Salle Machine P2IO VirtualData

Michel Jouvin (CNRS/LAL)

Rencontres LCG France

Lyon, Novembre 2013

Physique des 2 Infinis et des Origines

Sommaire

- Le contexte P2IO
- Le projet de plateforme mutualisée
  - Salle plateau
  - Salle vallée
- Conclusions

LABEX P2IO

- P2IO = Physique des 2 Infinis et des Origines
  - Physique nucléaire + physique des hautes énergies + astrophysique
    - Y compris leurs applications, par exemple santé
  - 8 laboratoires sur Orsay (CSNSM, IAS, IMNC, IPNO, LAL, LPT) + Saclay (CEA/Irfu) + Palaiseau (Polytechnique/LLR)
  - ~2000 personnes dont 130 informaticiens
- 1 longue tradition de collaboration entre ces laboratoires
  - Expériences = collaborations internationales
- 1 volonté de s'affirmer en tant que pôle de physique dans l'université Paris Sud et la future université Paris Saclay
  - Le LABEX vise à structurer la collaboration et les efforts autour des plateformes technologiques

VirtualData : Groupe de travail informatique P2IO

VirtualData : Ambitions

- Produire et exploiter de grandes masses de données
  - LHC, Astrophysique : >10 Peta-Octets/an
- Constituer une plateforme informatique capable de relever les défis des futures expériences
  - S'appuyer sur l'existant : GRIF, cloud StratusLab, IDOC, …
  - Responsabilité dans le contrôle et le traitement informatique de grands projets internationaux
  - Mise en place d'une structure de collaboration entre les "informaticiens" du LABEX P2IO
- Augmenter la disponibilité des services tout en optimisant le coût et l'impact environnemental
  - Mettre en place des infrastructures mutualisées
  - Permettre une allocation souple des ressources unifiées

Positionner P2IO dans son environnement scientifique

Plateforme Mutualisée : Une solution optimale

- Projet : création de 2 salles informatiques P2IO complémentaires
  - Vallée (Orsay) + Plateau (Ecole Polytechnique)
  - Haute disponibilité : redondance des services critiques

Optimiser les ressources

- Fin 2011: **urgence** dans la Vallée d'Orsay pour les acteurs P2IO
  - LAL devait engager 150 K€ en 2013 pour réparer sa climatisation
  - IPNO : problèmes récurrents de climatisation
  - IAS : besoin d'extension, au minimum 50 k€ en 2013 et en 2014

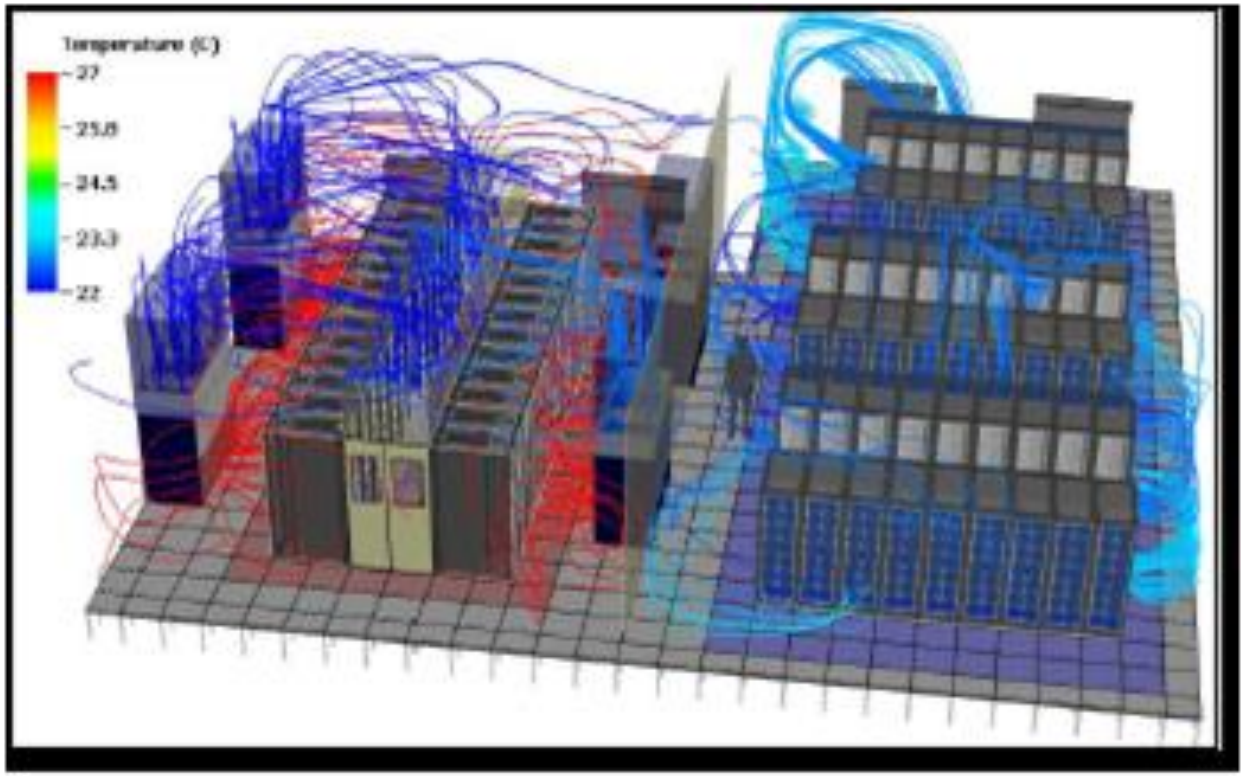
Valoriser ces investissements dans une plateforme mutualisée

Salle Plateau

- Une approche spécifique pour tenir compte du contexte évolutif UPSay (Univ. Paris Saclay)
  - Un investissement P2IO uniquement n'aurait aucun sens
  - Pas de bâtiment pré-existant utilisable pour une stratégie de moyen-long terme orientée sur le coût d'opération
- Répondre aux besoins de court terme : collaboration avec l'Ecole Polytechnique pour la rénovation de la salle « Aile 0 »
  - P2IO déploiera ~12 racks « haute densité »
  - Redondance avec la salle Vallée
  - Projet en cours : disponibilité attendue pour avril 2014
  - Bénéficie de la réflexion sur la salle vallée : MOE impliqué dans la salle vallée
- Favoriser la discussion avec les autres partenaires de l'IDEX UPSay pour une solution de long terme
  - Contacts établis avec UPSay et certains partenaires dès l'automne 2012

Inscrire les besoins P2IO dans le contexte UPSa

Salle Plateau



Zones faible et forte densité séparées
Solutions de climatisation différenciées

Salle Vallée : Cible Finale

- Répondre aux urgences avec une solution évolutive
  - Pouvoir répondre aux besoins des dix prochaines années
  - Dimensionner l'existant aux besoins réels : une extension modulaire sans impact sur le coût consolidé
- Design centré sur l'efficacité énergétique
  - Principal facteur du coût d'opérations des ressources
  - Pas de surinvestissement dans la redondance : approche globale basée sur 2 salles avec possibilité de redondance
  - Objectif fixé : PUE = 1,3 (depuis la ligne HT !)
- Vallée d'Orsay : réutiliser un bâtiment existant
  - Batiment 206 : bâtiment technique sur 2 étages

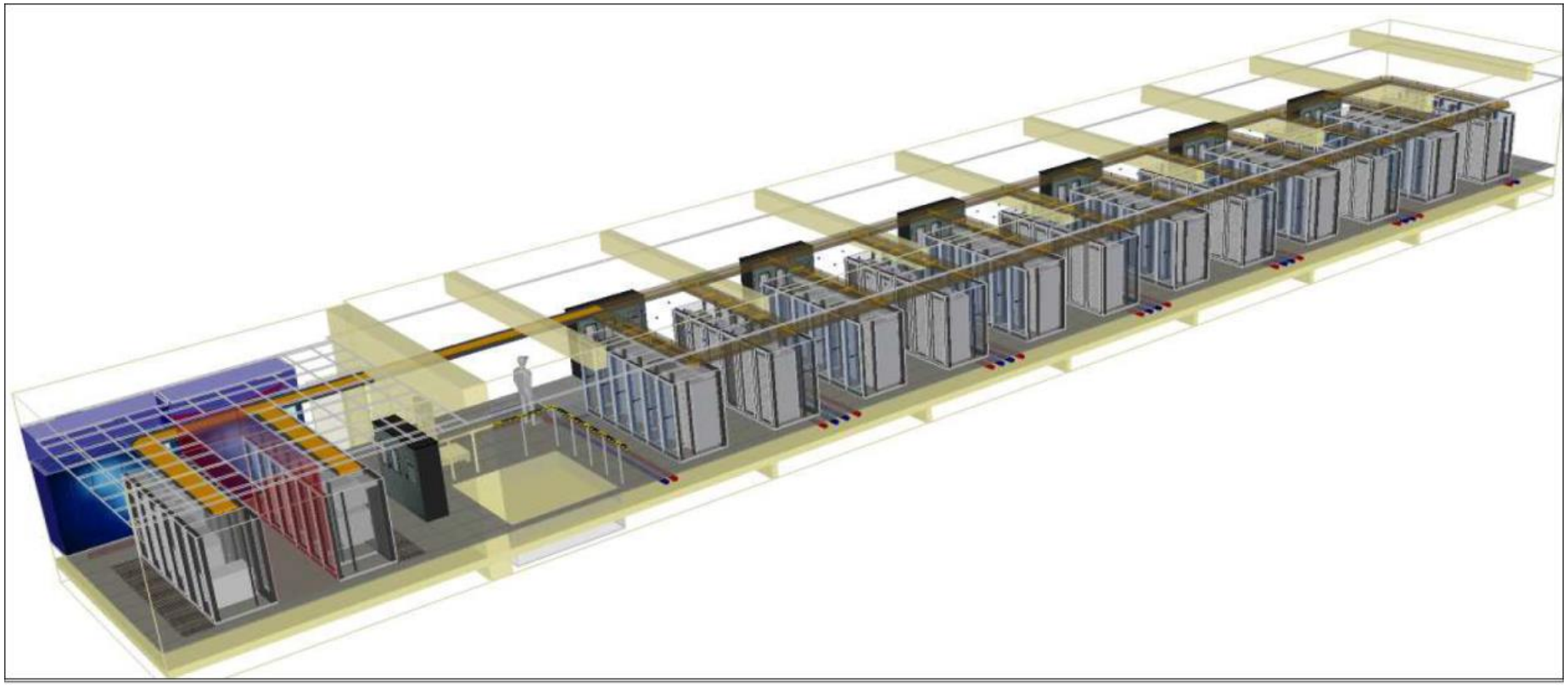
Des investissements mis en perspective

Design Salle Vallée

- Potentiel de 1, 5 MW IT dans 220 m2 avec un **PUE <= 1,3**
  - 84 racks “denses” tant pour l’électricité que le poids
    - Les racks peuvent potentiellement recevoir tout type de matériel
  - Serveurs : 0,8T/30 kW, stockage : 1,2T/15 kW
- Efficacité énergétique basée sur des racks refroidis à eau
  - Seule solution pour la haute densité thermique (25+ kW/rack)
  - Solution la plus dense : pas d’unité de climatisation
  - Modulaire : racks achetés « au fur et à mesure » des besoins
  - Elec totale « proportionnelle » à l’élec IT : pompes débit variables…
- Design modulaire basé sur 6 “pôles techniques” fournissant 300 kW IT chacun electricité (HT/BT) et climatisation
  - Redondance N+1, pas d’onduleur, extension sans interruption

Design centré sur l’efficacité énergétique pour la haute densité matérielle

Salle Vallée : Cible Finale



Vue d'Artiste de la Salle 206 (cible finale, juin 2012)

Salle Vallée: Cible initiale

- 1/3 de la cible finale disponible depuis le 1/10/2013
  - 100 m2 (28 racks), 400 kW IT
  - Au moins 2 groupes de production eau froide (redondance)
  - 1 voie électrique (pas de sécurisation)
- Réflexion démarrée début 2012, étude de faisabilité mi-2012
  - Soutien programme R&D du LABEX P2IO
  - Solution technique permettant d'atteindre les exigences de disponibilité et d'efficacité
  - Design modulaire permettant une extension en fonction des besoins
- Travaux : mars-septembre 2013
  - Budget engagé très proche de celui estimé
  - 1 problème d'amiante durant les travaux…

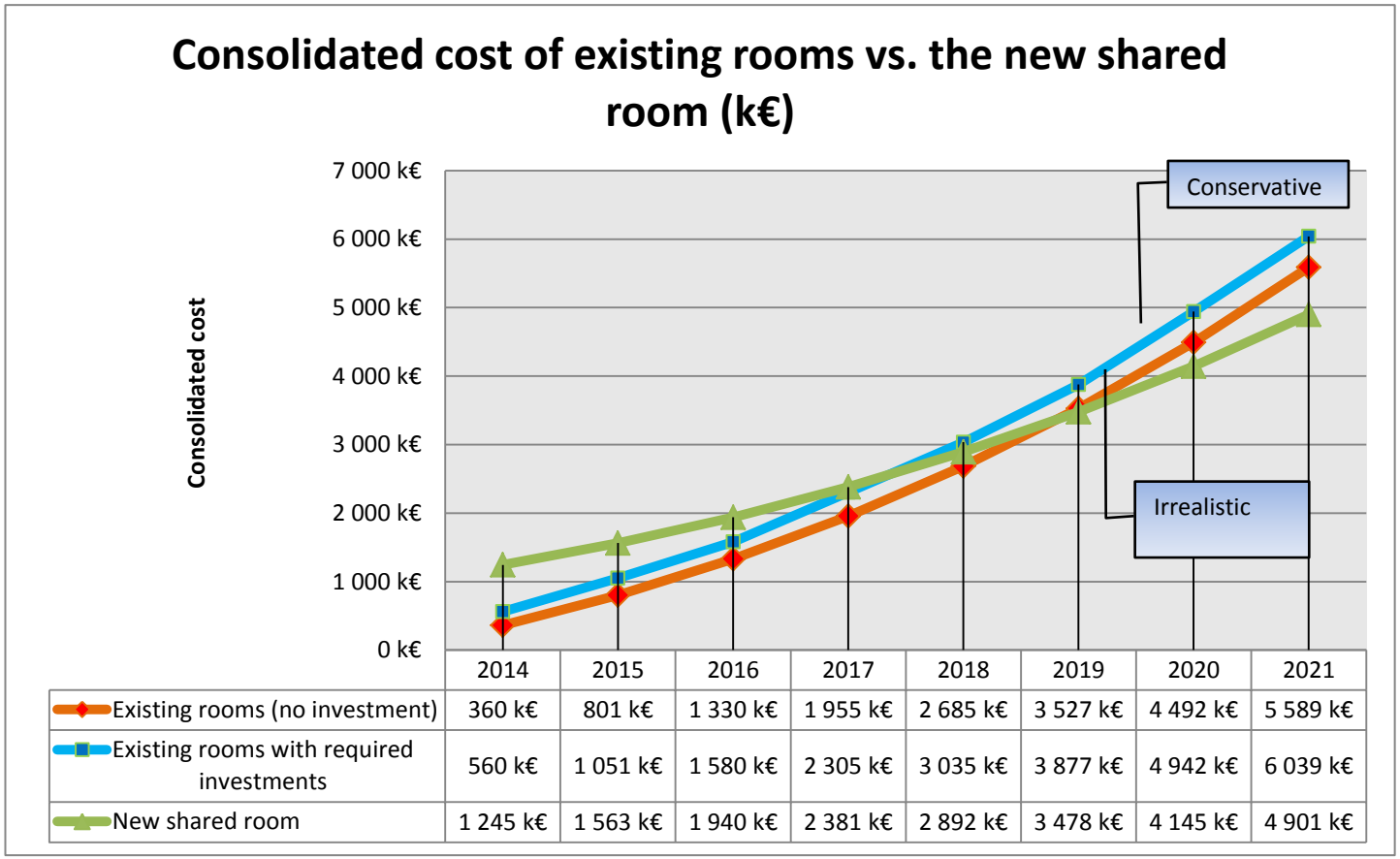
Projet réalisé dans les temps et dans le budget prévu

Salle Vallée : Coût Cible Initiale

	Cout (k€)
Gros/second œuvre	184
Electricité (400 kW IT)	220
Climatisation (2x350 kW)	356
Faux plancher	22
Aléas chantier	55
Études et accompagnement	110
Imprévu : Amiante	35
Total	**947+35**

Essentiel des coûts indépendant du bâtiment

Salle Vallée : ROI Phase 1



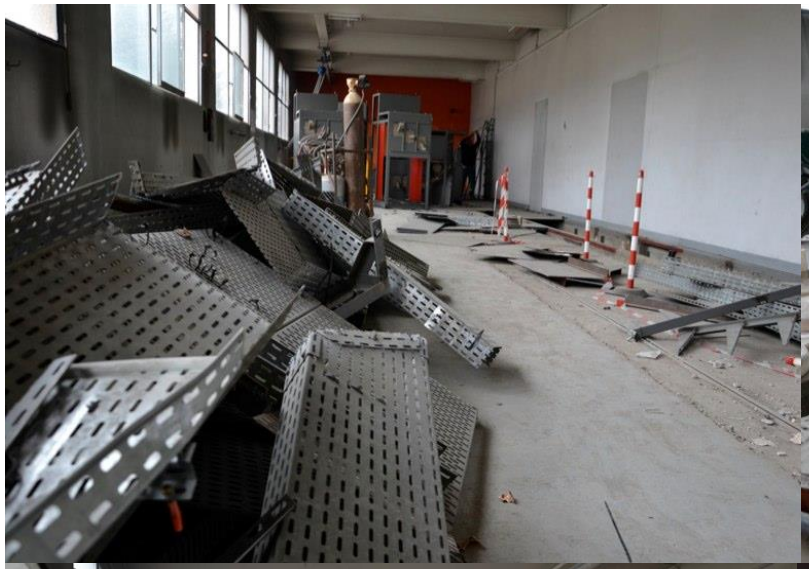
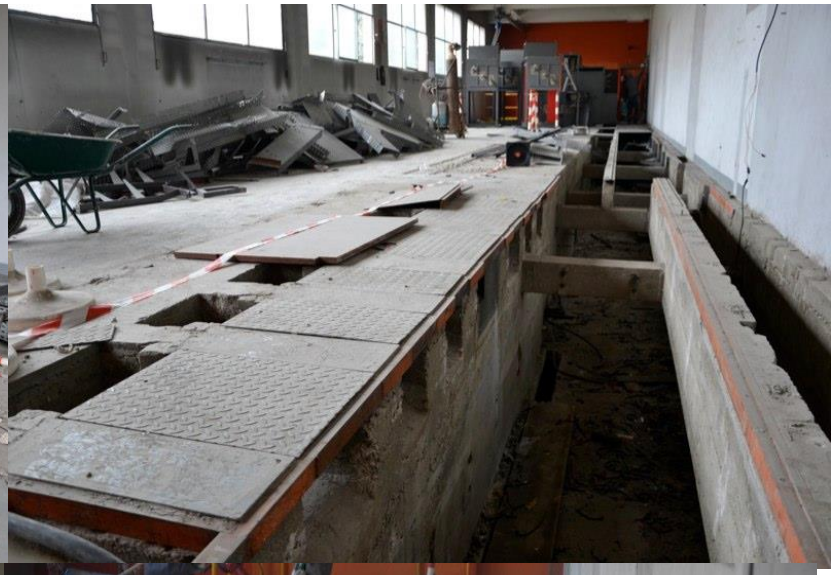
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Existing rooms (no investment)	360 k€	801 k€	1 330 k€	1 955 k€	2 685 k€	3 527 k€	4 492 k€	5 589 k€
Existing rooms with required investments	560 k€	1 051 k€	1 580 k€	2 305 k€	3 035 k€	3 877 k€	4 942 k€	6 039 k€
New shared room	1 245 k€	1 563 k€	1 940 k€	2 381 k€	2 892 k€	3 478 k€	4 145 k€	4 901 k€

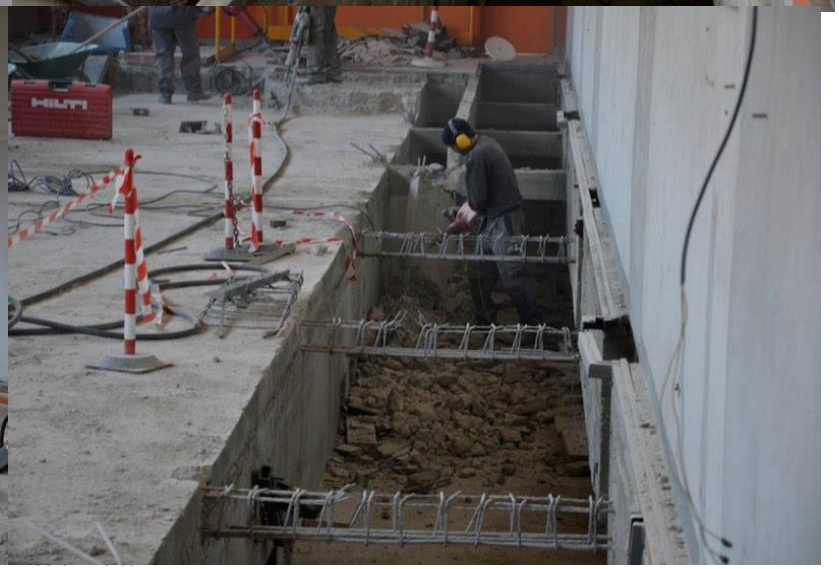
ROI : 3 to 5 years, worst case based on PUE difference only

Flat power consumption, electricity cost +5%/year, 75% resources moved

More resources moved: faster ROI

Salle Vallée : fin mars



Salle Vallée : 30/6

Salle Vallée : 4/9

Salle Vallée : 25/11

Déjà 11 racks (110 kW) installés de 3 labos
Salle machine LAL déménagé : fin 3/12

Salle Vallée : Extensions

- De multiples chemins vers la cible finale…
  - Possibilité de s'ajuster aux conditions budgétaires et à l'évolution concrète des besoins
  - Eviter de déployer trop tôt la capacité électrique/froid
- Fin aménagement salle machine (faux plancher, circuit hydraulique, bureau, ascenseur…)
  - Pas d'accès PMR en phase 1
- Ajout de "pôle technique" électricité + froid
  - Ajout du 2ème pôle électrique dès que possible :pour la sécurisation
  - 300 kW IT par pôle ~ 300 k€ HT
- **Total du projet ~2,8 M€ HT (y compris phase 1)**
  - 1 grande partie des coûts validés par l'AO phase initiale
  - 1ère extension pour 2,5x phase 1 ~ 750 k€

Extension adaptable aux besoins réels

Salle Vallée : au-delà de P2IO

- Laboratoires P2IO Vallée : des acteurs majeurs de l'Université Paris Sud et de la future Université Paris Saclay
- Histoire riche de collaboration avec d'autres composantes
  - LRI : visualisation, interprétation de données massives
  - OSU Paris Sud : IDES
  - Biologie/bio-informatique : utilisateurs des ressources grille et cloud
  - Chimie : utilisateurs des ressources cloud
- Rencontre régulière avec la DI Paris Sud depuis décembre 2011
  - 1 réunion par trimestre autour du projet P2IO pour l'inscrire dans la cohérence de l'offre calcul scientifique Paris Sud
  - 1 soutien fort : s'appuyer sur la dynamique P2IO pour initier une mutualisation plus globale
- UPSay: P2IO actif pour faire démarrer une réflexion plus large
  - Rien de prévu pour l'informatique dans le projet UPSay…

Inscrire la réponse à nos besoins dans le contexte global

Phase initiale de la Plateforme Mutualisée est opérationelle

Une évidence

- ✓Motivée par les besoins immédiats de P2IO
- ✓Rentable pour tous les acteurs
- ✓Ouvert à l'accueil de nouveaux demandeurs
- ✓Extensible par la suite à coût équivalent

Potentiel de la cible finale :

Un atout dans le contexte UPSa

- ✓Une infrastructure d'hébergement moderne et extensible conçue pour les besoins du calcul scientifique (densité)
- ✓Un projet porté par les besoins d'une communauté inscrit dès l'origine dans son environnement scientifique global
- ✓Un modèle extensible à UPSa

Pour vous distraire !

- Vidéo du déménagement du premier rack !
  - http://video.lal.in2p3.fr/bat206/clip_1.mp4