Aménagement éco-responsable de la salle informatique de l'IPSL

Journée "Edge datacentres"

franck.corsini@ipsl.fr

16 mars 2017

Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

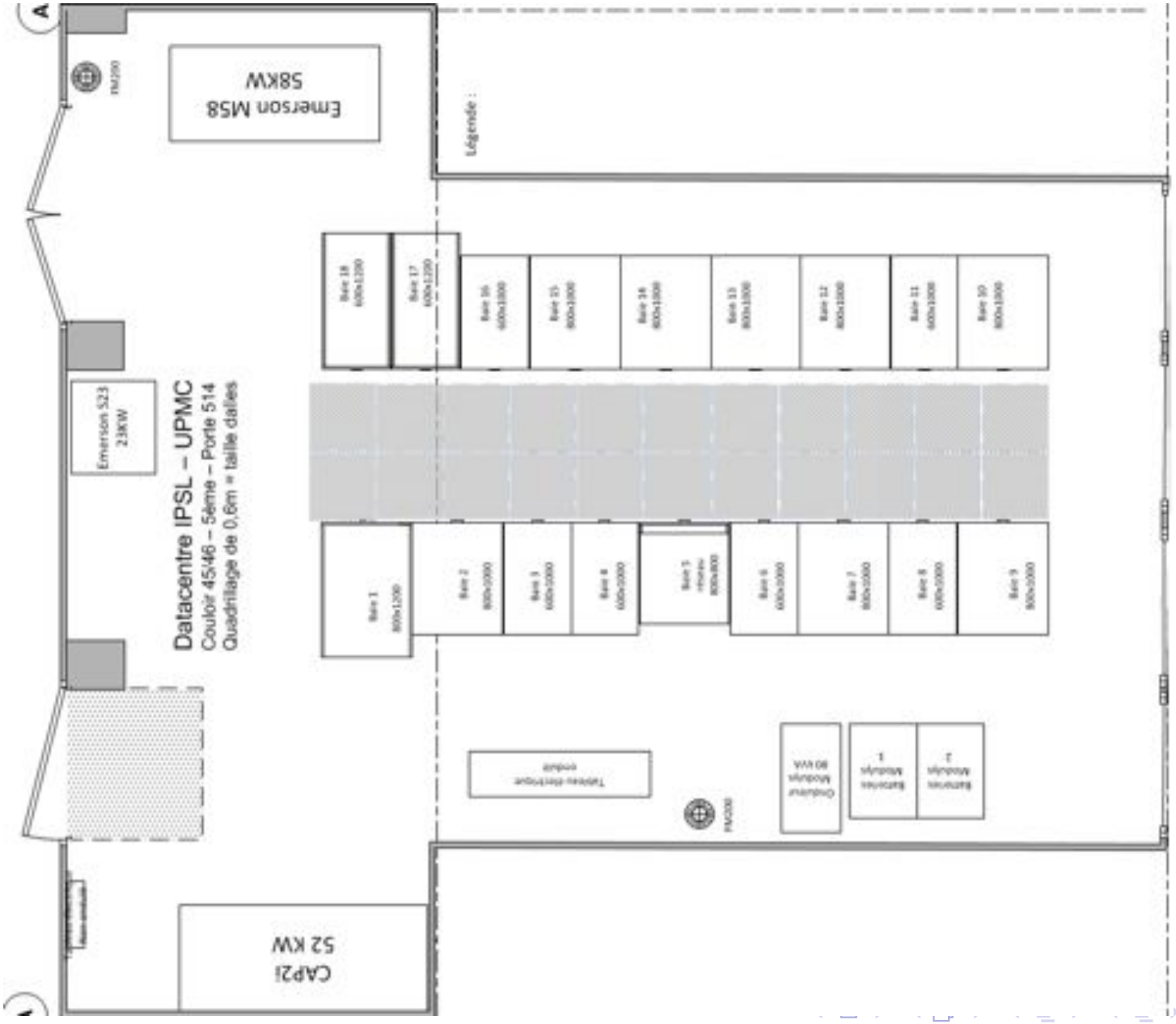
Institut Pierre Simon Laplace

- Fédération de Recherche CNRS - 9 laboratoires - 1200 personnes
- Science : environnement global, modélisation climat, simulation CMIP
- 3 laboratoires sur site UPMC (LOCEAN, LATMOS, LMD)
- Datacentre IPSL-UPMC <-> Datacentre IPSL-X => mésocentre de données ESPRI-ISPL
- Gros besoins en stockage

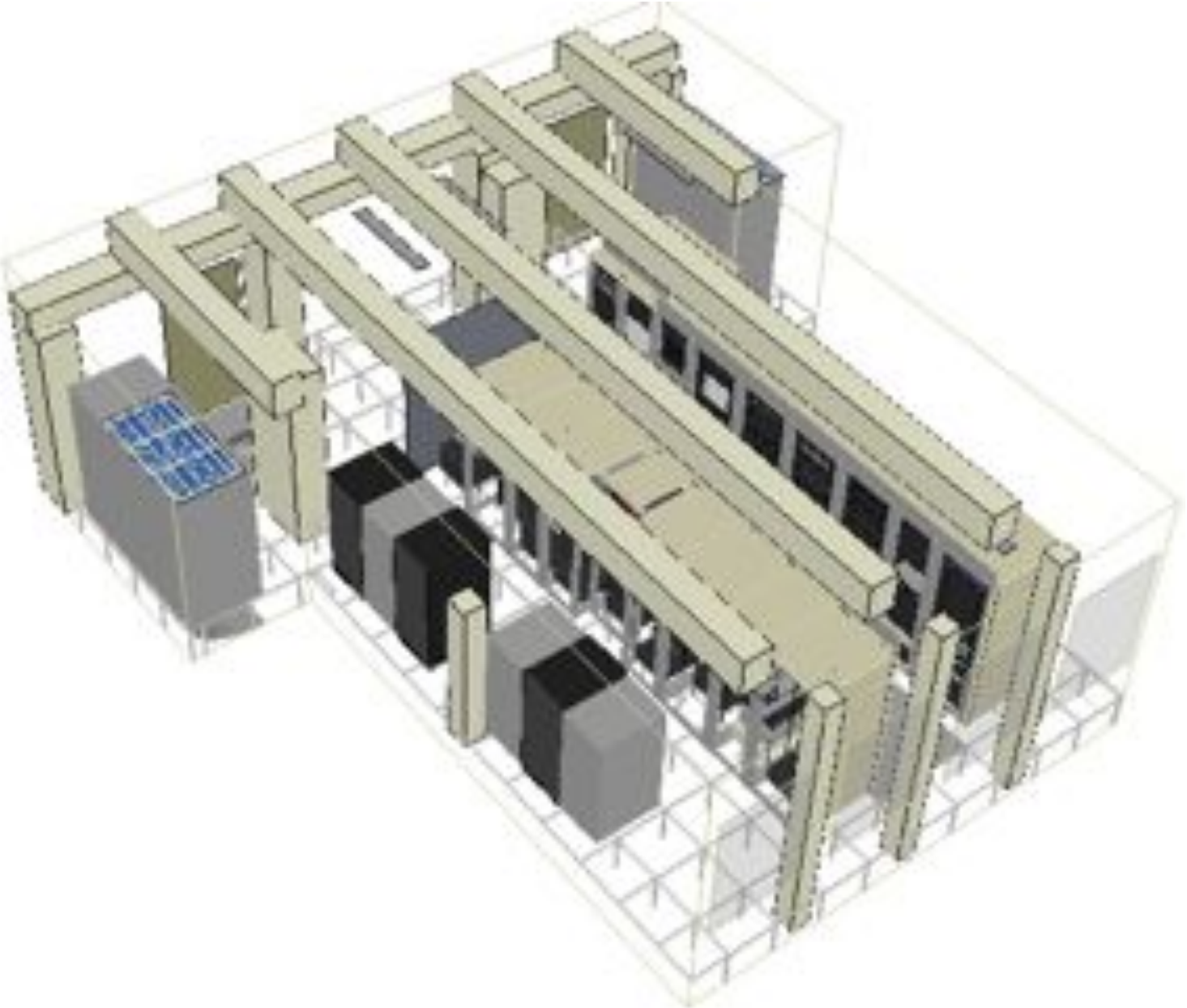
Présentation du datacentre

- **Une salle** : installation en 2003 suit emménagement nouveaux locaux site UPMC
  - sans connaissance préalable en urbanisation d'un datacentre
  - sans accompagnement DPI (mal conçue)
  - milieu "hostile" : 5ème étage, sous la terrasse, fenêtres, maçonnerie et dalle "bureaux"
  - *fausses bonnes idées*
- **Un déclic** : ANF EcoInfo 2010 *Eco-responsabilité appliquée à l'informatique*
- **Un projet** débuté en 2011 : ré-urbaniser notre datacentre avec 2 objectifs
  - sécuriser l'infrastructure
  - réduire l'impact énergétique

Présentation du datacentre



Présentation du datacentre



Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

Confinement en allée froide

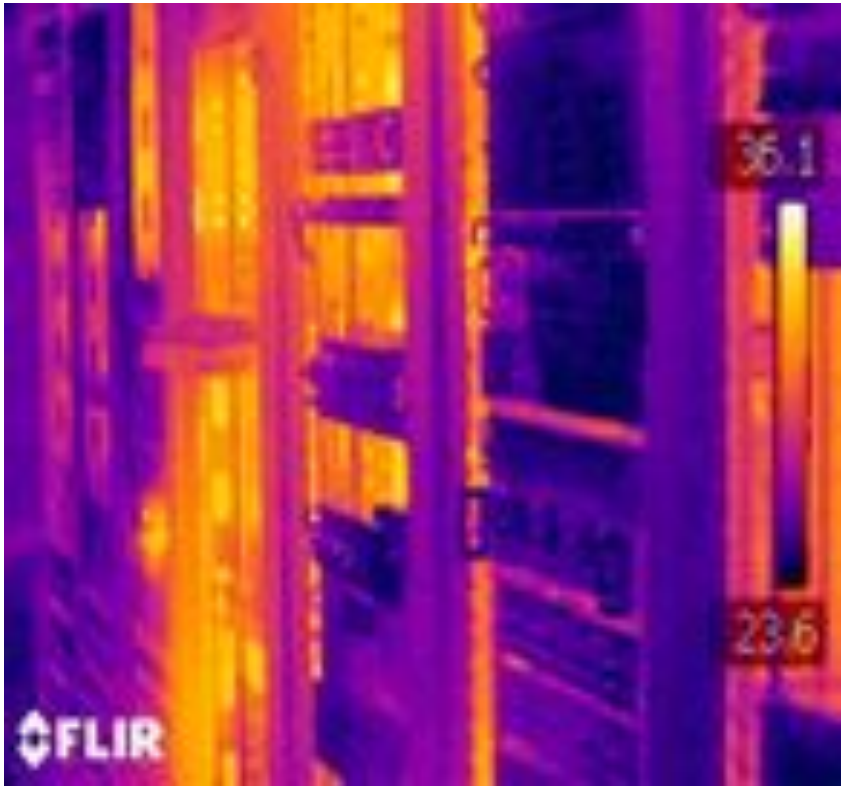
- Recherche d'une solution *sur mesure* qui prenne en compte la contrainte *batteries*
- *Normalisation* des baies pour simplifier et baisser le coût
- Attente du feu-vert de la sécurité incendie UPMC
- Solution : ODC

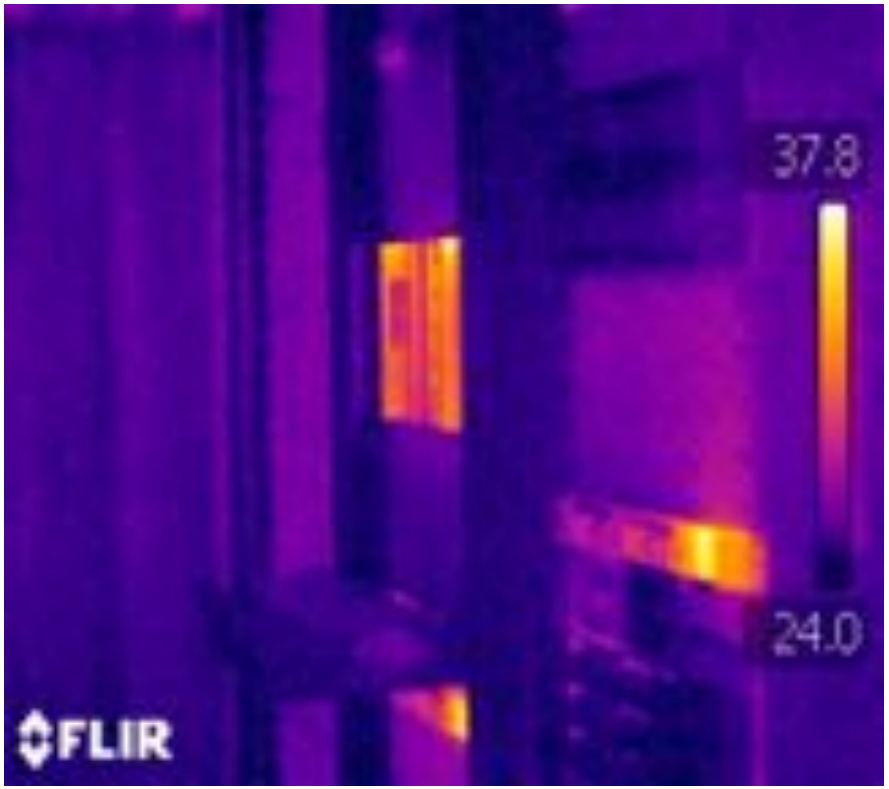
Chasser les re-circulations

- Rouleaux de mousse pour les baies de 26" et obturateurs

- Obturateurs de plénum

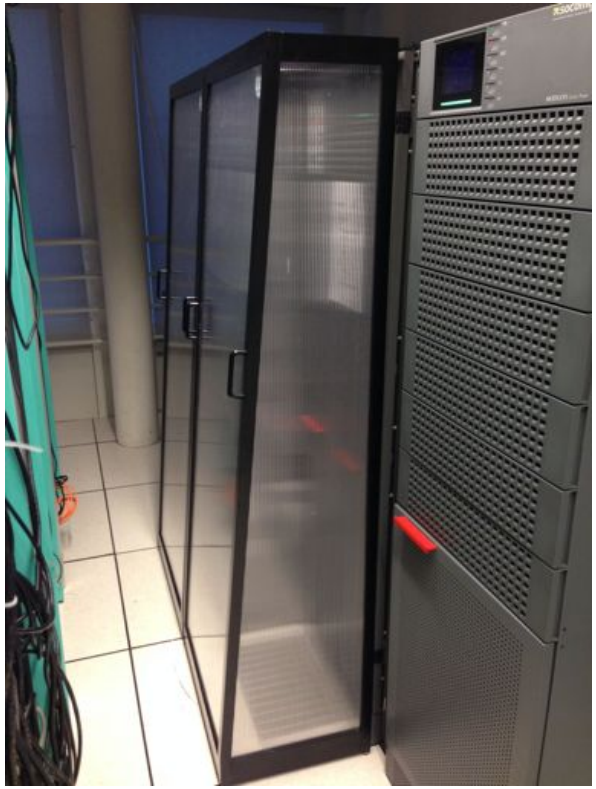
Chasser les re-circulations





Solution pour refroidir les batteries

- Coût déplacement des 2 modules batteries : 15 k €
- Solution : le *Hot Spot Killer* (1700 €)
- Mesures : 24° (*convenable* pour le constructeur)



Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

Incompatibilité refroidissement avec couloir froid

- 3 groupes à détente directe à soufflage inversé
  - CAP2I (2003) : 30 kWf
  - Emerson S23 : 21,6 kWf (estimée à 25,9 kWf avec une température de reprise à 32°)
  - Emerson M58 : 48,7 kWf (estimée à 48,7 kWf avec une température de reprise à 32°)
- Après installation couloir froid : CAP2I + M58 (parfois S23) + courts cycles
- Constat : configuration incompatible avec une configuration en couloir froid (régulation sur la température de reprise)
- Pollution sonore en augmentation

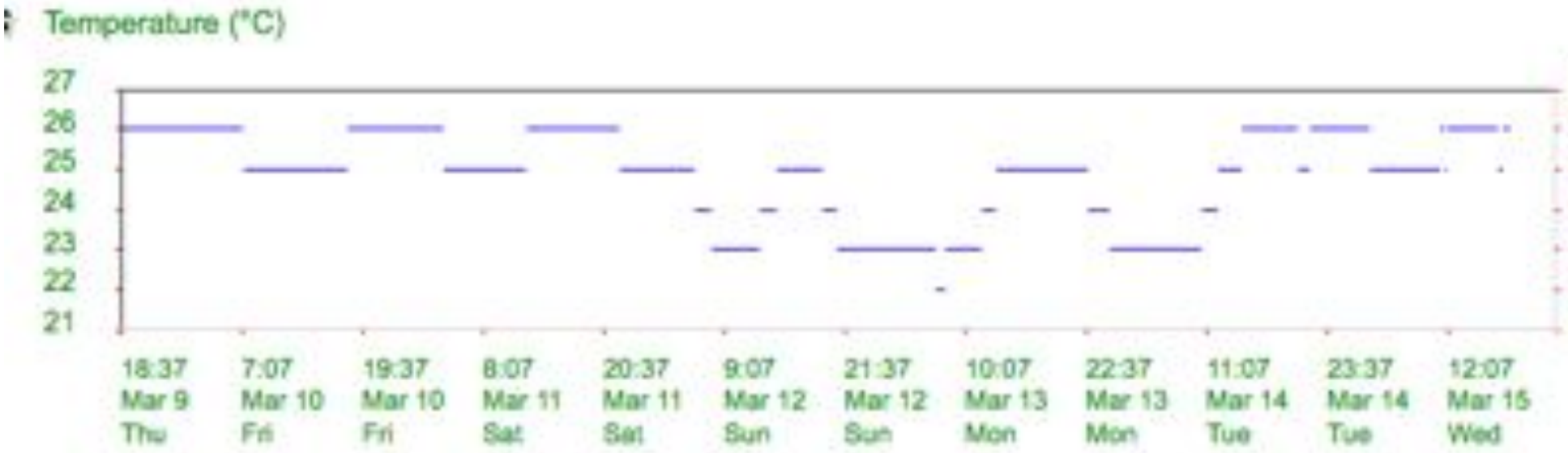
Pistes d'améliorations

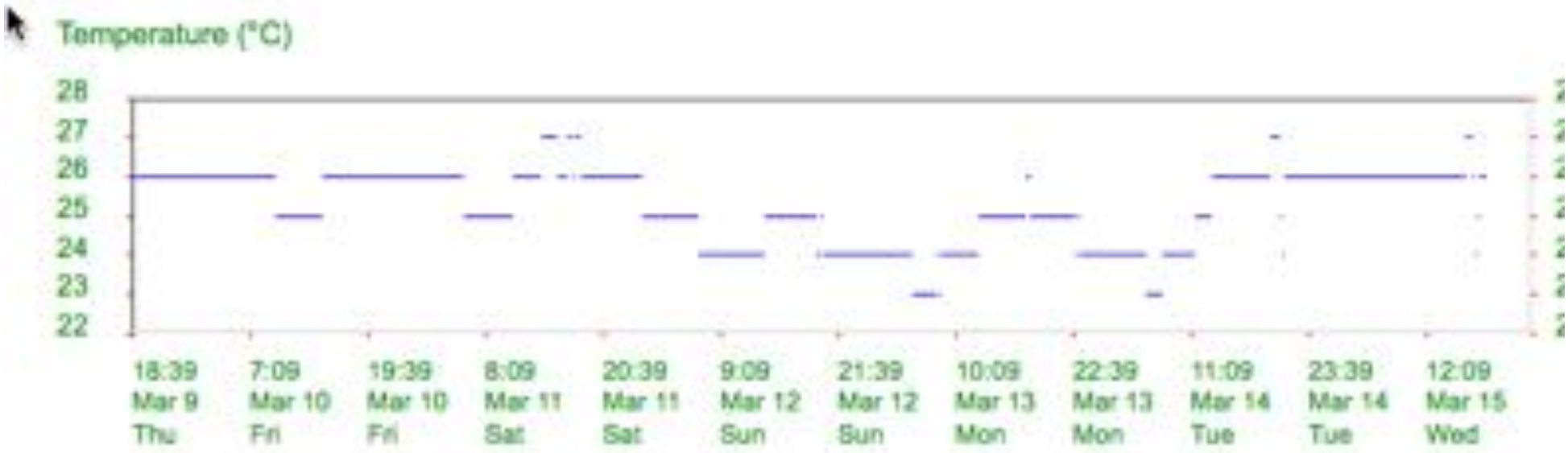
- Se rapprocher du constructeur (audit de l'installation)
- Remplacement des régulateurs (régulation en soufflage)
- Remplacement des ventilateurs pas des modèles plus légers et à vitesse variable (EC-Fan)
- Sondes en couloir froid
- Corriger les erreurs d'installation (placement clapet, condenseurs en position transport !)
- Décommissionner le groupe *historique* CAP2I plus maintenu par le contrat CVC UPMC

Résultats

- Couloir froid + nouvelle régulation : 1 groupe (2 comp) suffisant + ventilation sur groupe secours
- Arrêt du groupe le plus consommateur (CAP2I)
- Réglage plus facile : consigne à 26°
- Réduire la consommation électrique des groupes froid (mesures avant-après remplacement ventilateurs)
  - intensité des 2 EC à 80% : 59% en moins
  - intensité des 2 EC à 90% : 43% en moins
- Finalement : remplacement des aero-condenseurs M58 (dimensionnement insuffisant lors de spics de chaleur)

Résultats


Temperature (°C)
27
26
25
24
23
22
21
18:37 Mar 9 Thu
7:07 Mar 10 Fri
19:37 Mar 10 Fri
8:07 Mar 11 Sat
20:37 Mar 11 Sat
9:07 Mar 12 Sun
21:37 Mar 12 Sun
10:07 Mar 13 Mon
22:37 Mar 13 Mon
11:07 Mar 14 Tue
23:37 Mar 14 Tue
12:07 Mar 15 Wed


Temperature (°C)
28
27
26
25
24
23
22
18:39 Mar 9 Thu
7:09 Mar 10 Fri
19:39 Mar 10 Fri
8:09 Mar 11 Sat
20:39 Mar 11 Sat
9:09 Mar 12 Sun
21:39 Mar 12 Sun
10:09 Mar 13 Mon
22:39 Mar 13 Mon
11:09 Mar 14 Tue
23:39 Mar 14 Tue
12:09 Mar 15 Wed

Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

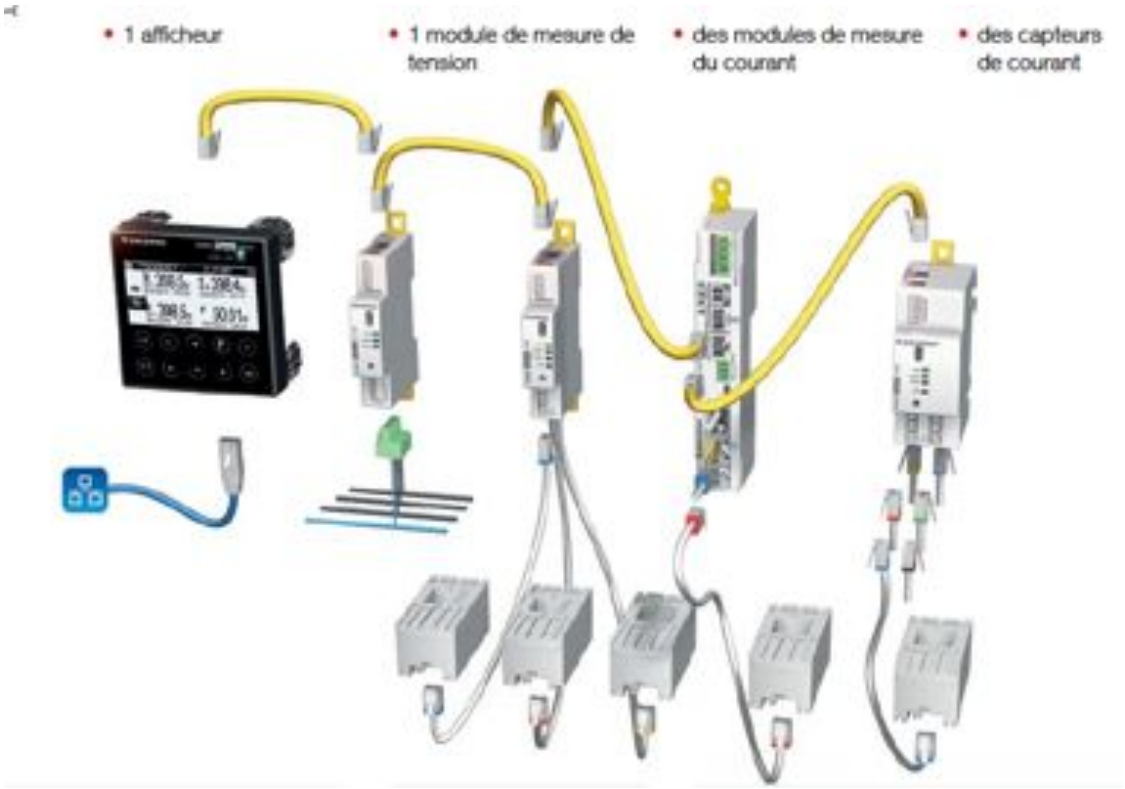
Alimentation

- Onduleur Socomec Modulys - 5 modules 20 kVA - redondance N+1 - 80 kVA utiles - 25 minutes de secours batterie à 50% de charge
- 18 lignes secourues 3P+N+T 16A - 6 lignes non secourues 3P+N+T 16A

Mesures de consommation

- Socomec DIRIS - Countis E33 (nouveau tableau - 18 lignes secourues)
- Modbus TCP
- Socomec Digiware (ajout 2015)

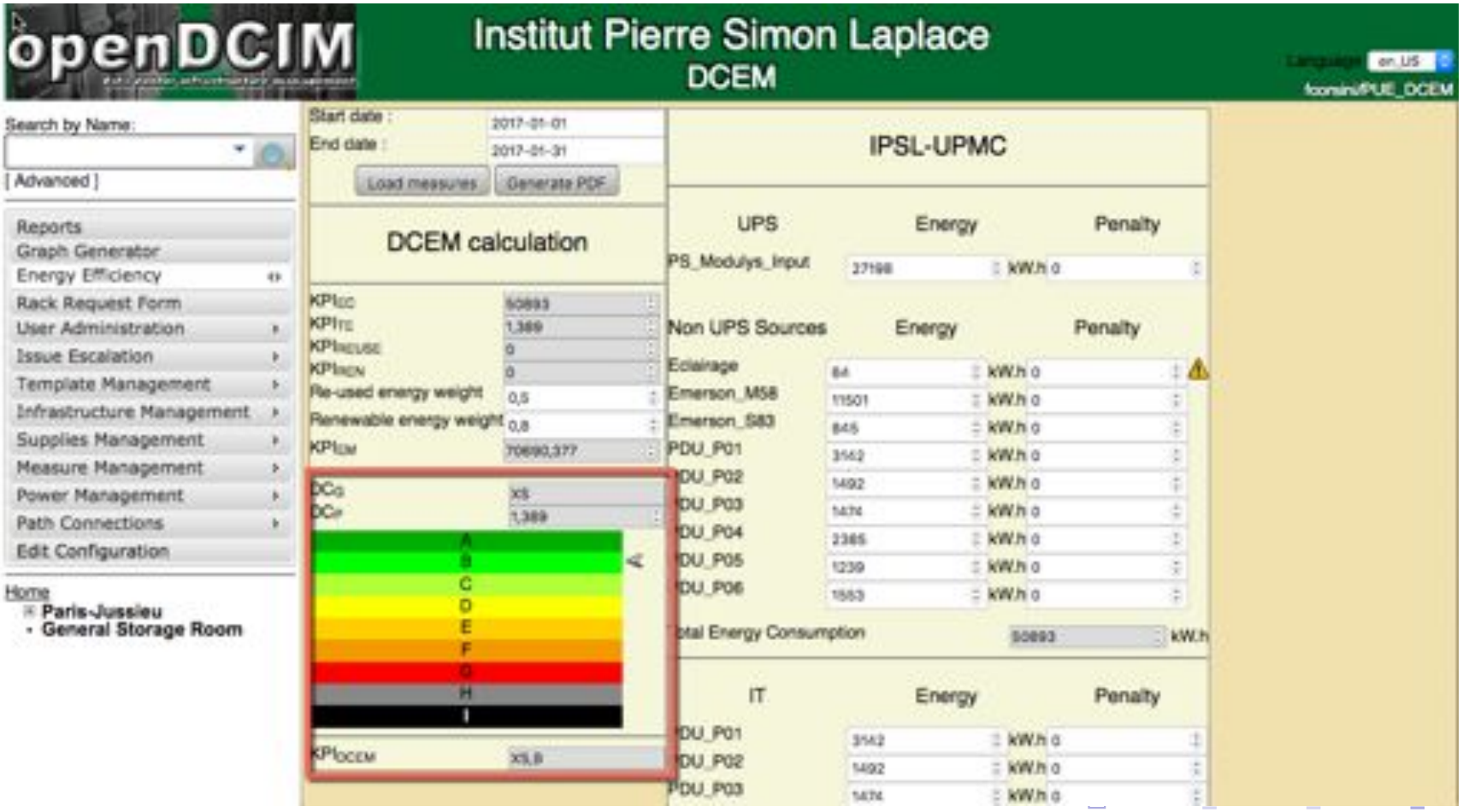
  - lignes non secourues
  - sortie onduleur
  - groupes froids
  - éclairage



Consolidation - OpenDCIM

OpenDCIM - (`www.opendcim.org`)

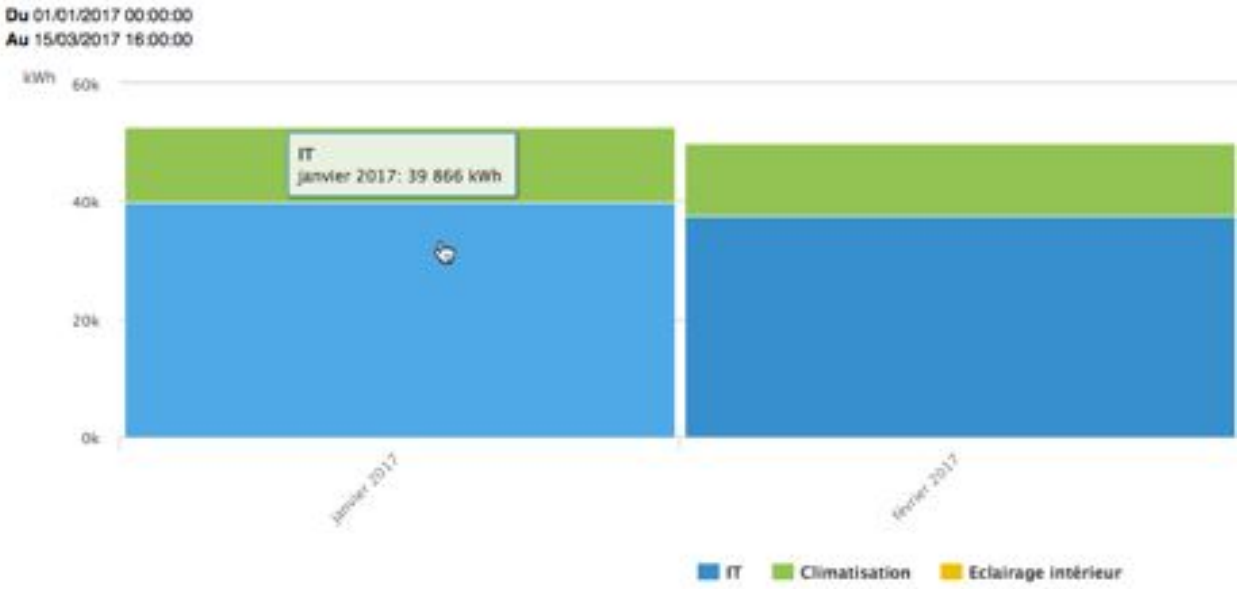
- Ajout modules : mesures (SNMP, Modbus, IPMI), générateur de graphes (corrélations), efficacité énergétique (PUE, DCEM)
- Travail stagiaire 6 mois



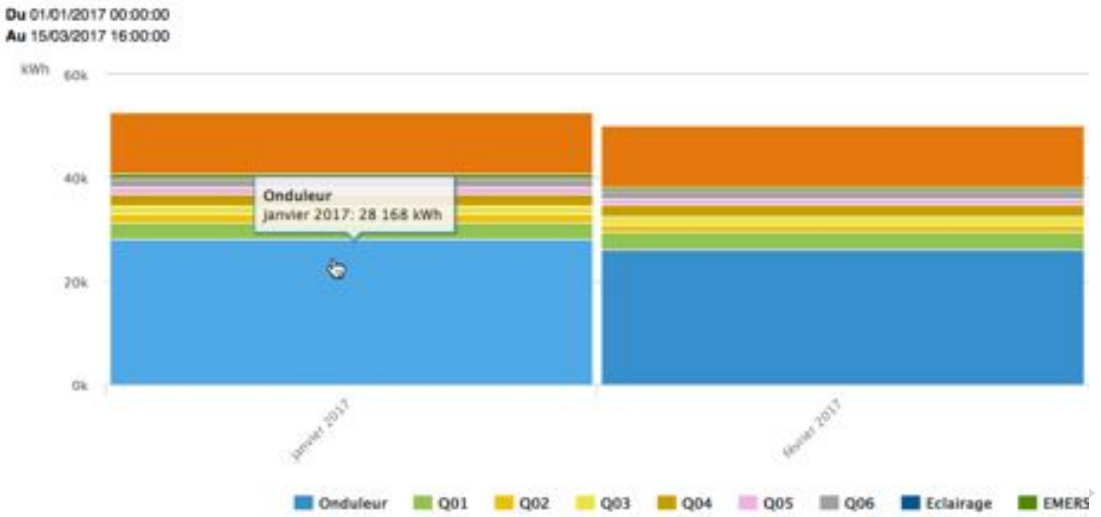
Consolidation - Webview Digiware

- consolidation des points de mesures Digiware (intégrée)

- par usage



- par charge



Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

Protection incendie FM200 - Cerberus

- Installation initiale 2003 - Arrêt du suivi maintenance depuis 2009
- Déblocage suite audit 2016 :

  " le reconditionnement ou remplacement des bouteilles prévu en 2013 n'a pas été réalisé et entraîne l'existence d'un danger immédiat. La pression des bouteilles est élevée et dépasse les seuils normaux lorsque la température extérieure est importante."

Remise à niveau 2017 - 2 améliorations

- Events de surpression

- Buses silencieuses Sinorix (recommandations CRIP)
- Vannes "lentes" (décharge en 120 secondes)

Sommaire

1. Le datacentre IPSL-UPMC
2. Maîtrise des flux
3. Evolution du refroidissement
4. Electricité et performance énergétique
5. Sécurité incendie
6. Bilan

Dans le sens de la sécurité ...

- Onduleur modulaire (N+1) - facilite la maintenance
- Gros investissements pour sécuriser la partie refroidissement (perte d'un groupe supportable)
- projet double alimentation par baie : PDU secouru + PDU non secouru
- Protection du stockage avec buses silencieuses

Dans le sens de l'impact énergétique ...

- Performance onduleur de 94%
- Couloir froid + traitement des recirculations + nouvelle régulation + ventilateurs EC FAN = des économies !
- PUE entre 1,35 et 1,4
- DCEM XS,B

mais ...

- Contexte peu favorable au ROI
- Des efforts non reconnus ni encouragés par l'établissement hébergeant
- Difficultés pour aller plus loin : economiseurs, free cooling, double alimentation

Financier ...

2012	Onduleur modulaire 100kVA	27000
2013	Couloir froid + portes PVC "Boucher"	7220
2013	Occultations recirculations (mousse, plenum, ...)	5600
2013	Hot Spot Killer (2)	1700
2014	Nouvelle régulation / ventilateurs EC FAN	19000
2014	Corrections erreurs installation Emerson	9000
2015	Mesures Digiware Socomec	12000
2016	Remplacement par des condenseurs "tropicalisés"	15000
2016	Audit capacitaire et sécurité	8000
2017	Buses silencieuses	2000

Visite à 17h ...

N'oubliez pas le tour du propriétaire à partir de 17h !