



www.cnrs.fr

LIA Franco-Brésilien James Clerk Maxwell 2

DEMANDE DE RENOUVELLEMENT et d'EXTENSION du LIA-817

2017-2020

**Responsable scientifique :
O. Chadebec, UMR5269, INSIS**



INSA



Préambule

La labélisation du LIA Maxwell par le CNRS se terminera officiellement à la fin de l'année 2016. Ainsi, le LIA Maxwell n'a plus que huit mois d'existence officielle. La volonté de continuer à collaborer dans son cadre, et ainsi de bénéficier de ce label de laboratoire international, est partagée par la totalité de ses membres, à la fois au Brésil et en France.

L'opportunité d'un renouvellement a été largement discutée au cours de l'année 2015 entre les partenaires franco-brésiliens et la décision de proposer ce nouveau projet a fait l'unanimité. Un pré-projet a été rédigé au début de l'année 2016 et envoyé à tous nos partenaires. Une mission prospective de trois membres français du LIA (O. Chadebec, L. Krähenbühl et G. Meunier) a été organisée pendant la deuxième quinzaine de mars 2016. Cette mission avait pour but de prendre les contacts nécessaires à la finalisation du projet.

La dixième édition de la conférence EMF (10th International Symposium on Electric and Magnetic Fields), un des rendez-vous scientifiques importants pour la communauté du calcul des champs électromagnétiques, sera organisée à Lyon du 12 au 14 avril 2016 par le laboratoire Ampère. Un nombre important de chercheurs brésiliens du LIA sera présent, et nous comptons sur cette occasion pour finaliser les discussions et donc le projet. Malheureusement, le calendrier serré du Comité National ne nous permettra pas d'inclure la synthèse de ces discussions dans ce document.

Nous proposons ainsi ce projet pour évaluation à la session de printemps par le Comité national, section 08, pour un renouvellement en janvier 2017. La direction de l'INSIS ainsi que le bureau du CNRS-Brésil à Rio de Janeiro ont été associés au montage de ce projet, que nous présentons ici avec leur aval.

Grenoble, le 8 avril 2016

1. Introduction

La volonté unanime de la quinzaine de permanents des deux UMR très impliquées dans les échanges et mobilités, est de continuer à bénéficier du label CNRS de Laboratoire International Associé. Après en avoir discuté avec la direction de l'INSIS, et avec son aval, nous demandons donc un second renouvellement pour ce laboratoire, en y intégrant un **élargissement thématique** tout en gardant le **même périmètre institutionnel**.

La thématique historique de notre laboratoire est la modélisation/optimisation des composants électromagnétiques basses-fréquences. Une première évolution consistera à dépasser notre approche centrée sur le « composant », et à nous orienter vers la modélisation « fine » de **grands systèmes électriques**, leur optimisation, leur conception et leur supervision. Un deuxième axe nous amènera à nous intéresser à des composants et des systèmes électromagnétiques fonctionnant à des fréquences plus élevées que celles traditionnellement rencontrées en génie électrique, en nous rapprochant de la communauté des **micro-ondes**.

Enfin, nous nous intéresserons à de nouveaux champs applicatifs en liens directs avec ces nouveaux axes méthodologiques : les réseaux électriques et les bâtiments intelligents d'une part, les dispositifs hyperfréquences d'autre part. Ce nouveau périmètre intégrera de nouveaux membres issus des communautés réseaux électriques, des concepteurs de circuits radiofréquences, ainsi que des automaticiens.

2. Analyse SWOT du LIA Maxwell

Comme nous avons tenté de le démontrer dans le bilan, les forces principales du LIA Maxwell sont sa taille importante et son dynamisme. Fort d'une bonne trentaine de chercheurs permanents franco-brésiliens actifs et impliqués, le laboratoire est constitué d'un groupe cohérent, il est visible et travaille au meilleur niveau international sur des problématiques scientifiques pertinentes. Une autre force de notre groupe est la labellisation « LIA » et sa reconnaissance à la fois en France et au Brésil : ce label international est très attractif auprès des jeunes chercheurs, et constitue sans aucun doute un avantage important dans la réussite aux appels à projets par lesquels nous finançons une bonne partie de nos activités collaboratives.

A l'opposé, la taille de notre groupe est aussi une de ses principales faiblesses. Si elle est un avantage en termes de force de recherche et de potentialités de collaboration, la multiplicité des tutelles (10 au total avec le CNRS, l'ECL, l'INSA, l'UCBL, Grenoble INP, l'UGA, l'USP, l'UFMG, l'UFSC et le CNPq) et leur dispersion géographique dans chacun des pays rend une structuration globale difficile. Ceci n'est pas dommageable en soi, puisque notre structure est avant tout une structure d'animation. Néanmoins, la réelle difficulté que nous avons rencontrée pour la signature de la « Convention » de LIA (qui a demandé plus de 2 ans) nous conduit à penser qu'il ne serait pas raisonnable d'élargir notre périmètre d'institutions académiques administrativement concernées.

La convention actuelle liant l'INSIS au LIA Maxwell s'achève fin 2016, après un premier renouvellement. Nous allons donc officiellement perdre notre labellisation LIA et les

moyens financiers récurrents qui lui sont associés. Une des principales menaces qui pèse sur notre groupe est que la perte de ce label et de ces moyens affaiblisse la dynamique de notre laboratoire, et des recherches qui y sont menées.

Nous sommes toutefois face à de nouvelles opportunités. Nos thèmes de recherche historiques se sont enrichis de nouveaux verrous, qu'il faudra ouvrir ces prochaines années. Ils sont associés à des domaines applicatifs à fort impact sociétal, tels que l'efficacité énergétique. De plus, bon nombre de collègues français ou brésiliens qui travaillent actuellement sur des problématiques périphériques de celles du LIA sont vivement intéressés à rejoindre notre laboratoire.

Pour ces raisons, nous demandons au travers de ce document un renouvellement du LIA franco-brésilien James Clerk Maxwell, à périmètre scientifique élargi, et périmètre institutionnel inchangé.

3. Un programme scientifique élargi

D'un point de vue méthodologie, nous envisageons de conserver les trois axes de recherche à l'origine de notre collaboration, à savoir :

S1 : le développement de **modèles numériques pour la simulation des composants électromagnétiques**, qui est le noyau de la collaboration. A l'origine, nos groupes travaillaient sur la résolution des équations de Maxwell dans le domaine statique ou quasi-statique (basses fréquences). Un premier élargissement thématique sera de proposer des formulations et des méthodes associées avec comme objectif **la prise en compte précise de phénomènes intervenant à des fréquences plus hautes** que celles traditionnellement adressées par la communauté du génie électrique (100kHz à 1GHz). A ces fréquences, le fort couplage entre les champs électrique et magnétique (effets résistifs, inductifs et capacitifs) doit être considéré, ce qui rend les résolutions découplées difficiles, voire impossibles.

S2 : la mise en œuvre de **méthodologies de conception et d'optimisation** des composants électromagnétiques, des dispositifs et des systèmes lorsque leurs performances sont essentiellement liées à leur comportement électromagnétique, axe qui demeure inchangé ;

S3 : l'élaboration de **modèles de matériaux** complexes, adaptés à ces simulations numériques.

Ce périmètre scientifique reste très orienté autour de la modélisation/conception de **composants**. Mais aujourd'hui, les nouveaux dispositifs de conversion de l'énergie électriques sont intégrés dans des systèmes de plus en plus complexes, compacts et constitués d'éléments de plus en plus nombreux. De nouveaux défis se posent pour modéliser, concevoir et superviser efficacement ces systèmes électriques. Or, les outils actuels de modélisation, optimisation et commande ne sont pas adaptés à ces nouvelles contraintes. Jusqu'alors, les recherches en modélisation électromagnétique se sont essentiellement focalisées sur des modèles de composants isolés. Leur utilisation dans un contexte système, où les interactions sont très fortes, est aujourd'hui insatisfaisante. Nous nous proposons de donner une dimension **système** à notre nouveau LIA.

Nous prévoyons ainsi d'ajouter trois nouveaux axes méthodologiques :

S4 : la **modélisation multi-niveaux des systèmes électriques** : il s'agira ici de

traiter des équations de natures différentes associées à des niveaux de modélisations également différents, dans l'objectif d'atteindre une modélisation « système » de bonne précision en dépassant la vision purement composant.

S5 : les méthodologies de conception et d'optimisation des systèmes électriques, qui visent à développer des outils et des stratégies d'optimisation avec un grand nombre de paramètres et de contraintes.

S6 : les stratégies de pilotage optimal des systèmes électriques, qui devra intégrer de nouvelles lois de commande et de supervision, avec la nécessité de prendre en compte l'acteur humain.

Remarquons que les groupements thématiques {S1, S2} et {S4, S5}, bien que puisant leurs origines dans des sensibilités disciplinaires relativement différentes, sont en fait convergentes. Même s'il reste encore un travail énorme pour proposer une approche globale et unifiée associée à des méthodes générales et précises permettant la modélisation du composant au système, un des objectifs de notre LIA sera d'avancer significativement sur ce point.

D'un point de vue applicatif, un élargissement est également proposé. Nous garderons nos thèmes applicatifs historiques, à savoir :

S7 : les actionneurs non traditionnels, qui permettent de mettre en œuvre l'ensemble des compétences des différentes équipes concernées : modèles numériques multi-physiques (électromagnétisme, thermique, mécanique), méthodologies de conception, modèles de matériaux complexes (magnétiques traditionnels, empilements, composites ; ou biologiques).

S8 : la Compatibilité Électromagnétique (CEM), spécialement des systèmes embarqués (transports). La complexification de ces systèmes rend les dysfonctionnements d'origine CEM de plus en plus fréquents : notre objectif est d'intégrer cette préoccupation dès la conception de ces systèmes, au lieu de concevoir dans une seconde étape des moyens réparateurs.

S9 : le bio-électromagnétisme (effets des champs sur les systèmes vivants) : caractérisation électromagnétique des cellules (par diélectrophorèse et diélectrorotation) et tissus biologiques, calculs d'effets thermiques (des fréquences basses jusqu'aux microondes), effets des champs impulsionsnels (électroporation), avec applications médicales (hyperthermie) ou biologiques (transferts de gènes, production d'électricité par des bactéries, bio dépollution de sols par injection de courant électrique).

A ces thèmes se rajouteront deux nouveaux axes applicatifs forts :

S10 : les composants hyperfréquences : Conception de circuits peu consommateurs d'énergie, peu chers, et performants d'un point de vue électrique, pour adresser les domaines des capteurs et des communications sans fil en général (technologies utilisées Silicium CMOS & BiCMOS, membranes de nanofils métalliques). Cet axe sera associé à l'axe S3 concernant les matériaux, afin de développer des modèles matériaux permettant d'inventer de nouveaux circuits microondes accordables, ce qui constitue un fort enjeu actuellement.

S11 : les réseaux électriques et bâtiments « intelligent », dans lesquels les dispositifs électromagnétiques trouvent une place légitime et naturelle en tant

que composants, et qui devront bénéficier d'outils de modélisation / optimisation / conception / supervision dédiés dans les prochaines années.

4. Des tutelles inchangées :

Le nombre de partenaires du LIA Maxwell est déjà très conséquent. Comme évoqué plus haut, il nous paraît donc peu réaliste d'inclure de nouvelles institutions dans le nouveau laboratoire. En effet, la gestion des 10 partenaires étant déjà complexe, elle deviendrait assez problématique si ce nombre venait encore à augmenter. Les futurs partenaires seront donc les mêmes que précédemment :

- Au Brésil : l'**UFMG** (Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte), l'**USP** (Universidade de São Paulo, São Paulo), l'**UFSC** (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis).
- En France : l'**Université Grenoble Alpes**, **Grenoble INP**, l'**École Centrale de Lyon**, l'**INSA**, l'**Université Claude Bernard 1** et bien entendu le **CNRS** dont nous demandons ici le soutien.

5. De nouveaux partenaires scientifiques

- **Les équipes historiques**

Côtés français les deux laboratoires historiques resteront largement impliqués:

- **G2ELab (UMR5269, Grenoble)**, l'équipe MAGE principalement (Modélisation en conception en électromagnétisme basse fréquence) mais aussi les équipes EP (électronique de puissance, MADEA (Matériaux, Machines et Dispositifs Electromagnétiques Avancés) et SYREL (Systèmes et Réseaux Electriques). *Thèmes S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11.*
- **Ampère (UMR5005, Lyon)**, pour lequel le LIA joue un rôle fédérateur entre les trois Départements (Méthodes pour l'ingénierie des systèmes, Energie électrique et Bio ingénierie) : la logique locale de cette structuration est dépassée dans le cadre du LIA, dont les travaux (et les chercheurs qui les réalisent) sont essentiellement aux interfaces de ces départements (calculs des transferts d'énergie inductive, modèles numériques liés au bioélectromagnétisme, ...). *Thèmes S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9.*

Du côté Brésilien :

- **USP-LMAG** (Laboratoire d'Electromagnétisme Appliqué). *thèmes : Thèmes S1, S2, S3, S7, S8, S9.*
- **UFSC-GRUCAD** (Le Groupe de Conception et d'Analyse de Dispositifs Electromagnétiques) *thèmes : Thèmes S1, S2, S3, S7, S8.*
- **UFMG-GOPAC** (Groupe de Recherche d'Optimisation et de Conception Assistée par Ordinateur) et **PPGEE** (Groupe de Recherche en Optimisation Stochastique). *Thèmes S1, S2, S7, S8, S10.*

- **Les nouvelles équipes**

Du côté français, s'intégreront :

- **L'IMEP-LAHC (UMR5130, Grenoble)**, équipe RFM (Radio Fréquences et Millimétrique) et plus particulièrement Philippe Ferrari, qui collabore avec l'USP depuis 2010 sur la conception de circuits RF & millimétriques et qui a déjà collaboré avec le G2ELab. *Thèmes S1, S2, S3, S4, S10.*
- Au sein de G2ELab, le groupe de chercheurs historiquement impliqué dans le

LIA au travers de ses activités sur la modélisation/optimisation des composants électromagnétiques sera rejoint par des chercheurs de l'équipe Syrel. Cette équipe s'intéresse à l'évolution, l'optimisation et le pilotage des systèmes électriques qu'il s'agisse des systèmes de production, de transport et d'utilisation de l'énergie électrique que ce soit au niveau de l'habitat, des data centres, des réseaux embarqués, de distribution ou de transport.

- Au sein d'Ampère, les personnels officiellement impliqués dans le LIA relevaient jusqu'ici tous de la section 63 du CNU (ou de la section 08 du CoNRS). Depuis 5 ans, la composante « Automatique » du laboratoire s'est considérablement renforcée (40% des permanents dépendent de la section 61), ce qui se traduit en interne par des collaborations étroites 61-63, et le démarrage spontané, au sein des collaborations brésiliennes, de travaux mêlant Automatique et Génie Electrique. La direction du LIA a veillé à structurer ces nouvelles collaborations (voyage prospectif de G. Scorletti et A. Korniienko en 2014). Cela se traduit aujourd'hui dans le projet par l'intégration d'automaticiens d'Ampère (4 de l'ECL et 3 de l'INSA), dont les compétences en optimisation convexe, méthodes de prise en compte de l'incertitude des données, pilotage de systèmes dynamiques, supervision, et traitement du signal, sont en parfaite adéquation avec les problématiques de Génie Electrique et l'orientation « système » proposées pour le LIA dans les années qui viennent.

Du côté brésilien, arriveront dans le nouveau laboratoire :

- Le **LabSpot** (UFSC - Laboratoire de planification des systèmes d'énergie électrique) et plus particulièrement Antonio Simões Costa son responsable ainsi que Miguel Moreto. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*
Ce groupe travaille sur la conception et la supervision des systèmes électriques dans le domaine de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique. Il est déjà bien connu des membres du LIA puisque qu'il collabore depuis quelques années avec des chercheurs du G2ELab. Il faut noter que cette collaboration a été initiée grâce au LIA et s'est concrétisée cette année par la mobilité d'un post-doctorant du G2ELab au LabSpot.
- Le **DAS** (UFSC - Département d'Automatique et de Systèmes) et son responsable Alexandre Trofino Neto. *Thèmes S4, S5, S6, S7.*
Ce groupe, dont les recherches s'organisent autour de la discipline de l'automatique, possède de fortes activités en lien direct avec le génie électrique. Certains de ces axes de recherche, comme par exemple ceux sur les éoliennes cerf-volant, s'intègrent parfaitement dans les nouvelles thématiques de ce projet. Alexandre Trofino Neto qui collabore déjà avec le laboratoire Ampère a programmé un séjour « senior » long en 2017/2018 (probablement 1 année), qui permettra de structurer cette partie de nos collaborations, à l'image de ce qu'ont réalisé d'un côté F. Wurtz et O. Chadebec, de l'autre C. Sartori, au travers de leurs mises à disposition d'un an au Brésil et en France, respectivement.
- Le **ENERQ** (USP - Centre d'étude en régulation et qualité de l'énergie électrique du département de génie électrique) et son responsable Nelson Kagan. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*
Ce groupe est une des références au Brésil dans le domaine de la conception, de l'analyse et de l'optimisation des réseaux électriques. Nelson Kagan participe au projet européen ELECON dont le G2ELab est également partenaire. Dans le cadre ce projet, des premiers contacts ont été pris. Ceux-ci pourraient ainsi être pérennisés

par l'initiation de collaborations actives dans le cadre du LIA élargis.

- Le **GEPEA** (USP – Groupe énergie du département de génie électrique) et plus particulièrement Jose Aquiles Baesso Grimoni. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*
Ce groupe travaille sur l'efficacité énergétique, la production décentralisée et les sources d'énergie renouvelables. Comme le groupe précédent, il participe au projet ELECON et a la volonté de renforcer ses collaborations avec les partenaires français du LIA.
- Le **LPROT** (USP – Laboratoire de recherche en automatique et protection des systèmes électriques du département de génie électrique) et plus particulièrement Silvio Guisepe di Santo et Milana Lima dos Santos. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*
Ce groupe mène des recherches sur la supervision et la protection des réseaux électriques. Il s'est également montré intéressé à initier des collaborations avec de nouveaux partenaires français.
- Le **LME** (USP – Laboratoire de micro-électronique) et plus particulièrement Ariana Serrano et Gustavo Rehder. *Thèmes S1, S2, S3, S4, S10.*
Ce groupe fait référence au Brésil pour ses recherches en micro et nanotechnologies et collabore sur la thématique microondes avec l'IMEP-LAHC de Grenoble depuis 2010. Il dispose de moyens expérimentaux importants et mène des recherches originales sur les membranes de nanofils métalliques pour la conception de circuits RF & millimétriques en collaboration avec Grenoble. L'intégration de ce groupe dans le LIA permettrait une labélisation officielle de ces recherches déjà très structurées et dynamiques.
- Le **campus Joinville** de l'UFSC, avec Moisés Ferber (qui a réalisé sa thèse dans le cadre du LIA) est maintenant en poste à l'UFSC (*Thème S8*) ; à la fin de sa thèse, il a également été à l'initiative des rapprochements fructueux avec les automaticiens.

6. De nouveaux partenaires n'appartenant pas officiellement au LIA mais actifs

Ces 8 dernières années, des chercheurs d'autres institutions ont largement participé au LIA Maxwell sans lui appartenir officiellement, à savoir :

- Le **CEFET** (Centre fédéral d'éducation technologique du Minas Gerais, situé comme l'UFMG à Belo Horizonte), avec Sandro Trindade et Marcio Matias Afonso sur le transfert d'énergie sans contact et la CEM. *Thèmes S1, S2, S8.*
- L'**UNICAMP** (état de São Paulo), avec Sérgio Mühlen sur le bioélectromagnétisme. *Thème S9.*

De nouvelles équipes collaborent déjà, ou ont la volonté de collaborer, par exemple

- L'**UNESP** (campus Guaratinguetá) avec Daniela Wolter, qui a réalisé sa thèse dans le cadre du LIA sur le transfert d'énergie sans contact, est maintenant en poste à l'UNESP. *Thèmes S1, S2, S8.*
- L'**UNESP** (campus Guaratinguetá) avec Antonio Fara et Inacio Bianchi, qui collaborent avec le G2ELab sur la modélisation des réseaux électriques. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*
- L'**IFSC** (Federal Institute of Santa Catarina) avec Samuel Luna et Rubiapiara Cavalcante qui collaborent avec le G2ELab sur la modélisation des réseaux électriques. *Thèmes S4, S5, S6, S11.*

Ces nouvelles institutions ne pourront probablement pas être intégrées au LIA

officiellement, comme dit plus haut (pour éviter l'explosion du nombre d'Institutions Académiques partenaires). Il conviendra toutefois de trouver une voie pour qu'il n'existe pas d'obstacle administratif à leur participation scientifique ou au co-financement de missions d'échange.

7. Un nouveau comité de pilotage

En 2009, un des objectifs affichés du LIA Maxwell était de donner un nouveau souffle à la collaboration franco-brésilienne en permettant à une nouvelle génération de jeunes chercheurs de mieux se connaître et d'initier des collaborations. Cet objectif est pleinement atteint puisque cette nouvelle génération est aujourd'hui très active et a su créer des liens scientifiques entre les équipes des deux pays. Dans le cadre de cette demande de renouvellement associé à un élargissement thématique, il nous paraît donc logique de proposer un nouveau comité de pilotage.

Nos partenaires brésiliens proposent que la nouvelle responsabilité scientifique soit assurée côté Brésil par **Viviane Cristine Silva**, professeur à l'école polytechnique de l'USP et chercheuse au LMAG. Elle remplacera ainsi José Cardoso à cette responsabilité.

A chaque site brésilien du LIA sera associé un nouveau responsable scientifique local :

- UFMG : **Ricardo Luiz Adriano**, professeur à l'UFMG, qui remplacera João Antônio Vasconcelos.
- UFSC : **Jean Viane Leite**, professeur à l'UFSC et chercheur au Grucad qui remplacera João Pedro Bastos.
- USP : la responsabilité scientifique pour l'USP sera également assurée par **Viviane Cristine Silva**.

Du côté français, la nouvelle responsabilité scientifique du LIA (et du site de Grenoble) sera assurée par **Olivier Chadebec**, DR CNRS et chercheur au G2Elab. Il remplacera ainsi **Laurent Krähenbühl**, DR CNRS à Ampère, qui assurera la responsabilité scientifique du site de Lyon.

Enfin, deux personnalités scientifiques historiquement proches des thématiques du LIA (et fins connaisseurs du Brésil) continueront à participer au comité de pilotage en tant que membres extérieurs :

- Prof. **Arnulf Kost**, TU Berlin, Président de l'International Compumag Society
- Dr. **Patrick Dular**, DR FNRS à l'Université de Liège

8. Conclusions

Nous espérons que ce projet convaincra nos évaluateurs. Le nouveau périmètre scientifique et humain du LIA est certainement l'assurance que notre laboratoire continue sur sa belle dynamique.

Afin de souligner cet élargissement, tout en respectant l'historique d'une collaboration longue d'une vingtaine d'années, nous proposons comme nouveau nom pour ce LIA renouvelé : le **LIA franco-brésilien James Clerk Maxwell 2**.

Annexe A : COMPOSITION DES UNITES/EQUIPES – BRESIL

Noms	Grades	
UFSC - Universidade Fedederale de Santa Catarina - Florianopolis		
GRUCAD		
Leite Jean Viane	Pr Adj	Responsable UFSC
Bastos João.Pedro	Pr Tit	
da Luz Mauricio V.	Pr Ass	
Batistela Nelson Jhoe	Pr Ass	
Kuo-Peng Patrick	Pr Tit	
Sadowski Nelson	Pr Tit	
Carpes Jr. Walter	Pr Ass	
Carlson Renato	Pr Eme	
Labspot		
Costa Antonio Simões	Pr Tit	
Moreto Miguel	Pr Adj	
Rolim Jacqueline Gisele	Pr Tit	
DAS		
Trofino Neto Alexandre	Pr Tit	
Campus Joinville		
Ferber Moisés	Pr. Ass.	
USP – Escola Politécnica da USP – São Paulo		
LMAG		
Silva Viviane Cristine	Pr Ass	Responsable du LIA pour le Brésil et responsable USP
Sartori Carlos A. F.	Pr Inv	
Cardoso José Roberto	Pr. Tit.	
Lebensztajn Luiz	Pr. Ass.	
Chabu Ivan E	Pr. Dou.	
LME		
Serrano Ariana Maria CLC	Pr. Dou.	
Rehder Gustavo P	Pr. Dou	
ENERQ		
Kagan Nelson	Pr Tit	
GEPEA		
Grimoni José Aquiles Baesso	Pr. Ass	
LPROT		
di Santo Silvio Guisepe	Pr. Dou	
dos Santos Milana Lima	Pr. Dou	
Manassero Jr Giovanni	Pr. Dou	
UFMG – Universidade Fedederale de Minas Gerais		
Adriano Ricardo Luiz	Pr Adj	Responsable UFMG
Carrano Eduardo Gontijo	Pr Adj	
Vasconcelos João Antônio	Pr Tit	
da Silva Elson José	Pr Tit	
Ramirez Jaime Arturo	Pr Tit	
Mesquita Renato Cardoso	Pr Tit	
Takahashi Ricardo Hiroshi Caldeira	Pr Tit	
Guimaraes Frederico Gadelha	Pr Adj	
Pinto Felipe Campelo França	Pr Adj	
Batista Lucas Souza	Pr Adj	
De Castro Cristiano Leite	Pr Adj	
Mota Hiton de Oliveira	Pr Adj	
Melo Luiz Guilherme Costa	Pr Adj	
Saldanha Rodney Rezende	Pr Tit	

Annexe B : COMPOSITION DES UNITES/EQUIPES – FRANCE

Noms	Grades	Etablissements	
Ampère UMR5005			
Blanco Eric	MCF	ECL	
Bréard Arnaud	MCF	ECL	
Bribiesca Federico	MCF	INSA	
Buret François	Pr	ECL	
Di Loreto Michaël	MCF	INSA	
Eberard Damien	MCF	INSA	
Fabrègue Olivier	IR	CNRS	
Korniienko Anton	MCF	ECL	
Krähenbühl Laurent	DR	CNRS	Responsable site Lyon
Huillery Julien	MCF	ECL	
Lin Shi Xuefang	Pr	INSA	
Morel Florent	MCF	ECL	
Morel Laurent	MCF	UCB Lyon 1	
Raulet Marie Ange	MCF	UCB Lyon 1	
Razik Hubert	Pr	UCB Lyon 1	
Scorletti Gérard	Pr	ECL	
Scorretti Riccardo	CR	CNRS	
Sixdenier Fabien	MCF	UCB Lyon 1	
Vollaire Christian	PR	ECL	
Voyer Damien	MCF	ECL	
G2ELab UMR5269			
Alvarez Marie-Cécile	MCG	Grenoble INP	
Bannwarth Bertand	IE	CNRS	
Cauffet Gilles	MCF	UGA	
Chadebec Olivier	DR	CNRS	Responsable LIA et site Grenoble
Clavel Edith	MCF	UGA	
Coulomb Jean-Louis	PR	Grenoble INP	
Debusschere Vincent	MCF	Grenoble INP	
Delinchant Benoit	MCF	UGA	
Estrabaut Laurent	IR	CNRS	
Galopin Nicolas	MCF	UGA	
Gerbaud Laurent	PR	Grenoble INP	
Guichon Jean-Michel	MCF	UGA	
Labie Patrice	IR	CNRS	
Lebouc Afef	DR	UGA	
Maréchal Yves	PR	Grenoble INP	
Meunier Gérard	DR	CNRS	
Ramdane Brahim	MCF	Grenoble INP	
Retière Nicolas	PR	UGA	
Roudet James	PR	UGA	
Rouve Laure-Line	IR	Grenoble INP	
Schanen Jean-Luc	PR	Grenoble INP	
Wurtz Frédéric	DR	CNRS	
IMEP-LAHC UMR5130			
Sylvain Bourdel	Pr	Grenoble INP	
Philippe Ferrari	Pr	UGA	Responsable IMEP-LAHC
Emmanuel Pistono	MCF	UGA	
Florence Podevin	MCF	Grenoble INP	
Tan Phu Vuong	Pr	Grenoble INP	