

[REFROIDISSEMENT DES DATACENTRES]

Solutions pour une meilleure efficacité énergétique

21^{ème} Journée du CUEPE, vendredi 7 octobre 2011.

Corentin Maucoronel, Dipl-Ing FH Energétique

Sommaire

- Introduction
- Besoins en énergie des centres de calcul
- Solutions pour un rafraîchissement efficace des Datacentres
- Programme PUE DA
- Conclusions

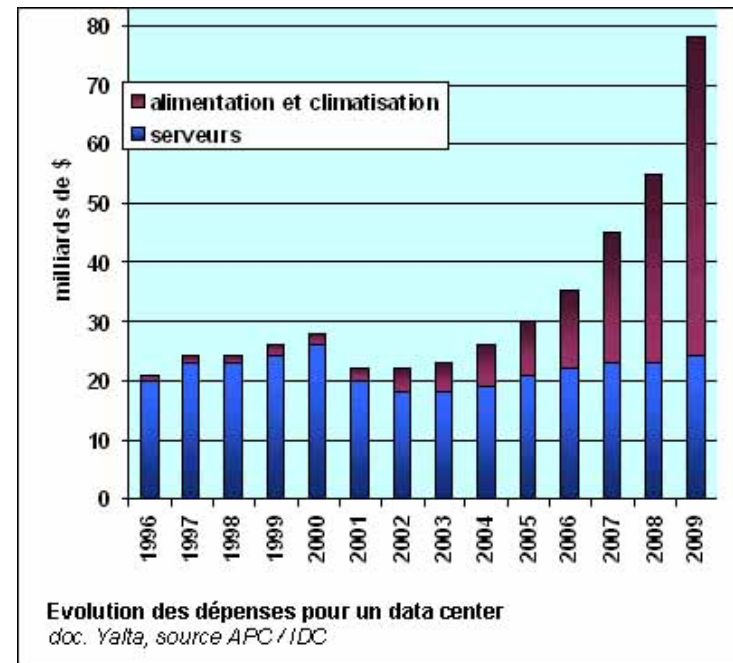
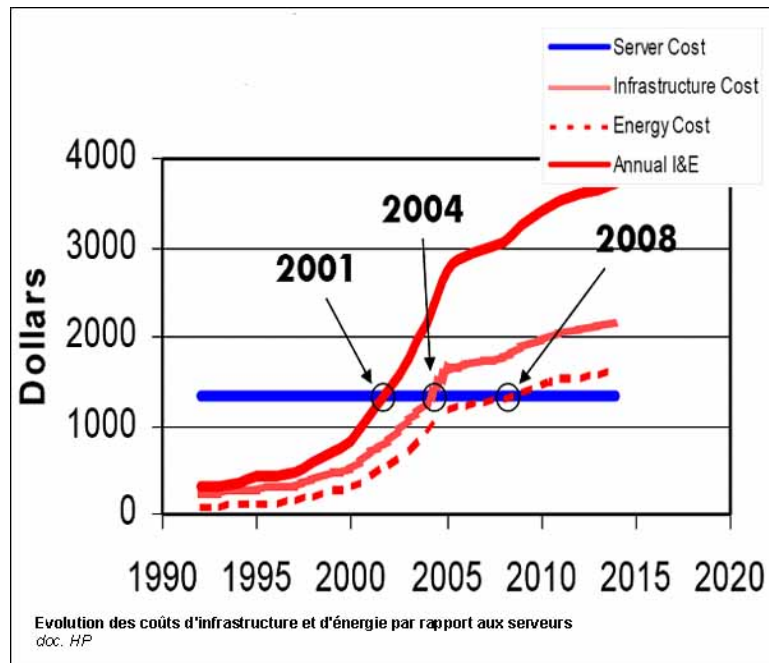
Besoins en énergie des centres de calcul

- **Croissance** – Croissance continue des besoins en électricité des centres de calcul du fait de l'augmentation continue des exigences et notamment la puissance de calcul, la capacité de stockage, la disponibilité et la sécurité.
- **2%** - La consommation d'énergie électrique des systèmes IT y compris les centres de calcul représente environ 2% des émissions mondiales de CO₂, soit autant que l'ensemble du trafic aérien.
- **4x** - les besoins en énergies des centres de calcul ont été multipliés par 4 durant la dernière décennie.
- **50%** - en moyenne, 50% des besoins énergétiques des Datacentres sont dues aux infrastructures IT (conditionnement d'air, évacuation des charges thermiques, alimentation électrique sans coupure, etc.). Ceci correspond à un PUE = 2.

$$\text{PUE} = \frac{\text{Consommation totale du Datacentre}}{\text{Consommation des équipements IT}}$$

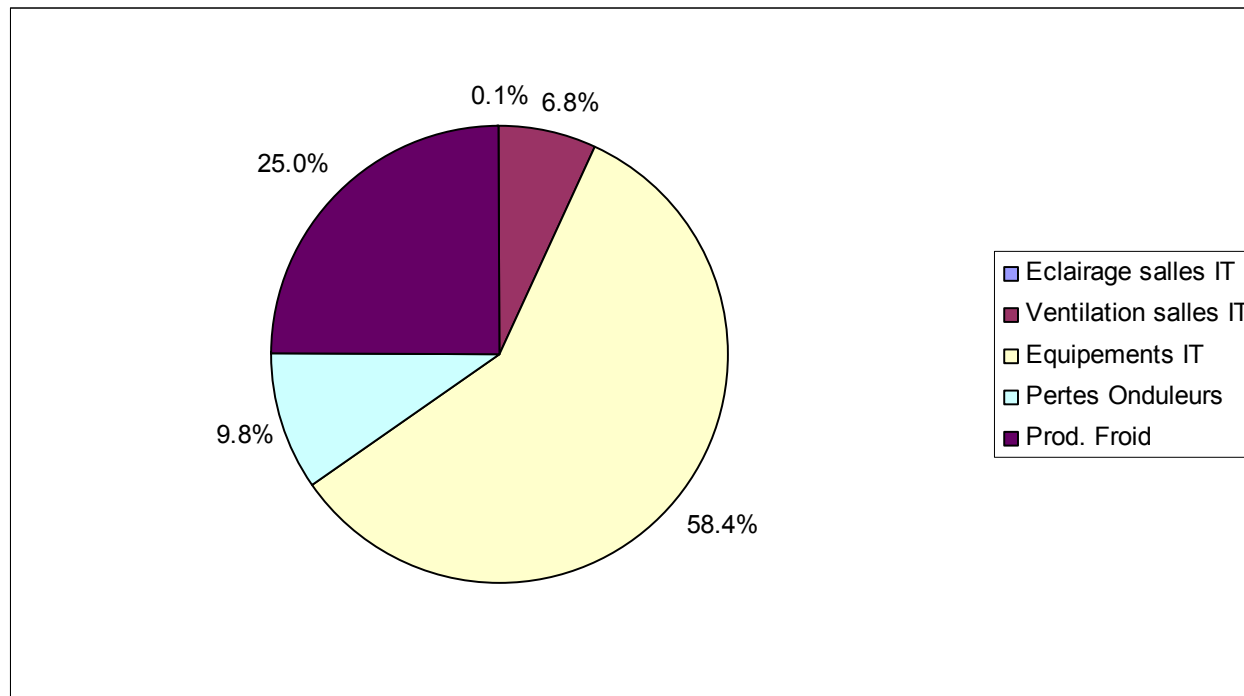
Besoins en énergie des centres de calcul

- Aujourd'hui les coûts énergétiques sont supérieurs aux frais de renouvellement et d'entretien des équipements informatiques.



Besoins en énergie des centres de calcul

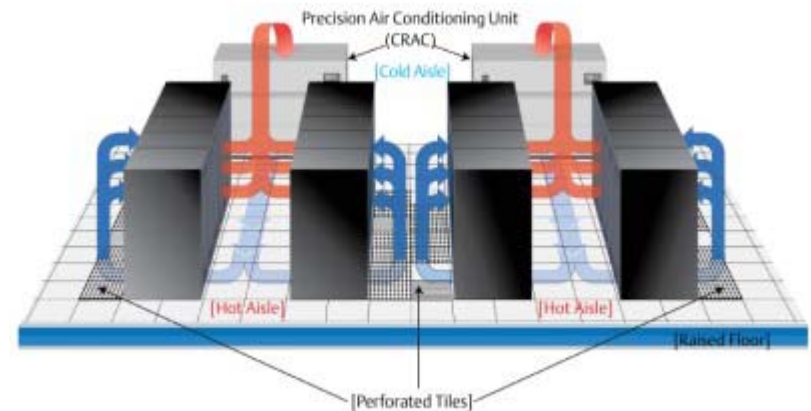
- Le graphique ci-dessous présente la répartition des consommations électriques dans un centre de calcul type. La part de la climatisation (production de froid et ventilation) représente environ 30% de la consommation globale.



Solutions pour un rafraîchissement efficace des DC

Actions immédiates et universelles :

- Température d'air à l'entrée de l'équipement = 27°C (ASHRAE 2009)
- Organisation des salles informatiques en allée chaude et allée froide.
- Obturation des espaces libres dans les racks informatiques pour éviter le mélange air chaud/air froid.
- Répartition des dalles perforées en fonction des besoins de refroidissement.
- Suppression des dalles perforées superflues (allée chaude).
- Confinement des allées froides.



Solutions pour un rafraîchissement efficace des DC

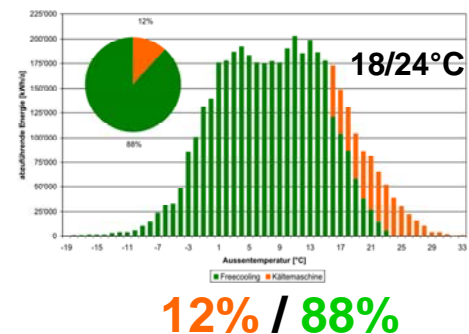
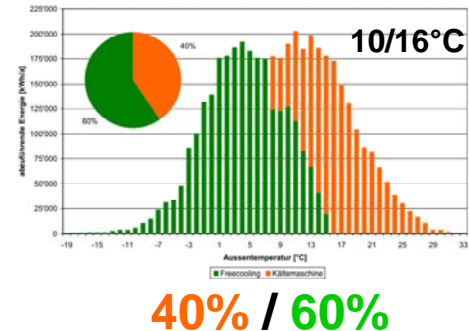
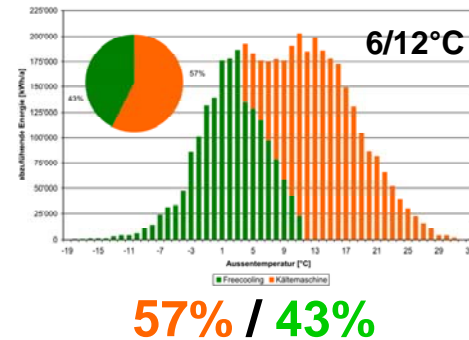
Actions immédiates et universelles :

-Organiser proprement le cheminement des câbles à l'arrière des racks afin de permettre à l'air chaud de s'échapper correctement.

-Augmentation du delta T sur l'air pour réduire son débit.

-Température d'eau « glacée » > 15°C
 => suppression de l'énergie latente
 => maximisation du free-cooling
 => augmentation des EER (COP froid).

-Freecooling !

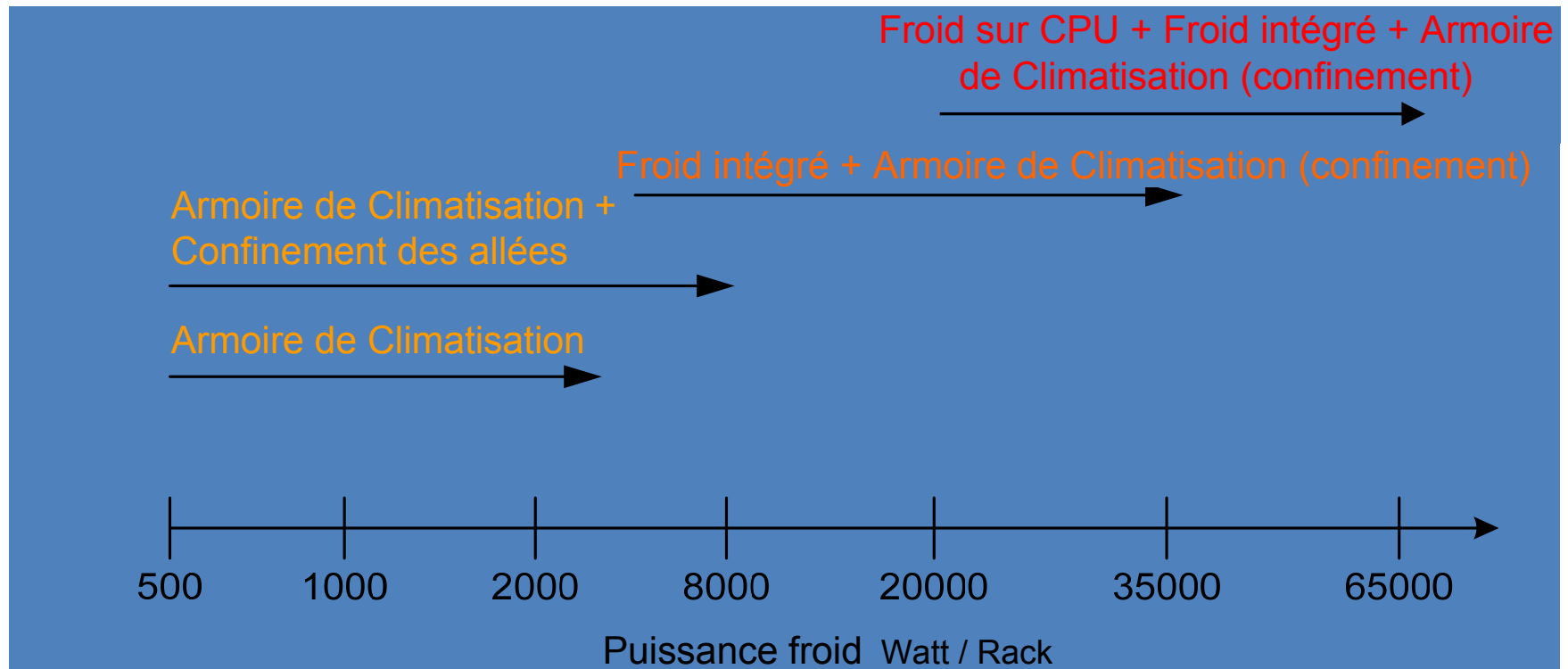


Solutions de climatisation selon la puissance IT

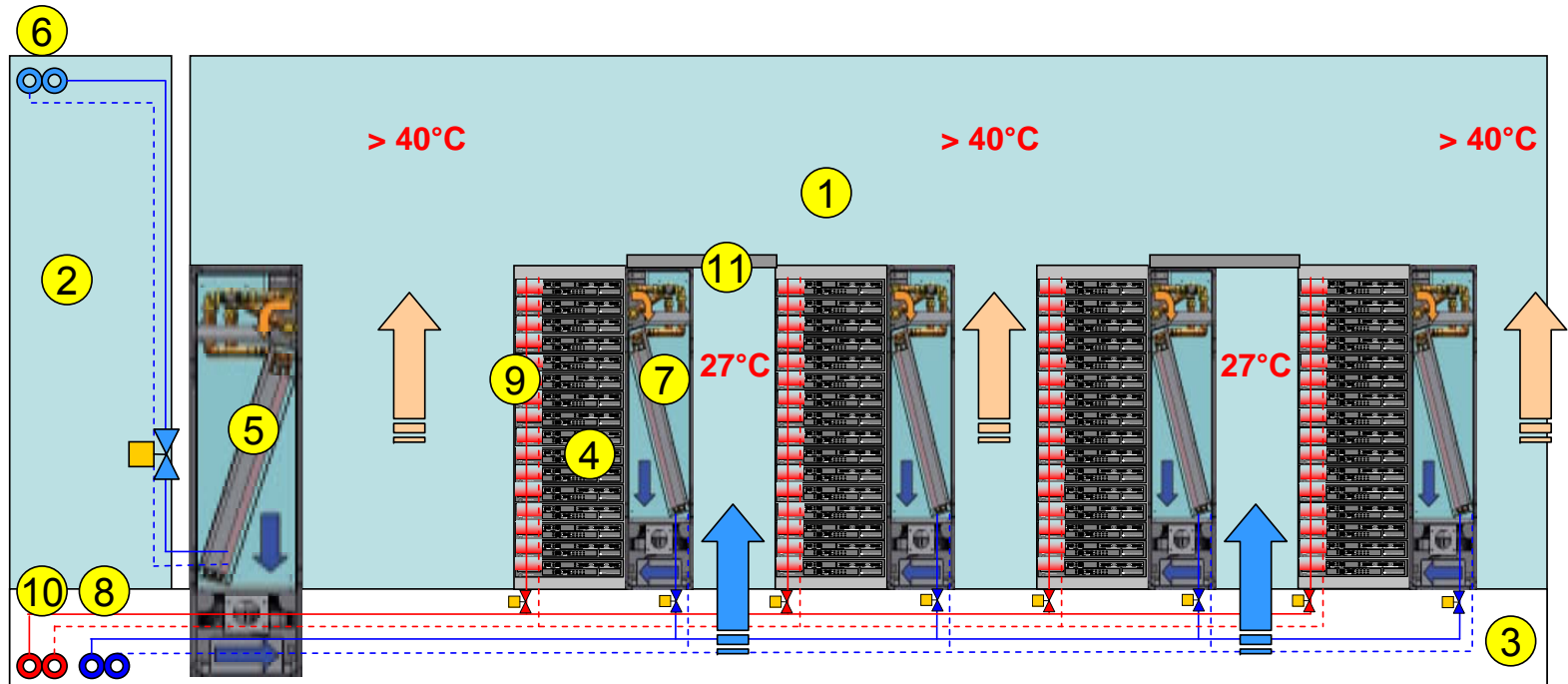
Standard 1: Armoire de climatisation / faux plancher

Standard 2: Système de refroidissement intégré dans les racks

Standard 3: Refroidissement direct sur CPU



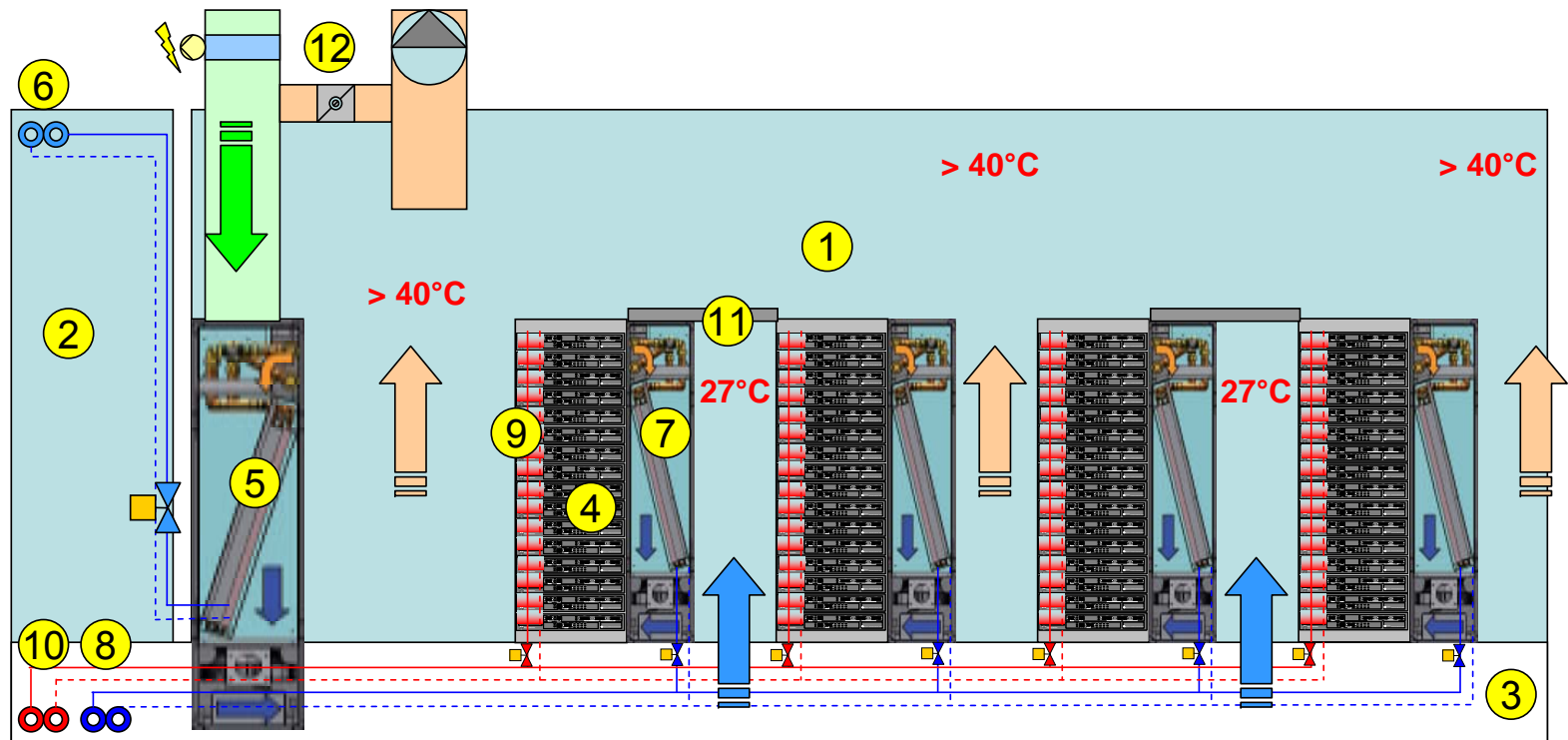
Solutions de freecooling : indirect + froid mécanique



Legend (Data Center with Cold Aisles Housing + Rackcooling + CPU-Cooling)

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 System Room | 5 CRAC-Unit (n+1) | 9 CPU-Cooler (max. 50% of Loads) |
| 2 Corridor and Service Area | 6 Chilled Water (16/22°C) | 10 Heat Recovery Circuit (40/50°C) |
| 3 Double Floor (> 50cm) | 7 Rackcooler (> 20 kW/Rack) | 11 Cold Aisles Containment |
| 4 Rack | 8 Chilled Water (16/22°C) | |

Solutions de freecooling : direct + froid mécanique



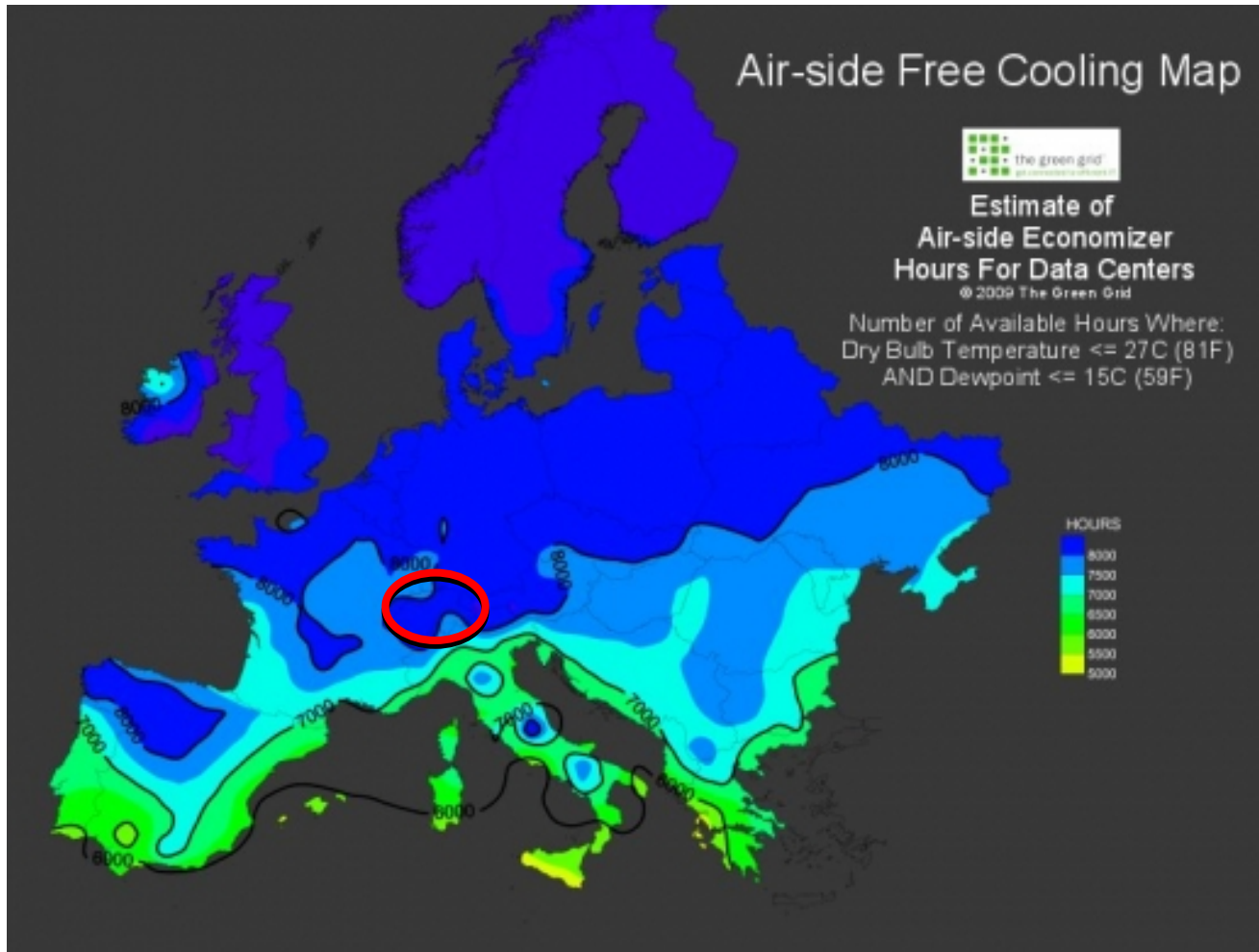
Legend (Data Center with Cold Aisles Housing, Fresh Air Cooling + Rackcooling + CPU-Cooling)

1 System Room
 2 Corridor and Service Area
 3 Double Floor (> 50cm)
 4 Rack

5 Air Handling Unit (n+1)
 6 Chilled Water (16/22°C)
 7 Rackcooler (> 20 kW/Rack)
 8 Chilled Water (16/22°C)

9 CPU-Cooler (max. 50% of Loads)
 10 Heat Recovery Circuit (40/50°C)
 11 Cold Aisles Containment
 12 Return Air Fan with Bypass Damper
 and Fresh Air dehumidifier

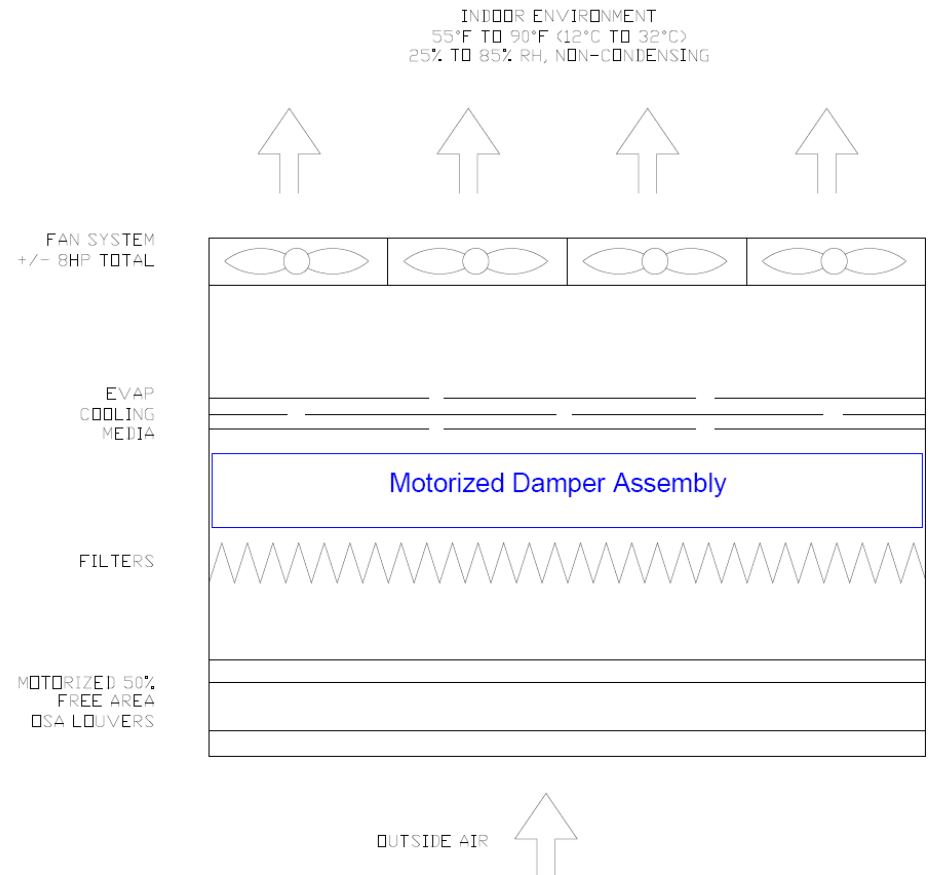
Solutions de freecooling : direct adiabatique



Solutions de freecooling : direct adiabatique

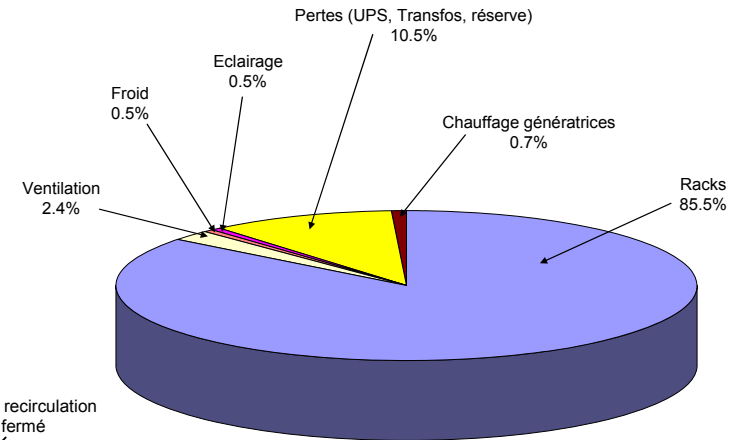
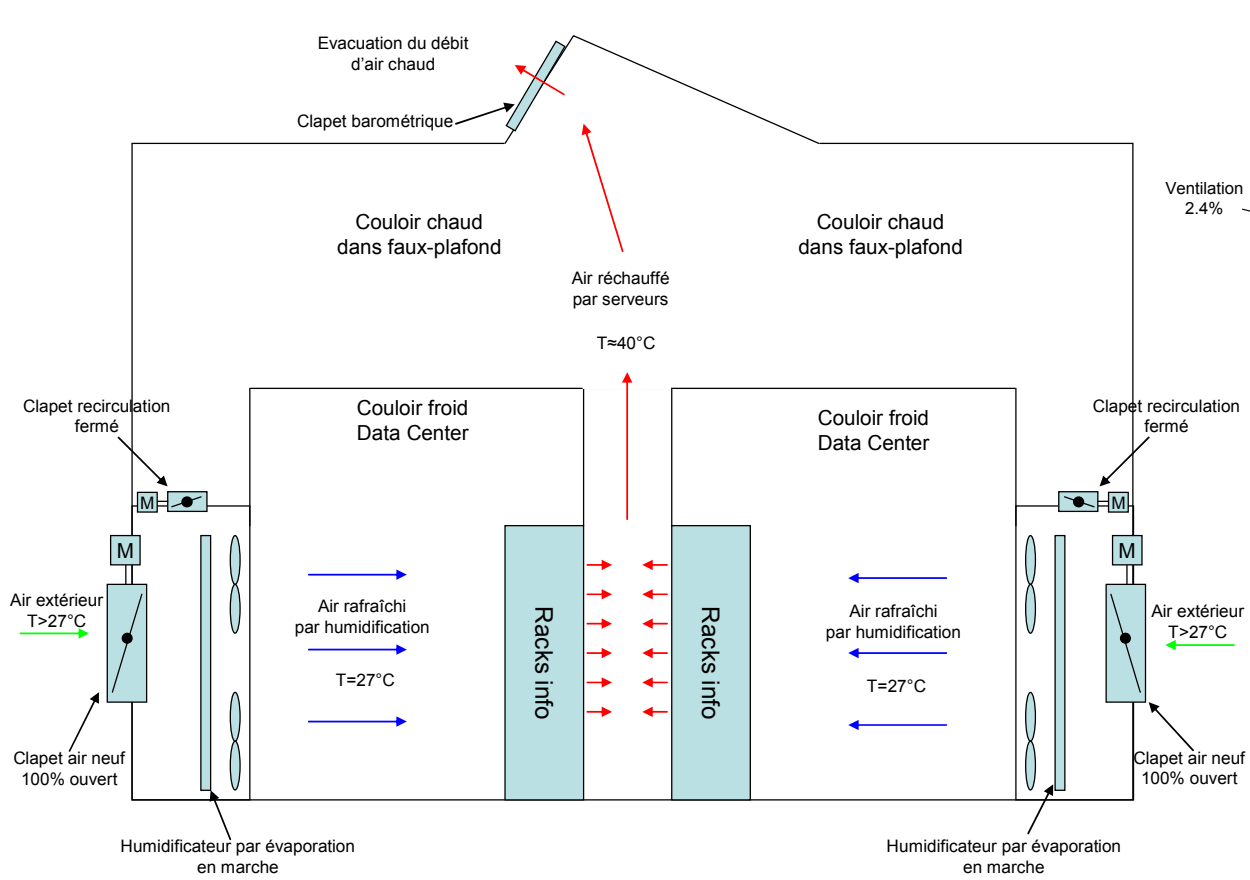
Dans notre exemple :

- Datacenter d'environ 3,3 MW
- 16 appareils de 70'000 m3/h unitaire
- 4 ventilateurs à débit variable (N+1)
- Dimensions :
- Coût d'investissement inférieur à une solution classique

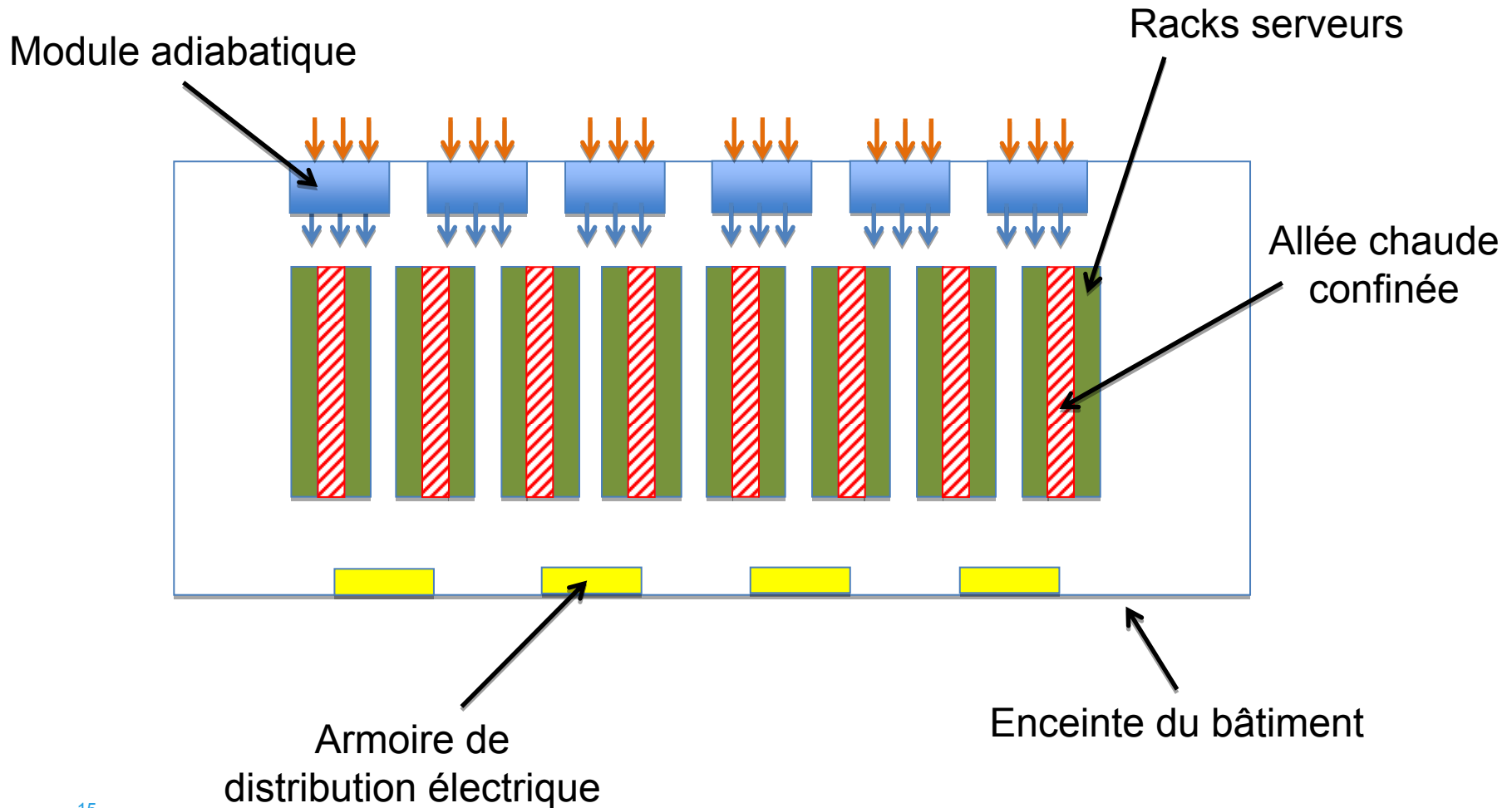


Solutions de freecooling : direct adiabatique

- PUE < 1,2 ; 100% freecooling toute l'année ; Utilisation eau de pluie

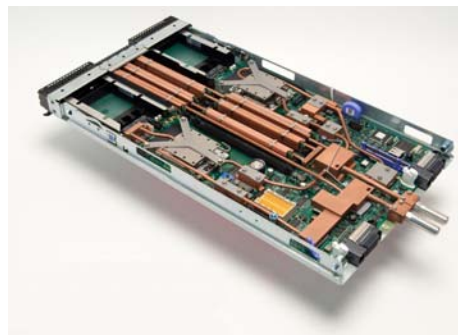
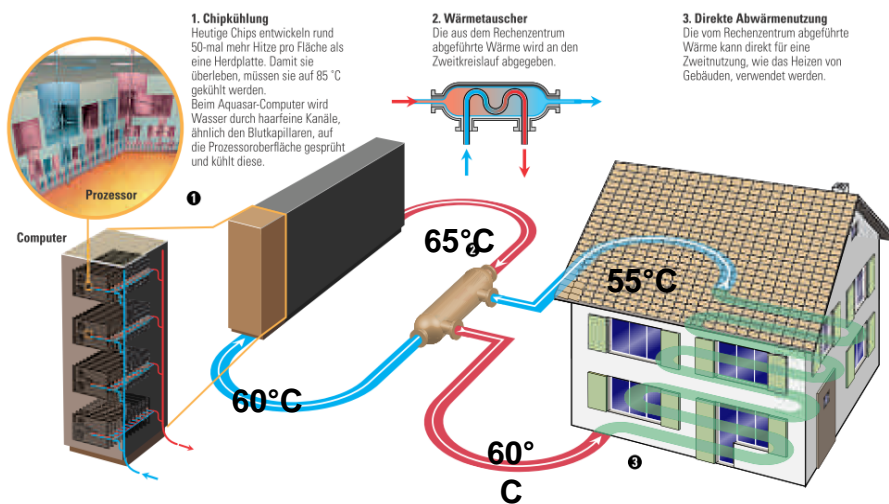


Solutions de freecooling : direct adiabatique



Autres solutions : refroidissement direct des CPU

- Projet de recherche EPFZ/IBM Supercomputing Aquasar



Participants :

ETH Prof. D. Poulikakos, D. Nötzli

IBM B. Michel, Th. Brunschwiler, I. Meijer

A+W A. Altenburger, P. Stierli

Conclusions

- Le potentiel de réduction de la consommation électrique des centres de calcul est énorme, notamment en ce qui concerne la climatisation.
- Les solutions existent et sont éprouvées. Le 100% freecooling est tout à fait pertinent sous nos latitudes.
- La plupart des solutions et mesures d'optimisation sont rentables à court termes.
- Il existe des programmes de soutien pour la mise en œuvre des mesures d'optimisation (PUEDA, Eco 21).

Programme de promotion PUE^{DA}

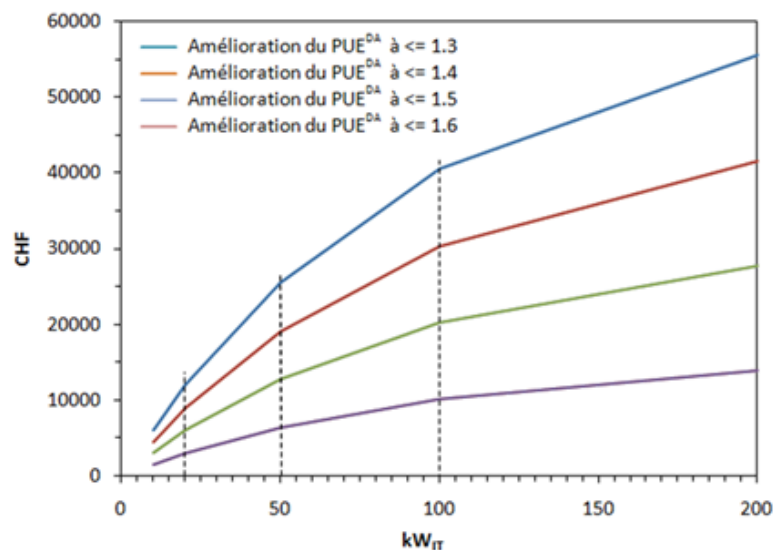
- Le programme de promotion PUE^{DA} encourage l'efficacité électrique des infrastructures de centres de calcul et locaux serveurs avec une assistance professionnelle et des subventions financières.



- 50%** - En moyenne, environ la moitié de la consommation d'électricité des centres de calcul est due à l'infrastructure IT. Le potentiel de réduction est énorme.

- Le montant de la contribution financière dépend de la puissance IT installée et de l'efficacité énergétique atteinte. Le chiffre d'indice de l'efficacité énergétique est le PUE (Power Usage Effectiveness).

$$\text{PUE} = \frac{\text{Consommation totale d'électricité CC}}{\text{Consommation d'électricité du IT}}$$



Déroulement du programme et contact

- Le déroulement du programme de promotion est divisé en six phases que vous parcourez étape après étape avec l'assistance du programme de promotion:

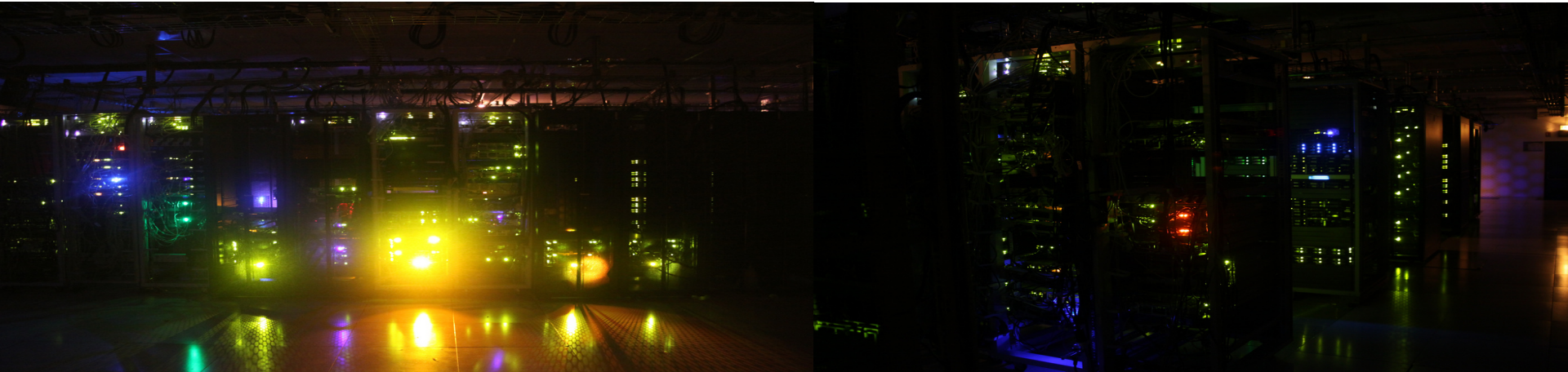


- PUEDA est effectué dans le cadre de „l'appel d'offres publics concernant les mesures d'efficacité énergétique“ pour l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et financé par [ProKilowatt](#).
- Le parrainage du programme de promotion est composé de trois sociétés privées

Contact:

info@pueda.ch

www.pueda.ch



[QUESTIONS ?]

Merci beaucoup pour votre attention

Corentin Maucoronel

Amstein + Walthert Genève S.A.

Rue du Grand-Pré 54-56

CH-1211 Genève 7

+41 22 749 83 80

info@amstein-walthert.ch