

## 2.2.C - Demande d'un programme pluriformation

Contractualisation / année 2003

A fournir en 4 exemplaires au Bureau des contrats  
pluriannuels DRA1 (date limite d'envoi le 28 février 2002).

**Etablissement : Université Joseph Fourier**  
Ce projet est présenté conjointement avec  
**l'Institut National Polytechnique de Grenoble.**

Une demande de programme pluri-formation a pour but d'obtenir des moyens communs : équipements collectifs, moyens documentaires, etc. en vue de structurer une activité de recherche entre plusieurs unités reconnues au contrat (ou en cours de reconnaissance), **elle doit être formulée principalement en terme d'équipement** mais l'aide au fonctionnement d'équipements communs n'est pas exclue. Le projet scientifique et ses effets structurants doivent être explicités dans l'annexe C1. Le nombre des utilisateurs et leur appartenance aux différentes unités de recherche doivent être mentionnés. Le cofinancement des projets sera privilégié.

- **Direction(s) scientifique(s) de la MSU :**

- principale 1 et secondaires, si nécessaire 2,3,4,5

- **Intitulé du programme pluriformation (Ne pas utiliser de sigle) :**

Diffusion des techniques d'Informatique Distribuée Appliquées au Calcul Parallèle

- **Mots-clés :**

- **Responsable(s) :**

	Nom	Prénom	Corps et Grade	Section C.N.U.
M. / Mme				
<input type="text" value="M."/>	<input type="text" value="Desbat"/>	<input type="text" value="Laurent"/>	<input type="text" value="Prof. 2"/>	<input type="text" value="26"/>

- **Adresses (postale, téléphonique, électronique et télécopieur) :**

Localisation : Laboratoire TIMC-IMAG, UMR 5525,  
IAB, Faculté de Médecine, UJF,  
38706 La Tronche

Téléphone : 04 76 54 -96 00 (-95 06 secrétariat)

Télécopie : 04 76 54 95 55

Adresse électronique : Laurent.Desbat@imag.fr

---

**DATE ET SIGNATURE DU RESPONSABLE DE LA DEMANDE :**

ANNEXES A REMPLIR PAR LE RESPONSABLE DU PPF :

**C1** - PROJET SCIENTIFIQUE

**C2** - DEMANDE BUDGETAIRE

**C3** - LISTE DES EQUIPES CONCERNEES

## C1 - Projet Scientifique (joindre une note de présentation du projet)

*Le projet scientifique et ses effets structurants doivent être explicités dans cette annexe et les publications significatives mentionnées.*

*(\*) Indiquer avec précision comment la demande de PPF se situe par rapport aux projets des structures fédératives de l'établissement (demande indépendante, interne, associant plusieurs structures fédératives).*

### Diffusion des techniques d'Informatique Distribuée Appliquées au Calcul Parallèle (DIDACPar)

#### C1.1/ Contexte : DIDACPar support de fonctionnement du projet CIMENT

Le projet CIMENT (<http://www.ujf-grenoble.fr/CIMENT>, Calcul Intensif, Modélisation, Expérimentation Numérique et Technologique) inscrit au CPER, est né en 1998 au sein des universités scientifiques grenobloises pour favoriser le développement cohérent de plates formes matérielles et logicielles pour la modélisation numérique et l'expérimentation du calcul intensif. Lors de la genèse du projet, il a paru essentiel d'associer la communauté de l'informatique distribuée aux communautés de modélisation et calcul, afin que les plates formes mises en place soient à la fois expérimentales et donc dynamiques, tout en permettant aux utilisateurs de faire des calculs sur leurs problèmes de modélisation. Le projet CIMENT est donc par essence pluridisciplinaire. Concrètement, il est composé de 6 plates formes d'équipement pour la modélisation numérique, le calcul et l'expérimentation de l'informatique distribuée. Par ordre chronologique de mise en place, il s'agit :

- Du SCIOG (Service de Calcul Intensif de l'Observatoire de Grenoble, Pierre Valiron et Françoise Roch), construit autour d'un SMP IBM 16 processeurs, 16Go, 24Gflops) et deux quadriprocesseurs IBM. Les projets scientifiques concernent principalement la communauté des sciences de l'univers (astrophysique, planétologie, géophysique interne).
- De la plate forme MIRAGE (Mésio-Informatique Répartie pour des Applications en Géophysique et Environnement, Eric Blayo et Laurence Viry) construite autour de 7 Bi-Processeurs alpha à 2,5Go répartis sur 3 sites différents et reliés par un réseau hétérogène (Memory Channel en local et Gigabit inter-site). Les projets scientifiques concernent principalement l'environnement et le climat et la modélisation numérique associée.
- Du projet de grappe de PC (du laboratoire Informatique et Distribution, IMAG-INRIA, Denis Trystram et Philippe Augerat). L'expertise du laboratoire ID a de nombreux supports matériels (comme la grappe de 225 processeurs HP entrée au rang 385 du TOP 500 des supercalculateur mi-2001). Une grappe configurée pour l'expérimentation du calcul intensif (de quelques centaines de PC, probablement en myrinet) sera mise en place mi-2002 dans le cadre du projet CIMENT. Les projets scientifiques relatifs à CIMENT concernent principalement les systèmes d'administration de grappes, les méthodes et algorithmes de placements optimaux et de répartition de charge, l'analyse de performance.
- Du CECIC (Centre d'Expérimentation du Calcul Intensif en Chimie, Serge Perez et Pierre Vatton) qui regroupe la communauté de la chimie calculatoire. La solution matérielle est un cluster de 3 quadriprocesseurs IBM et un quadriprocesseur SGI qui sert aux calculs de chimie quantique, dynamique moléculaire, etc., avec implication de bases de données.
- De la plate forme BioIMAGE (Bio-informatique, Imagerie et Modélisation médicales, Analyse Génétique spécialisée, Laurent Desbat et Guy Bourrel) qui regroupe la communauté d'imagerie, de modélisation médicale et de Bio-Informatique du pôle santé. La première tranche vient de se matérialiser (février 2002) par une grappe de 24 Bi-pro Athlon XP1800+, 3Go de mémoire par nœud, en double attachement ethernet 100. Cette plate forme devrait être opérationnelle au cours du mois de février. Les projets scientifiques concernent la reconstruction en imagerie X ou nucléaire 3D ou 4D, l'IRM, la modélisation bio-mécanique, la modélisation cellulaire et biologique, la bio-informatique.
- De PhyNum (Physique Numérique, Alain Pasturel et Françoise Berthoud) qui regroupe la communauté de la physique numérique de Grenoble. La solution de calcul mise en place au cours de l'année 2002 reste ouverte : SMP IBM Power4 ou grappe de PC ? Le choix sera fondé sur les expériences développées par la communauté PhyNum, en particulier sur les autres plates formes de CIMENT mais également sur le retour des premières expérimentations sur la machine Power4 de l'IDRIS, dès sa mise en place. Les projets scientifiques concernent la propagation des ondes, la supraconductivité, les états quantiques, la croissance cristalline et l'auto-organisation des nano-structures, la dynamique réactionnelle de surface, les transitions de phase, etc.

Les projets scientifiques de chacune des plates formes sont développés dans les documents :

- <http://www-timc.imag.fr/Laurent.Desbat/CIMENT/cs/cs2001/IntroRapportActivite.htm>
- <http://www-timc.imag.fr/Laurent.Desbat/CIMENT/cper/cper.html>

Parmi les actions structurantes (regroupement de projets d'équipement, collaborations des ingénieurs et de chercheurs sur chaque plate forme mais aussi inter plates formes, thèses à l'interface de la communauté de l'informatique distribuée et des communautés de modélisation et calcul, et séminaire commun, tout ceci étant organisé en grande partie par un comité de pilotage et évalué par le conseil scientifique du projet et le comité de suivi du pôle numérique en Région Rhône Alpes, voir <http://www.ujf-grenoble.fr/CIMENT>), nous avons décidé, en accord avec le conseil scientifique, de développer les

actions de formation aux techniques du calcul réparti et au calcul intensif. En effet, afin de tirer le meilleur profit des architectures distribuées (en particulier des grappes de PC), il est essentiel de former les étudiants mais aussi les chercheurs aux techniques du calcul haute performance. Par ailleurs, des ateliers scientifiques interdisciplinaires pourront être mis en place autour d'un pôle de compétence sur la modélisation.

Cette demande de PPF est donc une action d'accompagnement à un réseau de compétence transversal dans l'établissement et impliquant la majorité de ses structures fédératives.

### C1.2/ Projet de formations et d'animation scientifique DIDACPar

Dans un premier temps, nous avons mis en place dans le cadre du projet CIMENT, une formation transversale aux écoles doctorales inscrite au collège doctoral (<http://www.ujf-grenoble.fr/ujf/fr/formation/etudes-formations-metiers/ecoles-doctorales/college/index.phtml>). Cette formation s'adresse principalement aux doctorants. Elle est construite autour de deux modules :

M1 : Introduction au calcul réparti. Volume horaire : 8 heures de cours – 8 heures de TP. Intervenants : Françoise Bertoud (LP2MC), Françoise Roch (Observatoire de Grenoble), Céline Robert et Denis Trystram (ID-IMAG INRIA), sous la responsabilité de Denis Trystram. L'objectif de cette formation doctorale est de fournir une introduction au calcul intensif, au parallélisme et à leurs concepts et outils. Elle s'appuie sur de nombreux exemples élémentaires illustrés concrètement dans le cadre de TP. Elle constitue un pré-requis au module de formation doctorale Modélisation numérique et calcul intensif.

M2 : Modélisation numérique et calcul intensif. Volume horaire : 9 heures de cours – 9 heures de TP. Intervenants : Eric Blayo (LMC-IMAG), Laurent Desbat (TIMC-IMAG), Thierry Biben (spectrométrie physique, CNRS UJF), Stefan Goedecker (DRF CEA), Thierry Deutsch (DRF CEA), Laurence Magaud (Lepes CNRS) et Alain Pasturel (LPM2C CNRS UJF).

Dans le cadre de ce projet de PPF, nous souhaitons renforcer cette activité de formation en direction de la formation permanente des personnels suivant deux axes :

- Enrichissement et adaptation des modules existants (création de nouveaux modules si nécessaires [Exemple du séminaire de Laurence Viry sur l'optimisation de code, voir <http://www.ujf-grenoble.fr/CIMENT>]) pour les offrir dans le cadre de la formation permanente des chercheurs et ingénieurs.
- Maintien du haut niveau de compétence des formateurs par l'organisation de séminaires spécifiquement orientés vers les nouvelles technologies du calcul intensif réparti et par la participation des acteurs de CIMENT à des séminaires ou des conférences extérieurs.

Nous souhaitons également créer une animation scientifique au travers d'ateliers spécialisés ou de séminaires. Cette animation scientifique pourrait bénéficier du fléchage de mois de Professeurs invités.

L'objet de la présente demande de PPF est de financer le fonctionnement de ces activités de formation permanente et d'animation scientifique qui sont fortement liées à l'équipement CIMENT (le financement de l'équipement est assuré dans le cadre du Contrat de Plan Etat Région).

### C1.3/ Quelques publications

Les différentes composantes du projet CIMENT (chercheur informaticiens, physiciens, chimistes, mécaniciens, numériciens, etc.) estiment qu'environ 70 permanents et une centaine de thésards sont utilisateurs des plate formes CIMENT. Cette utilisation contribue environ à une centaine de publications chaque année. Des listes de publications plus complètes peuvent être trouvées sur

<http://www-timc.imag.fr/Laurent.Desbat/CIMENT/cs/cs2001/IntroRapportActivite.htm>.

Nous communiquons dans ce qui suit quelques publications relatives à l'administration de grappes de PC d'une part et aux techniques paramétriques et Monte Carlo que nous souhaitons développer sur une grille de calcul (proposition de projet ACI-GRID « CiGri » déposé le 21 janvier 2002).

*P. Dutot and D. Trystram, Scheduling on hierarchical clusters using Malleable Tasks , in Proceedings of the 13th annual ACM symposium on Parallel Algorithms and Architectures - SPAA 2001, pp. 199-208, 2001.*

*R. Lepere and D. Trystram and G.J. Woeginger, Approximation Scheduling For Malleable Tasks under Precedence constraints, International Journal of Foundation in Computer Science, to appear*

*D. Trystram, Scheduling on Hierarchical Clusters using MT, in Workshop on Scheduling and Communication, IPDPS 2001, San Francisco, invited paper, 2001.*

*Georges Da Costa, Evaluation de protocole Peer to Peer en utilisation à grande échelle : Etude de cas Freenet, Rapport de DEA, LIP, 2001.*

*Pierre Lombard and Yves Denneulin, nfsp: a distributed NFS server for clusters of workstations, in Proc. of the International Parallel and Distributed Processing Symposium, to appear 2002,*

*C. Martin and O. Richard, Parallel lancer for cluster of PC, in PARCO 2001, World Scientific, Imperial College Press, London, 2001.*

*A.Pimpinelli, P.Jensen, H.Larralde, P.Peyla. Scaling and crossovers in models for thin film growth. Morphological organization in epitaxial growth and removal. Ed. World Scientific Series - Condensed Matter Physics -(1999).*

- A.Pimpinelli and P.Peyla. Deposition and growth with desorption in molecular beam epitaxy. *Journal of Crystal Growth* 183, 311-322 (1998).
- A. Pasturel. Theory of surface segregation in metallic alloys. *Computational Materials Science* 15, 144 (1999)
- A. Pasturel. Phase stability in the Al-Nb system. *Phys. Rev. B* 56, 552 (1997)
- David LACOSTE, thèse Université Joseph Fourier- Grenoble, *Diffusion de la lumière dans les milieux magnéto-optiques ou chiraux* (novembre 1998).
- B.A van Tiggelen et G.L.J.A. RIKKEN, *Manipulating Light with a Magnetic Field*, dans: *Optical Properties of Random Nano-structures*, edited by V. M. Shalaev (Springer Verlag, Heidelberg, 2001) *Topics in Applied Physics*.
- Beust H., Morbidelli A., " Falling Evaporating Bodies as a clue to outline the structure of the beta Pictoris young planetary system ", *Icarus* 143, 170, 2000.
- Thebault P., Beust H., " Falling Evaporating Bodies in the beta Pictoris system :Resonance refilling and long term duration of the phenomenon ", *Astronomy and Astrophysics*, 376 621, 2001.
- Faure A., Rist C. and Valiron P., "Ab initio determination of the CN-NH<sub>3</sub> capture potential energy surface", *Chem. Phys.*, 241, 29—42, 1999.
- Faure A., Rist C. and Valiron P., "Rate constant calculations for the CN+NH<sub>3</sub> reaction at interstellar temperatures : beyond capture theories ? », *Astron. Astrophys.*, 348, 972—977, 1999.
- Noga J., Valiron P. and W. Klopper, «The accuracy of atomization energies from explicitly correlated coupled cluster calculations», *J. Chem. Phys.* 115, 2022-2032, and Erratum, 2001.
- Noga J., Valiron P., "Explicitly Correlated Coupled Cluster R12 Calculations ", To appear in : *Computational Chemistry : Reviews of Current Trends Vol. 7*, edited by J. Leszczynski, World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong, 2001.
- L. Desbat and C. Mennessier. On the invertibility of Doppler imaging: an approach based on generalized tomography. *Inverse Problems*, (15):193-213, 1999.
- R. Faghihi and L. Desbat. Experiments on the DCC for SPECT and CT Scanner Data Registration. In *NSSMIC2001 abstract book*, page 112. IEEE, 2001.
- C. Mennessier, F. Noo, R. Clackdoyle, G. Bal, and L. Desbat. Attenuation correction in SPECT using consistency conditions for the exponential ray transform. *Phys. Med. Biol.*, 44:2483-2510, 1999.
- A. Cercueil, O. Francois. Sharp asymptotics for fixation times in a stochastic population processes with low mutation probabilities, *J. Math Biol.*, submitted .
- A. Bienvenue, M. Joannides, J. Berard, E. Fontenas, O. Francois. Niching in Monte Carlo Filtering Algorithms. In *EA01*, C. Fonlupt et al. eds, *Lecture Notes in Computer Science*, pp.11--22, 2002.
- A. Cercueil, O. Francois Monte Carlo simulation and population-based optimization, *Congress on Evolutionary Computation 2001*, pp. 651--658 , COEX center, Seoul, IEEE Press, 2001.
- O. Francois Global optimization with exploration/selection algorithms and simulated annealing, To appear in *The Annals of Applied Probability*.
- O. Francois. Geometric inequalities for concentrated Markov chains, *Journal of Applied Probability*, 37, 1, 2000, pp. 15 - 28.
- O. Francois. Parallel simulation in ferromagnetic spin systems, *Journal of Physics A: Math. and Gen.*, 30, 1997, pp. 3393-3405.

## C2.1 - Demande budgétaire (en euros)

Aucun crédit d'équipement n'est demandé dans le cadre de ce PPF, car les besoins en équipement sont essentiellement couverts par le CPER. La demande budgétaire ne concerne que les crédits de fonctionnement d'accompagnement de ces équipements. L'objectif principal de ces crédits de fonctionnement est contribuer à la maintenance de certains de ces équipements communs et de permettre le financement de la formation à la recherche (offre de formation continue) et par la recherche (séminaires/ateliers organisés et participation à des conférences).

Type de crédits	2003	2004	2005	2006
<b>Equipement et moyens de calcul</b>	0	0	0	0
<b>Fonctionnement (Hors infrastructures)</b>	7500 Euros	7500 Euros	7500 Euros	7500 Euros
<b>Vacations</b>	0	0	0	0

*Les dotations contractualisées sur 4 ans sont récurrentes. Toutefois l'établissement pourra faire apparaître les modalités de réalisation du programme demandé ainsi que l'échéancier.*

## C2.2 - Liste des achats de matériels souhaités pendant la durée du contrat ( en euros)

Le budget global d'équipement obtenu du projet CIMENT dans le cadre du CPER est le suivant (en Euros) :

Période	INRIA	MRT	Région	Métro	Ville	Total
2000-2003	381123	76225	495459	304898	99092	1356796
2004-2007	0	457347	304898	99092	68602	929939
TOTALE	381123	533572	800357	403990	167694	2286735

CIMENT n'a pas de budget de fonctionnement.

Il convient cependant de préciser qu'un projet d'ACI-GRID (CiGri) a été déposé en janvier 2002, dans lequel nous avons demandé 36 mois d'ingénieurs en CDD et 15kEuro/an de fonctionnement pour un projet d'une durée de deux ans. De très légers amendements sont en cours pour cette demande en principe acceptée. Le projet CiGri est différent du projet DIDACPar. CiGri a pour objectif la construction, en interaction forte avec d'autres projets de l'ACI GRID : RMI, CGP2P, ASP, (voir <http://www-sop.inria.fr/aci/grid/public/projetsretenus.htm>), d'une grille de calcul grenobloise basée sur les plates formes CIMENT et la mise en place de techniques de Monte Carlo ou de calculs paramétriques sur cette grille. La vocation de DIDACPar est d'assurer le fonctionnement de la formation permanente et l'animation scientifique au sens large autour des projets CIMENT.

La ventilation de ces crédits d'équipement du CPER dans le projet CIMENT est le suivant :

Projets	2001	2002-2003	2004	2005-2006
Grappe de PC		564061		
Chimie calculatoire	228674			
Physique numérique		228674		
BloIMAGe	121959	152449		
Soutien à la formation		60980		
Jouvences				
SCCIOG			304898	
MIRAGE			228674	
Autres Jouvences				396367
Total		1356796		929939

Il faut souligner que la réponse à l'appel à projet du ministère pour l'équipement en matériel de calcul intensif (Guy René Peyrin) à permis de financer en 1999 les plates formes SCIOG (600kF + 600kF COMI CNRS) et MIRAGE (600kF + 600kF COMI CNRS), ainsi qu'une part de la future grappe de PC (800kF). Enfin, nous prévoyons dans le cadre du projet, un soutien à la formation : il s'agit en pratique d'acquérir des grappes de PC qui seront administrées à distances. L'objectif est double : expérimenter (et former les ingénieurs à) l'administration centralisée de petites grappes de PC distantes d'une part, et d'autre part disposer d'une plate forme dont l'objectif principal n'est pas les applications « recherche » mais l'expérimentation et la formation.

Actuellement, les choix technologiques concernant les futures opérations de jouvence programmées du SCIOG et de la plate forme MIRAGE restent ouverts. Clairement, la volonté de CIMENT est d'essayer de maintenir une forme d'hétérogénéité et donc de richesse dans le parc de machines présent même si la tendance actuelle est pour nos projets mésoscopique fortement orientée vers les grappes de PC. A titre d'exemple, la plate forme de calcul BioIMAGE composée de 48 processeurs Athlon XP 1800+, 72Go de mémoire en double réseau ethernet 100 coûte environ 85kEuros. Les acteurs de CIMENT restent également à l'écoute des projets des autres centres mésoscopiques et des centres nationaux, notamment au travers des journées nationales organisées par l'IDRIS et le CINES, et par l'implication de Pierre Valiron au Comité Thématique National CP4.

Descriptif et nombre	Coût unitaire	Sources de financements (1)	Montants
Plate forme de soutien à la formation (3 grappes de PC)	20326.6		60980
Jouvence (plates formes de calcul)		Acquis dans le cadre du CPER	
SCCIOG	304898	Cf tableaux ci-dessus	304898
MIRAGE	228674		228674
Autres jouvences (3 a priori)	132122		396367
<b>Total</b>			<b>984919</b>

(1) Préciser si les cofinancements sont Demandés ou Acquis

**C3 - Liste des équipes participant au programme ou utilisatrices des équipements collectifs décrits dans le programme**

Identification de l'équipe (Type, Numéro, Intitulé)	Nom et prénom du responsable	DS
Observatoire de Grenoble (Pierre Valiron, Françoise Roch)	Jean-Pierre Gratier	3
Laboratoire d'Astrophysique de Grenoble LAOG-UMR 5571	Christian Perrier	3
Laboratoire de Géophysique interne et Tectonophysique LGIT-UMR 5559	Michel Campillo	3
Laboratoire de Planetologie LPG-UMR 5109	Wlodek Kofman	3
Laboratoire de géodynamique des chaînes alpines LGCA-UMR 5025	Marc Tardy	3
Equipe SIN (Signaux et images dans les milieux naturels) du LIS	Jerome MARS	2
Plate forme Mirage : (Eric Blayo, Laurence Viry)		
Laboratoire de Modélisation et Calcul, (LMC-IMAG)-(UMR 5523)	Alain Le Breton	1
Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels (LEGI) - (UMR 5519)	Jacques Verron	2
Laboratoire d'Etude des Transferts en Hydrologie et Environnement (LTHE) - (UMR 5564)	Michel Vauclin	3
Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE) - (FRE 2192)	Dominique Raynaud	3
Laboratoire Ecosystèmes Changements Environnements (LECE - UJF)	P. Ravanel	3
Grappe de PC (Denis Trystram et Philippe Augerat)		
Laboratoire Informatique et Distribution, (ID-IMAG)- (EP 2024)	Brigitte Plateau	1
Systèmes Informatiques Répartis pour Application Coopérative (SIRAC) - (INRIA 0)(ex EA 2412)	Roland Balter	1
BioIMAGE (Laurent Desbat et Guy Bourrel)		
Laboratoire des Techniques de l'Imagerie de la Modélisation et de la Cognition. (TIMC-IMAG)	Jacques Demongeot	5
Résonance Magnétique Nucléaire Bioclinique (RMN Bioclinique) - Unité INSERM 438	Michel Decorps	5
Laboratoire de Biologie des Populations d'Altitude (LBPA) - (UMR 5553)	Pierre Taberlet	5
CECIC (Serge Perez et Pierre Vatton)		
Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales (CERMAV), UPR 5301	Serge Perez	4
Laboratoire d'Etudes Dynamiques et Structurales de la Sélectivité (LEDSS), UMR 5616	Yannick Vallée	4
Département de Pharmacochimie Moléculaire (DPM) - (UMR 5063)	Jean-Luc Decout	4
Laboratoire d'Electrochimie Organique et Photochimie Rédox (LEOPR) - (UMR 5630)	Alain Deronzier	4
Le Laboratoire de Cristallographie UPR 5031	Gérard Tourillon	2
PhyNum (Alain Pasturel et Françoise Berthoud)		
Laboratoire de Physique et Modélisation des Milieux Condensés (LPMMC) - (UMR 5493)	Roger Maynard	2
Centre de Recherche sur les Très Basses Températures (CRTBT) - (UPR 5001)	Bernard Hebral	2
Laboratoire d'Etudes des Propriétés Electroniques des Solides (LEPES) - (UPR 11)	Jean Louis Tholence	2
Laboratoire de Magnétisme Louis Néel - (UPR 5051)	Claudine Lacroix	2
Laboratoire de Spectrométrie Physique(LSP) - (UMR 5588)	Roland Herino	2