



# Compte-rendu scientifique LABEX

Date de soumission	
Date de la dernière action	2016-03-31 11:23:29

## INFORMATIONS SUR LE PROJET

Acronyme du projet :	MMCD
Rapport couvrant la période du :	01/01/2015
au :	31/12/2015
Date de notification de la convention attributive d'aide :	27/11/2012
Titre complet du projet :	Modélisation et Expérimentation Multi-Echelles des Matériaux pour la Construction Durable
Mots clés :	Matériaux;microstructure;hétérogénéités;nanostructure;simulation numérique;imagerie;changement d'échelle;mécanique;transport;thermo-hydro-mécanique;endommagement;rupture;rhéologie;élaboration;matériaux naturels;génie civil;géomatériaux;bio-sourcés;composites;matériaux modèles;surfaces;interfaces;stochastique;
Etablissement coordinateur :	COMUE Université de Paris Est
Date de début du projet :	01/03/2012
Date de fin du projet :	31/12/2019
Site web du projet :	<a href="http://www.univ-paris-est.fr/fr/labex-mmcd-modelisation-experimentation-pour-la-construction-durable/">http://www.univ-paris-est.fr/fr/labex-mmcd-modelisation-experimentation-pour-la-construction-durable/</a>

## RESPONSABLE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU PROJET, REDACTEUR DU PRESENT RAPPORT

Nom, Prénom :	BORNERT, Michel
Téléphone :	
Téléphone	0164153790
Mobile	0698913736
Courriel :	<a href="mailto:michel.bornert@univ-paris-est.fr">michel.bornert@univ-paris-est.fr</a>
Date de rédaction :	2016-03-30

### Evolution des unités de recherche partenaires du projet :

*Fournir le cas échéant la liste des nouvelles unités de recherche et la liste de celles ayant quitté le projet, indiquer la motivation de l'entrée ou du retrait. Dans le cas des partenaires publics, seront mentionnés le code (UMR, UMS, UPR, EA...), le numéro de l'unité, son intitulé et la liste de ses tutelles. Maximum une demie page (3400 caractères)*

L'équipe "Capteurs et Microsystèmes de Mesure" (CMM) du laboratoire ESYCOM (EA 2552, ESIEE/UPEM/CNAM, 6 chercheurs permanents) a rejoint au 1er janvier 2015 le Labex MMCD en tant que partenaire à part entière. Cette équipe avait été associée au projet dès son origine mais sans y être intégrée pleinement: elle pouvait bénéficier de financements dans le cadre de projets multi-partenaires du Labex au sein desquels ses spécificités lui permettaient d'enrichir l'activité scientifique envisagée. Elle ne participait toutefois pas aux décisions et ne pouvait être porteuse de projet par elle-même. Les compétences particulières et la complémentarité de cette équipe par rapport aux autres membres ont conduit le comité de pilotage à reconsidérer cette situation courant 2014 et à intégrer pleinement l'équipe CMM au même titre que les autres laboratoires. Cette décision a été actée par le comité d'orientation fin 2014 et par un avenant à la convention avec l'ANR au début de l'année 2015. Les quatre autres unités membres restent par ailleurs inchangées (MSME UMR 8208, CERMICS, ICMPE UMR 7182, Navier UMR 8205).

## RESUME PUBLIC / SUMMARY

### Résumé du projet :

*Intégrant son avancement et faits marquants depuis le début. Cette partie sera actualisée chaque année. Maximum 20 lignes (2000 caractères).*

Le Labex MMCD vise à structurer la communauté "matériaux" de l'Université Paris-Est (UPE) autour d'un projet commun centré sur les matériaux de la construction, et à y faire émerger une activité de recherche amont particulièrement originale par la confrontation au sein des projets qu'il motive et finance, de compétences très diverses et complémentaires. Le principe de fonctionnement retenu dès l'origine consistant à ne financer que des projets de thèse ou post-doctorat impliquant des partenaires issus de cultures scientifiques différentes s'avère fructueux, en dépit du risque associé à de tels projets et à leur démarrage nécessairement difficile. Le Labex a à ce jour financé 24 thèses et 11 post-doctorants d'un an (dont 4 en cours). Les 4 premières thèses du Labex qui ont été brillamment soutenues en 2015, ont produit un nombre inhabituellement élevé de publications scientifiques (de 3 à 8 articles déjà parus ou acceptés par thèse, d'autres étant en préparation) et ont été remarquées par la communauté (prix de thèse national par ex.).

Le Labex a par ailleurs contribué à l'organisation d'une dizaine de manifestations scientifiques, 4 autres étant d'ores et déjà prévues en 2016. Il consacre une petite partie de son budget au renforcement des moyens expérimentaux ou de calcul des laboratoires. Des chercheurs étrangers sont régulièrement invités pour de courts séjours à Paris-Est (1 visiteur en 2015, 4 séjours prévus en 2016).

Suite aux recommandations du jury international, la fin de l'année 2015 a été l'occasion de dresser un bilan détaillé de l'activité du Labex et de repenser ses modes d'actions pour encore renforcer son rôle structurant. Dans cet esprit, les 4 axes thématiques ont été redéfinis en vue d'élargir leur spectre scientifiques et d'y favoriser les actions pluridisciplinaires. Par ailleurs, de nouvelles modalités de financement ont été introduites pour motiver l'émergence de projets d'envergure, ouverts sur l'ensemble de la communauté matériaux de UPE.

## LISTE DES 10 PUBLICATIONS MAJEURES DU PROJET :

Renseigner la liste des 10 publications majeures publiées dans les revues référencées dans le web of science au cours de l'année. Seules les publications effectives (avec date de publication) doivent être listées. Maximum 6 300 caractères :

- Bernard, E., Houriez, C., Mitrushchenkov, A. O., Guitou, M. and Chambaud, G. (2015), Physisorbed H-2@Cu(100) surface: Potential and spectroscopy, *Journal of Chemical Physics*, 142(5), 054703, DOI: 10.1063/1.4907013
- Dalbouha, S., Prakash, M., Timón, V., Komiha, N., Hochlaf, M., and Senent, M. L., (2015), Explicitly correlated determination of Interaction Potential Energy Surfaces of the Imidazole+CO<sub>2</sub> complex, *Theo. Chem. Acc.* 134, 63.
- Boussouf, K., Boulmene, R., Prakash, M., Komiha, N., Taleb, M., Mogren Al-Mogren, M., and M. Hochlaf, (2015), Characterization of the Zn<sup>2+</sup>-imidazole (q = 0, 1, 2) organometallic complexes: DFTs vs. standard and explicitly correlated post Hartree-Fock methods, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 17, 14417.
- Bourgeois, N., Crivello, J. C., Saengdeejing, A., Chen, Y., Cenedese, P., and Joubert, J. M. (2015) Thermodynamic Modeling of the Ni-H System. *The Journal of Physical Chemistry C*, 119, 24546-24557.
- Crivello, J. C., Souques, R., Breidi, A., Bourgeois, N. and Joubert, J. M. (2015) ZenGen, a tool to generate ordered configurations for systematic first-principles calculations: The Cr-Mo-Ni-Re system as a case study. *Calphad*, 51, 233-240.
- B. Laborie, F. Rouyer, D. E. Angelescu, and E. Lorenceau (2015) Bubble Formation in Yield Stress Fluids Using Flow-Focusing and T-Junction Devices, *Physical Review Letters*, 114, 204501
- H.B. Ly, B. Le Droumaguet, V. Monchiet, D. Grande, (2015), Designing and modeling doubly porous polymeric materials, *European Physical Journal Special Topics*, 224, 1689-1706.
- H.B. Ly, B. Le Droumaguet, V. Monchiet, D. Grande, (2015), Facile fabrication of doubly porous polymeric materials with controlled nano- and macro-porosity, *Polymer*, 78, 13-21.
- Legoll, F., and Minvielle, W., (2015), A control variate approach based on a defect-type theory for variance reduction in stochastic homogenization, *SIAM Multiscale Modeling and Simulation*, 13 (2), 519-550
- T.T. Nguyen, J. Yvonnet, Q.-Z. Zhu, M. Bornert C. Chateau, (2015) A phase field method to simulate crack nucleation and propagation in strongly heterogeneous materials from direct imaging of their microstructure, *Engineering Fracture Mechanics*, 139:18-39.

#### SUITES DONNEES AUX RECOMMANDATIONS EMISES PAR LE JURY INTERNATIONAL

L'activité du Labex MMCD a été évaluée au printemps 2015 par un comité d'experts scientifiques internationaux mandaté par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), sur la base d'un rapport écrit établi par la direction du Labex dans le format spécifié et d'une audition du directeur du Labex. Le rapport émis à l'été 2015 par ce comité rend un jugement sévère, d'une part sur l'activité scientifique menée et l'effet de synergie créé par le Labex, que le comité s'est déclaré incapable d'évaluer objectivement faute d'information suffisante, et d'autre part, et surtout, sur la gouvernance dont il identifie des défauts et faiblesses. Quatre recommandations principales ont été formulées :

- 1) Le renouvellement de la direction du Labex, et ses modalités de gouvernance
- 2) La redéfinition des missions et objectifs du Labex, avec la mise en place d'une stratégie visant à renforcer les collaborations entre les membres des divers laboratoires et à créer un « esprit d'équipe »
- 3) La création d'un comité scientifique international externe (dont l'ANR a précisé en toute fin d'année 2015 la périodicité semestrielle des réunions)
- 4) L'amélioration du flux d'information interne au Labex, mais également celui vers les partenaires externes.

En réponse à ce diagnostic, le comité de direction du Labex, en liaison avec ses tutelles, a tout d'abord dressé un bilan d'ensemble de l'activité passée du Labex, bien plus exhaustif et mobilisant des échanges plus approfondis entre ses diverses composantes que ce qui n'avait été fait jusqu'alors. Le résultat, sous la forme d'un rapport d'une soixantaine de pages présenté à un comité ad hoc réuni début novembre au MESR, permet d'établir que les projets menés dans le cadre du Labex étaient cohérents avec son objectif scientifique initial et avaient bel et bien créé une nouvelle dynamique au sein de Paris-Est, mais également qu'il restait une grande latitude de progression vers une intégration plus forte, interne au Labex mais potentiellement aussi tournée vers l'extérieur. Les recommandations du jury international, et en particulier les point 2 et 4 portant sur ses modalités d'action, se devaient ainsi d'être suivies.

Dans cet esprit, les tutelles du Labex ont procédé à un appel à candidature à la reprise de la direction du Labex. Un nouveau projet, progressivement construit par la consultation des diverses composantes du Labex (directeurs des unités membres, tutelles, anciens animateurs de thèmes, chercheurs motivés par l'action du Labex, ainsi que l'ancienne direction associée à cette réflexion), a ainsi émergé et a été proposé aux tutelles, qui l'ont évalué et validé par le biais d'un comité scientifique réuni pour l'occasion. Le porteur du projet (auteur de ces lignes) a ainsi été nommé responsable scientifique et technique du Labex MMCD à la mi-décembre 2015.

Les grandes lignes du nouveau projet, qui s'inscrit plus dans une continuité et un renforcement des composantes intégratrices du projet précédent que dans une rupture, sont décrites ci-après. Elles répondent en particulier aux quatre recommandations du jury international. Les diverses composantes du projet sont actuellement progressivement mises en œuvre.

- 1) Une nouvelle équipe de direction regroupe les animateurs de quatre axes thématiques redéfinis et un bureau de trois chercheurs dont le directeur, issus des trois principaux laboratoires du Labex (Navier, MSME, ICMPE). Seules trois personnes parmi les 8 membres de cette équipe participaient à l'ancien comité de pilotage. Cette équipe d'animation, complétée par deux correspondants au sein des entités plus petites du Labex (CERMICS et ICMPE) peut, par sa proximité avec les laboratoires, établir un dialogue plus direct avec les chercheurs. Elle a vocation à se réunir et échanger plus régulièrement que l'ancien comité de pilotage, et participer activement à la vie du Labex dans sa globalité : le bureau et les animateurs d'axe participent notamment dans la mesure du possible à l'ensemble des réunions d'axes. Le bureau est plus particulièrement chargé de l'animation d'un « axe transverse » (cf ci-après) et de la représentation du Labex vis-à-vis des tutelles et des partenaires extérieurs. Cette équipe, complétée par les directeurs des cinq unités membres, se réunit par ailleurs deux fois par an en Comité Directeur, pour prendre les principales décisions d'orientation et de financement du Labex.

- 2) L'activité scientifique se décline d'une part au sein des axes thématiques, selon des modalités proches de celles qui avaient bien fonctionné lors de la première phase du Labex (financement de projets impliquant au moins deux partenaires aux cultures scientifiques différenciées et complémentaires). Les contours scientifiques des axes ont toutefois été légèrement remodelés, dans l'esprit d'une plus grande pluridisciplinarité. Ils sont décrits ci-après. De plus, une nouvelle modalité de fonctionnement a été mise en place : environ un tiers des ressources du Labex sera consacré à des actions transverses de plus grande envergure, impliquant un plus grand nombre d'intervenants (au moins trois équipes) et intégrant plus largement les compétences des laboratoires du Labex. Ces projets plus complexes pourront mobiliser plusieurs financements de thèse ou de post-doc (qui seront individuellement toujours co-encadrés par des chercheurs issus d'au moins deux équipes distinctes), impliquer éventuellement des achats d'équipements spécifiques et s'inscrire si nécessaire dans un contexte pluri-annuel. Un appel à projets a été lancé dans cet esprit fin janvier 2016, et le montage de tels projets est actuellement en cours. Des thématiques spécifiques (mais non exclusives) ont été proposées pour les projets transverses, autour de l'approche multi-échelle de la fissuration, des matériaux bio-sourcés et des matériaux poreux isolants.

- 3) Le financement des projets Labex a été ouvert à la participation d'équipes de UPE non issues des laboratoires membres. Ce principe déjà esquissé en 2015 est confirmé. L'association de projets financés par le Labex à d'autres projets financés selon d'autres modalités par les partenaires non Labex est favorisée. Dans cet esprit, des prises de contact avec d'autres entités de UPE sont en cours.

- 4) Des règles plus strictes de participation des chercheurs à la vie du Labex avec en particulier l'obligation de remise d'un rapport d'activité actualisé semestriellement pour chaque projet financé ont été instaurées. L'objectif est de tenir à jour sur cette base temporelle le document de synthèse qui avait été élaboré à l'automne 2015. En complément, un atelier de synthèse d'une journée (prévue le 11 juillet) permettra de présenter les activités du Labex à l'ensemble de ses membres, ainsi qu'à ses partenaires extérieurs, notamment au sein d'UPE. Il est également prévu d'améliorer les outils de communication du Labex, actuellement encore trop peu convaincants (plaquette de présentation, site web,...).
- 5) Enfin, un Comité Scientifique externe est en cours de constitution et sera consulté sur une base semestrielle. Il est actuellement formé de deux personnalités scientifiques étrangères et de deux chercheurs français reconnus dans leurs domaines. Des contacts en cours visent à le compléter pour couvrir l'ensemble des composantes scientifiques du Labex. Des partenaires industriels sont également sollicités.

Description des 4 axes thématiques.

Ces axes reprennent pour l'essentiel les contours des 4 premiers thèmes antérieurs en les enrichissant de composantes plus applicatives qui étaient regroupées au sein du thème 5. Certaines composantes très méthodologiques, notamment du thème 4, ont également été redistribuées sur d'autres axes. L'objectif de ces réorganisations est de regrouper lors des réunions d'axes des chercheurs aux compétences diverses pour faire émerger des projets plus transverses.

Axe 1 : Multi-physique des matériaux nano-structurés : élaboration, caractérisation et simulation numérique.

L'axe 1 reprend l'ensemble des actions du thème 1 antérieur, en s'enrichissant des composantes de l'ancien thème 4 dédiées aux simulations atomistiques. Il s'attache aussi plus largement aux propriétés de transport notamment celles impliquant une vaste gamme d'échelles, en combinant analyses expérimentales, numériques et théoriques.

Les matériaux nano-structurés se caractérisent par des ratios surface/volume importants et leurs propriétés physiques et mécaniques sont associées à des effets d'interface. La compréhension de ses effets et de leurs implications sur les propriétés des matériaux (adsorption, transport, optique, mécanique,...) passe par l'étude des phénomènes aux interfaces à l'échelle atomique.

Les domaines d'applications concernent en particulier les matériaux à porosités multiples, les matériaux nano-composites, naturels (bois, argiles, sols et roches poreux...) et synthétiques (nano-composites polymères/argile...), les surfaces fonctionnalisées (par exemple pour la conversion d'énergie), les films minces, les matériaux pour la catalyse et le stockage d'énergie.

Axe 2 : Micromécanique, imagerie et modélisation multi-échelle.

On s'intéresse aux liens entre microstructure et propriétés des matériaux solides, principalement dans des situations où les outils de la mécanique des milieux continus s'appliquent à toutes les échelles considérées. Toutefois, l'exploration des liens avec les modélisations moléculaires ou atomistiques aux échelles plus fines est également encouragée, en lien avec l'axe 1.

Les matériaux visés sont ceux du génie civil, classiques ou plus novateurs, avec les difficultés qui les accompagnent : un caractère éminemment multi-échelle, nécessitant la mise en œuvre d'une hiérarchie de modèles d'homogénéisation et de techniques de caractérisation des microstructures adaptées aux échelles considérées, la présence d'eau induisant des couplages hydromécaniques (phénomènes capillaires, gonflements,...) et plus généralement thermo-hydro-chémo-mécaniques, la complexité des modes de déformation fortement hétérogènes (multi-fissuration,...), la dépendance au temps des réponses mécaniques du fait de mécanismes visqueux ou vieillissants.

Les projets concerneront tant la modélisation multi-échelle, théorique ou numérique, que les composantes expérimentales, avec le souci générique du dialogue entre les deux approches.

Axe 3 : Rhéologie des matériaux et des fluides complexes.

Cet axe concerne les matériaux susceptibles de grandes déformations, au statut rhéologique pouvant passer du solide au liquide (pâtes, fluides à seuil, assemblages granulaires) avec des applications possibles aux procédés d'élaboration et de mise en place des matériaux pour le génie civil et la construction (ciments, bétons, plâtres, matériaux de chaussée), ainsi qu'aux nanocomposites à base de polymères.

Des synergies sont recherchées entre la rhéométrie couplée à l'observation de la microstructure, la simulation numérique, discrète ou continue, et la modélisation du comportement à différentes échelles. La mise au point et l'élaboration de matériaux modèles bien contrôlés, propices à la visualisation à l'échelle des constituants microscopiques par différentes techniques expérimentales, ainsi qu'à une modélisation numérique quantitative, constitue souvent une étape essentielle des projets, dans laquelle les mécanismes rhéophysiques sont mis en évidence.

Axe 4 : Du matériau à la structure : aspects stochastiques et géométriques

L'axe 4 est focalisé sur les problèmes amont posés par la mise en œuvre des matériaux naturels, traditionnels ou innovants dans les structures de génie civil. Il s'agit de repousser les limites des méthodes classiques de conception, de dimensionnement et de surveillance des structures, en vue d'autoriser de nouvelles solutions constructives plus audacieuses et performantes, tout en garantissant un niveau de fiabilité supérieur. Cela passe par l'analyse des diverses sources d'incertitudes aléatoires aux échelles pertinentes, et leur prise en compte dans les simulations numériques.

Il s'agit également de proposer des outils théoriques de modélisation géométrique des structures, basés sur la géométrie différentielle, permettant de prendre en compte dès les premières phases de conception les contraintes géométriques liées aux solutions constructives envisagées.

*Il s'agit de décrire les actions et mesures prises suite aux recommandations émises par le jury dans le cadre du rapport du point d'étape 2015. Maximum 12 600 caractères :*

## INDICATEURS

Reconnaissance scientifique :	
2015[ERC*]	1
2015[Médailles CNRS]	1
2015[IUF**]	0
Indiquer les noms des Lauréats ERC au titre de 2015 :	
Starting grants :	Néant
Consolidator grants :	Guillaume Haïat
Advanced grants :	Néant
	Philippe Coussot, médaille d'argent du CNRS 2015. Matthieu Vandamme a reçu le « 2016 EMI Leonardo da Vinci Award », décerné par l'Engineering Mechanics Institute de l'American Society of Civil Engineers, pour sa "Mechanics-based, Science-Driven Innovation in poromechanics relevant for civil engineering applications in the service of the big societal problems: global warming, infrastructure sustainability and energy storage." Le prix sera remis à la prochaine conférence EMI (Nashville, TN), en mai 2016. Présentation invitée de Eric Cancès (CERMICS) au Congrès international des mathématiciens, Séoul août 2014 (c'est une distinction prestigieuse). Daniel Grande (ICMPE) est nommé « Membre Distingué Junior » de la Société Chimique de France pour ses travaux représentant une avancée notable dans le domaine de la chimie (prix remis en mai 2016). Christian Soize (MSME) a été décoré du grade de Chevalier de l'Ordre National du Mérite pour l'ensemble de son travail. Nicolas Auffray a reçu le prix Jean Mandel 2015, prix bisannuel de l'École des Mines de Paris et de l'École Polytechnique récompensant un jeune chercheur de moins de 35 ans dans le domaine de la mécanique des solides ou de la mécanique et rhéologie des matériaux. Le prix a été remis dans le cadre du 22ème Congrès Français de Mécanique Prix de thèse CSMA 2015 décerné à Thanh Tung Nguyen, doctorant financé par le Labex (encadrement Navier et MSME) Prix de thèse du Congrès Français de Mécanique 2015 décerné à Marc Olive (MSME).
Autre Prix ou distinction scientifique :	
<i>Le Labex est libre de signaler dans ce paragraphe toute distinction qu'il lui semblerait utile de porter à la connaissance du jury. Maximum une demie page (3400 caractères).</i>	
Publications :	
2015[Nombre de publications dans des revues internationales]	13
2015[Nombre de monographies, d'ouvrages collectifs, d'actes...]	7
Etudiants en Master (participant au développement scientifique des axes du Labex) :	
2015	0
Effectifs du Labex (du début du projet au 31/12/2015) -	
Chercheurs (dont IGR)[Nb de personnes physiques]	53
Chercheurs (dont IGR)[ETPT]	5
Enseignants chercheurs [Nb de personnes physiques]	27
Enseignants chercheurs [ETPT]	2
Personnels de soutien[Nb de personnes physiques]	6
Personnels de soutien[ETPT]	0.5
Effectifs du Labex (du début du projet au 31/12/2015) -	
Chercheurs (dont IGR)[Post-doctorants : Nb de personnes physiques]	10
Chercheurs (dont IGR)[Post-doctorants : ETPT]	2.2
Chercheurs (dont IGR)[Doctorants : Nb de personnes physiques]	25
Chercheurs (dont IGR)[Doctorants : ETPT]	10
Effectifs du Labex (du début du projet au 31/12/2015) -	
Chercheurs (dont IGR)[Autres : Nb de personnes physiques]	0
Chercheurs (dont IGR)[Autres : ETPT]	0
Enseignants chercheurs [Autres : Nb de personnes physiques]	0
Enseignants chercheurs [Autres : ETPT]	0
Personnels de soutien[Autres : Nb de personnes physiques]	1
Personnels de soutien[Autres : ETPT]	0.5
Effectifs du Labex (du début du projet au 31/12/2015) -	
Chercheurs (dont IGR)[Nb de personnes physiques]	0
Chercheurs (dont IGR)[ETPT]	0
Personnels de soutien[Nb de personnes physiques]	0
Personnels de soutien[ETPT]	0
Doctorants :	
2015[Nombre de de thèses initiées dont le financement est entièrement assuré par le Labex]	9
2015[Nombre de thèses initiées co-financées à 50% ou plus par le Labex]	0
2015[Nombre de thèses CIFRE initiées ]	0
2015[Nombre de thèses soutenues dont le financement est entièrement assuré par le Labex]	4
2015[Nombre de thèses soutenues co-financées à 50% ou plus par le Labex]	0
2015[Nombre de thèses CIFRE soutenues]	0
2015[Nombre de thèses en cours dans le Labex (quel que soit le type de financement)]	12
Dont: (ayant effectués leur M2 ou équivalent dans une autre université que celle où ils sont inscrits en thèse)	
2015[Pourcentage (%) de doctorants financés à 50% ou plus par le Labex ayant effectué leur M2 ou équivalent dans une université étrangère]	12

2015[Pourcentage (%) de doctorants financés à 50% ou plus par le Labex ayant effectué leur M2 ou équivalent dans une autre université française]	40
<b>Post-Doctorants :</b>	
2015[Nombre total de Post-doctorants (personnes physiques)]	6
2015[Dont Nombre de Post-doctorants étrangers recrutés à l'étranger (personnes physiques)]	1
<b>Professeurs invités :</b>	
2015[Somme des mois effectués par des professeurs invités]	1
<b>Valorisation et ressources propres :</b>	
Nombre de brevets déposés dans l'année sur les travaux financés par le Labex :	
2015	1

#### VALIDATION

En cochant cette case je certifie avoir complété l'ensemble des informations concernant le projet :	Oui
---	-----

#### COFINANCEMENTS PAR ETABLISSEMENT PARTENAIRE6

Etablissement Coordinateur / Partenaire ayant obtenu le financement	Type cofinancier	Nom cofinancier	Nature / Objet du financement	Montant sur lequel le cofinancier s'est engagé sur la durée du projet (en €)	Montants perçus en 2015 (en €)
TOTAUX				0	0