

REVUE DES INFRASTRUCTURES
T2 T3 IN2P3

RAPPORT DE SYNTHESE

NOVEMBRE-DECEMBRE 2009

Pierre-Louis REICHSTADT

Stéphane JEZEQUEL

Paulo MORA DE FREITAS

Thierry OLLIVIER

Le 21 décembre 2009

I - ETAT DES LIEUX ET PLAN D'ACTION

1) Introduction

Lors de la réunion des chefs de service informatique de l'IN2P3, en juillet 2009, le niveau des infrastructures supportant les T2 et T3 a été évoqué par la majorité des laboratoires.

Les évolutions de la puissance de calcul et de stockage génèrent sur chaque site des besoins croissants en puissance électrique et frigorifique, mais également en surface et aménagement des salles, tenue en charge des sols, niveau de sécurisation.

Le problème principal est celui du financement de ces infrastructures.

Jusqu'à présent, les investissements ayant permis la mise en place des T2T3 ont été à la charge des laboratoires, mais si les équipements informatiques bénéficient depuis cette année d'un financement récurrent, il n'en est pas de même pour les infrastructures.

Ceci pose le problème de la réalité des engagements que l'IN2P3, via ses laboratoires, a pris vis-à-vis de LCG, si les sites hébergeant ces nœuds de grille ne peuvent pas subvenir aux besoins d'investissement et de fonctionnement des infrastructures d'accueil des T2T3 français.

L'IN2P3 a décidé de réaliser une revue de l'état des infrastructures des T2T3 IN2P3 de LCG, annoncée lors des journées « Grilles France » en octobre 2009.

Cristinel DIACONU a fait parvenir aux laboratoires concernés une lettre de mission qui définissait le cadre de cette revue et nommait un comité de revue chargé de mener à bien cette mission.

2) Lettre de mission

La lettre de mission jointe en annexe précisait les buts de cette revue et les différentes informations, que le comité de revue créé à cet effet devait pouvoir collecter, puis traiter afin d'émettre une conclusion et des avis en terme d'urgence et en fonction de ces résultats.

Mission : collecter toutes les informations concernant les infrastructures recevant les T2T3, leur mode de financement et les perspectives d'évolution et de financement dans les quatre années à venir, avec le but de produire un rapport décrivant :

- L'état actuel en terme technique, financier et intégrant les ressources humaines ;
- Les prévisions d'évolution ;
- Faire ressortir l'impact de ces projets pour quantifier les besoins à prévoir en termes de matériel, de coûts d'investissement et de fonctionnement.

Il est également demandé au comité de revue de lister et classifier les priorités et urgences et de proposer une méthode, un algorithme pour effectuer un suivi et une prévision d'évolution des infrastructures dans l'avenir.

3) La méthode

La méthode pour réaliser ce travail devait être simple et efficace au vu du calendrier :

- 1) Lors des journées grille, une réunion de lancement s'est tenue au cours de laquelle la méthode et le calendrier ont été validés, ainsi que la répartition des sites parmi les membres du comité (par binôme sauf 2 cas) ;
- 2) Le comité a travaillé par mail sur un tableau qui a pu être validé rapidement, la lettre de revue des infrastructures a été envoyée aux laboratoires concernés (T2T3 LCG-France) le 24 octobre ;
- 3) Un mail a été envoyé aux correspondants des différents sites avec un tableau à remplir joint au message. Le retour était demandé sous 15 jours. Les laboratoires ont tous joué le jeu et les fichiers réponses sont tous parvenus dans les délais ;
- 4) Les résultats ont été traités et une visite de chaque site a été effectuée pour préciser certains points et valider les informations contenues dans les tableaux ;
- 5) Une fiche résultat par labo a été définie et complétée par les données récoltées dans les tableaux et lors des visites. Chaque tableau et sa fiche ont été envoyés au site concerné qui a validé les contenus ;
- 6) Le rapport définitif est le résultat de l'enquête, des visites, des confrontations et discussions site par site puis au niveau global IN2P3 entre les membres du comité.

4) Aperçu et état des lieux des sites LCG T2T3 de l'IN2P3

L'IN2P3 compte actuellement avec 11 sites T2T3 qui ont pris des engagements envers LCG-France et des expériences supportées par les laboratoires d'hébergement (pledges). Parmi ces 11 sites :

1. **4 sites** ont des problèmes d'infrastructure mineurs qui peuvent être résolus par la mise en place d'un financement récurrent (cf §5). C'est le cas du LPSC, du LLR, de l'IPNO et du LPNHE, sous réserve que ce dernier puisse intégrer sa nouvelle salle en 2010 ;
2. **5 laboratoires** auront, pour assurer leurs engagements, des besoins qui probablement dépasseront la capacité de financement des laboratoires et le financement récurrent des infrastructures. Ces laboratoires auront donc un besoin ponctuel de l'IN2P3 pour résoudre quelques problèmes majeurs en infrastructure, mais pour des sommes encore raisonnables vis à vis des ressources déjà obtenues et des ressources mises en ligne : SUBATECH, IPHC, IPNL, LPC, LAL ;
3. **2 laboratoires** ont des projets de création de nouvelles salles informatiques, pour lesquels les financements ne sont pas totalement garantis. C'est le cas du LAPP (financement dans le cadre du CPER) et celui du CPPM (LuminyGrid). Ce dernier prévoit d'être financé dans le cadre du financement des infrastructures des laboratoires CNRS . Au CPPM, la partie T2T3 correspond à environ ¼ de la capacité de la nouvelle salle alors que, au LAPP, elle représente 75%.

REMARQUE : les financements récurrents proposés concerneraient annuellement tous les sites, les financements ponctuels venant en complément pour répondre à des besoins plus importants.

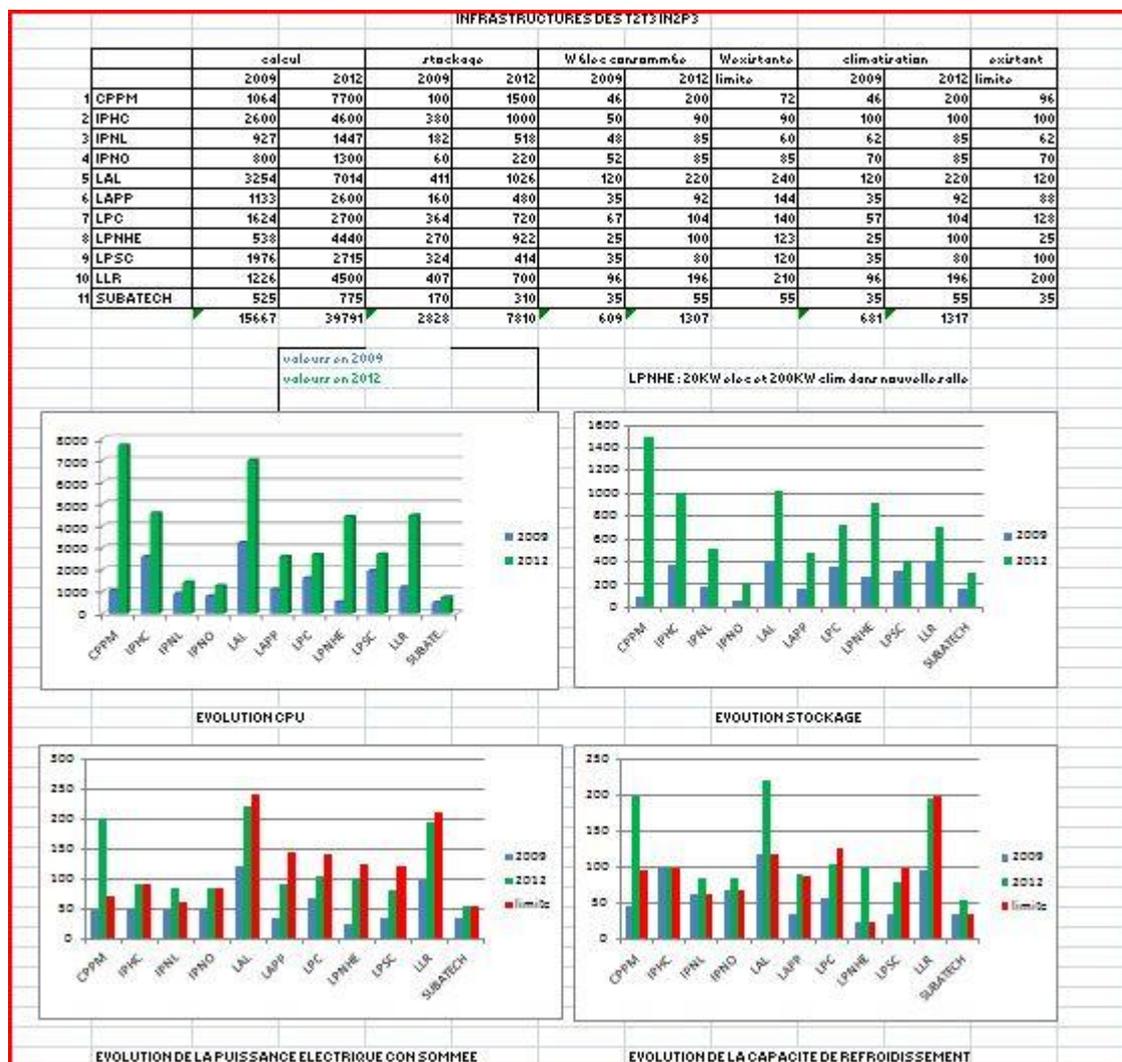
II – Radiographie des infrastructures actuelles

1) Evolution prévue par le T2 et T3 IN2P3 sur la période 2009-2013

Le tableau récapitulatif suivant présente :

- les évolutions prévues en termes de puissance de calcul et de capacité de stockage.
- L'évolution des besoins en puissance électrique absorbée et capacité de refroidissement, ainsi que les limites des infrastructures prévues existantes.

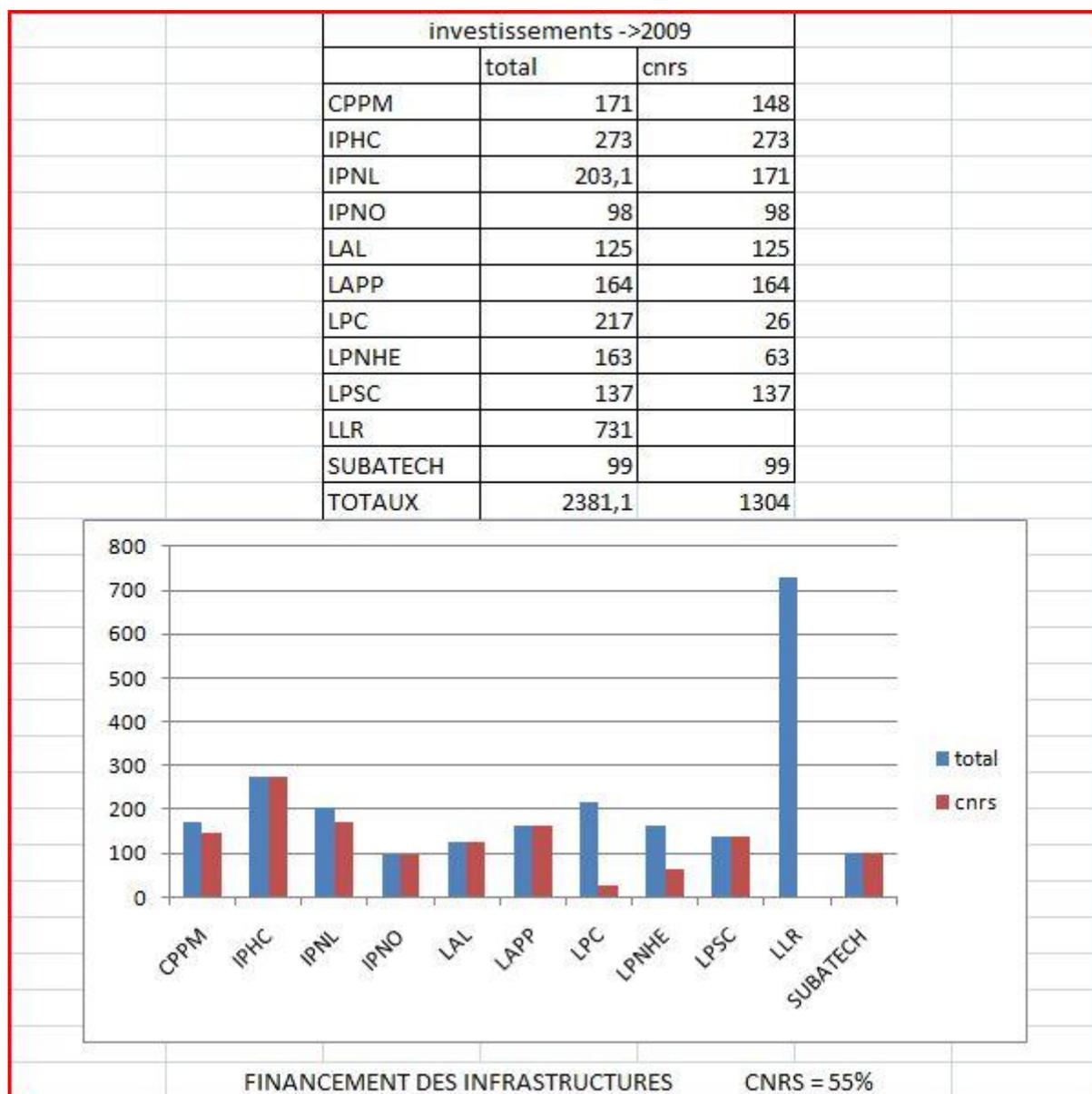
Tous les laboratoires ont jusqu'à présent, atteint les objectifs qu'ils s'étaient fixé.



Les valeurs inscrites dans le tableau sont celles valables au moment de l'étude

2) Historique de la mise en place des infrastructures

L'étude a également permis d'avoir une vue des investissements effectués par chaque site ainsi que le poids relatif des diverses sources de financements mises en œuvre pour mettre en place les infrastructures



1 laboratoire (LLR) partage avec d'autres laboratoires une salle contenant toute l'informatique.

Le montant fourni est celui de la salle de toute l'école, sans pouvoir estimer le montant revenant au LLR avec suffisamment de précision pour être crédible.

9 laboratoires concentrent dans une seule salle l'ensemble de l'informatique labo et LCG

1 labo (LPC) a spécialisé des locaux LCG en « détournant » des salles existantes de leur affectation d'origine pour des raisons de tenue en charge des sols

3 laboratoires (CPPM, LAPP et LPNHE) sont en phase de création d'une nouvelle salle commune à toute leur informatique

Aucun laboratoire n'a considéré que les dimensions des salles existantes et/ou futures posent de problèmes.

4) Les tendances techniques et évolutions à venir

- La gestion de l'alimentation :
Un seul laboratoire n'utilise pas d'onduleur, ce qui est rendu possible par la bonne qualité du courant électrique.
Certains sites partagent la charge entre courant secouru et courant direct. C'est une tendance qui se généralise d'alimenter les WN sur courant non secouru, les onduleurs ne supportant que les machines les plus critiques : IPNO, LAL, LLR, LPNHE, SUBATECH, LPSC.
Ceci n'est pas possible au LPC où la qualité de l'alimentation électrique est notoirement insuffisante, et où des coupures sont fréquentes et parfois longues (2 coupures de 2 jours, 3 de 1 jour en 2009).
Au LAPP, l'obligation d'avoir recours à des onduleurs est dû au fait que de nombreuses microcoupures ont lieu très fréquemment.
Seuls les personnels en place sur les sites sont capables d'apprécier si un onduleur est indispensable.
- La climatisation :
Le free-cooling est une solution très intéressante mais ne peut être qu'un complément pour certains sites où cette technique a une efficacité suffisante pour être rentable.
L'utilisation de racks réfrigérés et « cubes » type APC impliquent une infrastructure de refroidissement basées sur une circulation d'eau réfrigérée, qui est la plus efficace pour le HPC, mais assez coûteuse à mettre en œuvre.
- La sécurisation :
En cas de problème, les remontées d'informations se font par mails et/ou par envois de SMS.
En cas de problème thermique la solution la plus fréquente est la disjonction thermique.
Souvent des procédures automatiques sont exécutées via des scripts lancés sur détection de dépassement de seuil de température ou de passage sur courant ondulé.
Plusieurs laboratoires se sont équipés de système de détection et/ou d'extinction d'incendie automatique
- Le réseau
Il semble obligatoire de prévoir un débit de réseau de 10 Gbps en cœur de réseau, de l'amener rapidement jusqu'au T2, et de réaliser une interconnexion au même débit entre le calcul et le stockage. Plusieurs laboratoires ont déjà un backbone à 10Gbps et ce sera sûrement vrai pour 100% des sites à fin 2010.

5) Les Ressources humaines

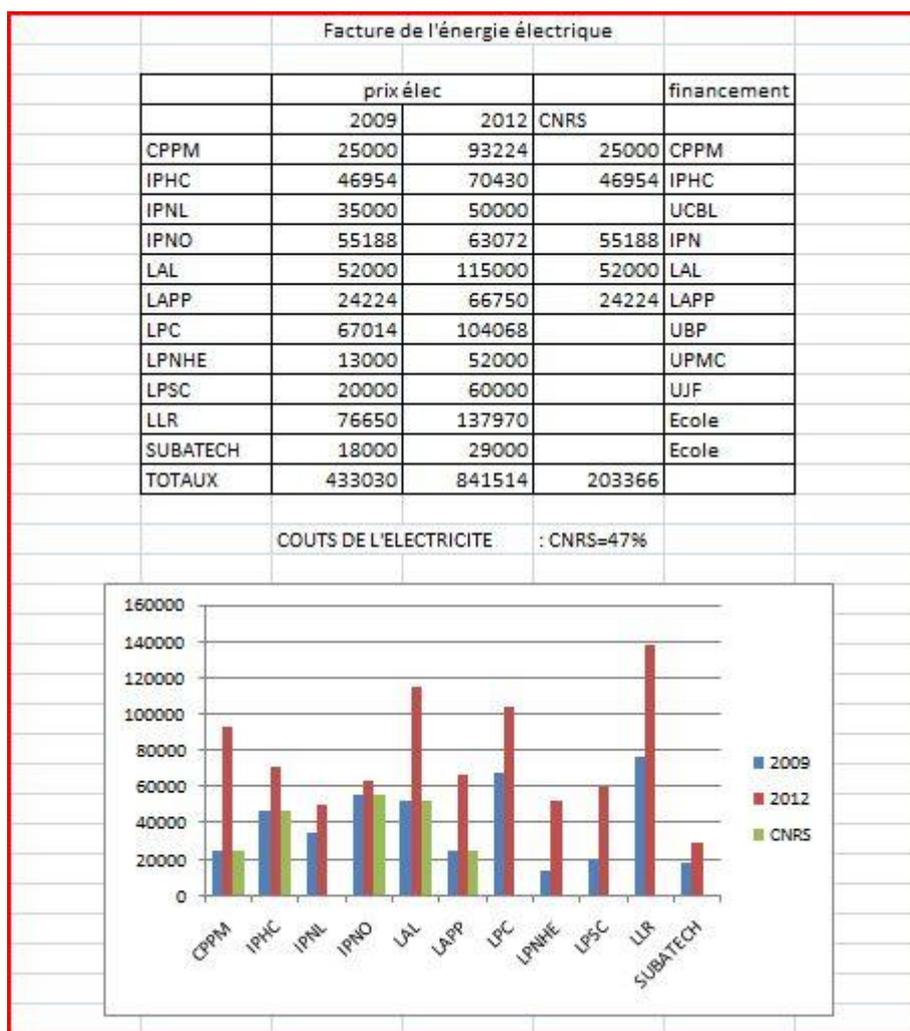
La charge de travail consistant à effectuer les choix, les achats, d'effectuer le suivi de mise en place puis de fonctionnement est assez difficile à chiffrer.

Les réponses obtenues par les sites donnent une valeur approximative de l'ordre de 1/3 d'ETP pour le suivi des infrastructures.

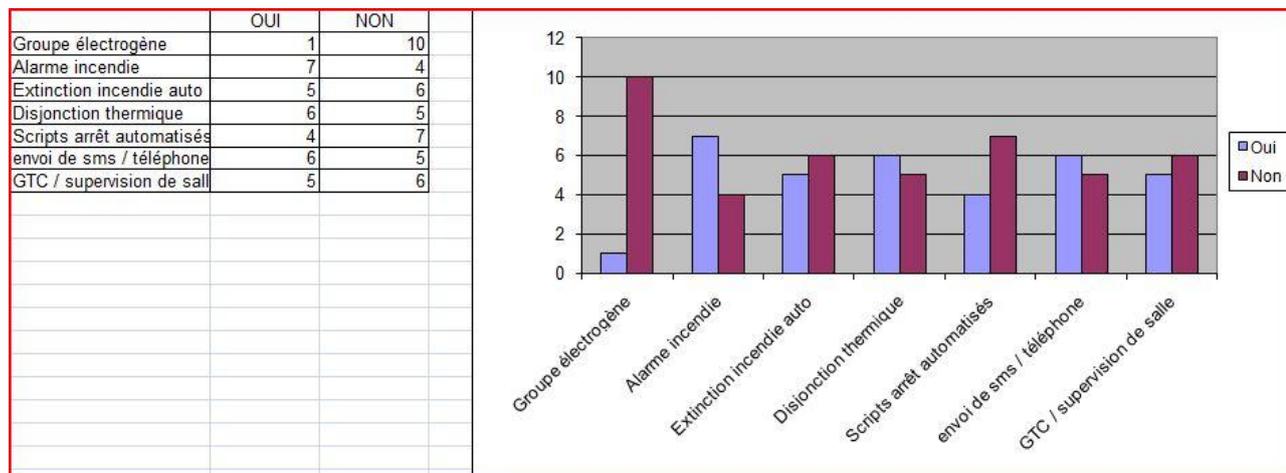
Ce chiffre est faible car souvent les laboratoires n'ont pas pris en compte le temps, parfois courts, passé pour intervenir sur les équipements (disjonctions, pannes de climatiseurs, relance d'onduleurs...) et celui passé à accompagner les entreprises, aux prises de contacts avec les fournisseurs et intervenants (liste non exhaustive)

6) Les coûts récurrents

Les coûts de maintenance sont imputés aux laboratoires sur le SBNA



7) La sécurité



8) L'état site par site

Ces informations sont consignées dans les fiches par laboratoires placées en annexe

CONCLUSIONS

D'après les résultats affichés dans le tableau de la page 4, nous pouvons déterminer les accroissements relatifs des différents paramètres de 2009 à 2012 :

Puissance de calcul	= 2,571
Capacité de stockage	= 2,775
Puissance électrique	= 2,13
Puissance froid	= 1,77

A la vue de ces chiffres, il apparaît que la courbe de croissance des besoins en électricité et froid ont une pente plus faible que celles des capacités de calcul et de stockage.

Cela conforte l'idée que les évolutions techno permettent une stabilisation de la puissance électrique absorbée et la puissance frigorifique dissipée à performance de calcul et de stockage supérieure.

Une politique de remplacement des équipements par des matériels de nouvelle génération plus performants à consommation électrique et dissipation thermique constante est à privilégier, pour tenter de stabiliser les sites à des seuils proches de ceux atteints actuellement, ce qui évite une escalade continue incompatible avec les possibilités des labos et de l'IN2P3.

Tout en répondant aux engagements pris (MOU), cette politique permet également de prévoir une courbe devant tendre vers un maximum de puissance électrique et thermique nécessaire au bon fonctionnement d'un T2T3, la capacité des disques durs et les puissances de calcul par cœur et le nombre de cœurs par machine croissant sans cesse pour une augmentation de la puissance électrique et thermique faible.

Ceci est également vrai pour les surfaces des salles et le nombre d'armoires, les performances des équipements étant fortement multipliées les dimensions restant identiques

Si l'on se limite à la croissance prévue au MOU, le nombre d'équipements pourrait même décroître dans le futur.

Exemple : à dimensions strictement identiques

	2003	2009
Baie de disques	14disques de 250Go	16 disques de 1To
1 lame WN	2,5KSI2K	20 KSI2K

Cette méthode permet également de limiter les risques liés à la faiblesse de nombre d'ETP, car plus d'équipements entraîne une surcharge de travail qui risque rapidement de ne plus être supportable par les personnels en place.

Ceci est un nouveau risque à prendre en compte pour garantir un bon fonctionnement des sites et même assurer leur survie

C'est pourquoi nous préconisons que l'IN2P3 prévoie une enveloppe financière dédiée aux financements des infrastructures, spécifique et qui ne vienne pas en déduction de celle prévue pour les achats de matériels dans les T2 et T3 français.

Nous proposons que ce financement se présente sous la forme suivante :

- un financement récurrent pour maintenir les infrastructures qui, une fois dimensionnées pour répondre aux besoins des T2T3 de 2012, ne devraient plus évoluer mais être maintenues, certaines pièces devant être remplacées au fur et à mesure du vieillissement tels que les batteries des onduleurs, les filtres, courroies compresseurs des clim, le gaz d'extinction incendie, les équipements réseaux d'extrémité...). Ce financement est indispensable pour assurer une stabilité des T2 et T3 dans la durée.
- un financement ciblé pour permettre de répondre en terme de puissance électrique, capacité de refroidissement et charge réseau aux exigences de fonctionnement des T2 et T3 de LCG, liés à l'accroissement de puissance demandée par l'ajout de matériels d'ici 2012, puis par la suite pour renouveler les installations.

Cette revue des infrastructures des T2 et T3 de LCG-F a permis de faire un état des lieux mais également d'avoir une vision à moyen terme des besoins en infrastructures des différents sites hébergeurs.

Le tableau de classement par année avec priorisation des investissements nécessaires est établi à partir des informations disponibles à ce jour.

Pour être efficace, un suivi de cette revue devrait permettre une mise à jour des tableaux des états des sites, des informations présentées.

Pour cela, une collecte et une mise à jour annuelle semble nécessaire, les sites pouvant faire remonter les informations les concernant que ce soit pour les mises en place et réalisation effectuées, mais également pour faire connaître les besoins émergents.

Cela permettrait de réajuster les priorités en fonction des nouvelles données.

Ce travail devrait, bien entendu, se faire en coordination avec LCG-FR

ANNEXES

1) Lettre de mission :

Revue de l'Etat de l'Infrastructure T2 et T3

Motivation

A l'aube du démarrage des analyses pour LHC, la situation des installations T2 et T3 dans les laboratoires de l'IN2P3 mérite d'être revue de manière centrale pour avoir une vue d'ensemble sur la capacité à fournir les capacités de calcul à un niveau compétitif. La plupart de ces installations ont suivi un agenda indépendant pour leur développement, en coopération avec des entités locales et à travers des contrats à durée limitée. De ce mode de fonctionnement découlent des imperfections concernant la maintenance et la mise à niveau des infrastructures, qui peuvent mettre en danger la stabilité nécessaire aux analyses et aux engagements vis-à-vis des expériences LHC.

Membres du comité de revue

Pierre-Louis Reichstadt (LPC Clermont)

Paulo Mora de Freitas (LLR)

Thierry Olivier (IPNL)

Stephane Jezequel (LAPP)

Mission

Le but du comité est de collecter des informations sur les infrastructures et leur mode de financement, d'analyser les perspectives des T2/3 et de produire un rapport sur la situation de l'infrastructure de la grille non-T1 pour la prochaine période (2010-2014).

Les axes de revue:

- Etat actuel des infrastructures et des prévisions d'évolution, investissements et maintenance par rapport à la capacité de calcul et le rapport entre l'infrastructure actuelle, les plans d'évolution et les engagements;
- Programmes de financement actuels avec leurs échéances, cohérence et vision à long terme, partage LHC non-LHC et impact dans le mode de financement ;
- Ressources humaines: ingénieurs et physiciens, gestion du projet, cohérence avec la gestion des ressources dans le laboratoire

Dans les conclusions de la revue T2/T3 doivent ressortir :

- Etat des lieux précis des installations construit à partir de données techniques. Un sondage sera mis en place et discuté publiquement le 16 Octobre, il devra porter sur
 - Aspects techniques
 - Calcul (suivi dans le projet LCG)
 - Infrastructure (espace, consommation électrique, climatisation)
 - Sécurisation
 - Réseau
 - Financements
 - Mode de financement par matériel
 - Echéances des contrats de financement
 - Partage LHC non LHC et projections
 - Interférence avec le financement du calcul, les perspectives de développement et les engagements
 - Coût estimé du fonctionnement

- Ressources humaines
 - Personnel impliqué et les engagements, perspective multi-annuelle
 - Interférence avec le fonctionnement des services informatique
- Les priorités/urgences dans les infrastructures
 - Une liste, classifiée par le comité de revue
- Des proposition sur les algorithmes à mettre en place pour suivre les infrastructures dans les T2/T3 de l'IN2P3
 - Une liste de paramètres à prendre en compte
 - Une liste de critères pour estimer les priorités a l'avenir

Calendrier

-Installation de l'équipe en septembre 2009

-Discussion/présentation des objectifs au Journées Grille, 16 Octobre 2009.

-Octobre-Novembre sondage dans les T2/T3, collecte d'informations, synthèse

-Rapport final en décembre 2009.

ANNEXE 2 : Fiches des laboratoires

CPPM

IPHC

IPNL

IPNO

LAL

LAPP

LLR

LPC

LPNHE

LPSC

SUBATECH

CPPM

Objectifs LCG : Le CPPM est actuellement au niveau de ses objectifs et les chiffres du tableau sont ceux des objectifs annoncés. L'infrastructure n'a pas pour l'instant induit de retard dans la tenue des objectifs.

Etat de la salle/capacité : Il y a une seule salle au CPPM, qui sert à l'info labo et au T3. Les baies hébergeant le T3 sont peu densifiées (50%) à cause d'un problème d'efficacité potentiel du refroidissement : en effet la salle est relativement allongée et l'efficacité de soufflage des 3 climatisations à travers le faux-plancher est limitée. De ce fait la charge admissible par le faux-plancher ne pose par contre pas de problème. La salle est assez vaste et la capacité d'accueil permet de tenir jusqu'en 2012. La capacité de la salle est surtout très dépendante du nouveau projet **Luminygrid**. Dans ce projet d'autres laboratoires devraient héberger des ressources. *Si ce n'était pas le cas la capacité de la salle pourrait devenir critique, mais en l'état actuel cela ne semble pas être un point d'inquiétude pour le CPPM.*

Nouveau projet Luminygrid : Ce projet fédère 12 laboratoires du Campus de Luminy. L'objectif en termes de ressources est d'atteindre en 2012 15000 kSI (soit env. 7500 cœurs de calcul) et 3000 To. La moitié de ces ressources devraient être au CPPM. En terme d'étalement des investissements ¼ devrait arriver en 2010, ¼ en 2011 et ½ en 2012. Le financement sera multipartite, université, plusieurs collectivités locales, Europe et IdG en particulier. Dès 2010 une partie des financements sera disponible (université, PPF). Mais la totalité du financement du projet n'est pas acquise. Sur un projet de 3 M€, 20% seront consacrés à l'infrastructure.

Une seconde salle « étiquetée » CPPM est disponible dans un autre bâtiment mais elle posera des problèmes de charge au sol et d'alimentation électrique. Au-delà de cette seconde salle, le CPPM souhaite que 2 autres laboratoires au moins hébergent des ressources. Pour la salle actuelle, le projet prévoit de la mettre à niveau en termes de climatisations et d'onduleurs. En effet il manquera, si le plan de charge du projet est respecté, environ 120 kVA ondulés et 100 kW de refroidissement à la fin 2011. Dès 2010 le projet prévoit de mettre à niveau la totalité du courant ondulé et d'installer la phase initiale du refroidissement à savoir 2 groupes de 60 kW de production d'eau froide. *Le cout d'infrastructure 2010 est de 350 Keuros et le CPPM va transmettre le dossier à l'IN2P3 pour répondre à la demande de Jérôme Vitre du 30/11 "Aménagement des laboratoires"*

Puissance électrique : Tout le matériel est sur courant ondulé. L'autonomie est de 10 mn environ. La situation actuelle est bonne en matière de puissance ondulée disponible. Si de la puissance ondulée devait manquer, l'équipe est prête à mettre une partie des workers en non-ondulé mais cela nécessiterait des travaux électriques importants car toute l'armoire électrique est sur ondulé. *Le problème majeur est celui de l'alimentation générale du CPPM :* en effet le labo ne dispose, en amont du TGBT, que d'un contrat de 160 kW avec EDF et la puissance potentielle ne serait que de 200 kW. Le problème est soumis à EDF d'augmenter cette puissance mais aucune réponse n'a été fournie à ce jour.

Climatisation : Les 3 climatisations (3x32 kW) suffisent à la puissance installée actuellement. Le problème est plutôt lié à l'efficacité de soufflage en fonction de la topologie de la salle. C'est pourquoi dans le projet à venir le CPPM part plutôt vers une solution de centrale d'eau froide et des racks qui intégreront leur climatisation. Le free-cooling n'est pas envisagé, d'abord à cause de la température extérieure à Marseille, et aussi de la situation de la salle qui n'a pas d'accès extérieurs faciles.

Réseau : En 2009 le matériel pour migrer le cœur de réseau à 10 Gbs à été commandé et sera bientôt livré. Si le projet Luminygrid se fait *le CPPM devra gérer l'interconnexion des différentes salles à 10 Gbs.*

Sécurité : D'un point de vue électrique le CPPM dispose d'un courant stable et les coupures sont peu fréquentes. Pour l'équipe l'essentiel est que tout le matériel soit sur puissance ondulée. Les climatisations n'étant pas ondulées, la température monte rapidement en cas d'absence secteur et suite à cette détection des scripts automatiques arrêtent la totalité du matériel. Ces scripts sont redondés sur 2 serveurs différents. Ce fonctionnement semblant satisfaisant et les coupures étant rares, *un groupe électrogène n'est pas envisagé.*

En cas de problème l'équipe est prévenue par des mails d'alerte et des envois de SMS.

La salle est équipée d'un système d'extinction d'incendie.

Bilan financier actuel du T3 : L'infrastructure du T3 a coûté *171 k€* au CPPM financée à *plus de 80%* par les ressources propres du labo. Un complément a été donné par des biologistes pour les onduleurs et LCG a partiellement financé l'upgrade en cours du réseau.

Le CPPM paye son courant directement à EDF à un tarif d'un peu plus de 5 cts d'€ ce qui donne un *cout de fonctionnement électrique annuel du T3 d'environ 25 k€* payé par la S.E. du labo. A cela s'ajoute un cout de *3,8 k€ annuel pour les différentes maintenances.*

Résumé des besoins :

Il est très difficile au CPPM de dégager les besoins d'infrastructure à venir, tant tout dépend du financement de Luminygrid et de l'acceptation par certains des 11 autres laboratoires à accueillir des ressources.

Dans un premier temps l'IN2P3 sera sollicité dès début 2010 pour transmettre et soutenir la demande de 350 k€ que le CPPM va rédiger pour répondre à la demande "Aménagement des laboratoires" 2010 du CNRS.

A priori l'IN2P3 ne devrait pas être sollicité pour d'autres financements d'infrastructure d'ici à 2012, mais si le financement de Luminygrid n'était pas complet ou si la demande au titre des "Aménagement des laboratoires" recevait une réponse négative, on peut dégager 2 points durs potentiels :

- La mise à niveau de la climatisation de la salle actuelle avec la mise en place de groupes d'eau froide.
- L'interconnexion réseau à 10 Gbs des différents labos participant à l'hébergement des ressources.

IPHC

Objectifs LCG : L'IPHC a intégré depuis peu les nœuds de grille du LCG.

Après avoir mis en place un T3, le laboratoire s'est donné les moyens de devenir T2.

Il est au niveau de ses objectifs et les chiffres du tableau sont ceux des objectifs annoncés.

L'infrastructure n'a pas pour l'instant induit de retard dans la tenue des objectifs.

Etat de la salle/capacité : Une seule salle à l'IPHC sert à l'info labo et au T2/T3.

La répartition est d'environ 25% informatique labo et 75% T2T3

Le sol est prévu pour une charge maximale de 800Kg au m²

Le renforcement des sols a été étudié pour garantir 1tonne/m²

En 2012 6 baies seront encore disponibles pour le T2T3

La salle est suffisamment dimensionnée pour pouvoir accueillir toutes les baies nécessaires pour suivre l'évolution de la montée en charge prévue. ***Pas de problème de salle***

Puissance électrique : La capacité maximale des installations actuelles sera atteinte en 2012

La puissance d'arrivée installée est de 250KW, et il suffit de rajouter des modules de 50KW dans l'onduleur.

La mise en place d'un module onduleur supplémentaire de 50KW en 2011 est la priorité de l'IPHC, le prix d'achat d'un tel module étant de 15K€

Climatisation les limites de l'installation actuelle seront atteintes en 2012.

En cas de besoin de puissance froid supplémentaire, il suffit de rajouter un groupe froid sur le toit et la distribution dans la salle machine, les tuyaux reliant le toit à la salle ayant été prévus et installés. Le toit peut accueillir 2 groupes de froid

Il faudra prévoir l'achat et l'installation d'un groupe froid en 2011.

Réseau : En 2009 le cœur de réseau est passé à 10 Gbs ce qui permet un accès au stockage à ce débit. Au premier trimestre 2010 le réseau métropolitain OSIRIS raccordant le laboratoire à RENATER va passer à 10Gbps ***Pas de problème réseau***

Sécurité : le courant électrique fournit est de bonne qualité, les coupures ne sont pas fréquentes et assez courtes, donc pas de besoin de groupe électrogène.

Un système de disjonction thermique a été mis au point par baie., ainsi qu'un système de supervision et remontée d'alarmes

L'installation de la détection et extinction incendie sont prévues en 2010

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure du T2/T3 a coûté **273 k€** à l'IPHC de 2007 à 2009, financée totalement sur ressources propres du labo.

L'IPHC paye son courant directement à EDF à un tarif de 6,7 cts d'€ ce qui donne un ***cout de fonctionnement annuel du T2/T3 d'environ 30 k€.***

Résumé des besoins :

- Le besoin le plus immédiat est le financement de l'ajout d'un module onduleur de 50KW et d'un groupe froid, au plus tard en 2011, pour garantir un bon fonctionnement du T2T3, et permettre la mise en place des matériels 2012 sans risque de dépassement des limites de puissances

Le financement des équipements d'infrastructure sur ressources propres, n'est pas garanti pour les années futures

IPNL

Objectifs LCG : Bien que l'IPNL soit en avance sur ses objectifs, son nœud de Grille T3 est largement utilisé. L'infrastructure actuelle est limitée et empêche d'installer des serveurs supplémentaires qui sont déjà dans les murs (fournis par le CCIN2P3). L'IPNL voudrait aussi héberger les serveurs du CRAL pour commencer à concrétiser un rapprochement avec ce laboratoire.

Etat de la salle/capacité : La salle de calcul de l'IPNL sert principalement au nœud de Grille mais aussi à l'info du laboratoire. Elle se situe au 3eme étage du bâtiment de l'IPNL.

Le matériel est réparti sur 2 rangées de baies pour un total de 8 baies dont 5 pour le T3.

Actuellement, il n'est pas possible de rajouter des baies car la dalle de la salle ne supporte pas plus de 1000 kg/m² (estimation). Par contre, il serait possible de mettre plus de baies si elles ne contenaient que des CPUw. La salle est alimentée par du courant ondulée. La clim se trouve aussi dans la salle. Un groupe électrogène prend en charge l'alimentation électrique en cas de panne sur le réseau. *Il est déjà impératif de mettre en place une deuxième salle calcul, de préférence en bas du bâtiment(pour supporter le poids des serveurs de disques) car du matériel est déjà en attente.*

Nouvelle salle : Une salle, actuellement dédiée aux archives, va être aménagée en salle de calcul. Elle s'ajoutera à la salle actuelle. Elle a une surface légèrement inférieure à la salle actuelle et se trouve aux $\frac{3}{4}$ enterrée dans le sol. Elle pourra donc soulager la première salle. Elle pourrait être opérationnelle dès début 2010. Pour l'instant, l'IPNL finance le réaménagement de la salle. Il est demandé des financements à l'IN2P3 et à IdG pour payer l'infrastructure. L'onduleur ne sera nécessaire qu'au moment de l'arrivée de nouveaux serveurs de disques car il est encore possible de récupérer de la puissance électrique à partir de la salle du haut. *Par contre, l'achat de la climatisation est un point critique. Il peut être envisager d'avoir une partie en free-cooling.*

Puissance électrique : Le financement d'un onduleur pour la salle du bas sera nécessaire en 2010 mais, pour l'instant, il y a assez de puissance pour le matériel en fonctionnement ou en attente.

Climatisation : La salle du haut est équipée correctement en climatisation et pourra refroidir plus de worker si tout le stockage est migré dans la salle en construction. *Le point critique est l'achat d'une climatisation en 2010 pour la salle du bas*

Réseau : Le cœur de réseau est en cours de migration à 10 Gbs et la connection à Renater atteindra aussi cette valeur rapidement.

Sécurité : D'un point de vue électrique l'IPNL préfère tout onduler mais est prêt à mettre une partie de ses workers hors onduleur si nécessaire. Le branchement sur un groupe électrogène existant apporte une insensibilité aux coupures de longue durée qui pourraient affecter les climatisations. L'outil de monitoring de l'infrastructure est fait maison et semble suffire à l'équipe de l'IPNL grâce à la sécurité apportée par le groupe électrogène.

Le laboratoire dispose d'une détection d'incendie mais pas de système d'extinction automatique.

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure T3 a couté **203 k€** financée à 85% par les ressources propres du labo. Le complément vient de LCG/IdG. L'IPNL ne paie pas son courant mais l'Université de la Doua annonce un cout global de 13 cts d'€ ce qui donne un *cout de fonctionnement annuel électrique du T3 d'environ 35 k€*. Le cout annuel global étant lui de 42 k€ si on inclut les contrats de maintenance

Résumé des besoins :

- Les besoins pour 2010 sont l'achat d'une climatisation et , en seconde priorité, d'un onduleur. Dans les deux cas, ce sera pour la nouvelle salle.
- Par la suite, il semble qu'aucun autre achat majeur ne soit nécessaire d'ici 2013-2014, hors compléments ponctuels pour le réseau (switchs 10 Gbs).

IPNO

Objectifs LCG : L'IPN d'Orsay a jusqu'à présent atteint les objectifs qu'il s'était fixés et prévoit de respecter ses engagements dans les années à venir, décrits dans le tableau d'état des lieux.

L'infrastructure n'a pas généré de retard dans la tenue des objectifs.

Etat de la salle/capacité : La salle machine de 60m² rassemble l'ensemble de l'informatique du laboratoire, du T2/T3 et même héberge des machines de quelques laboratoires extérieurs. La répartition actuelle est d'environ 60% labo/40% grille et devrait tendre vers 1/3 labo et 2/3 grille en 2013.

50% en CPU et 90% en stockage du site grille est réservé aux besoins T2/T3 de LCG, le restant étant utilisé pour le calcul de l'IPNO (VO IPNO).

Pour la grille 4 baies non pleines sont actuellement utilisées et 3 autres sont en cours d'installation, sur un maximum de 10 baies.

La salle est à l'étage et la dalle en béton est prévue pour une charge maximale de 400Kg au m², ce qui est faible. Mais cette limite demande encore à être confirmée (manque d'information sur la construction du bâtiment). Quoiqu'il soit, au vu des possibilités de baies additionnelles, la répartition de la charge entre des baies remplies au maximum aux 2/3 suffirait pour satisfaire cette contrainte.

Pas de problème de salle

Puissance électrique : La capacité maximale des installations actuelles est largement supérieure aux besoins, suffisante pour alimenter les équipements prévus dans les années à venir. L'onduleur acquis en 2009 a été dimensionné en fonction des prévisions d'évolution des matériels.

L'ajout d'une armoire électrique supplémentaire en courant non ondulé est prévu en 2010.

La qualité du courant électrique est très bonne

Pas de problème électrique

Climatisation l'installation actuelle répond aux besoins.

Afin de prévoir l'augmentation prévisible de dégagement de chaleur, une climatisation de 30KW actuelle sera remplacée début 2010 par une climatisation de 50KW, ce qui couvrira les besoins prévus.

Pas de problème de climatisation

Réseau : L'accès à RENATER et à la ligne privée du GRIF se font à 10Gbps.

Le passage du cœur de réseau à un débit de 10Gbps est prévu en 2010.

Pas de problème réseau

Sécurité : La salle est sécurisée pour les risques thermiques et d'incendie et est supervisée.

Pas de problème de sécurité

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure du T2/T3 a coûté **97,5k€** à l'IPNO, financé sur ressources propres. L'IPNO (CNRS) paye son courant directement à EDF.

Travaux d'infrastructures en 2010 prévus d'être financés sur les ressources propres de l'IPNO : Armoire électrique

LAL

Objectifs LCG : Jusqu'à 2009 le site T2T3 du LAL a satisfait les engagements auprès le projet LCG et même au-delà, grâce à un accord avec l'ISC (Institut de systèmes complexes) qui a confié au LAL la mise en exploitation de son matériel pour le calcul en grille. Néanmoins l'insuffisance en climatisation à l'heure actuelle provoque déjà des dégradations de service (baisse de calcul) en cas d'urgence et limite l'évolution du site.

Etat de la salle/capacité : Tout le matériel informatique du LAL (serveurs d'accueil, de service, T2 et T3) est installé dans une même salle d'environ 100 m², 90 m² utiles, exclusivement dédié à l'informatique du LAL. Le sol est prévu pour une charge maximale de 1000Kg au m². La salle abrite aussi la tête du réseau de l'IN2P3 pour les laboratoires IN2P3 dans le campus. A l'origine coupée en deux par une cloison avec des baies vitrées, les vitres ont été enlevées pour pallier aux insuffisances actuelles en climatisation. La remotion définitive de cette séparation est prévue dans les plans du LAL, ce qui permettra l'installation de jusqu'à 35 baies dans cette salle vu sa géométrie très favorable. Les besoins en infrastructures du site T2T3 étant évalués à 80% du total des besoins dans cette salle, nous pouvons affirmer que **le site a largement de quoi assurer l'évolution prévue de son site T2/T3 jusqu'à la fin de 2013 en termes d'espace dans la salle.**

Puissance électrique : Pour des raisons historiques liées à l'installation de l'ancien accélérateur linéaire le LAL profite d'une alimentation électrique d'une très bonne qualité, ce qui diminue énormément les besoins d'un onduleur pour limiter les fluctuations et les microcoupures électriques sur les machines. **La puissance disponible actuellement dans la salle, 240 KW, est largement suffisante pour l'évolution prévue jusqu'à 2013.**

Climatisation : les limites de l'installation actuelle ont été atteintes cette année. Des travaux sont prévus début 2010 pour enlever les cloisons existantes et ajouter 30KW de puissance froid, ce qui permet de repousser à fin 2010/début 2011 le moment où les limites en capacité de refroidissement seront atteintes, date à laquelle une solution aura due être installée.

La solution d'acquérir désormais des baies réfrigérées plutôt que des baies traditionnelles est envisagée pour améliorer les performances du système de refroidissement. En alternative ou complément, en principe viable puisque la salle dispose d'ouvertures possibles vers l'extérieur : l'injection d'air de l'extérieur, filtré, et l'évacuation vers l'extérieur de l'air chaud. Cela permettrait probablement d'améliorer la capacité frigorifique dans cette salle à moins coût.

Une étude est à mener pour trouver la meilleure solution à ce problème.

Réseau : le backbone, le lien à la ligne privé du GRIF et les accès RENATER sont à 10Gbps.

Sécurité : le courant électrique fournit est de bonne qualité, les coupures ne sont pas fréquentes et assez courtes, la nécessité d'un groupe électrogène ne se fait pas sentir.

La salle est sécurisée pour les risques thermiques et d'incendie et supervisée.

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure du T2/T3 a coûté **125 k€** au LAL, financé sur ressources propres. Le LAL (CNRS) paye son courant directement à EDF.

Résumé des besoins :

- **Priorité :** trouver une solution pour accroître/améliorer les possibilités de climatisation, obligatoire pour mettre en service de nouveaux matériels.
- Le LAL prévoit un financement récurrent des infrastructures de l'ordre de 20 à 40K€ par à partir de 2010.

LAPP

Objectifs LCG : Le LAPP est actuellement au niveau de ses objectifs et les chiffres du tableau sont ceux des objectifs annoncés. L'infrastructure n'a pas pour l'instant induit de retard dans la tenue des objectifs.

Etat de la salle/capacité : Une seule salle au LAPP, qui sert à l'info labo et au T2/T3.

Le T2 et le T3 ne sont pas séparés dans les baies. La partie T2/T3 ne comporte qu'une seule rangée de baies au centre de la salle car un renfort n'a été effectué que sur la partie centrale du faux plancher, pour tenir environ 1 tonne/m². L'info labo est dans des racks ½ hauteur en périphérie de la salle et les 2 clim sont sur l'autre mur latéral. La capacité maximale de la partie centrale T2/T3 est de 10 baies, et les baies sont densifiées au maximum par rapport à la charge au sol.

La capacité d'accueil permet de tenir jusqu'en 2012 en densifiant au maximum et en remplaçant progressivement les matériels les plus anciens. ***La limite sera atteinte en 2011 mais cela ne semble pas être un point d'inquiétude pour le LAPP.***

Nouvelle salle : Un projet de nouveau bâtiment limite le besoin d'évolution de l'infrastructure de la salle actuelle. Le bâtiment est financé dans le cadre d'un CPER. Il n'est pas dédié uniquement au LAPP mais il intégrera la salle informatique du mésocentre de l'université de Savoie qui est le support du T2/T3 de LCG. Les matériels du T2/T3 seront entièrement transférés dans la nouvelle salle. Cette salle sera de 200 m², 500 kVA de puissance ondulée et les climatisations en rapport avec cette puissance.

200 kW seront récupérés pour chauffer le bâtiment. Pour récupérer ceux-ci la puissance équivalente en climatisation doit être classique, avec échangeur à eau. Au-delà un appoint en technique de free-cooling peut-être envisagée mais elle ne semble pas permettre un refroidissement performant en cas de forte densité des baies.

La livraison est prévue au 1/1/2012 et aucun retard n'est pour l'instant annoncé. La salle est prévue pour supporter l'infrastructure informatique pendant au moins 10 ans. ***Le seul bémol est que la partie équipement d'infrastructure est encore en discussion et peut encore faire l'objet d'un arbitrage financier négatif.*** Cela concerne les armoires de clim et les onduleurs notamment. Sachant qu'il n'est pas prévu de déménager/réutiliser les éléments d'infrastructure actuels.

Puissance électrique : Le financement du doublement de l'onduleur actuel est déjà acquis et l'appel d'offre est en cours. La puissance sera portée à 160 kVA (déjà intégré dans le tableau) ce qui est ***confortable pour attendre la nouvelle salle.***

Climatisation : Les 2 climatisations suffisent à la puissance installée actuellement.

Elles sont différentes (56 et 32 kW) et la plus faible est ancienne et peu fiable. Actuellement il peut encore y avoir une redondance si l'une est arrêtée mais ce ne sera probablement plus le cas fin 2010. ***La sécurisation de la climatisation jusqu'à 2012 est donc la priorité du LAPP.*** Le besoin consiste à avoir 2 climatisations récentes de 56 kW, par changement de la plus ancienne.

Réseau : En 2009 le cœur de réseau est passé à 10 Gbs ce qui permet un accès au stockage à ce débit. En 2010 les 24 ports actuels devront être complétés, sur budget labo à priori. Par contre ***l'équipement réseau pour la nouvelle salle n'est pas acquis.***

Sécurité : D'un point de vue électrique le LAPP est soumis à des coupures électriques assez fréquentes et longues : ainsi cette année en moins de 3 mois il y a eu 4 coupures > 1h. Pour l'équipe l'essentiel est que tout le matériel soit sur puissance ondulée (autonomie 10mn). Avant la fin de l'autonomie des scripts d'arrêt des machines doivent être lancés manuellement. L'exécution de ces scripts n'est pas automatisée vis-à-vis de la détection d'absence de courant. Et les clim n'étant pas sur onduleur le risque est de toute façon important d'avoir une disjonction thermique avant.

Le risque d'arrêt brutal de l'installation est donc élevé. Cependant ***un groupe électrogène n'est pas demandé, ni dans la nouvelle salle.***

En cas de pb l'équipe est prévenue par des mails d'alerte NAGIOS mais pas d'envoi de SMS.

La salle est équipée d'un système d'extinction d'incendie.

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure du T2/T3 a coûté ***164 k€*** au LAPP financée à plus de 85% par les ressources propres du labo. L'université n'a pas financé l'infrastructure de la salle actuelle.

Le LAPP paye son courant directement à EDF à un tarif de 6 cts d'€ qui inclut les frais d'abonnement, ce qui donne un ***cout de fonctionnement annuel du T2/T3 d'environ 24 k€*** payé par la S.E. du labo.

Résumé des besoins :

- Le besoin le plus immédiat est le financement du remplacement de la climatisation la plus ancienne, en 2010, car en 2011 le labo aura d'autres priorités et la redondance n'est plus assurée dès 2010.
- Le financement des équipements d'infrastructure de la nouvelle salle est soumis à des incertitudes dans le projet CPER, donc il peut y avoir une pression sur les besoins d'infrastructure à l'horizon 2011-2012 (fin de construction). Le cout total est estimé à :
 - Onduleur (250KVA): 140K€
 - Climatisation (2 x 155KW +90KW free cooling): 320K€
- Il faudra financer les équipements actifs du réseau de la nouvelle salle (2011-2012 également)

LLR

Objectifs LCG : Le LLR est actuellement au niveau de ses objectifs. L'infrastructure n'a pas pour l'instant induit de retards dans la tenue des objectifs.

Etat de la salle/capacité : Le gros matériel informatique du LLR (serveurs d'accueil, de service, T2 et T3) est installé dans une salle d'environ 220 m² commune à plusieurs laboratoires de l'École polytechnique. Cette salle a été complètement refaite en 2005 à partir d'un cahier de charges qui prenait en compte les besoins de tous les laboratoires, y compris du LLR et de son site T2/T3. A l'heure actuelle la salle n'est pas complètement occupée. **Le nombre de places réservés aux baies du LLR, dix, est en principe suffisant pour assurer l'évolution prévue de son site T2/T3 jusqu'à la fin de 2013.**

Puissance électrique : Le cahier de charges pour cette salle prévoyait le besoin de 600 KVA en puissance électrique disponible. Une erreur dans l'exécution du cahier de charges fait qu'actuellement seulement un onduleur de 200 KVA est installé. Pour pallier cette situation l'École polytechnique a installé un circuit non secouru réservé aux baies du LLR, en attendant des travaux prévus et programmés pour 2010. Ce circuit a permis la mise en exploitation des derniers worker-nodes achetés en fin 2009. La première tranche des travaux, déjà contractée, prévoit l'installation en définitif de 200 KVA supplémentaires en courant non secouru avant avril 2010. L'installation d'un deuxième onduleur de 200 KVA est à l'étude, pour appel d'offres et installation encore en 2010.

Climatisation : Cette salle compte actuellement avec 600 KW en capacité frigorifique, assurée par une centrale de production d'eau froide qui a encore de la marge.

Réseau : La bascule pour passer le LLR à 10 Gb sur Renater via le réseau Saphir est prévue pour décembre 2009. Néanmoins le site T2/T3 est déjà connecté à 10 Gb au réseau privé du GRIF, qui relie les 6 sites de la fédération à 10 Gb et au CC avec un tunnel à 4 Gb. La distribution du 10 Gb au stockage se fait par des commutateurs d'agrégation reliée à un commutateur 10 Gb, connecté directement à 10 Gb sur le routeur du site. Malgré la simplicité de cette solution les débits sont corrects. Néanmoins ce réseau en étoile reste énormément vulnérable à une panne d'un de ces composants, ce qui est dommage vis-à-vis des ressources informatiques mis en production par le site. **Dans ce cadre nous conseillons le déploiement d'un cœur de réseau 10 Gb en anel et redondant, pour assurer la continuité du service en cas de pannes.**

Sécurité : Concernant l'alimentation électrique la salle est alimentée par deux transformateurs indépendants, ce qui permet la maintenance annuelle des transformateurs sans arrêt du service. Les coupures électriques de tout le site sont rares et programmées à l'avance. Les batteries de l'onduleur assurent le temps nécessaire (~30') à un arrêt du matériel en bonnes conditions via des commandes génériques à toutes les machines, pourvu que cela se passe pendant les heures ouvrables. **Nous conseillons une étude pour l'automatisation de cette procédure à partir de la détection d'absence de courant.**

Concernant la climatisation, la salle n'est pas équipée de disjoncteurs thermiques et les climatiseurs ne sont pas sous onduleur. Néanmoins, en cas de panne de climatisation un système d'alarme alerte le poste pompier du site (24/24, 7/7), qui a la consigne de couper complètement l'électricité de la salle si la température dépasse un seuil. Cette procédure quand même frustrée sera améliorée lors des travaux électriques prévus en 2010, où on profitera pour installer des disjoncteurs thermiques. En attendant le LLR a installé une sonde de température dans la salle, capable d'envoyer des alarmes par mail. **Nous conseillons une étude pour l'automatisation de la procédure d'arrêt d'urgence en bonnes conditions via des scripts en fonction des alarmes de la sonde thermique.**

La salle est équipée d'un système d'extinction d'incendie. Un groupe électrogène n'est pas envisagé ni envisageable pour cette salle.

Bilan financier actuel du T2/T3 : jusqu'à l'heure actuelle l'infrastructure du site T2/T3 du LLR a été complètement financée par l'École polytechnique, qui paye également le courant électrique du site. Par sa taille, les besoins du site T2/T3 du LLR constituent au moins un tiers des capacités prévues pour cette salle commune. Puisque jusqu'à l'heure actuelle l'École polytechnique a dépensé ~ 700 k€HT pour cette salle, nous évaluons à 233 k€HT l'appui de l'École polytechnique à ce projet. Ceci sans prendre en compte les travaux prévues et déjà engagés par l'École polytechnique pour 2010.

Résumé des besoins :

- Les ressources nécessaires en salle, électricité et climatisation pour l'évolution prévue du site T2T3 du LLR jusqu'à la fin de l'année 2013 sont, en principe, acquis et assurés par l'École polytechnique. Au-delà de cette date la salle actuelle sera probablement saturée. L'École polytechnique envisage la construction d'une nouvelle salle qui serait opérationnelle à l'horizon de 2014, dans le cadre du Plan Campus de Saclay. Mais pour l'instant rien n'est acquis.
- L'unique besoin en infrastructure conseillé et non financé par l'École polytechnique concerne le déploiement d'un cœur de réseau 10 Gb en anel et redondant, pour assurer la continuité du service en cas de pannes.

LPC Clermont

Objectifs LCG : Le LPC est actuellement au niveau de ses objectifs et les chiffres du tableau sont ceux des objectifs annoncés. L'infrastructure n'a pas pour l'instant induit de retard dans la tenue des objectifs.

Etat des salles/capacité : Le LPC dispose de 3 salles : une pour l'info labo et le T3, une pour la partie stockage du T2, une pour la partie calcul du T2. La salle stockage a été mise en service en juillet 2009.

La salle T3 ne dispose que d'une faible capacité de charge au sol ; la salle stockage T2 située en sous-sol n'a pas de problème dans ce domaine ; la salle calcul dispose d'une charge au sol élevée mais néanmoins limite dans l'optique de racks remplis de blade.

Les salles calcul et stockage ont une faible capacité d'accueil en nombre de baies du fait de la disposition des climatisations dans la pièce et du fait que ces salles sont sans faux-planchers. Le mode de soufflage de l'air froid impose en effet quasiment de ne faire qu'une seule rangée de baies. Dans la salle calcul le problème de charge au sol limite aussi le nombre de baies.

Le LPC étant un des plus anciens sites LCG, et ayant déjà accru sa capacité de salle, il est déjà dans un cycle de renouvellement des machines à place quasi-constante. Néanmoins si les objectifs et les achats prévisibles sont tenus on peut penser que la capacité maximale sera atteinte dans les 3 salles en 2012. *Cela ne semble pas être un point d'inquiétude pour le LPC dans cette logique de remplacement à place quasi-constant, mais la capacité de croissance est néanmoins très limitée.* Il ne pourra pas y avoir de marge en jouant sur la densité de remplissage des baies car celle-ci est déjà très élevée.

Puissance électrique : La salle calcul est alimentée par 2 onduleurs de 60 kVA. Mais 15 kVA environ sont « pris » sur chaque onduleur pour alimenter le T3. Comme le T3 est en croissance car il récupère les matériels renouvelés dans le cadre du T2, et que la puissance consommée par le T3 sur les onduleurs de la salle calcul ne peut pas croître de façon importante, *le LPC envisage de s'équiper d'un onduleur spécifique au T3 de l'ordre de 50 à 60 kVA. Néanmoins les chiffres de consommation actuels avancés ne pointent pas ce problème comme critique.* De même l'onduleur de la salle stockage ne disposera pas de beaucoup de réserve en 2012 mais ce n'est pas le point prioritaire dans les infrastructures.

Climatisation : Les climatisations des salles calcul et stockage du T2 sont récentes et à un niveau de performance correct. Par contre dans la salle T3, commune avec l'informatique labo, *le LPC va devoir rajouter une climatisation en plafond pour compléter le soufflage en faux-plancher, du fait de la densification des baies du T3.*

Dans les salles calcul et T3 le LPC va faire installer en complément des climatisations traditionnelles des installations de free-cooling pour environ 10 k€ chacune. Cet investissement sera réalisé sur le budget du laboratoire en 2010.

Réseau : En 2009 le réseau a été upgradé pour avoir une infrastructure de fibres qui permettra en 2010 de passer à un backbone 10Gbs qui desservira l'ensemble des baies T2 et T3. Le dossier du passage au 10 Gbs se continuera en 2011 jusqu'à ce que toutes les interconnexions calcul-stockage soient à 10 Gbs.

Sécurité : Tout le matériel est sur courant ondulé. Comme le courant EDF n'est pas stable (coupures fréquentes) *le LPC considère comme prioritaire d'investir dans un groupe électrogène de 500 kVA* avec une cuve de gasoil de 10000 litres.

Dans la salle calcul le risque de panne est minimisé en croisant les doubles alimentations des matériels sur 2 onduleurs différents.

Le laboratoire a mis en place une GTC qui supervise la température, la consommation électrique, les batteries onduleurs, la sécurité incendie, etc....Il est possible via cette GTC de réaliser des coupures secteur à distance. Le système gère l'envoi de sms en cas de problème. La salle stockage étant récente elle n'est pas encore équipée de sécurité incendie (détection et extinction). Les autres salles le sont.

Bilan financier actuel du T2/T3 : L'infrastructure du T2/T3 a coûté **217 k€** au LPC.

Contrairement à une majorité de laboratoires qui a financé ses infrastructures sur les ressources internes de l'unité, le LPC les a financées très majoritairement par des dotations type CPER, région, université, Europe.

Le LPC ne paye actuellement pas son courant mais devrait le payer à l'université à partir de 2010 avec un cout de kW/h de près de 9 cts d'€. ***Le cout estimé de fonctionnement électrique annuel est de 67 k€.***

Résumé des besoins :

- Le besoin le plus immédiat est le financement d'un groupe électrogène. Celui-ci a été demandé à l'IN2P3 dans le cadre des projets mi-lourds. Outre le GE et la cuve le budget intègre les travaux électrique nécessaires. Le budget est voisin de 100 k€.
- En 2011 le laboratoire aura besoin d'environ 20 à 25 k€ pour l'onduleur de la salle T3.
- En 2011 il faudra rajouter une climatisation en plafond pour refroidir les baies du T3, pour environ 20 k€.
- Enfin il faudra financer la sécurité incendie de la salle stockage pour un montant de 18 k€.

LPNHE

Objectifs LCG : Jusqu'à 2009 le site T2T3 du LPNHE a satisfait les engagements auprès le projet LCG. Néanmoins l'insuffisance en climatisation à l'heure actuelle provoque déjà des dégradations de service (baisse de stockage mis en ligne) et limite l'évolution du site. Il s'agit néanmoins d'une situation transitoire liée aux travaux de désamiantage du site de Jussieu, avec des excellentes perspectives de solution à partir de mi-2010 avec la livraison d'une salle informatique neuve.

Etat de la salle/capacité : la dimension de la salle actuelle est suffisante pour ce qui concerne l'espace demandé. Néanmoins cette salle sera abandonnée dès que le LPNHE déménagera sur les nouveaux locaux mi-2010.

Nouvelle salle : l'UPMC a prévu une nouvelle salle informatique dans les futurs locaux attribués au LPNHE. Selon le cahier de charges cette salle de 130 m², 45 m² utiles, peut abriter correctement jusqu'à 18 baies informatiques. **De quoi largement satisfaire les besoins du LPNHE et de son site T2T3 jusqu'à 2013.** Cette salle sera livrée, en principe, mi-2010.

Les travaux étant complètement à la charge de l'UPMC, il nous a été très difficile d'obtenir plus de précisions à propos des détails techniques de la future installation.

Puissance électrique : Le cahier de charges de la nouvelle salle informatique du LPNHE prévoit l'installation de 2 onduleurs de 100KW, **assez pour assurer l'évolution du site T2T3 jusqu'à fin 2013.**

Climatisation : Le cahier de charges prévoit une capacité frigorifique de 200 KW dans la nouvelle salle informatique du LPNHE, **assez pour assurer l'évolution du site T2T3 jusqu'à fin 2013.**

Réseau : Le site a mis en place une infrastructure nécessaire pour être accordé à 10 Gb sur le réseau privé du GRIF et à RENATER. Cependant, la fibre actuelle (multi mode) qui relie le routeur du LPNHE avec la plaque régionale de Jussieu ne support pas 10 Go. De ce fait, la connexion du site vers RENATER est limitée aujourd'hui à 2 X 1 Gb. Vu le déménagement à court terme vers les nouveaux locaux, l'UPMC préfère ne pas investir d'avantage sur ce lien. **Ce problème sera définitivement réglé lorsque le site aura enfin déménagé sur les nouveaux locaux en 2010.**

Sécurité : Le cahier de charges de la nouvelle salle informatique du LPNHE prévoit un système de détection automatique d'incendie. L'alimentation électrique sera coupée par un disjoncteur thermique en cas de panne de climatisation.

Bilan financier actuel du T2/T3 : Les infrastructures de la salle actuelle ont été largement financées sur le budget CNRS du laboratoire, ce qui représente un grand effort du LPNHE pour assurer le bon fonctionnement du site en attendant la livraison de la nouvelle salle. L'université finance entièrement l'infrastructure de la nouvelle salle, également la consommation électrique actuelle et future du site.

Résumé des besoins :

- Les ressources nécessaires en salle, électricité et climatisation pour l'évolution prévue du site T2T3 du LPNHE jusqu'à la fin de l'année 2013 - et même au-delà de cette date - sont, en principe, acquis et assurés par l'UPMC via la livraison de la nouvelle salle prévue pour mi-2010. L'opacité de l'administration de l'UPMC ne nous permet pas de connaître tous les détails de la future installation.
- Dans ce cadre, il est à prévoir des petits ou grands travaux d'aménagement (adaptation de la distribution de l'électricité dans la salle, modification d'accès, sécurisation, etc.) une fois la salle livrée. En principe ces travaux d'aménagement seront aussi pris en charge par l'UPMC, **mais au risque d'éventuellement introduire encore des délais administratifs importants pour la mise en exploitation de la nouvelle salle.**
- **Un retard trop important dans la livraison de la nouvelle salle informatique au-delà de mi-2010 remettrait en cause le déménagement du site T2T3 et poserait la question de la survie du site.**

LPSC

Objectifs LCG : Le LPSC est en phase avec ses engagements auprès de LCG-France. N'ayant pas vocation à être un centre de calcul le LPSC s'est donné comme contrainte de rentrer dans la salle calcul actuelle (8 baies), de limiter sa consommation électrique à un niveau raisonnable (120 kW) . Il a été pilote pour la mise en place de la solution de refroidissement en Free-Cooling

Etat de la salle/capacité : La salle héberge l'informatique du laboratoire, de petites fermes de calcul dédiées et le tier 3. La salle est au premier étage et peut supporter un poids d'au moins 600 kg/m² (une étude va être lancée par les services généraux pour connaître la valeur exacte). Les baies sont alignées sur une seule rangée. La salle accueille 8 baies dont 5 seront dédiées au tier 3. Les baies n'étant pas pleines, elles pourront accueillir de nouveaux matériels. Seuls les disques et les services importants sont sur courant secouru. La partie climatisation repose sur le principe de Free cooling qui marche depuis mars 2008 avec succès. Le refroidissement se fait principalement (85% du temps) à partir de l'air extérieur filtré. Pendant les périodes chaudes, le refroidissement est effectué par un simple échangeur air-eau utilisant l'eau industrielle. Pour assurer le refroidissement en cas de coupure électrique, le système de ventilation est sur onduleur (il consomme 3KVA actuellement). Les tests effectués début 2008 montrent que les ventilations propres aux machines suffiraient même à aspirer l'air à l'extérieur.

Le LPSC a monté son projet pour ne pas avoir de grosses dépenses en infrastructures au delà du système actuel de refroidissement et limiter le coût récurrent en électricité.

Puissance électrique : L'onduleur en place couvre les besoins actuels pour les serveurs de disque et les services critiques de la grille (ce, se-dpm, ui) et du laboratoire (mail, réseau, serveurs de données).

Climatisation : La climatisation repose entièrement sur le système du « Free-Cooling ».

Réseau : Le cœur de réseau est déjà à 10 Gbs mais la connexion à Renater est limitée à 500 Mb/s. Elle devrait augmenter dans les prochaines années (au moins vers n x 1 Gb/s) sachant que le LPSC dépend des infrastructures du réseau métropolitain pour accéder au NRD.

Sécurité : Le LPSC a fait le choix de ne pas mettre ses CPUs sur onduleur. Toutefois il ne semble pas affecté par des coupures électriques fréquentes. L'installation d'un système de disjoncteur thermique pourrait être faite rapidement. L'achat d'un système de supervision est en cours, sa motivation principale est de monitorer le système de climatisation.

Bilan financier actuel du T3 : L'infrastructure (climatisation, onduleur, arrivée électrique, distribution électrique, réseau) du tier 3 a coûté **137 k€** financée entièrement par les ressources du labo (soutien de base et AP informatique). Le complément vient de LCG/IdG.

Fonctionnement : L'université a pour politique de faire payer la consommation électrique par les projets quand la consommation devient significative. C'est l'une des raisons pour lesquelles le laboratoire souhaite garder un tier 3 de taille raisonnable. L'IN2P3 souhaite avoir le rôle d'hébergeur pour le LPSC mais pour l'instant ce n'est pas acquis. Le coût du kWh est 7 cts d'€ ce qui donne un **coût actuel de fonctionnement annuel du tier 3 d'environ 20 k€** .

Résumé des besoins :

Il n'y a pas de besoin identifié pour de nouveaux achats pour l'infrastructure du tier 3 du LPSC pour les prochaines années. Toutefois, il ne faudrait pas que cette bonne gestion des infrastructures soit sanctionnée par une absence de dotation alors que des besoins existent en termes de ressources de calcul et de stockage

SUBATECH

Objectifs LCG : SUBATECH supporte exclusivement la VO ALICE, et respecte son engagement auprès de LCG-France

Etat de la salle/capacité

SUBATECH possède une salle machine qui contient les serveurs généraux et le réseau ,ainsi que le T2

Dans cette salle 30m² recevant 6 baies sont réservés au T2, et il n'y a pas d'extension possible, ce qui ne pose pas de problème : dans les baies, 10% d'espace disponible permettent d'éviter l'engorgement, vu la politique prévue de remplacement et non d'ajout de matériels, les machines de 2010 étant déjà en place dans les baies

Les équipements réseau du T2 sont placés dans la baie télécom du laboratoire, sans problème de place

Pas de problème de salle

Puissance électrique :

La capacité sur courant ondulé sera dépassée en 2010, d'où la mise sur courant non ondulé des nouveaux WN, ce qui laisse un répit d'un an pour mettre en place une puissance électrique supplémentaire.

50KW sont disponibles à l'école, mais il n'y a plus de disponibilité dans les fourreaux existants=> du génie civile est à prévoir, (30m + installation).

Il est prévu d'aménager une salle en 2012 pour recevoir un nouvel onduleur, qui aura de toute façon besoin de cette arrivée électrique. Une anticipation permettrait d'éliminer le risque de saturation électrique

La limite de puissance sera atteinte en fin 2010

Climatisation :

1 climatisation de 35KW est réservée au T2, une autre de 20Kw pour le reste de l'informatique. Sur l'équipement de 20KW, 10KW sont disponibles pour le T2 en attendant une solution plus puissante et à plus long terme. Une étude devrait être menée rapidement pour déterminer la meilleure solution possible, la limite totale de la salle étant dépassée avec les équipements 2010.

Limite atteinte en 2010, une étude est à mener rapidement pour trouver une solution

Réseaux :

Actuellement l'accès externe se fait à 1Gbps mais le passage à 10Gbps étant prévu pour début 2010.

Pas de problème réseau

Sécurité :

La qualité du courant électrique fournit est bonne.

Il n'y a pas de sécurité thermique. Il serait souhaitable de mettre en place une solution même simple (disjoncteur thermique par exemple).

Bilan financier actuel :

Les investissements en infrastructures se sont montés à **99K€** de 2006 à 2009.*

L'école paye le courant électrique

Il n'est pas prévu de financement dédié aux infrastructures

Résumé des besoins :

- **Priorité** : la limite de toute la puissance de refroidissement de la salle sera atteinte rapidement sans que l'ensemble des matériels acquis en 2010 puissent être mis en service (prévision de dépassement de 10KW)
- en climatisation : la limite de toute la puissance de refroidissement de la salle sera atteinte rapidement sans que l'ensemble des matériels acquis en 2010 puissent être mis en service (prévision de dépassement de 10KW)