

## Centre des matériaux de grande diffusion

### Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Centre des matériaux de grande diffusion. 2010, École nationale supérieure des techniques industrielles et des Mines d'Alès. hceres-02032417

**HAL Id: hceres-02032417**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032417>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Centre des matériaux de grande diffusion  
sous tutelle des établissements  
et organismes :

Ecole des mines d'Alès

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Centre des matériaux de grande diffusion

Sous tutelle des établissements  
et organismes :

Ecole des mines d'Alès

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



## Unité

Nom de l'unité : Centre des matériaux de grande diffusion

Nom du directeur : M. Yannick VIMONT

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Pierre GILORMINI, ENSAM Paris

Experts :

M. Vazken ANDRÉASSIAN, Cemagref

M. Serge Bourbigot, ENSC Lille

M. Moulay Saïd EL YOUSOUFI, université Montpellier 2

M. Yves GROHENS, université Bretagne sud

Mme Anne-Marie PENSÉ-LHÉRITIER, EBI Cergy

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Gilles PERRIN

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Alain DORISON, Directeur de l'Ecole des mines d'Alès



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite

L'évaluation s'est faite sur la base des documents écrits disponibles avant l'évaluation et de la journée de visite sur place le 23 mars 2010. Après les exposés du nouveau directeur et des responsables de pôles sur le bilan et le projet du laboratoire, le comité a assisté à dix présentations avec affiche ou démonstration et a pu s'entretenir avec les représentants du personnel et avec celui de la tutelle. L'accueil réservé aux membres du comité a été d'excellente qualité ; ils en remercient les organisateurs et les participants.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités

Le Centre des matériaux de grande diffusion (CMGD) est situé sur le site de Croupillac de l'Ecole des mines d'Alès (EMA) et une petite équipe située à Pau y est rattachée. C'est un jeune laboratoire puisqu'il a été créé en 1999 par fusion de quatre unités antérieures. Le dernier quadriennal a été fortement perturbé par le départ de plusieurs membres du laboratoire, ayant en particulier des rôles de direction, et la structure du CMGD en cinq entités (équipes, puis projets) est remaniée dans le futur quadriennal en deux pôles, ce qui conduit à une meilleure lisibilité et à des ensembles moins sous-critiques.

Le CMGD s'intéresse essentiellement aux matériaux à matrice polymère (pôle "Matériaux polymères avancés") et aux matériaux du génie civil (pôle "Matériaux et structures du génie civil"). Dans le premier cas il s'agit par exemple de composites à charges nanométriques renforçant leur résistance au feu et de composites renforcés par des fibres avec une attention particulière portée à la qualité de l'interface. Dans le second cas il s'agit, entre autres, de matériaux granulaires, de poudres, de béton, de sols. Les matériaux sont étudiés sur le plan de leur formulation, de plusieurs de leurs propriétés, de leur mise en œuvre, des propriétés des structures où ils interviennent, de leur durabilité ainsi que de leur recyclage éventuel. C'est donc l'ensemble du cycle de vie de ces matériaux que ce laboratoire a l'ambition de couvrir par des approches très pluridisciplinaires.

Le CMGD s'est résolument engagé dans la recherche appliquée, orientée vers les besoins de l'industrie. Ce choix est cohérent avec celui de l'ensemble des laboratoires des écoles des Mines relevant du ministère de l'industrie et est soutenu par l'association Armines. Ce choix implique aussi l'établissement d'un équilibre qui peut être délicat entre une recherche purement applicative et une recherche plus fondamentale qui alimente la première.

Le CMGD est étroitement associé à la formation des ingénieurs de l'EMA mais, dépourvu d'école doctorale, il a recours à une multitude d'établissements pour inscrire ses doctorants : quatre écoles doctorales différentes de l'université Montpellier 2, écoles doctorales des écoles des Mines de Paris et de Saint-Etienne, écoles doctorales des universités de Pau, de Metz, de Toulon, d'Aix-Marseille... Il fait partie du réseau national des six écoles des Mines qui relèvent du ministère de l'industrie et est bien inséré dans le tissu de recherche de la région Languedoc-Roussillon. Il suit avec attention et intérêt la constitution du PRES montpelliérain et la discussion d'autres structures régionales (fédération de laboratoires, collegium d'ingénierie).

- Equipe de Direction

M. Yannick Vimont (directeur par intérim d'octobre 2006 à octobre 2009).

M. José-Marie Lopez Cuesta (directeur depuis novembre 2009 et porteur du projet).



- Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES)

	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	16
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité), en l'occurrence ici chercheurs d'un EPA	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	8
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	24
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global

Le comité évalue de façon positive l'activité du CMGD. Le laboratoire a su traverser avec succès une période de turbulences difficile pour une jeune unité et la restructuration qui a été opérée donne une bonne lisibilité à ses thématiques principales. Cette restructuration s'est accompagnée d'un remarquable travail d'autoanalyse et d'une dynamique participative.

La thématique polymères et composites a une notoriété scientifique dont ne jouit pas encore la thématique génie civil, laquelle bénéficie d'un fort soutien de la tutelle pour qui cette activité est désormais d'intérêt stratégique. La participation du laboratoire à des contrats institutionnels (ANR, FUI, UE...) est en nette progression et complète favorablement son implication dans des partenariats industriels. La culture de la publication scientifique est relativement récente et se développe, mais le nombre d'articles dans des revues à comité de lecture est encore insuffisant, avec de fortes disparités entre individus et entre pôles. Si le CMGD a un très bon réseau de collaborations universitaires régionales, son rayonnement international global est encore insuffisant.

Le CMGD est un laboratoire en évolution sur une pente ascendante, avec une direction active et un personnel motivé, qu'il convient d'encourager et de soutenir.

- Points forts et opportunités

Une adhésion de l'ensemble du personnel au projet de structure et d'organisation du laboratoire, dans une très bonne ambiance et dans des conditions de travail très favorables. D'excellentes relations avec une tutelle généreuse en postes, bourses et dotations. Un réseau régional de partenaires universitaires de qualité. Un soutien efficace à la gestion des contrats offert par Armines.



- Points à améliorer et risques

Une gouvernance encore trop complexe. Une visibilité internationale insuffisante. Un trop grand nombre d'actions de recherche en regard du nombre d'enseignants-chercheurs. Une production scientifique de haut niveau trop faible pour plusieurs enseignants-chercheurs. Un nombre d'écoles doctorales trop élevé, parfois lointaines.

- Recommandations au directeur de l'unité

Le laboratoire devra prendre garde à bien maîtriser sa croissance, en évitant de se disperser davantage et en sélectionnant soigneusement les projets sur lesquels il veut s'engager. Le rapprochement avec des unités de recherche de la région est à poursuivre et accentuer ; il pourrait prendre de façon transitoire la forme d'une fédération de recherche CNRS par exemple.

Il serait bon de mieux faire ressortir les domaines d'excellence du laboratoire dans les bilans, encore trop présentés comme une multitude de projets de valeur indifférenciée. Accentuer la part de recherche amont sur ces domaines d'excellence induirait une meilleure reconnaissance à l'international et profiterait à la recherche appliquée en la ressourçant.

Pour accroître le rayonnement du laboratoire, les collaborations industrielles devraient davantage être envisagées à l'échelle internationale et l'engagement dans des pôles de compétitivité pourrait aller jusqu'à leur comité d'orientation stratégique ou leur conseil d'administration. De même, le laboratoire gagnerait à se doter de gros équipements spécifiques originaux et à concourir pour l'accès à de très gros équipements.

Un conseil de laboratoire consultatif, sur le mode des UMR, clarifierait la gouvernance, associerait les membres des deux pôles aux discussions, accroissant ainsi la cohésion de l'ensemble, et complèterait efficacement un organe exécutif resserré. Un séminaire régulier, ouvert à tous, avec parfois des intervenants extérieurs, serait propice au développement d'une culture scientifique commune et élargie, notamment pour les doctorants et post-doctorants du laboratoire.

- Données de production pour le bilan

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2	19
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,86
Nombre d'HDR soutenues	5
Nombre de thèses soutenues	23



### 3 • Appréciations détaillées

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production**

Les recherches effectuées au CMGD sont de bonne qualité et la production est acceptable pour ce qui est des articles dans des revues à comité de lecture mais avec trop de disparité entre les deux pôles et entre les individus. La recherche appliquée est revendiquée par le laboratoire comme une de ses missions, ce qui conduit à un grand nombre de projets et peut induire une dispersion thématique. L'implication dans des contrats de type ANR, FUI, européens, est toutefois en croissance très favorable, de même que la durée moyenne des contrats. Le nombre de thèses soutenues est presque de 6 par an, avec une durée moyenne de 39 mois, et le nombre d'habilitations à diriger des recherches, qui avait été seulement de 2 en 4 ans, vient de s'accroître très récemment (3 soutenues début 2010).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement**

Le rayonnement du laboratoire est surtout perceptible à l'échelle nationale, et insuffisamment à l'échelle internationale, même si certains chercheurs du laboratoire sont très reconnus sur ce plan. Le nombre de conférences invitées est encore trop faible.

Le CMGD a connu beaucoup de départs dans un passé récent. Il a pourtant des atouts pour être attractif : une tutelle qui le soutient fortement en postes, bourses, dotations, des locaux récents et spacieux, sans mentionner le climat naturellement. Il souffre cependant d'un relatif éloignement de la métropole montpelliéraine (qui ne facilite pas le partage d'étudiants par exemple), d'un manque de perspectives de promotion interne des enseignants-chercheurs (qui se manifeste par une faible proportion de professeurs par rapport aux maîtres de conférences ou équivalents) et d'une visibilité internationale encore limitée.

Le CMGD est bien intégré dans un réseau de collaborations universitaires à l'échelle régionale et est actif dans le réseau des six écoles des Mines qui relèvent du ministère de l'industrie (réseaux thématiques Nanomines et Sensomines, en particulier). Le laboratoire jouit d'excellentes relations avec sa tutelle.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité**

La structuration a gagné en lisibilité mais est encore trop touffue, en pôles, axes, sous-axes, projets, et la gouvernance apparaît exagérément complexe pour un laboratoire de cette taille, avec des comités de pôles, un conseil de centre (incluant d'office tout habilité à diriger des recherches et sans représentation élue), un conseil scientifique, un comité restreint.

L'animation scientifique se déroule actuellement à l'échelle des pôles ou des axes, mais on note l'absence d'un séminaire ouvert à l'ensemble du laboratoire et régulier.

L'ambiance dans le laboratoire est manifestement très bonne mais on relève aussi une forte proportion de personnels à temps partiel volontaire, peut-être symptomatique d'un manque de motivation antérieur à la restructuration du CMGD.

- **Appréciation sur le projet**

Le comité a apprécié très favorablement la dynamique de groupe mise en jeu pour l'élaboration d'un projet scientifique, auquel tout le personnel adhère, et pour la définition d'une nouvelle structuration plus lisible et très bien acceptée.

La direction du CMGD est active et ambitieuse sur le plan scientifique, elle est soutenue par un personnel de qualité et dispose d'un bon niveau d'équipement léger à mi-lourd, ce qui rend confiant pour la réalisation du projet.

La volonté affichée de promouvoir des collaborations entre les deux pôles sur des sujets à l'interface (polymères et formulation de nouveaux bétons) est de nature à faire émerger une vraie spécificité thématique sur le plan régional et national.

Par contre, les relations entre l'antenne de Pau et les deux pôles telles qu'elles sont envisagées dans le projet sont encore peu convaincantes et font perdre sa visibilité à la thématique psychosensorielle.





## 4 • Analyse équipe par équipe

**Pôle :** Matériaux polymères avancés (MPA)

**Responsable :** Mme Anne BERGERET, Professeur à l'Ecole des mines d'Alès.

Le pôle MPA est né, lors de la définition de la nouvelle structuration, du rapprochement des deux équipes/projets "Nanoparticules, nanocomposites et composites particulières" (N2CP) et "Matériaux composites et biomatériaux" (MaCoBio). Les thématiques du pôle MPA couvrent de nombreux champs disciplinaires exigeant que les enseignants chercheurs possèdent une bonne culture scientifique pluridisciplinaire et aient de constants échanges entre eux.

- **Bilan quantitatif**

Personnel permanent : 13 enseignants-chercheurs, 4 personnels techniques.

Personnel non permanent : 18 doctorants, 3 post-doctorants.

Production scientifique 2006-2009 : 36 RICL, 57 communications orales, 9 chapitres de livres, 6 brevets.

Descripteurs : 13 publiants, 3,8 thèses soutenues par an, 1 HdR soutenue.

Activité contractuelle : 17 projets nationaux, 3 projets européens.

- **Bilan qualitatif**

L'équipe N2CP possède une bonne visibilité nationale, voire internationale, et est globalement d'un bon niveau scientifique. L'originalité de la logique d'intégration du cycle de vie du matériau de la part de l'axe "Réaction au feu des matériaux" doit être soulignée car cela est peu abordé d'un point de vue académique en France et à l'international. Les aspects toxicologiques associés à la combustion des matériaux constituent également un plus pour cette thématique. L'axe "Elaboration et étude des composites particu-laires" semble trop dispersé et manque de cohérence thématique. Cependant, ce groupe possède un bon niveau de publications et de nombreuses collaborations industrielles.

L'équipe MaCoBio est en retrait par rapport à l'équipe N2CP. Elle présente une bonne visibilité régionale mais une trop grande dispersion de ses thématiques. Son nombre de publications est plus faible alors que le nombre de thèses est conséquent ainsi que le volume de recherche partenariale. La nouvelle structure du pôle MPA devrait permettre à cette composante de recentrer ses thématiques et de rehausser sa production scientifique.

- **Appréciation sur le projet**

Le pôle MPA présente un projet de recherche ambitieux avec une structuration revue et rationnelle basé sur cinq axes thématiques. Même si la cohérence scientifique a été largement améliorée, le comité note encore une trop grande dispersion dans les thématiques affichées et le manque d'une réelle ligne directrice. Il recommande de bien distinguer les axes transversaux de ceux qui constituent les réels domaines d'expertise du pôle. D'autre part, il faut veiller à bien sélectionner les projets collectifs et partenariaux dans le but d'alimenter les axes de recherche originaux identifiés par le pôle. La réponse aux contrats industriels devrait mieux soutenir les axes scientifiques stratégiques.

- **Conclusion**

- **Avis**

Le pôle MPA présente un réel potentiel pour devenir, sur certains thèmes, un acteur majeur de la recherche française et pour renforcer sa visibilité internationale.



## – Points forts et opportunités

Certaines composantes du pôle ont une reconnaissance internationale. De bonnes collaborations ont été établies avec le milieu académique régional.

## – Points à améliorer et risques

Les axes sont associés à trop de sous-thématiques dispersées. Il faut veiller à mieux distinguer les outils (transversaux) des réels défis scientifiques. Il convient d'identifier et orienter les efforts sur les axes stratégiques.

## – Recommandations

Augmenter le nombre de publications et améliorer la visibilité internationale.

**Pôle :** Matériaux et structures du génie civil (MSGC)

**Responsable :** M. Eric Garcia-Diaz, Professeur à l'Ecole des mines d'Alès.

### • Bilan quantitatif

Personnel permanent : 9 enseignants-chercheurs, 3 personnels techniques.

Personnel non permanent : 6 doctorants.

Production scientifique 2006-2009 : 14 RICL, 40 communications orales, 3 chapitres de livres, 1 brevet.

Descripteurs : 6 publiants, 1,8 thèses soutenues par an, 4 HdR soutenues.

Activité contractuelle : 1 projet ANR, 4 projets Carnot, nombreux contrats de courte durée.

### • Bilan qualitatif

L'équipe "Milieux divisés et matériaux minéraux complexes" (MDMMC) a mis en place des outils métrologiques intéressants pour la caractérisation des suspensions en associant des compétences en chimie des matériaux et en génie des procédés. L'utilisation des réseaux de neurones dans la modélisation de tels systèmes est riche en potentialités pour l'étude des pâtes et suspensions. La caractérisation du comportement des bétons aux jeunes âges par des approches de mécanique des sols, notamment à travers le rôle de la pression capillaire, apporte un éclairage nouveau sur un sujet déjà bien étudié de façon plus conventionnelle. L'influence d'additifs et de renforts sur la tenue mécanique et sur la fissuration de certains bétons est à explorer dans le cadre de collaborations futures avec le pôle MPA. L'axe consacré aux minéraux industriels paraît plus isolé mais semble gagner en lisibilité dans la nouvelle structuration.

L'équipe "Géomécanique et hydrologie" (GMH) développe des recherches en mécanique des milieux divisés et des structures maçonnées, en hydrologie et en hydrogéologie. Elle entretient des relations privilégiées avec le LMGC et HydroSciences à l'université Montpellier 2, et avec le Laboratoire d'électronique de l'ESPCI. L'effectif réduit de cette équipe contraste avec la diversité des thèmes abordés et avec le nombre de thèses soutenues et en cours. Le développement d'applications spécifiques de calcul de structures et de milieux discontinus vise diverses cibles industrielles mais souffre d'un manque de stratégie structurante. L'axe hydrologie a évolué positivement et présente une bonne adéquation avec des enjeux locaux forts. Si les pistes identifiées pour les prochaines années semblent prometteuses, il faudra cependant veiller à développer des collaborations susceptibles de sortir l'équipe de son relatif isolement.

L'activité scientifique des équipes MDMMC et GMH paraît éclatée en plusieurs actions, souvent de courte durée, ce qui est probablement à l'origine d'une évolution non régulière, sans réelle cohésion, et a certainement freiné le développement d'une recherche amont. Il en résulte un volume et une qualité des publications qui, bien qu'en progression, restent encore très modestes. A l'inverse, cela a conduit à de multiples actions contractuelles aux retombées financières substantielles et au développement de partenariats industriels. Une meilleure fédération des compétences autour d'un nombre réduit d'objectifs scientifiques serait propice à un meilleur équilibre entre recherches amont et aval.



- **Appréciation sur le projet**

Le projet scientifique du pôle MSGC est structuré en trois thématiques : "Milieux minéraux divisés" et "Milieux discontinus et structures" sont dans le prolongement des thématiques précédentes, et s'y ajoute maintenant "Milieux minéraux cohésifs". Cette dernière a des possibilités de collaborations prometteuses avec le pôle MPA, notamment sur l'étude de l'interface polymère-béton dans les structures de revêtement, la stabilisation des suspensions cimentaires par des polyphosphonates ou encore la valorisation des sous-produits agricoles dans les matrices cimentaires.

- **Conclusion**

- **Avis**

Le pôle MSGC bénéficie d'un contexte régional très favorable pour le développement de recherches académiques et appliquées sur les matériaux divisés et cohésifs.

- **Points forts et opportunités**

La tutelle soutient activement le développement des recherches en génie civil. Les collaborations avec les laboratoires de l'université Montpellier 2, notamment sur les milieux divisés et l'hydrologie, sont porteuses de richesses et peuvent aider à terme à une meilleure visibilité régionale et nationale.

- **Points à améliorer et risques**

L'effectif du pôle demeure fragile eu égard aux objectifs visés. La multiplicité de strates (thématiques générales, axes thématiques, sous-axes, projets...) empêche l'émergence de lignes de forces. Le niveau de publications de rang international est insuffisant.

- **Recommandations**

Saisir l'opportunité de la nouvelle structuration, des futurs recrutements et du soutien de la tutelle pour consolider une stratégie de recherche équilibrée entre amont et aval. Privilégier les recherches contractuelles structurantes. Augmenter le volume et hausser le niveau des publications dans des revues internationales. Renforcer les collaborations avec des unités de recherche académique de Montpellier sur certaines thématiques pour favoriser l'insertion dans les programmes de recherche prioritaires du PRES régional en constitution. S'efforcer d'établir des liens au plan national avec des équipes s'intéressant spécifiquement à la prévision des crues et au plan international avec des équipes compétentes dans les applications hydrologiques des réseaux de neurones. Enfin, veiller à étendre la couverture spatiale et temporelle des travaux pour garantir une validation suffisamment robuste.

## Thématique des propriétés psychosensorielles des matériaux

Bien qu'elle soit dorénavant intégrée aux deux pôles décrits ci-dessus, une place particulière doit lui être consacrée dans ce rapport, ne serait-ce que parce qu'il s'agit d'une thématique qui n'est pas usuelle dans un laboratoire de matériaux et qui confère au CMGD une indubitable originalité, et aussi parce qu'elle n'est pas localisée à Alès.

L'équipe, basée à Pau, travaille sur des problématiques originales d'effets visuels. En 2006-2009 les études menées ont été de type partenarial, les projets plus fondamentaux n'ayant pas abouti. Les thématiques majeures de l'approche sensorielle sont couvertes : la formulation, l'analyse sensorielle et l'approche instrumentale, mais la production scientifique porte plutôt sur la formulation. Malgré la petite taille de l'équipe, cette production est significative (11 publications internationales et 4 nationales, de nombreuses communications à des congrès, 1 brevet) ; des partenariats (LVMH, RENAULT) ont aussi été réalisés.

Un point fort de cette équipe est l'association 2PSM qui favorise le rapprochement entre chercheurs et professionnels et qui a organisé en 2008 le colloque Materials and Sensations. Cela a permis un gain de l'équipe en notoriété qui se concrétise par son rôle dans le réseau Sensomines.

Cette thématique concerne maintenant 3 enseignants-chercheurs qui sont répartis entre les deux pôles (2 dans MPA, 1 dans MSGC, inclus dans les effectifs donnés plus haut) tout en étant maintenus à Pau où ils constituaient



depuis longtemps une seule équipe (de 4 enseignants-chercheurs) en étroite interaction avec les unités de recherche académique locales. Ce nouveau dispositif semble peu opérationnel et la thématique risque de perdre en visibilité.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
B	B	B	A	B

Nom de l'équipe : Matériaux et Polymères Avancés

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	B	A	A	B

Nom de l'équipe : Matériaux et Structures du Génie Civil

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
B	C	B	B	B

Alès, le 3 mai 2010

Le Directeur de l'Ecole,

à

Monsieur Pierre GLORIEUX  
Directeur de la section des unités  
de recherche de l'AERES

20 rue Vivienne

75002 PARIS

**OBJET :** Observations sur le projet de rapport d'évaluation du Centre des Matériaux de Grande Diffusion (CMGD)

Monsieur le Directeur,

L'équipe de direction du CMGD accepte l'avis global porté sur l'unité et apprécie que le comité d'audit reconnaisse une évolution du Centre sur une pente ascendante et qu'il perçoive une dynamique et un bon niveau de motivation du personnel.

#### A - Réponses relatives aux recommandations

Parmi les points à améliorer qui donnent lieu à des recommandations, des éléments de réponse sont apportés ci-après.

##### *1) Caractéristiques de la gouvernance et évolution*

La gouvernance du centre est essentiellement concentrée sur le conseil de centre. Le comité restreint évoqué n'a pas vocation à se réunir de manière régulière et a uniquement pour objet de permettre une réactivité vis-à-vis d'affaires urgentes à caractère non stratégique. Le comité scientifique externe mentionné n'est pas réellement un organe de gouvernance. Il représente une aide pour le conseil de centre en vue d'une facilitation des orientations stratégiques, d'une préparation aux évaluations ultérieures par une appréciation en continu et d'une aide au rayonnement et à l'amélioration de l'animation scientifique.

Le mode de fonctionnement du CMGD étant basé sur la notion de subsidiarité, les orientations décisives, les décisions les plus importantes et les arbitrages sont pris par le conseil de centre. Les comités de pilotage de pôles sont spécifiquement centrés sur des problématiques internes aux pôles et permettent de développer une stratégie de recherche cohérente à l'intérieur de ces derniers en donnant la possibilité aux animateurs thématiques de définir précisément les actions de recherche et ainsi de limiter la dispersion des thèmes abordés.

Les remarques relatives à la composition du conseil de Centre sont examinées avec attention. La participation de l'ensemble des HDR au conseil de Centre apparaît effectivement non viable à moyen terme. Par ailleurs, la non-représentation d'autres catégories de personnel peut être remise en question. Il est donc proposé de faire évoluer la composition du conseil de Centre en ne retenant que les HDR ayant un rôle d'animation thématique ou de pilotage du Centre ou des Pôles. Par ailleurs, un représentant de chacune des catégories, doctorants et ITA, désignés par ses pairs, sera amené à siéger au conseil de Centre.

## *2) Production et animation scientifique*

Le caractère insuffisant de la production scientifique du CMGD qui est de l'ordre de 1 publication ACL par équivalent temps plein sur l'ensemble du quadriennal s'explique par différents facteurs. Les difficultés rencontrées par le Centre en début de quadriennal se sont traduites par un déficit de publications pour certaines thématiques. Les priorités affichées concernant les diverses missions des enseignants-chercheurs ainsi que les incertitudes sur l'évolution de leurs carrières (ratio professeur/maître assistant ou équivalent peu avantageux) ont pu démotiver ces derniers vis-à-vis de l'effort de publication. L'affichage de l'activité de publication comme une priorité de premier ordre découlant de nouveaux modes d'évaluation individuels et collectifs ainsi que l'obligation pour les thésards de publier préalablement à la soutenance de la thèse devrait permettre un développement significatif de la production scientifique. Pour chaque axe thématique, des journaux de référence ont été identifiés et un suivi rapproché de l'activité de publication des personnels est actuellement mené par la direction du Centre. La proposition d'organiser un séminaire scientifique régulier (périodicité mensuelle) est retenue avec provisionnement d'un budget dédié pour l'invitation de scientifiques extérieurs. Des propositions de thèmes de séminaires et d'intervenants émaneront des animateurs thématiques.

## *3) Rayonnement du Centre et visibilité internationale*

Le comité recommande d'accentuer la part de recherche amont sur les domaines d'excellence du Centre qui doivent mieux être mis en avant. Une action de consolidation dans ce sens sera menée en accroissant les moyens alloués sur ces thèmes (bourses de thèse, part de l'abondement Carnot) en rapport avec la production scientifique identifiée. L'amélioration de la visibilité internationale devrait découler de l'accroissement de la production scientifique. L'effort en ce sens reposera principalement sur les animateurs thématiques qui auront également pour objectif d'organiser des workshops en rapport avec les axes thématiques. La volonté d'organiser davantage de colloques internationaux, notamment sur des thèmes en rapport avec la durabilité des matériaux a déjà été manifestée auprès de comités scientifiques de colloques existants.

Le comité recommande également une présence accrue dans les pôles de compétitivité, notamment dans leur comité d'orientation stratégique et leur conseil d'administration. Il est à noter que l'EMA est déjà représentée par des personnes extérieures au Centre dans les conseils d'administration et comités scientifiques des pôles DERBI, VIAMECA, RISQUES et TRIMATEC, dont le périmètre inclut la région Languedoc-Roussillon, mais dont les thèmes ne sont pas forcément adaptés aux activités du Centre. De plus, en raison du tissu industriel peu dense de la région, seul un projet a pu aboutir en partenariat avec un seul de ces pôles (Colibio, ANR 2006 avec TRIMATEC). En outre, les pôles de compétitivité présentant le plus d'intérêt pour le Centre et avec lesquels des projets importants sont menés ou en cours de montage, sont localisés hors région (Axelera, Techtera, Plastipolis, Aerospace Valley, Mer PACA). Ceci explique que des démarches visant à participer à leurs organes scientifiques ou décisionnels n'aient pas encore été menées. Des contacts seront prochainement initiés dans ce sens.

#### *4) Nombre élevé des actions de recherche*

Le nombre élevé d'actions de recherche qui tend à entraîner une dispersion thématique est avant tout lié à la fois à l'historique du Centre et au rôle de soutien au développement économique. Celui-ci fait explicitement partie des missions des enseignants-chercheurs des ENS des Mines et plus particulièrement de ceux de l'EMA vis-à-vis des PME. Ceci conduit à assurer un équilibre délicat entre recherche applicative et plus fondamentale. Par ailleurs, le caractère fortement pluridisciplinaire du Centre accentue l'impression de dispersion. Un recentrage sur des thématiques majeures ne peut être mené à moyens humains constants qu'à condition de limiter les actions de soutien spécifiques aux PME régionales et à la création d'entreprise dans le cadre de l'incubateur. Il est cependant à noter qu'au cours du quadriennal précédent, le nombre de contrats de faible niveau avec les PME a été réduit au bénéfice de projets partenariaux, réalisés essentiellement avec des partenaires hors région.

#### *5) Politique d'acquisition d'équipements de recherche*

Une politique d'acquisition de moyens lourds par le CMGD ne peut s'envisager que dans le cadre du partenariat régional avec également un renforcement en moyens humains spécialisés. Des équipements lourds, même mutualisés au niveau de l'EMA avec le Centre LGEI ne pourront être justifiés par la tutelle que si le taux d'utilisation prévisible s'avère satisfaisant. La stratégie menée lors du précédent quadriennal et qui sera poursuivie a consisté principalement dans l'acquisition de moyens légers à mi-lourds, dont certains pourront également être acquis en commun avec l'Ecole de Chimie de Montpellier (ENSCM) et l'Université de Montpellier 2 (UM2). Par ailleurs, des accès à des équipements lourds (RMN, AFM, MET) sont possibles auprès de partenaires (UM2, Mines Paris Tech) dans le cadre de collaborations globales.

#### *6) Relation avec les Ecoles Doctorales*

La multiplicité des Ecoles Doctorales (ED) s'explique par le caractère pluridisciplinaire du CMGD et la volonté de mener une politique de recherche dans le cadre à la fois de partenariats locaux et en relation avec les autres Ecoles des Mines. La variété d'ED au niveau régional s'explique par le recouvrement limité des thèmes du CMGD avec chaque ED de l'Université de Montpellier 2. Par ailleurs, la mise en place de collaborations au niveau national conduit à des thèses menées en commun pour lesquelles l'ED sélectionnée peut être celle du partenaire. A court terme, il semble difficile de réduire significativement le nombre d'ED dans lesquelles les doctorants du CMGD seront inscrits.

### *B - Réponses relatives à l'analyse pôle par pôle*

#### *1) Pôle Matériaux Polymères Avancés (MPA)*

Dans son appréciation du bilan qualitatif, le comité considère que dans la nouvelle structuration la dispersion thématique est encore trop élevée. La dispersion thématique (5 axes de recherche) du Pôle MPA est en fait inhérente à la culture scientifique pluridisciplinaire des enseignants chercheurs qui le composent et à l'historique des différentes restructurations passées du Centre.

Parmi les 5 axes thématiques, 3 d'entre eux relèvent d'une expertise en matériaux polymères en termes de matériaux durables et/ou issus de ressources renouvelables (axe 1), de matériaux au comportement au feu amélioré (axe 2) et de l'ingénierie en systèmes de compatibilisation de matériaux hétérophasés (axe 5). Les 2 autres axes thématiques (axe 3 : Propriétés psychosensorielles des matériaux ; axe 4 : Comportements mécanique et rhéologique

et modélisation) se positionnent de manière transversale et permettent d'apporter une valeur ajoutée significative aux 3 axes précédents tout en consolidant la cohésion entre les chercheurs palois et alésiens. Le choix d'un affichage identique à l'ensemble des 5 axes malgré ces différences répond à une démarche volontaire visant à favoriser les échanges entre différentes cultures scientifiques et à proposer une offre de recherche plus globalisante et plus lisible pour la communauté scientifique nationale et internationale.

La visibilité à l'international du Pôle MPA est réelle pour les thématiques relatives à l'étude des interfaces/interphases (axe 5) et du comportement thermique/réaction au feu (axe 2) ce qui se reflète particulièrement à travers des invitations à des participations à des jurys de thèse et à des comités scientifiques de congrès internationaux (BCC et FRPM pour l'axe 2 ; ICSAM2007, DURACOSYS2010 et Eurofillers pour l'axe 5) et à des thèses en partenariat, co-tutelle ou co-direction, avec le Brésil (UFRGS, Porto Alegre), l'Algérie (Université de Béjaia) et l'Inde (IIT Delhi). En ce qui concerne l'axe 1 et le développement de matériaux bio-sourcés et biodégradables, de nombreux travaux ont été menés avec le Brésil (Universidade Santo André, Sao Paulo) qui ont conduit à une publication (OS) et 5 communications en co-auteurs. Des accueils d'enseignants chercheurs et étudiants brésiliens (UFRGS, Porto Alegre et Universidade Santo André, São Paulo), algériens (Université de Béjaia) et espagnols (UPC Barcelone) ont également eu lieu en relation avec les axes 2 et 5.

En ce qui concerne la production scientifique, elle a été plutôt significative (plus de 50 publications ACL en intégrant toutes les composantes correspondant au Pôle MPA sur la période, voir section demande de rectification), celle-ci devrait progresser en raison d'une meilleure répartition de l'effort de publication et d'une contribution accrue des doctorants.

Enfin, l'appréciation des projets de recherches antérieurs à la constitution du Pôle MPA fait ressortir une production jugée limitée en termes de publication pour le projet MACOBIO. Le démarrage relativement récent de l'axe 3 (développement de matériaux issus de ressources renouvelables) de ce projet (2006 avec le démarrage de 6 thèses sur les 9 thèses au total), ainsi que la stratégie de valoriser les travaux de recherche plutôt par des communications, peut expliquer ce déficit.

## *2) Pôle Matériaux et Structures du Génie Civil (MSGC)*

Concernant le "bilan qualitatif" de l'équipe "Géo-Mécanique et Hydrologie", les enseignants-chercheurs concernés sont conscients du fait que la mise en place de compétences, souhaitée dans le domaine de la modélisation des milieux discrets, a été possible et facilitée sur diverses cibles pour des questions d'opportunités contractuelles et de partenariats institutionnels (structures maçonnées, massifs rocheux fracturés). Une synergie plus grande avec le reste de l'activité du centre concernant notamment la modélisation de matériaux de nature granulaire sera mise place avec profit sur le prochain programme quadriennal.

Les enseignants-chercheurs du Pôle considèrent que les choix stratégiques et résolument assumés de partenariats dans la durée avec des laboratoires reconnus (tous UMR, et qualifiés par les auditeurs de "relations privilégiées" et indiqués comme révélateurs d'un "relatif isolement") sont essentiels et que ces relations sont justement à même d'éviter une situation d'isolement.

En ce qui concerne la partie projet, le responsable du pôle MSGC est conscient que la présentation a trop privilégié le mode d'organisation du pôle au détriment des lignes de force et souhaite apporter des compléments.



Ainsi, les recherches du Pôle concernent l'étude des milieux minéraux divisés (cohésifs ou non) utilisés dans la construction et des structures de génie civil discontinues en combinant des approches expérimentales et de la modélisation. Un des objectifs, consiste à améliorer la synergie entre la dominante "matériaux" et la dominante "structure" grâce au développement d'outils de simulation et de modélisation numérique communs (méthode des éléments discrets et réseaux de neurones). Ce sont donc les trois thématiques (milieux minéraux divisés, milieux minéraux cohésifs, milieux discontinus et structures) qui sont les éléments structurants du pôle. Le regroupement des projets par axes et sous-axes a lui, pour objectif de faire apparaître les synergies entre les thématiques et de recenser les domaines dans lesquels nous souhaitons capitaliser.

Le comité a mis en avant à juste titre la "fragilité" des effectifs du pôle pour assurer un développement pérenne des trois thématiques. Nous avons conscience de cette "fragilité". Les remplacements des départs à la retraite sur les deux prochains quadriennaux sont programmés. De plus, nous espérons grâce à la dynamique de croissance du centre et notamment grâce à l'émergence de projets communs avec le pôle MPA d'être en mesure de renforcer les effectifs du pôle.

### *3) Propriétés psychosensorielles*

L'analyse de cette thématique par le comité d'audit le conduit à considérer que le dispositif d'intégration des personnels palois à l'intérieur des deux pôles semble peu opérationnel et risque de conduire à une perte de visibilité pour la thématique. Il est tout d'abord à signaler que le directeur du CMGD et les responsables de Pôle regrettent de ne pas avoir eu l'occasion au cours de l'audit ou après celui-ci de dialoguer avec l'expert plus spécialement désigné pour évaluer cette thématique afin d'aborder l'intégration de l'équipe paloise dans le CMGD ainsi que sa gouvernance.

La prise de décision de rattachement de l'équipe aux Pôles, en accord avec la direction de l'EMA, avait pour objectifs de :

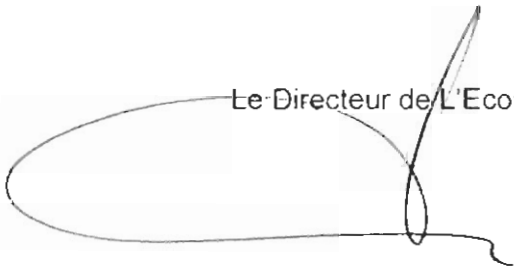
- renforcer la cohésion de celle-ci avec le CMGD et mettre en œuvre une gouvernance qui permette aux chercheurs palois d'accéder à des prises de responsabilité à l'intérieur du CMGD (notamment la responsabilité d'un axe thématique du pôle MPA) ; les modes de gouvernance du site palois qui ont été mis en œuvre au cours du quadriennal avant la nouvelle structuration n'ont pas été probants,
- assurer un pilotage satisfaisant des projets dans le cadre Sensomines qui concernent non seulement les personnels palois, mais également des personnels alésiens, en partenariat avec d'autres Ecoles des Mines
- permettre à l'équipe, qui s'est réduite, de développer des projets partenariaux d'ampleur, ce qui n'a pas été le cas au cours du quadriennal, malgré sa proximité avec les industriels dans le cadre 2PSM.

La nouvelle structuration ne limite par ailleurs en rien les collaborations entre les membres de l'équipe, notamment dans le cadre de collaborations entre les deux Pôles.

Il est prévu de développer davantage de collaborations entre Alès et Pau grâce à des moyens humains spécifiques présents sur le site alésien (un post doc travaille actuellement à Alès sur le projet "étalons" de Sensomines). L'équipe paloise sera ainsi à même de jouer un rôle avantageux en tant que maillon dans le cadre de collaborations entre le CMGD d'une part, et

l'Université de Pau et des Pays de l'Adour d'autre part (particulièrement l'Institut Pluridisciplinaire de Recherche en Environnement et Matériaux (IPREM)) et le Laboratoire de Mathématiques et leurs Applications (LMA)). Enfin, la répartition des personnels entre les deux pôles découle de collaborations avec des partenaires académiques distincts.

Vous en souhaitant bonne réception, je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, mes salutations respectueuses.



Le Directeur de L'Ecole

Alain DORISON