P2IO : Construction d’une salle serveur évolutive

Date de livraison : la salle doit être disponible au plus tard à l'été 2013.

# Description

La première phase de cette opération consiste en la création d’une salle d'environ 100 m2 permettant d'héberger 400 kW de matériel.

Une seconde phase qui permettra de faire face aux besoins des 10 années à venir dans la vallée, consistera à agrandir l’existant vers une surface de 250 m2 et une capacité d'hébergement de 1,5 MW.

La mise à l’échelle de l’infrastructure devra pouvoir se faire sans arrêt majeur des ressources en production.

# Contraintes Techniques

La principale contrainte du projet est l’efficacité énergétique. L’objectif est un PUE de au plus de 1.3.

Le dimensionnement de l'installation initiale (refroidissement et électricité notamment) doit être pensé afin de permettre les extensions sans arrêt des services en production.

L’équipement hébergé sera de trois types :

1. 40% de machines de calcul haute densité.
   * Des racks de ~800 kgs et consommant ~20 kW avec la possibilité de monter jusqu’à 30 kW
2. 40% de stockage
   * Des racks de ~1.200 kgs et consommant ~12 kW
3. 20% matériel non dense
   * Des racks de ~400 kgs et consommant ~5 kW

Les équipements nécessaires à cette salle devront être intégrés de façon à ne pas perturber l’environnement immédiat. Une attention particulière sera portée aux nuisances sonores.

## Lieu d'Implantation

Deux bâtiments, localisés dans la partie vallée du domaine universitaire d’Orsay (Université Paris Sud), ont été identifiés comme étant capable d’héberger cette infrastructure.

1. Bat. 102 - IPNO (Cf Annexe)
2. Bat. 206 - Université, ex-LAL (Cf Annexe)

L’étude de faisabilité devra entre autre déterminer si l’un des bâtiments est plus approprié que l’autre ou, si les 2 bâtiments sont appropriés, lister les avantages et inconvénients respectifs.

## Refroidissement

La production du froid devra être effectuée par au moins deux systèmes indépendants pour permettre des interventions sans interruption de service et limiter l'impact d'une panne.

Il est considéré acceptable de fonctionner en mode dégradé en cas de pannes critiques sur une partie du système de refroidissement. Il n’est donc pas nécessaire de prévoir une configuration 2N. Idéalement la capacité de refroidissement sera de 1,5 fois la capacité IT de la salle (400 kW dans la phase 1) avec une configuration de la production de froid de type N+1

Etant donné les contraintes de densité et les volumes des bâtiments existants envisagés pour la réalisation de cette salle, il n’est pas envisagé de free-cooling direct, sauf si l’étude de faisabilité dégageait des pistes crédibles. Par exemple, le free cooling direct pourrait être proposé pour une partie de la salle hébergeant le matériel de faible densité en cas de zone. Ou comme solution d’appoint ou de secours.

La solution envisagée repose sur une production d’eau froide. Cette production de froid devra permettre l’utilisation du free-chilling autant que possible. Le régime d’eau devra être déterminé en fonction des solutions d’urbanisation retenues mais devra idéalement être le plus élevé possible pour augmenter l’efficacité du free-chilling et ne devra pas être inférieur à 10°/15°.

L’implantation des groupes de production d’eau froide devra être étudiée afin d’éviter tout nuisance pour les bureaux environnants. L’implantation sur les toits est à priori possible, moyennant la pose d’un bâti reposant sur la structure des batiments : l’utilisation directe du toit n’est pas possible.

## Alimentation électrique

L’alimentation électrique de l’infrastructure devra s’appuyer sur les boucles HT existantes sur le campus. Pour la première phase, l’objectif est de sécuriser 10 à 20% du matériel en utilisant deux de ces boucles, disponibles à proximité des deux bâtiments envisagées. Le matériel restant étant moins critique, nous pouvons nous permettre un arrêt momentané ponctuel.

A priori, il n’est pas envisagé de secours par onduleur ni par un générateur diesel.

Deux approches sont possibles :

* Sécurisation en amont du TGBT avec un fonctionnement boucle HT primaire / boucle HT secours. Les avantages sont l’absence d’impact sur la distribution électrique intérieure et l’absence de consommation sur la boucle de secours en tant normal. Les inconvénient s sont le besoin d’un onduleur de courte durée pour assurer la bascule sur le circuit de secours et la difficulté de n’alimenter qu’une partie de la salle lors d’une bascule sur la boucle secours dont la capacité pourrait être insuffisante pour assurer l’alimentation de la salle entière.
* Deux circuits électriques indépendants distribués dans l’ensemble de la salle, les machines ayant besoin de la redondance électrique étant connectées à chacun des circuits (2 alimentations par machine). L’avantage est l’absence de besoin d’onduleur. L’inconvénient est la plus grande complexité de la distribution électrique intérieure.

L’étude de faisabilité devra déterminer la solution la plus adaptée aux contraintes techniques et budgétaires du projet.

Vu la puissance utilisée et l’absence d’équipements de type onduleur, il faudra faire attention aux problématiques des harmoniques, en l’absence d’onduleurs.

Dans le cas du batiment 102, la boucle HT primaire à utiliser n’est pas celle qui dessert actuellement le bâtiment mais elle passe à proximité. La boucle utilisée actuellement pour l’alimentation du bâtiment est celle qui serait utilisée en secours (ou seulement par les matériels avec une double alimentation si la deuxième approche est retenue). Au contraire, pour le bâtiment 206 la boucle HT servant à l’alimentation actuelle est la boucle primaire et la boucle de secours est disponible dans le bâtiment voisin (bâtiment 208).

Dans le cas du bâtiment 206, le projet devra intégrer le déménagement du TGBT (desservant d’autres bâtiments) actuellement localisé au premier étage au rez-de-chaussée.

## Urbanisation de la salle

L’urbanisation de la salle envisagée devra permettre l’hébergement de racks de grande densité thermique (20 à 30 kW) tout en maximisant l’utilisation de la surface disponible. A priori la solution retenue reposera sur le fait d’amener l’eau réfrigérée au plus près des racks, soit par l’utilisation de racks équipés d’un échangeur eau/air sur la porte arrière, soit par des solutions de « in-row cooling » (confinement allée chaude de préférence). La distribution en eau réfrigérée dans la salle devra comprendre l’ensemble des points de raccordement (vanne) pour les futurs racks de la phase 1 sur la base du plan d’urbanisation retenu. Si la solution des « portes réfrigérées » devaient être retenues : l’étude de faisabilité devra déterminer s’il est préférable d’utiliser des portes passives ou actives (équipées de ventilateurs) ou un mix des deux en fonction du matériel contenu dans les racks.

L’étude de faisabilité devra déterminer la nécessité d’un refroidissement par air additionnel pour les matériels inadaptés à l’urbanisation précédente (type équipement réseau ou robot de bandes magnétiques). Plutot qu’une ventilation de toute la pièce, il pourra être proposé un confinement de ces équipements dans une partie de la salle (zonage).

En fonction des contraintes propres au bâtiment choisi et de la solution d’urbanisation retenue (en particulier nécessité ou non d’un circuit de récupération des condensats), il sera peut être nécessaire de mettre un faux plancher. Dans ce cas, sa hauteur devra être de au moins 50 cm pour permettre d’autres usages (par exemple ventilation) à l’avenir. La distribution électrique et réseau se fera en hauteur par des chemins de câbles qui devront couvrir l’ensemble de la surface amenée à être urbanisée pendant la phase 1 et fournir les points de raccordement électriques nécessaires pour l’ensemble des racks prévus dans la phase 1, sur la base du plan d’urbanisation retenu. Pour chaque rack, il devra y avoir 3 arrivée 32A monophasée.

Dans la perspective des évolutions futures, il pourra être proposé un zonage électrique de la salle, chacun zone étant desservie par son propre TGBT et/ou panneau de distribution. Une solution sans TGBT constitué d’un ensemble de paires transformateur/panneau de distribution peut être acceptable si cela ne complique pas l’opération de la salle.

## Sécurité Incendie, Eau et Contrôle d’Accès

Les salles devront évidement être pourvu de système de détection incendie.Un système d’extinction automatique des incendies, type brouillard d’eau, n’est pas impératif s’il n’est pas compatible avec le budget, mais l’aménagement du bâtiment doit permettre une mise en place ultérieure.

Un contrôle d’accès au bâtiment permettant de restreindre l’accès aux seuls personnes autorisées et de tracer les accès est requis. Chacun des bâtiments envisagés étant attaché administrativement à un des 8 laboratoires du labex P2IO, le système de conrôle d’accès devra être compatible avec les solutions existantes dans le laboratoire concerné (LAL pour le bâtiment 206, IPNO pour le bâtiment 102).

Par ailleurs, le circuit de distribution d’eau devra intégrer un système de détection de fuite.

# Cablage réseau

La salle devra être équipé d’un réseau de fibre optique desservant les racks à partir d’un point central. Il devra y avoirau moins 3 fibres optiques par rack prévu dans la phase 1. Le détail de leur implantation sera dépendant du choix d’urbanisation retenu.

# Monitoring de la salle

Il est prévu de procéder à un enregistrement continu des informations de consommation électrique et de température à la fois à des fins d’opération de la salle et production de données pour la recherche en informatique (voir le projet Grid Observatory, <http://grid-observatory.org/>). Pour l’essentiel la collecte se fera au niveau des racks et les senseurs seront acquis avec les racks.

Toutefois, il devra être possible de procéder à un enregistrement de la consommation globale au niveau des panneaux de distribution ou du TGBT. En cas d’installation d’équipement de type filtre anti-harmonique ou onduleur, il est généralement possible d’interroger l’automate qu’ils contiennent.

De même, des sondes de température devront être disponibles sur les arrivées et retours d’eau froide ainsi qu’au moins un point dans la salle.

Enfin, une infrastructure filaire avec un point de concentration devra être disponible pour permettre facilement le raccordement des senseurs installés dans les racks au réseau de collecte.

# Autres Espaces

Sans être dimensionnant, les besoins suivants devront être satisfaits dès la phase 1 :

1. Une salle de contrôle de 15 à 20 m2 à proximité immédiate de la salle
2. Une zone d’atelier attenante à la salle serveur mais hors de cette salle.
3. Un espace de stockage.
4. Une zone de livraison.

# Financement

Nous avons établi un budget prévisionnel de l'opération de l'ordre de 700 k€.

Le coût ci-dessus n'inclut pas le coût des opérations de déménagement (hors mise au rebut) éventuellement nécessaires pour libérer les locaux du bâtiment choisi s'ils sont occupés. Ce coût est à la charge du laboratoire auquel est rattaché le bâtiment. La seule exception est celle listée plus haut concernant le déménagement du TGBT du bâtiment 206, si ce bâtiment était retenu.

Il n’inclut pas non plus le coût d’urbanisation de la salle (racks) ni aucun matériel IT. De même, il n'inclut pas le coût du déménagement de ressources informatiques existantes qui seraient transférées dans cette salle.

# Calendrier

Les différentes phases du projet et leur planning indicatif en vue d'une salle opérationnelle mi-2013, sur la base d’une sélection du titulaire de l’étude de faisabilité le 3/5, sont :

**Fin mai / début Juin 2012**Sur la base dun rapport intermédiaire de l’étude de faisabilité, sélection du bâtiment sur la base des avantages et inconvénients identifés par l’étude pour chacun des bâtiments,en prenant en compte les coûts, les délais de disponibilité des bâtiments, les possibilités d’extension et les contraintes "politiques" qui seront énoncées (ex: "neutralité" du lieu).

final e l’étude de faisabilité spécifiant décrivant les solutions techniques retenues pour mettre en œuvre le projet dans le bâtiment choisi dans le cadre budgétaire défini.

**Fin Juin 2012**Publication PUMA (appel d’offre en procédure adaptée) pour une AMOA sur la réalisation du projet

**14 Juillet 2012**Sélection du BE en charge de l’AMOA pendant la réalisation du projet et de la rédaction des documents du DCE.

**Septembre 2012**Finalisation des documents et publications des appels d'offre pour la réalisation des travaux. Vu le montant des travaux, ce sera un appel d'offre européen ce qui implique 52j de publication minimum.

**Octobre 2012**Déclaration des travaux à la mairie concernée suivant le bâtiment choisi

**Novembre 2012**Dépouillement de l'appel d'offre avec l’AMOA et sélection des entreprises.

**Décembre 2012 - Janvier 2013**Notification aux entreprises sélectionnées.

**Février 2013 à Septembre 2013**Réalisation des travaux

**Octobre 2013**

Récette de la salle