
Projet LCG-France¹

Dernière modification : 2005/09/20

Auteurs² : Fabio Hernandez (fabio@in2p3.fr), Fairouz Malek (fmalek@ipsc.in2p3.fr)

Introduction

Coordonné par le CERN, le projet LHC Computing Grid (LCG) a pour objectif de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour la simulation, le traitement et l'analyse des données des 4 expériences LHC (Alicé, Atlas, CMS, LHCb).

Géographiquement distribuée, cette infrastructure sera composée des ressources de calcul et de stockage des partenaires du projet organisées en une grille de calcul répartie sur toute la planète (Europe, Asie et continent américain). Les données en provenance du LHC seront distribuées selon un modèle à 4 niveaux [1]. Localisé au CERN, le niveau 0 (appelé Tier-0), est responsable du stockage sur bande des données brutes des expériences. Après un traitement initial, ces données seront distribuées sur un ensemble de Tier-1, des centres de calcul majeurs avec une capacité de stockage suffisante pour héberger une fraction importante des données et fournissant un accès et un support en continu. Les centres Tier-1 mettront les données à disposition des centres de niveau 2, appelés Tier-2, qui fourniront les ressources de calcul et de stockage nécessaires pour les tâches d'analyse des données et de simulation. Les physiciens individuels utiliseront cette infrastructure à travers des moyens proposés par des centres Tier-3 (fermes de calcul départementales ou locales à un laboratoire) ou bien par des ordinateurs individuels.

A titre indicatif, en 2005, la mise en place de cette infrastructure est estimée à 200 M€ (matériel et personnel) pour la période 2005-2008. Le CERN aura à sa charge environ 80 M€ pour la construction du Tier-0 et Tier-1, le reste étant à la charge de l'ensemble des partenaires hébergeant un Tier-1 (environ 10 sites). L'ensemble des Tier-2 (environ 100 pour les 4 expériences) hébergera une puissance de calcul et de stockage sur disque comparable à celle de l'ensemble des sites Tier-1.

L'IN2P3, en collaboration avec le DAPNIA, a pour ambition d'être l'un des acteurs majeurs de l'infrastructure LCG. Il faudra pour cela fournir les moyens techniques nécessaires pour qu'à l'horizon 2008 son Centre de Calcul (CC-IN2P3) devienne l'un des centres Tier-1 de cette infrastructure et fortement encourager l'émergence d'une composante Tier-2 en France. En effet, étant donné leurs fonctions respectives, une implication française forte dans ces deux niveaux est nécessaire pour optimiser le retour scientifique des expériences LHC.

La **Figure 1** présente schématiquement la hiérarchie des centres de ressources de la grille LCG.

Le projet LCG est mené en partenariat étroit avec EGEE, le projet d'infrastructure de grilles fortement soutenu par l'Union Européenne dont la France est également un acteur majeur. EGEE contribue de façon importante au soutien opérationnel de LCG et au développement de son logiciel.

Ce document présente l'objectif du projet LCG-France, son organisation et ses moyens.

¹ Ce document est accessible à l'adresse : <https://edms.in2p3.fr/document/I-003682>

² Comité de rédaction : François Le Diberder, François Etienne, Denis Linglin, Jean-Jacques Blaising, Dominique Boutigny

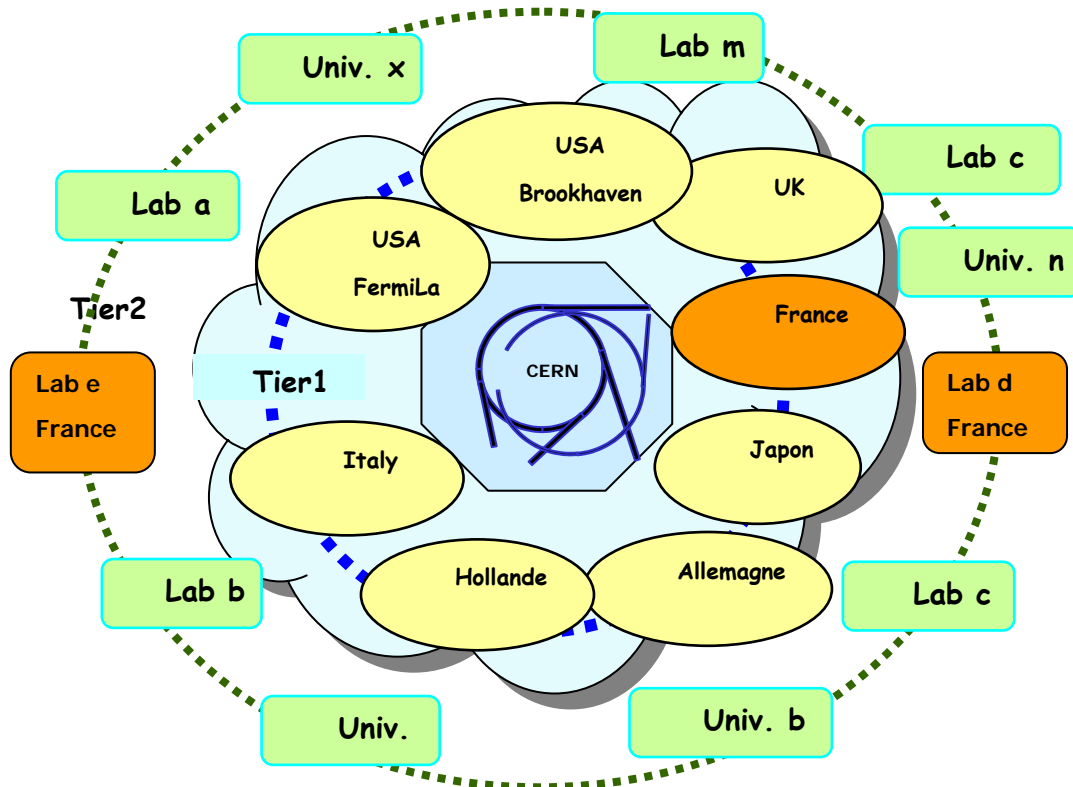


Figure 1 Hiérarchie de sites dans le modèle LCG

Objectif

L'objectif du projet LCG-France est de mener les actions visant à ce que, à l'horizon 2008, le CC-IN2P3 héberge et exploite un centre Tier-1 et un centre d'analyse connectés à la grille LCG. Ces actions comprennent la recherche, le développement et l'exploitation de ces centres, ainsi que l'intégration à l'infrastructure LCG d'autres sites IN2P3/DAPNIA constitués en centres Tier-2, dont le projet favorise l'émergence.

A titre indicatif, les centres Tier-1 et le centre d'analyse au CC-IN2P3 mettront à disposition du projet LCG à l'horizon 2008 une capacité de calcul de l'ordre de 10M SpecInt200, une capacité de stockage de l'ordre de 8 Pétaoctets, une connectivité avec le centre Tier-0 au CERN d'au moins 10Gbps, ainsi que l'ensemble de services pour exploiter ces moyens pour les expériences LHC.

Organisation

Le projet LCG-France est dirigé par deux personnes nommées par le Directeur de l'IN2P3 en concertation avec le DAPNIA: le *Responsable Scientifique* et le *Responsable Technique* du projet. Le mandat des responsables du projet est de quatre ans renouvelable. Un *Comité de Pilotage* ainsi qu'une *Equipe de Direction* seront constitués pour ce projet. Nous présentons dans ce paragraphe le rôle de chacune de ces entités.

Comité de Pilotage

Le Comité de Pilotage, formé et présidé par le directeur de l'IN2P3 ou son représentant, est chargé :

- de discuter et de préparer les contrats d'objectifs du projet (*Memorandum of Understanding*, contrats inter-laboratoires, ...),
- de valider l'organisation du projet,

- de définir les outils de suivi du projet et la fréquence des revues et des rapports,
- d'attribuer les ressources affectées au projet, sur proposition de l'équipe de direction,
- de suivre l'avancement du projet,
- de discuter la répartition des ressources entre les expériences,
- de revoir et de valider la participation des Tiers-2,
- de décider les mesures à prendre en cas de problèmes majeurs ou de dérive,
- de rendre compte aux institutions commanditaires.

Se réunissant une fois par an, ce comité comprendra :

- le directeur de l'IN2P3,
- le directeur adjoint scientifique de l'IN2P3 chargé de l'informatique ou son représentant,
- le directeur adjoint technique de l'IN2P3 ou son représentant,
- un représentant de la direction du CEA/DSM/DAPNIA,
- un représentant IN2P3/DAPNIA de chacune des 4 expériences LHC,
- le responsable du projet LCG au CERN ou son représentant.

Les responsables scientifique et technique du projet LCG-France (voir ci-dessous) et le directeur du CC-IN2P3 assisteront aux réunions du comité de pilotage. Si nécessaire, le comité de pilotage convoquera les responsables scientifiques ou techniques de projets afférents, les personnes pouvant éclairer la question débattue (par exemple, l'implication des Tier-2, les relations de LCG-France avec EGEE, la participation de la communauté informatique des STIC, ...), ainsi que les représentants institutionnels concernés par le projet.

Equipe de Direction

Le projet sera doté d'une Equipe de Direction, présidée par le responsable scientifique du projet, et chargée :

- de fixer les modalités de fonctionnement du Tier-1 et des autres facilités du projet en se basant sur les modèles de calcul des expériences LHC,
- de demander aux expériences de préparer les demandes de ressources ainsi que leurs budgets,
- d'établir le partage de ressources entre les 4 expériences,
- de susciter des collaborations entre les acteurs de LCG et d'autres développeurs, ainsi que de créer un environnement favorable pour l'émergence de projets en relation avec LCG.

Se réunissant au moins une fois par mois, elle sera composée comme suit :

- le responsable scientifique du projet,
- le responsable technique du projet,
- le directeur du Centre de Calcul de l'IN2P3,
- le responsable calcul de chaque expérience LHC rattaché à l'IN2P3/DAPNIA,
- le chargé de mission à l'informatique de la DSM/CEA ou son représentant,
- le chargé de mission à l'informatique de l'IN2P3,
- les responsables scientifiques des centres Tier-2 Français.

Pour les aider dans leur travail, les responsables de projet et/ou le comité de pilotage peuvent demander des revues sur tous les sujets qu'ils jugent utiles. Les comités de revue sont mis en place par le comité de pilotage en concertation avec l'équipe de direction du projet.

Responsable Technique

Le Responsable Technique du projet LCG-France a pour mission de coordonner l'équipe LCG de l'IN2P3 et du DAPNIA. Composée de chercheurs impliqués activement dans les expériences LHC, d'ingénieurs du CC-IN2P3 et d'ingénieurs des laboratoires de l'institut, cette équipe a pour mission la mise en place de la composante française de l'infrastructure LCG, notamment le centre Tier-1 et le centre d'analyse au CC-IN2P3. A ce titre :

- il assure une coordination du projet en prenant des décisions sur les choix techniques,
- il assure la représentation de l'IN2P3 et du DAPNIA auprès des instances techniques du projet LCG,
- il coordonne les activités du CC-IN2P3 visant à la mise en place du centre Tier-1 et du centre d'analyse au CC-IN2P3,
- il gère le budget des centres Tier-1 et d'analyse du CC-IN2P3, en concertation avec le responsable scientifique,
- il assure la bonne intégration entre les sites Tier-2 français et le Tier-1 au CC-IN2P3,
- il assure la coordination technique des centres Tier-1 et d'analyse au CC-IN2P3 et à ce titre rapporte au directeur du Centre de Calcul sur les activités du projet LCG-France directement liées à cette unité,
- il identifie le responsable technique d'un centre Tier-2, en concertation avec la direction du laboratoire exploitant ce centre.

Responsable Scientifique

Le Responsable Scientifique du projet LCG-France a pour mission :

- d'assurer une coordination du projet en prenant des décisions sur les choix stratégiques,
- d'assurer la représentativité de la France auprès des diverses instances (LCG, LHC, expériences, ...),
- de négocier avec les expériences LHC les conditions de mise en service des ressources déclarées dans les centres LCG-France, et ce au niveau Français et international,
- de gérer le budget du projet LCG-France,
- de négocier avec les divers Tiers-2 Français les choix stratégiques au vu des moyens disponibles et en concertation avec les représentants français des expériences LHC,
- de présider l'équipe de direction du projet et à ce titre la réunir, lorsque cela devient nécessaire, pour discuter des problèmes et des moyens de les résoudre en particulier ceux soulevés par les utilisateurs français.

Gestion du projet

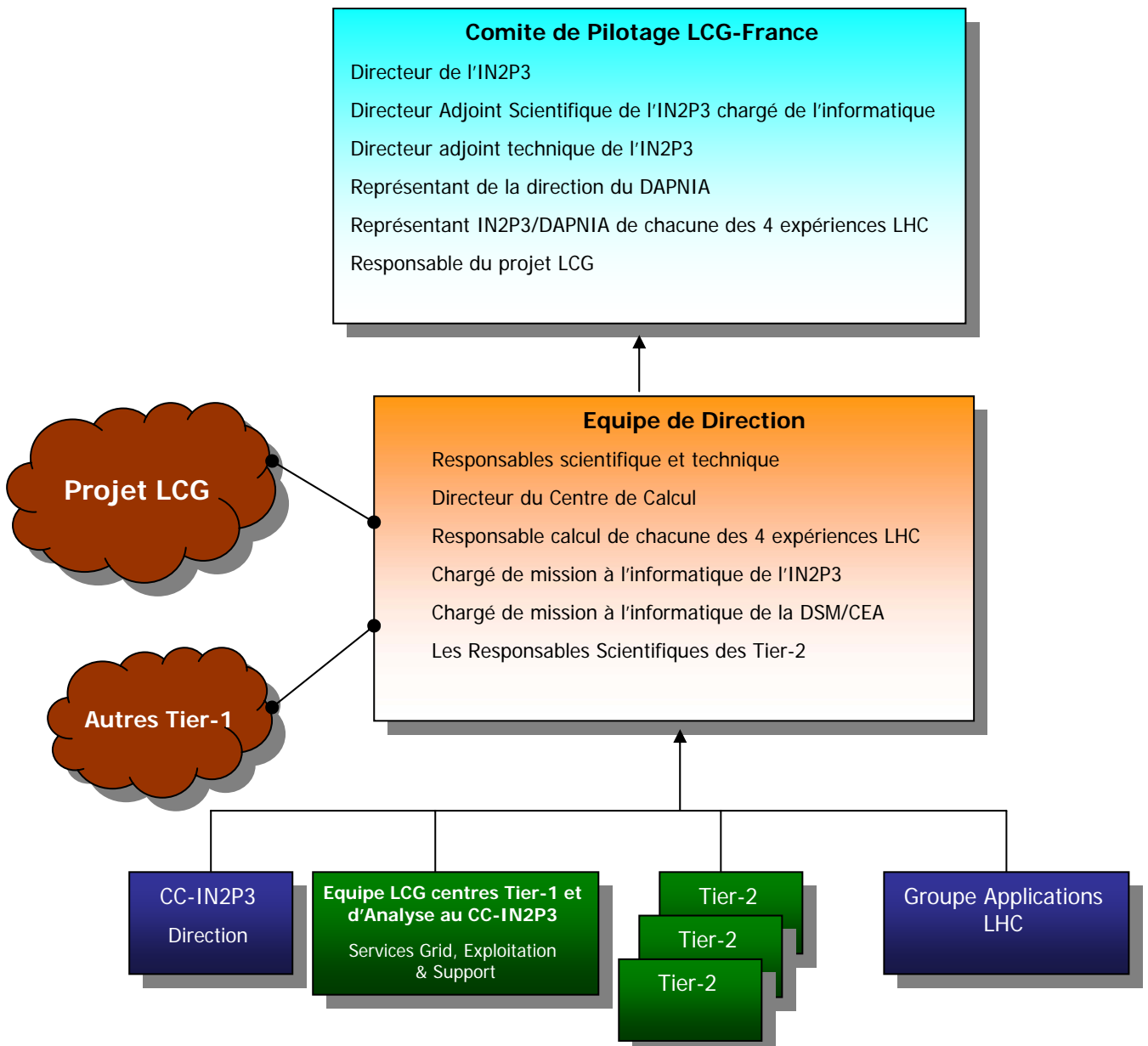
- Les responsables technique et scientifique définiront les ressources nécessaires à la réalisation du projet. L'infrastructure des centres Tier-1 et d'analyse du projet LCG-France étant localisée au CC-IN2P3, les décisions techniques seront prises en étroite collaboration avec le directeur du CC-IN2P3 de manière à assurer leur parfaite adaptation avec les contraintes techniques et les choix stratégiques du Centre.
- Le CC-IN2P3, représenté par son directeur, constituera les équipes d'installation, de support et d'exploitation nécessaires à la réalisation du projet. De même, les besoins en infrastructure (climatisation, alimentation électrique, bureaux, etc.) seront définis

conjointement entre le directeur du CC-IN2P3 et les responsables de LCG-France. Les besoins du Centre de Calcul ainsi définis, seront proposés au Comité de Pilotage du projet.

- La gestion financière est assurée par le CC-IN2P3 qui reçoit les notifications de crédits. La gestion du budget du projet LCG-France sera séparée du budget du CC-IN2P3, en particulier, aucun transfert ou report de crédits ne pourra être fait sans l'accord écrit des responsables du projet.
- Les décisions budgétaires sont prises en commun accord entre les responsables du projet et le directeur du CC-IN2P3. En cas de désaccord, des médiateurs sont saisis, si le désaccord persiste après l'intervention des médiateurs, le comité de pilotage est convoqué pour arbitrage.
- Un rapport financier sera présenté au comité de pilotage une fois par an.

Organigramme du projet

Le diagramme ci-dessous résume la structure de management du projet LCG-France telle que décrite précédemment



Moyens

Dans ce chapitre nous présentons les estimations des moyens nécessaires pour mener à bien ce projet. Deux périodes sont distinguées : la période 2003-2008 qui correspond à la mise en place du centre Tier-1 et du centre d'analyse au CC-IN2P3 et des Tier-2 dans d'autres sites IN2P3/DAPNIA, d'une part, et la période 2009-2015 qui correspond à la phase d'exploitation ordinaire de l'ensemble de l'infrastructure, d'autre part. Le DAPNIA participera à hauteur de 25% de la contribution CNRS/IN2P3 en coût consolidé pour la période 2003-2010.

Moyens Techniques 2003-2008

Le tableau ci-dessous présente une évaluation des ressources financières que la réalisation de ce projet implique pour la France et en particulier pour l'IN2P3 et le DAPNIA. L'évaluation est menée sur la base de départ fournie par le CERN, établie à partir des besoins des expériences. Elle correspond, pour le CC-IN2P3, aux montants nécessaires à l'acquisition du matériel visant à la participation en tant que centre Tier-1 et centre d'analyse, couvrant l'ensemble des quatre expériences du LHC pour la période 2003-2008. Les montants des années 2003, 2004 et 2005 correspondent aux budgets effectivement attribués au projet.

Année	Budget
2003	0,60 M€
2004	1,00 M€
2005	1,35 M€
2006	3,75 M€
2007	5,10 M€
2008	6,20 M€
TOTAL	18,0 M€

Il est important de remarquer que les coûts associés aux centres Tier-2 français ne sont pas pris en compte dans cette évaluation. Les ressources financières, techniques et humaines nécessaires à la mise en place de ces centres seront allouées par les laboratoires IN2P3/DAPNIA hébergeant un tel centre et par l'ensemble des partenariats qu'ils sauront établir à cet effet. Le Tier-1 au CC-IN2P3 assurera les services aux Tiers-2 français tel que prévu dans le modèle LCG. La liste exhaustive des services des centres Tier-1 et Tier-2 et leur rôles respectifs sont explicités dans le *Memorandum of Understanding* [1].

Moyens Humains 2003-2008

Pendant toute la durée du projet, les responsables de LCG-France pourront faire appel aux compétences techniques et administratives existantes au sein de l'IN2P3 et du DAPNIA pour mener à bien leur mission. A leur demande et après accord du comité de pilotage, ces moyens humains seront dédiés au projet de façon temporaire ou définitive, totale ou partielle, et ce indépendamment du site de rattachement de ces ressources.

Le tableau ci-dessous présente une estimation du coût des moyens humains nécessaires pour satisfaire les besoins du CC-IN2P3 en tant que centre Tier-1 et centre d'analyse de la grille LCG. Cette estimation est basée sur un coût moyen de 55 K€ par personne et par an.

Année	Personnel CC-IN2P3 affecté à LCG (ETP ³)	Demande Embauches (ETP)	Embauches réelles (ETP)	Total (ETP)	Coût annuel (M€)
2003	10	0		10	0,550
2004	13	0		13	0,715
2005	16	3	1	19	1,045
2006	23	4		27	1,485
2007	31	4		35	1,925
2008	38	2		40	2,200

Le personnel du CC-IN2P3 affecté au projet LCG en 2004 est de 13 ETP. Pour la montée en puissance du projet, à partir de l'année 2005 une partie du personnel du Centre sera progressivement réaffecté sur LCG. Ce personnel devrait être renforcé par un nombre d'embauches pour l'année en cours (troisième colonne) pour un total présenté dans la cinquième colonne. Nous arrivons ainsi en 2008 à 40 ETP affectés à LCG au CC-IN2P3. Ces prévisions sont conformes avec les estimations des autres sites comparables en Europe.

Résumé des moyens financiers pour la période 2003-2008

Pour plus de clarté, voici ci-dessous un tableau récapitulatif des moyens financiers nécessaires pour construire les centre Tier-1 et le centre d'analyse au CC-IN2P3 pour la période 2003-2008:

Année	Matériel (M€)	Ressources humaines (M€)	Coût consolidé (M€)
2003	0,6	0,550	1,150
2004	1,0	0,715	1,715
2005	1,35	1,045	3,395
2006	3,75	1,485	5,235
2007	5,10	1,925	7,025
2008	6,20	2,200	8,400
TOTAL PERIODE			25,920

Moyens financiers à partir de 2009

Pour la période 2009-2015, l'estimation d'un renouvellement annuel du quart des moyens techniques paraît raisonnable, à la lumière des expériences passées. D'autre part, une demande de croissance des ressources est attendue en tenant compte du modèle de calcul des expériences. Pendant la durée de vie du LHC, les 40 ETP atteints en 2008 et affectés au projet LCG-France au CC-IN2P3 semblent suffisants pour le maintien du centre Tier-1 et du centre d'analyse dans sa phase opérationnelle.

³ *Equivalent Temps Plein*

Il faut noter que le coût de la mise en place d'un site Tier-2 est de l'ordre de 1 M€. La part contributive de l'IN2P3 et du DAPNIA pour le maintien du service durant la période de prise de données au LHC pourrait s'élever à 25% de cette somme, destinée au renouvellement du matériel par quart tous les ans. Ceci fait grossièrement 1 M€ par an pour quatre sites Tier-2 prévisionnels.

Le tableau ci-dessous résume l'estimation des moyens nécessaires pour le projet LCG-France pour la période 2009-2015. Ces montants comprennent les coûts de l'augmentation des ressources lorsqu'elles sont prévues par le modèle de calcul de l'expérience, le renouvellement du matériel et les frais de fonctionnement pour les centres Tier-1 et d'analyse au CC-IN2P3 et les centres Tier-2 en France, ainsi que les coûts des ressources humaines pour l'exploitation des centres LCG au CC-IN2P3. La 3^{ème} colonne indique les moyens nécessaires au renouvellement du matériel des centres Tier-2 et du matériel dédié à ces centres, dans le centre Tier-1 pour le stockage permanent de leurs données.

Année	Renouvellement du matériel et frais de fonctionnement pour le centre Tier-1 et le centre d'analyse au CC-IN2P3	Renouvellement du matériel et frais de fonctionnement pour l'ensemble des centres Tier-2	Coût Annuel Ressources Humaines pour 40 ETP	Total Annuel
2009-2015	4,0 M€	1,0 M€	2,2 M€	7,2 M€

Prévision de déploiement des ressources 2005-2010

La prévision de déploiement des ressources [2] tient compte des modèles de calcul des expériences et du profil d'investissement prévu à cet effet. Les plannings des ressources sont actuellement en discussion avec les expériences LHC, les diverses instances du projet LCG et les institutions et agences de moyens. Ces plannings devraient être affichés dans le *Memorandum of Understanding* LCG [1] qui sera soumis aux autorités pour signature à l'automne 2005.

Calendrier

Le projet LCG-France débute le 1^{er} juin 2004. La première phase consiste en la mise en conformité du site CC-IN2P3 aux exigences du centre Tier-1 et du centre d'analyse, en mettant à disposition des expériences les ressources pour la simulation, le traitement et l'analyse de données. Débutant en 2009, la deuxième phase sera essentiellement une phase d'exploitation de ces centres et des éventuels centres Tier-2 sur d'autres sites IN2P3/DAPNIA.

Résultats attendus

Le critère de succès du projet sera la conformité du site CC-IN2P3 aux exigences d'un centre Tier-1 tel que définis par le projet LCG à ce jour.

Références

- [1] *Memorandum of Understanding for Collaboration in the Deployment and Exploitation of the Worldwide LHC Computing Grid*, <http://lcg.web.cern.ch/LCG/C-RRB/MoU/MoU.pdf>
 [2] *Ressource Planning for the LCG-France components of LCG* <https://edms.in2p3.fr/document/L-004736>