

**L2MGC - laboratoire de mécanique et matériaux du
génie civil**
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. L2MGC - laboratoire de mécanique et matériaux du génie civil. 2009, Université de Cergy-Pontoise - UCP. hceres-02033309

HAL Id: hceres-02033309

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033309>

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 d'évaluation

Unité de recherche :

Laboratoire de Mécanique et Matériaux

du Génie Civil (L2MGC)

de l'Université de Cergy Pontoise



Mars 2009



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Unité de recherche

Laboratoire de Mécanique et Matériaux
du Génie Civil (L2MGC)

de l'Université de Cergy Pontoise



Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



Rapport d'évaluation



L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil (L2MGC)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : 4114

Nom du directeur : Albert NOUMOWE

Université ou école principale :

Université de Cergy Pontoise

Autres établissements et organismes de rattachement :

Date de la visite :

18 février 2009



Membres du comité d'évaluation

Président :

M. Jean Michel TORRENTI, LCPC, Direction scientifique, Paris

Experts :

M. Frédéric DUFOUR, Laboratoire 3S-R, Université de Grenoble

M. Abdelhafid KHELIDJ, GEM, Université de Nantes (IUT de St Nazaire)

M. Christian LABORDERIE, LASAGEC, Université de Pau

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

Mme Ginette ARLIGUIE, CNU

Observateurs

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Jacques DESRUES

Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. François GERMINET, Université de Cergy Pontoise



Rapport d'évaluation



1 • Présentation succincte de l'unité

- Effectif : 13 enseignants-chercheurs et 2 PAST (3215h d'enseignement/an), 3 personnels IATOS (1 ETP) ;
- 5 HDR, dont 4 encadrant des thèses (1 HDR a été soutenue en 2008) ;
- 9 thèses soutenues dont la durée moyenne, sur la période de l'évaluation, est égale à environ 4,5 ans, 16 thèses en cours, pas d'abandon, 100% des thésards financés (dans les thèses soutenues beaucoup de financement industriel, dans les thèses en cours beaucoup de bourses étrangères) ;
- 5 PEDR ;
- 12 publiants sur 13, 64 publications dans le WoS sur la période oct 2005 - oct 2008 (dont 27 pour un seul chercheur) ;
- budget 2008 : 119 k€ et budget consolidé (incluant les salaires) : 671 k€ ;
- surface utile équivalente : 815 m2.

2 • Déroulement de l'évaluation

Le comité d'experts avait à sa disposition le bilan d'activité 2005-2008 et le projet 2010-2013 du laboratoire. En outre il a pu s'appuyer sur :

- une présentation du bilan du précédent quadriennal et une synthèse des perspectives et de la stratégie par le directeur du laboratoire ;
- une présentation de cinq exemples de recherches du laboratoire ;
- une visite des installations du laboratoire ;
- une réunion avec chaque catégorie de personnels ; les doctorants, les personnels IATOS, les enseignants chercheurs ;
- une réunion avec Mme Moulin Civil Présidente de l'Université de Cergy Pontoise ;
- une présentation du projet de structure fédérative « Institut des Matériaux » par le directeur du laboratoire.

Tous ces éléments ont utilement complété les rapports fournis et ont permis au comité d'avoir une vue d'ensemble nécessaire pour l'évaluation du laboratoire. Après discussion entre les membres du comité, la tutelle du laboratoire et le directeur du laboratoire, le comité a décidé d'aborder l'évaluation du laboratoire L2MGC comme une entité unique, un découpage en équipes ne correspondant pas à la réalité. L'analyse des recherches se fera donc plutôt sur les thématiques proposées par le laboratoire dans son bilan et son projet.

3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

Le L2MGC est une équipe créée dans sa forme actuelle en 2006 à partir des enseignants chercheurs de l'Université de Cergy Pontoise et qui faisait auparavant partie d'une unité mixte de recherche (UMR CNRS 7143) avec l'Université Paris 6. Son directeur est malheureusement décédé en 2008. Sa succession avait été anticipée par la nomination d'un directeur adjoint, ce qui a manifestement facilité la transition dans une période chargée (préparation du nouveau contrat quadriennal).



En 2008, il faut noter l'arrivée de deux chercheurs de l'Université de Cergy Pontoise qui viennent renforcer les compétences dans le domaine de la thermique des matériaux de construction.

De manière générale on peut noter les points suivants :

- la charge d'enseignement de tous les enseignants chercheurs est très lourde : la charge de cours moyenne est de 230h d'équivalent TD par an ; et tous ont une charge administrative (7 sont responsables d'un département d'enseignement ou d'une formation) ;
- la plupart des installations expérimentales sont partagées entre la formation et la recherche ;
- la politique de publications du laboratoire porte ses fruits : la quasi-totalité des enseignants chercheurs peuvent être considérés comme publiants ;
- le nombre de thèses est à un niveau correct compte tenu du nombre d'HDR (dont un n'a soutenu qu'en 2008). Les docteurs trouvent manifestement un emploi après la thèse, souvent d'ailleurs dans l'industrie. Toutefois concernant les thèses, deux points négatifs sont à souligner : la durée des thèses est presque systématiquement supérieure à 4 ans et les docteurs n'ont que trop rarement une publication dans une revue internationale. Le financement des thèses semble aussi glisser d'un financement industriel vers un financement par des bourses de gouvernements étrangers ;
- le niveau des contrats de recherche du laboratoire est intéressant (56 k€/an) et en progression régulière. Il faut noter que le laboratoire participe à un projet européen et à un projet ANR, ce dernier étant apporté par le professeur récemment recruté ;
- le laboratoire présente ses activités selon deux thèmes, qui se subdivisent au total en 10 sous thèmes ce qui peut paraître beaucoup, compte tenu du nombre de permanents et ne facilite sans doute pas la visibilité.

Au niveau local, le L2MGC souhaite faire partie de la structure fédérative « Institut des matériaux ». Cela devrait permettre une politique d'investissement lourd (microscope confocal par exemple) que le laboratoire seul ne pourrait mener. Mais cela devrait également permettre de compléter les compétences du laboratoire sur des thèmes comme la géologie (application aux granulats) et la chimie (application aux polymères).

Au niveau national, le L2MGC a une visibilité certaine sur le thème du comportement au feu des bétons. La journée qu'il organise sur cette thématique et qui rencontre un grand succès conforte cette visibilité. Une part importante de ses contrats provient d'ailleurs de cette thématique. Enfin le laboratoire participe au projet national ISI (ingénierie de la sécurité incendie). Par contre, sur les autres thèmes le laboratoire est plus discret : il ne participe pas au projet national CEOS (Comportement et Evaluation des Ouvrages Spéciaux Fissuration Retrait) et n'est pas impliqué dans les projets ANR PGCU (programme génie civil urbain). Il a par contre participé au projet national B@P (bétons auto-plaçants) et au groupe AFGC-RGCU GranDuBé (grandeurs associées à la durabilité du béton).

Enfin, au niveau international, il faut noter l'effort très important fait par le laboratoire pour accueillir des professeurs invités étrangers. A terme le laboratoire peut espérer un retour sur investissement (qui commence à se concrétiser au travers des publications communes et de collaborations autour de thèses). Et, bien sûr, il y a le projet européen « IN PORE » qui associe le L2MGC à deux PME européennes sur le contrôle non destructif.

4 • Analyse par thème

- **Thème 1 : Microstructure, durabilité et formulation des matériaux cimentaires**

La lecture des travaux du thème 1 fait apparaître trois axes, et chacun d'eux est divisé en deux sous axes. Il s'agit au final de 6 sous axes de recherche. Les participants à chaque axe ne sont pas très bien spécifiés dans le document et l'apport de chacun d'eux ne peut être quantifié (ce qui est cohérent avec le mode de fonctionnement du laboratoire). Les champs explorés paraissent très larges, et la décision de fusionner dans le projet futur de l'équipe les deux premiers axes en un seul nous paraît judicieuse. Les deux axes retenus dans le projet de l'équipe pour le thème 1 sont « Empilement granulaire, rhéologie et optimisation des formulations » et « Microstructure et durabilité des bétons, CND ».



Le premier axe de ce thème a été illustré par deux présentations lors de la réunion d'évaluation. Le travail effectué aussi bien expérimental que numérique est cohérent, reconnu et valorisé. Des outils numériques et expérimentaux d'aide à la formulation des bétons ont été construits en prenant en compte des interactions simplifiées entre grains. Ils ont été par la suite appliqués aux bétons autoplaçants dans le cadre du projet National PN B@P, aux bétons incorporant des fibres issus de la valorisation des déchets ainsi qu'à la «pompabilité» des bétons. Des collaborations ont été aussi initiées dans ce cadre avec des universités étrangères, et avec des industriels. Bien que des avancées notables aient été réalisées dans cet axe, sa visibilité nationale reste à prouver dans le prochain quadriennal. Même s'il est difficile de distinguer toutes les publications de rang A relatives à cet axe, il semble qu'il est bien valorisé. Son succès, et en général celui de l'équipe, doit beaucoup à l'enthousiasme et au dynamisme de ses chercheurs, et ceci même avec des surcharges pédagogiques assez conséquentes.

Le second axe a fait l'objet d'une présentation. Une part importante des travaux développés s'appuie sur des collaborations françaises (projet RGPU) ou internationales (Canada, Grèce). Ces sujets correspondent à des problématiques d'actualité. Certains aspects s'articulent avec le comportement à hautes températures des bétons, ce qui témoigne d'une bonne synergie entre les acteurs des deux thèmes du laboratoire. Les travaux sur la caractérisation non destructive des structures en béton au moyen des méthodes acoustiques vont déboucher sur la mise au point d'un outil pour l'auscultation des ouvrages en béton armé, dans le cadre d'un projet européen Eureka-Eurostars « in pore » (2008 - 2012). Les autres projets liés à cet axe sont nombreux avec notamment la mise au point d'un banc d'essai de migration d'ions chlorures sous champ électrique, l'étude de l'influence des additions calcaires dans le cas d'agressions sulfatiques, le comportement à haute température des BAP, la résistance au gel-dégel des BAP.

La production scientifique est convenable, les projets bien identifiés mais la direction du laboratoire doit s'interroger sur la question des moyens humains nécessaires pour la conduite de l'ensemble des projets. Il semble indispensable d'établir des priorités en termes de recrutements.

- **Thème 2 : Comportement mécanique et thermique des matériaux et structures du génie civil**

Le thème 2 est divisé en deux axes : « comportement thermomécanique » et « comportement mécanique ».

Le comportement expérimental du béton à hautes températures est un thème de recherche sur lequel le L2MGC a une réelle visibilité au niveau national. Comme dans les autres domaines abordés au laboratoire, on peut noter qu'un effort a été effectué sur l'activité scientifique mesurable. Le travail expérimental est accompagné d'observations microscopiques et d'analyses des matériaux. Le L2MGC s'appuie sur l'équipement de ce qui préfigure une fédération de recherche. Les aspects liés à la modélisation des différents phénomènes intervenant lors du chauffage du béton à haute température sont abordés et devraient être intensifiés pour compléter les expériences et orienter les nouvelles études. Les recrutements récents devraient conforter ce thème de recherche en apportant des compétences complémentaires dans le domaine de la modélisation des transferts, avec des possibilités d'utiliser les compétences existantes à des applications de type isolation thermique des bâtiments qui correspondent bien à des préoccupations sociétales actuelles.

Dans l'axe comportement mécanique se trouvent 3 sous axes «caractérisation mécanique des BAP», «approche multi-échelle de bétons de fibres» et «caractérisation mécanique de bétons de granulats légers». Pour la caractérisation des BAP, l'influence des constituants minéraux et des fibres est analysée au niveau matériau et structurel avec une attention particulière sur l'interface fibre-béton qui se retrouve dans le 2ème thème. L'approche multi-échelle (Mori-Tanaka ou modèle auto-cohérent) est utilisée pour retrouver les caractéristiques élastiques du matériau mesurées expérimentalement. Les non linéarités matériaux (non précisées dans le texte) ont été introduites dans la modélisation numérique sans comparaison pour l'instant avec les résultats expérimentaux. Les constituants des bétons de granulats légers ont été caractérisés et une technique d'homogénéisation a permis de retrouver les caractéristiques élastiques. Les techniques de caractérisation mécanique des matériaux et des structures utilisent des moyens souvent partagés avec les formations entourant le L2MGC. En dehors de leur disponibilité qui reste limitée, ces matériels demeurent classiques dans ce domaine. Aucune participation à des projets autre que bourses CIFRE et co-tutelle n'est rattachée à cet axe mécanique. Même si le rapport de bilan ne fait pas apparaître tous les intervenants et toutes les publications rattachés à un axe donné, car il existe une vraie synergie entre l'ensemble des travaux du L2MGC, l'axe mécanique semble peu valorisé en terme de publication de rang A.

Dans le projet, les sous axes deviennent « béton renforcé de fibres multi-filamentaires », « comportement de matériaux à matrice polymère », « déformations endogènes des bétons à fort dosage en fines et ultrafines » et



« déformation du béton et fluage de dessiccation ». Autant sur les deux premiers une continuité évidente apparaît avec les développements passés, la création des deux derniers nouveaux semble répondre à des opportunités de contrats industriels ou de recrutements, plutôt qu'à la volonté de développer une niche non explorée par les autres laboratoires français.

Le comité suggère de limiter le nombre d'axes de recherche pour se concentrer sur ceux où le L2MGC est le plus visible au niveau national et international. Ceci devrait lui permettre de mettre plus de moyens financiers sur des dispositifs expérimentaux originaux. Par ailleurs, le comité incite fortement le L2MGC à développer l'aspect modélisation, afin de valoriser et de capitaliser ses résultats expérimentaux, et aussi, de pérenniser en son sein des outils analytiques et numériques qui marqueraient une originalité sur le moyen terme.

5 • Analyse de la vie de l'unité

C'est certainement un point fort du laboratoire. Cela se mesure par son attractivité dans les recrutements, par l'ambiance sereine qui y règne et par la cohésion entre les chercheurs.

- En termes de management : le comité a été réellement impressionné par la qualité du management de l'équipe. Son directeur s'est retrouvé nommé rapidement compte tenu des circonstances mais a manifestement su prendre à bras le corps son rôle. Quelques exemples comme la gestion des missions montrent sa volonté de gérer dans la transparence et en discutant en permanence avec le laboratoire, ce qui est possible compte tenu de la taille de l'équipe. Les objectifs du laboratoire, développement de la production scientifique et de la visibilité du laboratoire sont clairs. Les moyens de les atteindre pourraient être un peu plus exprimés.
- En termes de ressources humaines : en plus des arrivées récentes qui ont indiscutablement renforcé l'équipe, l'Université de Cergy Pontoise s'est engagée à la renforcer au cours du prochain quadriennal par 2 professeurs et 2 maîtres de conférences. Le laboratoire a choisi des profils assez larges afin de favoriser un recrutement de qualité. Il nous semble que les profils pourraient être un peu plus définis en fonction des priorités thématiques du laboratoire, le risque étant d'augmenter encore le nombre d'axes de recherches du laboratoire.
- En termes de communication : le niveau de publication des chercheurs est correct mais peut s'améliorer au vu des publications de laboratoires similaires. L'effort le plus important est à faire sur les publications des doctorants qui sont tout à fait insuffisantes.

6 • Conclusions

- Points forts :

Le L2MGC est une équipe qui, après quelques vicissitudes il y a quelques années et le décès récent de son directeur, est dans une réelle dynamique d'amélioration. Le comité a apprécié la qualité de son management, qualité qui se traduit par une ambiance de vie qui est apparue sereine et propice à la recherche.

Les enseignants chercheurs arrivés récemment ont apporté des compétences bien complémentaires à l'équipe. Les recrutements à venir permettront également d'améliorer le potentiel de l'équipe. Mécaniquement, ils devraient aussi réduire la charge d'enseignement moyenne. Enfin l'intégration à la fédération « Institut des matériaux » permettra au laboratoire de compléter ses compétences et de mettre en commun des matériels plus lourds financièrement et techniquement.

Le comité a apprécié l'effort fait sur les publications. Même si cet effort doit être poursuivi afin d'atteindre un niveau supérieur, il est indéniable que sur ce point la dérivée est positive.



— Points à améliorer :

Le premier point à améliorer concerne les thèses. Tout d'abord leur durée n'est pas normale. Il doit être exceptionnel qu'une thèse dure plus de 4 ans même si elle porte sur un sujet expérimental. Il faut clairement que le laboratoire change de culture sur cette question. Ensuite, le mode de financement a glissé au cours des années d'un financement plutôt industriel (cf. thèses soutenues) à un financement par des bourses de gouvernement étranger qui sont en général d'un niveau bien inférieur (cf. thèses en cours). La recherche de financement alternatif doit être aussi un souci des chercheurs. Enfin, le nombre de publications des docteurs dans les revues est tout à fait insuffisant. Même si beaucoup des chercheurs du laboratoire ont trouvé un emploi dans l'industrie, il paraît vraiment dommage que le laboratoire ne valorise pas plus les travaux de ses thèses.

Le second point nous paraît être l'éparpillement des thématiques de recherche. Il y a pratiquement autant d'axes de recherche que de chercheurs. Il est clair que ce foisonnement ne rend pas le laboratoire très visible à l'extérieur.

— Recommandations :

Le projet présenté par le laboratoire pour les années à venir s'appuie sur une organisation souple faisant intervenir autant que de besoin les compétences de chaque chercheur. Il ne nous paraît pas nécessaire de changer cette manière de fonctionner pour le moment d'autant qu'elle se traduit par une vie d'équipe qui nous a semblé harmonieuse. Ceci d'autant plus que l'intégration du L2MGC dans la structure fédérative aboutira à une taille de structure correspondant à un gros laboratoire.

De plus, compte tenu de ses moyens, le laboratoire doit progresser sur la définition de ses axes de recherche en les resserrant (c'est à dire clairement en arrêtant certains) et en mettant des moyens sur les axes qu'il juge prioritaires. Il paraît également important que les futurs recrutements soient en adéquation avec ces priorités.

Le comité incite le L2MGC à répondre plus souvent aux appels d'offre de l'ANR. La participation à de tels projets permet naturellement de se positionner par rapport aux autres laboratoires nationaux, d'accroître sa visibilité et, le cas échéant, de diversifier les sources de financement en moyens humains (bourse de thèse) et expérimentaux.

Enfin il faut que le laboratoire fasse un effort sur les thèses et évolue de manière sensible dans sa culture à ce sujet (cf. points à améliorer).

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

LA PRESIDENCE

33 BOULEVARD DU PORT
95011 CERGY-PONTOISE CEDEX

téléphone 01 34 25 61 25
télécopie 01 34 25 61 27

M. Jean Michel TORRENTI
LCPC, Direction scientifique, Paris
Président du comité d'évaluation AERES

Réf. : FMC/FG/AN.09.500329

Cergy, le 21 mars 2009

Affaire suivie par : Pauline Dreux-Palassy
Tél : 01 34 25 72 68
pauline.dreux-palassy@u-cergy.fr

Objet : Remarques de fond sur le rapport de l'AERES du laboratoire L2MGC - EA 4114

Monsieur le président,

Nous remercions les membres du comité d'évaluation de la qualité du rapport fourni. L'université partage le constat réalisé par le comité de l'évolution remarquablement positive de cette unité au cours du précédent contrat quadriennal. Les recommandations du rapport ne manqueront pas d'enrichir la réflexion scientifique de l'université au cours du prochain contrat.

Recevez, monsieur le président, mes salutations distinguées,

La présidente



Françoise Moulin Civil



Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil

Albert NOUMOWE
Directeur

Monsieur Jean-Jacques AUBERT
Directeur de la section des unités
AERES
20 rue Vivienne
75002 Paris

Cergy-Pontoise, le 27 mars 2009

Monsieur le Directeur,

J'ai bien reçu le rapport du comité d'experts de l'AERES pour l'évaluation du L2MGC, Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil.

Je n'ai aucune remarque particulière à formuler.

Je remercie les membres du comité d'évaluation pour la qualité du rapport fourni et pour leurs recommandations qui nous aideront dans la dynamique d'amélioration.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes meilleures salutations.

Albert NOUMOWE
Professeur des universités