrents plus importants (pour être réellement incitatif) et donc un engagement de la gouvernance des membres de la fédération et des tutelles, encore plus soutenu qu'il ne l'est actuellement.

## 3 • Appréciation sur la fédération

### Avis global sur la fédération :

L'avis des experts du comité de visite sur la fédération de recherche GI2M, est globalement très positif. Ils sont unanimes pour souligner que la fédération est un dispositif structurant au niveau de la recherche universitaire en matériaux et mécanique. Dans le contexte régional fortement évolutif, ce dispositif existant et pérenne est un interlocuteur relais privilégié sur lequel peuvent s'appuyer d'autres dispositifs ou structures, avec des périmètres élargis et complémentaires ((PM)<sup>2</sup>, IRT et M4) qui sont en cours de mise en place.

### Points forts et opportunités :

La fédération repose sur des laboratoires performants et complémentaires, centrés sur des thématiques homogènes.

Elle joue un rôle de catalyseur et a un rôle moteur dans l'importante dynamique messine voire lorraine autour de la mécanique et des matériaux.

Le dispositif est efficace : il joue un rôle de levier et d'amplificateur pour la recherche, il a une utilité fédératrice indiscutable.



### Points à améliorer et risques :

L'attractivité de la fédération pour les chercheurs est à mettre en regard des moyens dont elle dispose, qui restent somme toute limités, et par ce fait contraignent la portée de l'action incitative de la fédération.

On doit également noter qu'une seule des tutelles soutient le dispositif.

L'articulation et la coordination des actions avec les structures existantes demande une attention permanente.

La fusion des laboratoires LPMM et LETAM, dont résulte le LETAM, a été certainement très favorisée par la structure fédérative. Il y a lieu de veiller à ce que la création du LEM3 ne la fragilise pas, par rapport aux projets qui devront s'élargir à d'autres partenaires que les ex-laboratoires fusionnés.

### Recommandations :

La fédération peut amplifier son rôle de représentation du milieu de la recherche académique, dans le domaine "matériaux et mécanique", au sein des nouvelles structures qui se mettent en place dans la région.

Il faut poursuivre et faire aboutir la demande de reconnaissance de la fédération par le CNRS.

La fédération doit continuer à jouer son rôle fédérateur à toutes les échelles territoriales : intra et inter laboratoires messins, et Grand Est transfrontalier plus généralement.