

**LABORATOIRE INTERNATIONAL ASSOCIE FRANCO-
CHINOIS DE PHYSIQUE DES PARTICULES**

LIA FCPPL

Bilan 2007-2010

<http://fcpl.in2p3.fr>

Lydia Roos

Olivier Martineau-Huynh

Esthere Garnier

1. Introduction

La collaboration sino-française en physique des particules, astroparticules et cosmologie a connu ces dernières années un fort développement : de quelques relations individuelles entre chercheurs dans le passé, elle concerne aujourd'hui plusieurs dizaines de scientifiques dans chaque pays. Ce développement s'accompagne de l'échange d'un nombre croissant d'étudiants qui acquièrent dans le cadre de ces coopérations une formation de haut niveau.

Dès 1988, l'Institut de physique des hautes énergies de l'Académie des sciences de Chine a reçu la contribution de Michel DAVIER, membre de l'Académie des sciences de France, pour la mise au point du collisionneur BEPC. Cette collaboration est toujours active au niveau du nouveau spectromètre BESIII. Depuis quatre ans, dans le cadre du démarrage du grand collisionneur de particules, le LHC (Large Hadron Collider) installé au CERN (Laboratoire européen pour la physique des particules) à la frontière franco-suisse, de nombreux chercheurs chinois (IHEP, Université Tsinghua, Université du Shandong,...) et français (CNRS/IN2P3) ont développé des échanges. La Grille de calcul, outil technologique indispensable pour le traitement des gigantesques quantités de données enregistrées par les expériences du LHC et dont les domaines d'application vont au-delà de la physique des particules est également un sujet central. La collaboration sur le développement des détecteurs du futur, notamment pour l'ILC (International Linear Collider), a vu l'implication grandissante des établissements chinois (IHEP, Université Tsinghua, Université de technologie de Dalian). Enfin, les collaborations dans le domaine des astroparticules se sont développées avec plusieurs établissements chinois, en particulier l'IHEP, l'Université de Pékin, ou l'Université Tsinghua.

Face à la densité de ces partenariats, il est apparu opportun de poursuivre la structuration de ces coopérations par la création d'un laboratoire conjoint, ou « Laboratoire international associé » (LIA). Une lettre d'intention de mise en place d'un LIA a été signée le 14 décembre 2006 entre l'IHEP, représentant l'ensemble des partenaires chinois, l'IN2P3, et le Service de physique des particules du CEA. Quelques mois plus tard, le 10 avril 2007, a été créé le Laboratoire franco-chinois de physique des particules, **FCPPL : France-China Particle Physics Laboratory**, lors de la visite en France du Président de l'Académie des sciences de Chine (CAS), LU Yongxiang. Alors signé par le CNRS, le CEA, et la CAS, l'accord a ensuite été rejoint par les six universités chinoises dont la participation était envisagée dès la genèse du projet : l'Université Tsinghua, l'Université de Pékin, l'Université du Shandong, l'Université de Nankin, l'Université Normale de Huazhong à Wuhan, et l'Université de technologie de Dalian. La signature effective des présidents de ces universités parmi les plus prestigieuses de Chine, alors même que le projet avait démarré sous la bannière de la CAS, est le premier succès du FCPPL. Celui-ci constitue désormais **une structure qui regroupe l'ensemble des acteurs français et chinois en physique des particules**. Ce point revêt une importance particulière du fait de la spécificité de notre domaine scientifique : les expériences sur accélérateurs de particules se caractérisent par des tailles et des niveaux de complexité imposant une forte segmentation du travail, tant au niveau de la construction du détecteur que de l'analyse des données. Toutes les expériences de ce domaine mettent donc en place de nombreuses structures de collaborations spécifiques afin de mener à bien l'ensemble de ces sous-projets. Des liens privilégiés se tissent alors entre

instituts développant un même élément du détecteur, et des canaux spécifiques d'échanges se construisent entre chercheurs travaillant sur une même problématique d'analyse des données. Le FCPPL est l'outil encadrant et stimulant la collaboration entre chercheurs français et chinois en physique des particules, pour le plus grand bénéfice des deux parties.

On peut enfin considérer le FCPPL – à l'instar des laboratoires internationaux associés franco-japonais (FJPPL, créé en 2006), franco-coréen (FKPPL, créé en 2008) et franco-vietnamien (FVPPL, créé en 2010) – comme la **concrétisation de la volonté de l'IN2P3 de rééquilibrer ses collaborations en direction de l'Asie.**

2. Les partenaires français

L'Institut national de physique nucléaire et physique des particules (IN2P3) est un institut du **CNRS** qui a pour mission de promouvoir et fédérer les activités de recherche en astroparticules, physique nucléaire et des hautes énergies. Il coordonne les programmes dans ces domaines pour le compte du CNRS et des universités, en partenariat avec le CEA (Commissariat à l'énergie atomique). Tous les laboratoires de l'Institut sont gérés conjointement avec les universités ou organismes d'enseignement supérieur qui les accueillent. En leur sein travaillent des enseignants impliqués dans des recherches de pointe et des étudiants préparant une thèse. L'Institut est un lieu de formation de haut niveau à la physique fondamentale et aux hautes technologies. Les doctorants acquièrent dans ses laboratoires une double compétence - à la recherche et à la gestion de grands projets - et une expertise reconnue tant au niveau de la recherche que de l'industrie. Le personnel de l'IN2P3 comprend près de 2500 personnes dont environ 300 enseignants chercheurs et 500 chercheurs, répartis dans 18 laboratoires en France, auxquels s'ajoutent quelques centres dont le Centre de calcul de Lyon (CC-IN2P3). Douze de ces établissements sont partenaires du FCPPL (voir la liste en annexe), soit la totalité des laboratoires IN2P3 impliqués dans des activités liées à la physique des particules.

L'Irfu, institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers, est situé à Saclay et appartient à la Direction des sciences de la matière du **CEA**. Ses activités de recherches fondamentales relèvent de l'astrophysique, de la physique nucléaire et de la physique des particules. Il est un des acteurs importants du développement des instruments pour la physique, détecteurs ou accélérateurs. Son expertise s'étend au cryomagnétisme, au domaine spatial, à l'ingénierie, à l'électronique et à l'informatique. Il s'investit fortement dans l'enseignement universitaire. Ses compétences scientifiques et techniques, son insertion fructueuse au CEA, la cohérence de son organisation et sa culture de la gestion par projet, font de lui un laboratoire de stature internationale. L'Irfu emploie aujourd'hui environ 650 permanents.

Les équipes françaises en physique des particules et astroparticules bénéficient d'une grande reconnaissance internationale et participent aux principales expériences du domaine dans le monde. En tant que pays hôte du CERN, la France est particulièrement impliquée dans ce laboratoire européen qui, avec le démarrage du collisionneur LHC et le début de la prise de données des expériences Atlas, CMS, LHCb et Alice, redevient sans conteste le centre mondial du domaine. La proximité géographique des laboratoires français constitue un atout. Du point

de vue technique, il faut souligner les compétences des équipes françaises en mécanique et en électronique. En outre, le Centre de Calcul de l'IN2P3, en pleine expansion pour faire face aux exigences de stockage, traitement, et analyse des données du LHC, a développé une expertise dans les technologies de grille informatique et est devenu aujourd'hui un acteur majeur du dispositif.

3. Les partenaires chinois

A l'Académie des sciences :

- ★ **L'Institut de physique des hautes énergies (IHEP)** est le principal partenaire de la France dans ce domaine. Les sujets de collaboration entre équipes françaises et chinoises sont : les expériences Atlas et CMS du LHC, la grille de calcul utilisées par ces expériences (LCG), la physique auprès du collisionneur BEPC (tant au niveau de travail commun sur l'analyse des données expérimentales que de travaux théoriques), la physique des accélérateurs, le développement de circuits intégrés, les expériences spatiales dont SVOM, la physique des astroparticules, et la cosmologie.
- ★ **L'Université de science et technologie de Chine (USTC)** à Hefei, travaille avec les équipes françaises dans le cadre de l'expérience Atlas.

Dans les universités :

- ★ **L'Université Tsinghua** entretient de nombreux échanges avec la France dans le cadre de l'expérience LHCb (programme LHC), et de la recherche et développement sur le grand projet international ILC (International Linear Collider). C'est également un interlocuteur important en cosmologie.
- ★ **L'Université de Pékin** collabore avec l'IN2P3 en cosmologie. La création du FCPPL a été l'occasion d'initier plusieurs échanges en physique des particules théorique.
- ★ **L'Université du Shandong** est impliquée dans l'expérience Atlas (programme LHC) et collabore avec des équipes de l'IN2P3.
- ★ **L'Université de Nankin**, également membre d'Atlas, a rejoint la collaboration avec la France en 2008. Elle collabore notamment avec l'Irfu.
- ★ **L'Université Normale de Huazhong** est un membre très actif de l'expérience Alice (programme LHC).
- ★ **L'Université de technologie de Dalian** est partenaire de l'IN2P3 dans le développement de capteurs CMOS pour l'ILC et les applications médicales.

4. La structure du FCPPL

Le rôle du FCPPL consiste à assurer, sur le long terme, un cadre à la coopération franco-chinoise en physique des particules, par :

- ★ son Comité de pilotage, constitué de représentants des agences de financements et d'experts renommés, des deux pays ;

- ★ l'organisation d'un appel à proposition annuel et la sélection de projets par le Comité de pilotage sur la base de l'excellence scientifique et en accord avec les politiques de recherche des deux pays ;
- ★ l'attribution d'un budget annuel spécifique, de l'ordre de 200 k€ par pays, réparti entre les projets sélectionnées et consacré aux échanges d'étudiants, chercheurs, et ingénieurs membres du FCPPL;
- ★ l'organisation d'un colloque scientifique annuel.

Les projets font l'objet d'une évaluation scientifique par des rapporteurs issus du Comité de pilotage ou désignés par celui-ci. Le Comité de pilotage répond ensuite aux demandes en fonction de l'évaluation des rapporteurs et des priorités de la collaboration scientifique franco-chinoise. Le budget est destiné aux dépenses de voyages et de séjours, à des bourses pour les étudiants et à l'organisation du colloque. Il s'agit donc exclusivement de renforcer la coopération entre les deux pays, étant entendu que les projets scientifiques au sein desquels les équipes chinoises et françaises collaborent disposent par ailleurs de financements adéquats. La liste des projets sélectionnés depuis 2007 est donnée en annexe.

Outre une meilleure visibilité des actions de coopération, **le FCPPL, par son Comité de pilotage, assure un dialogue régulier entre les responsables scientifiques du domaine, et offre un organe pour des décisions communes quant aux orientations de la coopération franco-chinoise.** Le Comité est constitué de huit membres par pays (voir la liste en annexe) et il est co-présidé par Michel DAVIER et CHEN Hesheng (directeur de l'IHEP et membre de l'Académie des sciences). Deux co-directeurs ont été nommés pour un mandat de deux ans puis renouvelés une fois (Lydia ROOS, LPNHE, CR CNRS/IN2P3 et JIN Shan, IHEP), et sont en charge de la préparation du budget et de son suivi, après approbation du Comité selon les résultats de l'appel à proposition. GAO Yuanning (Université Tsinghua) et Olivier MARTINEAU-HUYNH (LPNHE, maître de conférence à l'Université Pierre et Marie Curie) sont les directeurs adjoints du FCPPL. Ce dernier est basé à l'IHEP depuis septembre 2008 et assure à ce titre le rôle de contact français à Pékin, indispensable pour le fonctionnement du laboratoire.

5. Thématiques et fonctionnement

Le FCPPL a pour but de développer la coopération franco-chinoise dans le domaine de **la physique des particules, astroparticules, accélérateurs, et les technologies associées.**

Les projets scientifiques du FCPPL se répartissent en six grandes catégories : la physique au LHC, la préparation du projet de collisionneur linéaire international (ILC), la physique auprès de l'expérience BES à Pékin, la physique des particules théorique, les astroparticules et la cosmologie, et les technologies associées. On peut constater après quatre années de fonctionnement du FCPPL, que si certaines collaborations étaient déjà établies avant sa création (expériences LHC par exemple), de nombreux projets sont nés de nouveaux contacts rendus possible de par l'existence du laboratoire. C'est le cas par exemple de projets en astroparticules, ou sur le développement d'Asics. A l'origine impliqué dans un seul projet

franco-chinois, le projet spatial SVOM, le CEA a aussi bénéficié de la dynamique générée par la création du laboratoire, initiative de l'IN2P3, avec la naissance de plusieurs projets. **On peut donc conclure que le FCPPL est un lieu de vie et de rencontres pour les physiciens chinois et français et qu'il joue pleinement son rôle de catalyseur.**

Le colloque annuel du FCPPL est un élément central du dispositif. Il a lieu alternativement en France et en Chine et réunit à chaque édition environ 120 personnes. Organisé sur le site même d'un établissement partenaire, il permet, outre les communications scientifiques elles-mêmes, de faire connaître les infrastructures et équipements expérimentaux locaux. D'année en année, le rôle des étudiants doctorants dans la collaboration franco-chinoise s'est affirmé et le colloque du FCPPL est devenu un événement privilégié où ils peuvent s'exprimer.

Un total de 29 publications et 49 communications orales à des conférences internationales découlent directement du travail réalisé au sein du FCPPL. En 2009, plus de vingt chercheurs permanents chinois ont effectué un séjour de recherche dans les laboratoires du FCPPL pour une durée cumulée de 28 mois, tandis que quinze chercheurs français ont réalisé une démarche parallèle au cours de cette même année. Soulignons également que quatre chercheurs français du FCPPL travaillent actuellement en Chine pour des durées supérieures à deux ans.

6. Formation des étudiants doctorants

La formation d'étudiants, notamment des doctorants, tant en physique fondamentale que dans les domaines technologiques, est une partie intégrante du projet FCPPL. L'échange d'étudiants dans le cadre de collaboration entre deux équipes comporte de nombreux avantages :

- ★ La qualité des partenaires, sélectionnés par le Comité de pilotage, assure la qualité de la formation ;
- ★ Les deux équipes bénéficient du savoir-faire véhiculé par l'étudiant ;
- ★ La collaboration permet à l'étudiant, à son retour dans son équipe d'origine, de retrouver un cadre de travail dans le prolongement de son séjour dans le pays partenaire.

L'échange d'étudiants, véritables pivots de la collaboration entre les équipes des deux pays, est donc un des rouages essentiels de l'activité du FCPPL. Six thèses de doctorat préparées en cotutelle entre universités françaises et chinoises dans le cadre du FCPPL ont été soutenues depuis 2008, vingt-quatre sont actuellement en préparation, dont neuf ont débuté en septembre 2010.

Le financement des thèses, qui reposait essentiellement sur un programme de l'Ambassade de France en Chine à la création du FCPPL, est maintenant assuré dans la très grande majorité des cas par le China Scholarship Council (cf. tableau 1 page suivante).

	2005 et 2006	2007	2008	2009	2010
Nb nouveaux financements	4	2	7	9	11
Source	Ambassade (4)	Ambassade (2)	Ambassade(3), CAS (2), CEA (2)	Ambassade (2),CAS (2), CSC (4), CEA (1)	CSC (9), Eiffel (1), CaiYuanPei (1)
Nb doctorants	4	6	11	17	24
Nb soutenances	0	0	2	2	2

Evolution du nombre de doctorants FCPPL depuis 2005 ; sont également indiquées les sources de financement : programme de l'Ambassade de France (n'existe plus depuis 2009), Académie des sciences de Chine, China Scholarship Council, programme Eiffel (Ministère des Affaires Etrangères) et programme CaiYuanPei commun entre l'Ambassade de France en Chine et le CSC.

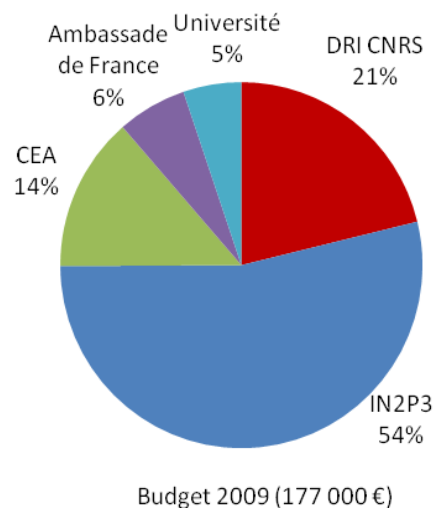
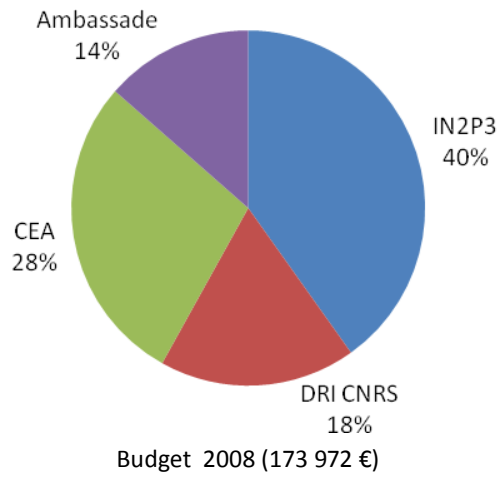
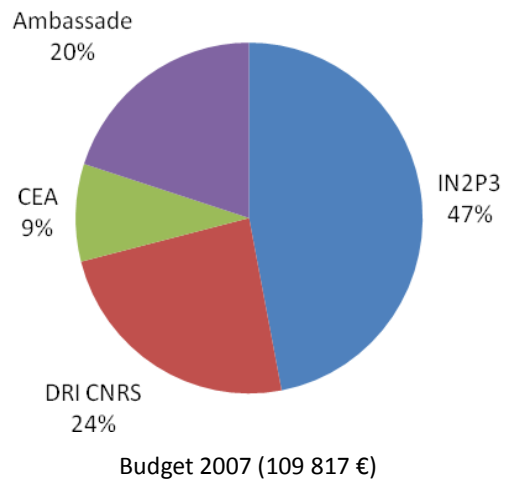
Le nombre croissant de doctorants travaillant au sein du FCPPL est la preuve éclatante de la vitalité de notre laboratoire.

7. Financements

Les fonds alloués aux projets suite aux décisions du Comité de pilotage font l'objet d'un rapport de la part des équipes françaises et chinoises en fin de chaque exercice.

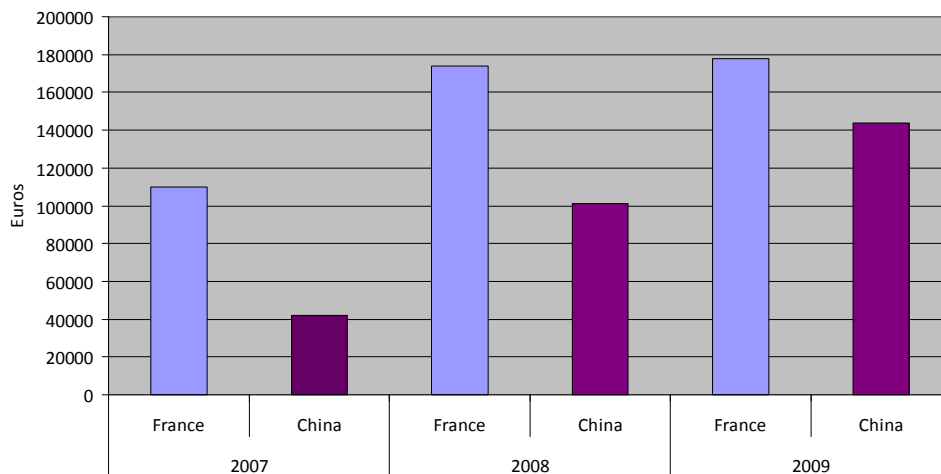
Le financement français provient de l'IN2P3, de la DRI du CNRS, du CEA, du Ministère des affaires étrangères et des universités. Il est en nette augmentation depuis la création du LIA : de 109 817 € en 2007, il est passé à 173 972 € l'année suivante, et en 2009, 177 000 € ont été alloués au FCPPL, soit une augmentation de 38 % sur deux ans.

La provenance des fonds a muté peu à peu. On constate en effet le retrait progressif de l'Ambassade de France : leur aide financière visant les projets émergents, elle ne concerne plus le LIA FCPPL qui n'est plus défini comme tel. Le retrait de l'ambassade est compensé essentiellement par l'augmentation du financement IN2P3 (47% en 2007, 54% en 2009). D'autre part le Ministère des affaires étrangères finance depuis septembre 2010 un poste d'assistant technique sur les grilles de calcul, basé à l'IHEP, occupé par Fabio HERNANDEZ, ingénieur CNRS. Ce financement exceptionnel n'est pas inclus dans les graphiques ci-dessous, tout comme la mise à disposition par le CNRS d'Olivier MARTINEAU-HUYNH à l'IHEP. Enfin, le financement en provenance des universités reste faible au regard de la visibilité que leur procure le FCPPL.



En ce qui concerne le budget chinois, il provient exclusivement des équipes elles-mêmes. Il n'y a donc pas à ce jour d'argent injecté spécifiquement en faveur de la coopération franco-chinoise. C'est un fonctionnement classique qui a été observé dans de nombreux programmes de coopération sino-français (le Programme de recherches avancées par exemple) ou avec d'autres pays comme l'ont montré les travaux de l'Eranet Co-Reach. Il est toutefois difficile d'envisager un autre type de fonctionnement dans le système chinois actuel.

Si la contribution chinoise au budget du FCPPL était d'environ 40 000 € il y a 4 ans, elle n'a cessé de croître : 26 % de la part totale en 2007, à 45 % en 2009, soit 1 317 600 ¥ (~140 000€). Ces chiffres, en augmentation constante, révèlent la volonté d'accroissement des échanges et collaborations au sein du FCPPL. Un équilibre s'installe entre les fonds chinois et français (cf. graphique ci-dessous).



Contributions respectives de la Chine et de la France au budget total du FCPPL

Annexe A : laboratoires partenaires français

- ★ Centre de physique des particules de Marseille, UMR 550 CNRS-Université de la Méditerranée (CPPM)
- ★ Centre de Calcul de l'IN2P3, USR 6402, (CC-IN2P3)
- ★ Institut de Physique Nucléaire de Lyon, UMR 5822, Université Claude Bernard Lyon 1 (IPNL)
- ★ Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, UMR 8607 CNRS-Université Paris Sud XI, (LAL)
- ★ Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules, UMR 5814 CNRS-Université de Chambéry, (LAPP).
- ★ Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien, UMR 7178, Université Louis Pasteur - Strasbourg 1 (IPHC)
- ★ Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand, UMR 6533, Université Blaise Pascal - Clermont Ferrand 2 (LPC)
- ★ Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie, UMR 5821, Université Joseph Fourier Grenoble 1 (LPSC)
- ★ Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies, UMR 7585, Universités Pierre et Marie Curie (P6) et Denis Diderot (P7) (LPNHE)
- ★ Laboratoire Leprince-Ringuet, UMR 7638, Ecole Polytechnique (LLR)
- ★ Laboratoire de Physique Subatomique et des Technologies Associées, UMR 6457, Université de Nantes (Subatech)
- ★ Laboratoire Astroparticule et Cosmologie, UMR 7164, Université Denis Diderot (P7), Observatoire de Paris, CEA (APC)
- ★ L'Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers, Direction des sciences de la matière, CEA (DSM/Irfu)

Sont signataires de l'accord 2007-2011 :

- ★ Le CNRS, agissant au nom et pour le compte de :
 - L'IN2P3
 - L'Université de la Méditerranée Aix-Marseille 2
 - L'Université Claude Bernard Lyon 1
 - L'Université Paris Sud XI
- ★ Le CEA, agissant au nom et pour le compte de :
 - L'Irfu

Annexe B : composition du Comité de pilotage

Membres chinois :

- ★ CHEN Hesheng, Academician, Director of IHEP, CAS
- ★ QIU Juliang, Deputy Director General of International cooperation Bureau of CAS
- ★ WANG Yifang, Deputy Director of IHEP, CAS
- ★ YAN Baoping, CNIC, CAS
- ★ YANG Zongkai, Vice-President of Huazhong Normal U.
- ★ CHEN Gang, Head of Computing Center of IHEP, CAS
- ★ KUANG Yuping, Academician, Professor at Tsinghua Univ.
- ★ CHAO Kuang-Ta, Academician, Professor at Peking Univ.

Membres français :

- ★ Jacques MARTINO, Director of CNRS/IN2P3
- ★ Philippe CHOMAZ, Director of CEA/DSM/IRFU or his representative Didier VILANOVA,
- ★ Eric KAJFASZ, CNRS/IN2P3, Director of CPPM,
- ★ Jean-Eudes AUGUSTIN, CNRS/IN2P3
- ★ Dominique BOUTIGNY, CNRS/IN2P3, Director of the CCIN2P3,
- ★ Bertrand CORDIER, CEA/DSM/IRFU/SAP
- ★ Michel DAVIER, CNRS/IN2P3, representing Universities,
- ★ Bruno MANSOULIE, CEA/DSM/IRFU/SPP

Sont également invités aux réunions du Comité :

- ★ Le conseiller pour la science et la technologie de l'Ambassade de France en Chine
- ★ Le représentant du CNRS à Pékin
- ★ Les directeurs adjoints scientifiques de l'IN2P3
- ★ Les co-directeurs du FCPPL
- ★ Les co-directeurs des FJPPL, FKPPL, FVPPL

Annexe C : liste des projets en 2010

★ Physique au LHC

- Physics at LHC with the ATLAS detector (Emmanuel MONNIER et JIN Shan)
- Collaboration between the CEA DAPNIA and China ATLAS Cluster on LHC/ATLAS top physics (Bruno MANSOULIE, JIN Shan)
- Single Top Production and HIGGS Search (Julien DONINI, FENG Cunfeng)
- Photon calibration for early CMS physics with photons and leptons (Suzanne GASCON, CHEN Guoming)
- B physics studies at LHCb (Patrick ROBBE, GAO Yuanning)
- Study of QCD matter with the ALICE detector (Philippe CROCHET, Christelle ROY, ZHOU Daicui)

★ Futur collisionneur linéaire

- Positron source (Xavier ARTRU, PEI Guoxi)
- TPCs for High Energy Physics (Paul COLAS, LI Yulan)
- High rate large GRPC detector using new generation electronics (Imad LAKTINEH, WANG Yi)

★ Physique auprès de BES

- e+e- annihilation: vacuum polarization, QCD and tau lepton physics (Michel DAVIER, YUAN Changzheng)
- Charm physics at BESIII and impact on CKM elements (Sébastien Descotes-Génon, LI Haibo)

★ Théorie

- Exotic hadrons with heavy quarks (Jean-Marc RICHARD, ZHAO Qiang)
- New Physics at the LHC (Giacomo CACCIAPAGLIA, WANG Q.)

★ Astroparticules et cosmologie

- Phenomenology: Dark Energy (Charling TAO, ZHANG Xinmin)
- CJPL-LSM Jinping Tunnel characterisation for low radioactivity experiments (Gilles GERBIER, YUE Qian)
- China-France Gamma-Ray Burst Collaboration: SVOM (Jacques PAUL, ZHANG Shuangnan)
- Cosmic Ray Showers Radio Detection (Olivier MARTINEAU-HUYNH, WU Xiangping)

★ Technologies associées et applications

- Deployment and Operation of the Chinese-French W-LCG infrastructure (Eric LANCON, CHEN Gang)
- Read-out ASIC for photomultipliers (Christophe de LA TAILLE, WANG Zheng)
- CMOS sensors (Marc WINTER, TANG Zhen'an)

Projets terminés en 2009

- ★ **Linear Collider**
 - ILC calorimeter and particle flow (Pascal GAY, GAO Yuanning)
- ★ **Theory**
 - Precision Calculations for New Physics Searches at Colliders (Mickael KLASSEN, ZHU Shouhua)
- ★ **Related technologies and applications**
 - Grid data repository for avian flu (Vincent BRETON, NAN Kai)

Projets terminés en 2008

- ★ **Linear Collider**
 - Detector optimization for the international linear collider (ZHANG Zhiqing, CHEN Shaomin)
 - Collaboration between LAL and IHEP on the ATF2 final focus prototype at KEK (Philip BAMBADE, GAO Jie)
- ★ **Theory**
 - Higgs and Supersymmetry at LHC/ILC and Astroparticle: Physics Applications (Abdelhak DJOUADI, HE Hongjian)
- ★ **Astrophysics & astroparticles**
 - AMS Ecal (Jean-Pierre VIALLE, CHEN Hesheng)
 - Dark Matter (David MAURIN, BI Xiaojun)
 - Polarimetry for unveiling GRB mysteries (Giovanni LAMANNA, ZHANG Shuangnan)
- ★ **Related technologies and applications**
 - Bioinformatics grid services for the human cancer genome project (Vincent BRETON, CHEN Jie)

Projets terminés en 2007

- ★ **Linear Collider**
 - High power couplers for the ILC (Alessandro VARIOLA, GAO Jie)

★ **Theory**

- Lattice QCD and BESIII (Jaume CARBONELL, LIU Chuan)

★ **Related technologies and applications**

- Computational Structural Mechanics (SUN Zhihong, QU Huamin)
- Superconducting Technologies (Antoine DAEL, ZHU Zi'an)

Annexe D : liste des doctorants

Thèses débutées en 2010 :

- ★ **CHEN Liming**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre ZHU Chengguang (Shandong University) et Emmanuel MONNIER (CPP Marseille).
- ★ **LI Bo**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre ZHU Chengguang (Shandong University) et Emmanuel MONNIER (CPP Marseille).
- ★ **Yao Liwen**, thèse sur l'expérience ATLAS, en co-tutelle entre JIN Shan (IHEP, Pékin) et Bertrand LAFORGE (LPNHE Paris).
- ★ **SUN Xiaohu**, thèse sur l'expérience ATLAS, sous la direction de Fairouz MALEK (LPSC Grenoble).
- ★ **Zang DongSong**, thèse sur le développement de la grille de calcul LCG, en co-tutelle entre SUN Gongxing (IHEP) et Vincent GARONE (LAPP).
- ★ **LI Dikai**, thèse sur l'expérience D0, sous la direction de Gregorio BERNARDI (LPNHE Paris).
- ★ **LIU Bo**, thèse sur l'expérience LHCb en co-tutelle entre GAO YUanning (Tsinghua University, Pékin) et Patrick ROBBE (LAL).
- ★ **ZHAO DongHua**, thèse sur l'expérience SVOM, en co-tutelle entre WU Bobin (IHEP, Pékin) et Bertrand CORDIER (CEA Saclay).
- ★ **ZHAN Shi**, thèse sur le développement de la technologie CMOS pour des applications en physique des particules, en co-tutelle entre TANG Zhenan (Dalian Institute of Technology) et Marc WINTER (IRES Strasbourg).

Thèses débutées en 2009 :

- ★ **XU Chao**, thèse sur l'expérience ATLAS sous la direction d'Eric LANCON (CEA Saclay).
- ★ **LI Shu**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre ZHAO Zhengguo (USTC, Hefei) et Emmanuel MONNIER (CPP Marseille).
- ★ **RUAN Xifeng**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre JIN Shan (IHEP, Pékin) et ZHANG Zhiqing (LAL, Orsay).
- ★ **WANG Jin**, thèse sur l'expérience ATLAS, en co-tutelle entre FENG Cunfeng (Shandong University) et Fairouz MALEK (LPSC Grenoble).
- ★ **ZHANG Xiaoming**, thèse sur l'expérience Alice en co-tutelle entre ZHOU Daicui (Huazhong University, Wuhan) et Philippe CROCHET (LPC Clermont).
- ★ **WAN Renzhou**, thèse sur l'expérience Alice en co-tutelle entre ZHOU Daicui (Huazhong University, Wuhan) et Christelle ROY (IPHC Strasbourg).

- ★ **LIU Wei**, thèse sur la simulation de propagation de rayons cosmiques en co-tutelle entre CHEN Xuelei (NAOC, Pékin) et Pierre SALATI (LAPTH).
- ★ **XU Chenghai**, thèse sur l'ILC en co-tutelle entre PEI Guoxi (IHEP) et Fabien ZOMER (LAL).
- ★ **FU Min**, thèse sur le développement de la technologie CMOS pour des applications en physique des particules, en co-tutelle entre TANG Zhenan (Dalian Institute of Technology) et Marc WINTER (IRES Strasbourg).

Thèses débutées en 2008 :

- ★ **YUAN Li**, thèse sur l'expérience ATLAS, en co-tutelle entre JIN Shan (IHEP, Pékin) et Lydia ROOS (LPNHE Paris).
- ★ **BAI Yu**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre JIN Shan (IHEP, Pékin) et Emmanuel MONNIER (CPP Marseille).
- ★ **YU Jie**, thèse sur l'expérience ATLAS, en co-tutelle entre ZHAO Zhengguo (USTC, Hefei) et Jérôme SCHWINDLING (CEA Saclay).
- ★ **MAO Yaxian**, thèse sur l'expérience Alice en co-tutelle entre ZHOU Daicui (Huazhong University, Wuhan) et Christophe FURGET (LPSC Grenoble).
- ★ **WANG Wenxin**, thèse sur l'ILC, sous la direction de Paul COLAS (CEA Saclay).
- ★ **YAN Xiongbo**, thèse sur le développement d'ASICS pour des applications sur des détecteurs de physique des particules, en co-tutelle entre WANG Zheng (IHEP, Pékin) et Christophe de LA TAILLE (LAL Orsay).

Thèses soutenues :

- ★ **QIAN Wenbing**, thèse sur l'expérience LHCb en co-tutelle entre GAO Yuanning (Tsinghua University, Beijing) et Patrick Robbe (LAL Orsay), soutenue le 02/09/2010.
- ★ **BAI Sha**, thèse sur l'ILC en co-tutelle entre GAO Jie (IHEP, Pékin) et Philip Bambade (LAL Orsay), soutenue le 08/05/2010.
- ★ **SUN Lei**, thèse sur l'énergie noire en co-tutelle entre FAN Zuhui (IHEP, Pékin) et Charling TAO (CPP Marseille), soutenue le 11/12/2009.
- ★ **WANG Liangliang**, thèse sur l'expérience BES en co-tutelle entre YUAN Changzheng (IHEP, Pékin) et Michel DAVIER (LAL Orsay), soutenue le 26/05/2009.
- ★ **RUAN Manqi**, thèse sur l'ILC en co-tutelle entre CHEN Shaomin (Tsinghua University, Pékin) et ZHANG Zhiqing (LAL Orsay), soutenue le 27/10/2008.
- ★ **Zhang Huaqio**, thèse sur l'expérience ATLAS en co-tutelle entre JIN Shan (IHEP, Pékin) et Emmanuel MONNIER (CPP Marseille), soutenue le 27/06/2008.

Annexe E : sites web

Site web du laboratoire : <http://fcpl.in2p3.fr>

Sites des colloques FCPPL :

- ★ Lyon 2010 : <http://indico.in2p3.fr/conferenceDisplay.py?confId=2368>
- ★ Wuhan 2009 : <http://conf.ccnu.edu.cn/~fcpl09>
- ★ Marseille 2008 : <http://marwww.in2p3.fr/fcpl2008>