

# modulo<sub>c</sub>

SÉMINAIRE IEDS - MARS 2014

## EFFICACITE DES SALLES IT



Animé pour le club IEDS par Cédric ORTEGA



Introduction - Les grandes problématiques  
Un peu d'efficacité SVP !  
Architectures & Agencements  
Gestion Electrique  
Gestion du Froid  
Gestion Anti-Incendie  
Gestion du Câblage  
The NOT to do  
Analyse d'un cas concret « Avant – Après »  
Un peu de méthodologie  
Questions libres - Présentation SITM





Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr

Dépendance de + en + forte à l'Informatique & aux Réseaux Internet

couplé à

Vetusté & Inadéquation des installations existantes (risques)

renforcé par

Volonté d'économiser l'énergie & l'argent

Volonté de sécuriser son Système d'Informations

Orientation Cloud Computing & Services Hébergés

ont conduit à la création de

# modulo<sub>c</sub>

pour CONCEVOIR  
CONSTRUIRE  
COMMERCIALISER

des **DATACENTERS**

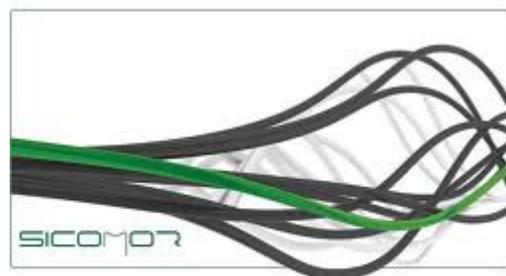
pour CONCEVOIR  
AMENAGER  
RE-ORGANISER  
EQUIPER

des **SALLES SERVEURS**

# modulo<sub>c</sub>

*Aménagement & Réorganisation de Salles Serveurs*

A L'ORIGINE...



*avec une culture*  
Câblage - Réseaux - Second Oeuvre

# folder<sup>••</sup>

*avec une culture*  
Informatique - Serveurs & Applications

se sont associées pour créer

# modulo<sub>c</sub>

**une culture spécifique à la croisée des chemins**

Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr



Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr

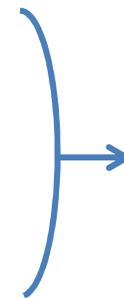
**Disposer d'une salle au service (efficient) de son informatique**

**Trouver l'équilibre judicieux entre Risques / Sécurité / Budget**

Anticiper les évolutions de son système d'informations

Intégrer des solutions :

- ✕ de gestion de câblage
- ✕ de sécurisation électrique
- ✕ de refroidissement
- ✕ de sécurisation d'accès
- ✕ de sécurisation incendie
- ✕ de redondance / Tiering
- ✕ de monitoring



*En respect des contraintes liées  
à la salle et/ou au bâtiment...*

Respecter des Normes (TIA-942, EN ou ISO, NF15-100)

Mesurer l'impact des techniques employées sur les systèmes,  
les budgets et l'environnement.

*Et sans délaisser la sécurisation informatique (physique & logique) et des liaisons télécoms !*



## Approche ECONOLOGIQUE

Approche Ecologique ayant un impact Economique intéressant

**Bien (re)-penser sa salle serveur (ou son datacenter)  
permet d'économiser de l'énergie  
et par extension de l'argent**

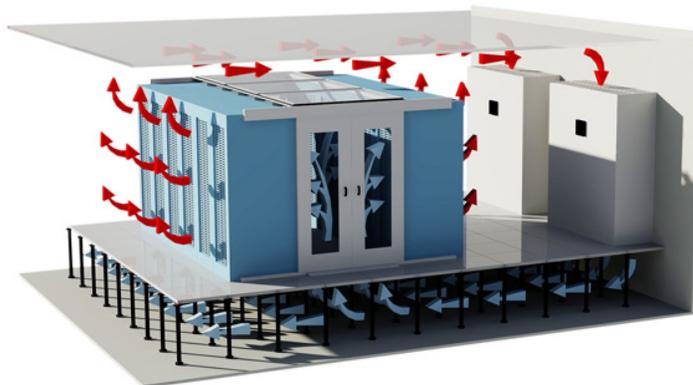
Au tarif Jaune EDF, 1 kWh coûte 918 € HT par an.

### Constats actuels :

✕ 1 kWh d'infrastructures IT utilise en moyenne 2 kWh pour fonctionner correctement (onduleurs, climats, etc...)

✕ 1 kWh utilisé en France nécessite 3 kWh pour être produit et acheminé.

Donc 1 kWh IT « mange » 6 kWh en réalité !



**Economiser seulement 3 kWh sur sa salle permet  
d'économiser 13.500 € HT sur 5 ans !**



➔ **Le PUE « Power Usage Effectiveness »**  
*Indicateur d'Efficiency Energétique d'une salle*



C'est le rapport entre la consommation totale de la salle et celle des équipements informatiques et télécoms (IT) seuls.

**La perfection est donc à 1,0.**

**En France, la moyenne constatée est d'environ 2,3.**

Souvent mesuré à l'instant t, il conviendrait de l'évaluer sur 1 an.  
Le Green Grid annonce sa normalisation : le PUE sera bientôt une norme ISO.



Outre l'aspect écologique, **l'intérêt principal de connaître son PUE moyen est surtout économique.** Au-delà de son calcul global, il convient d'identifier les éléments les plus énergivores pour agir en priorité sur ceux-ci.

**En clair : il s'agit de traquer les kilowatts superflus.**



## Les niveaux de TIER

Un indicateur du niveau de qualité / sécurité



C'est le seul en France =>



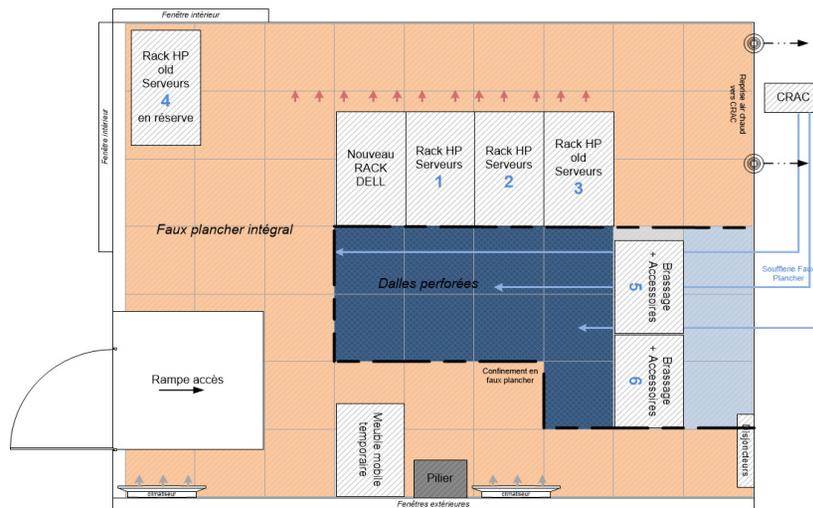
Pour tous les autres, ce ne peut être qu'un indicateur autodéclaratif :

|                                       | TIER I   | TIER II  | TIER III             | TIER IV    |
|---------------------------------------|----------|----------|----------------------|------------|
| Redondance Adductions                 | 1 active | 1 active | 1 active + 1 passive | 2 active s |
| Redondance Eléments                   | N        | N+1      | N+1                  | 2(N+1)     |
| Ratio de m <sup>2</sup> Eléments / IT | 20%      | 30%      | 90%                  | 100%       |
| Tps d'arrêt max. / AN                 | 28,8 H   | 22 H     | 1,6 H                | 0,4 H      |
| Disponibilité                         | 99,761   | 99,749   | 99,982               | 99,995     |
| Coût de construction (base 100)       | 100      | 133      | 200                  | 300        |

**Pour une salle IT, il faut choisir son niveau de redondance & sécurité de façon réaliste**



➔ Pour bien définir un projet, il faut agir (très) tôt  
Et bien connaître son existant IT, tout en évaluant ses évolutions futures



Une analyse permet  
le design d'une nouvelle salle,  
ou la ré-urbanisation d'une existante

Des appareils permettent de mesurer la salle  
en plein fonctionnement (il faut connaître ses  
consommations en kW).

Dans le cadre d'un nouveau bâtiment,  
ne pas laisser faire les architectes seuls,  
et agir avant la finalisation des plans !



**Attention à la gestion du chantier / aux arrêts de production**



### ➔ Salle Principale vs Salle PRA Et si on réfléchissait... à l'envers !?!



Car ce qui a réellement de la valeur reste... Ma salle de Production



Ma future salle de PRA

ou

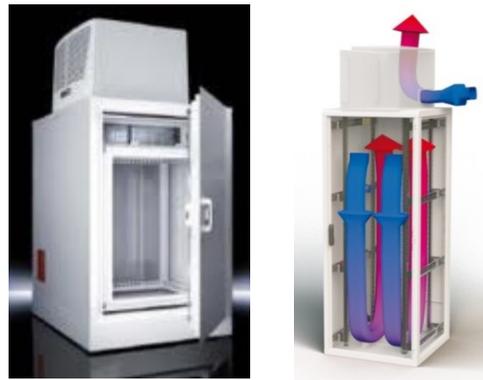
« ma future salle de Production, l'ancienne me servira de salle PRA... »



D'ailleurs, ai-je réellement besoin d'une « vraie » salle pour mon PRA ?  
Avec seulement 1 rack ou 2...

## ➔ Les solutions d'aménagement : efficacité dans la gestion des espaces

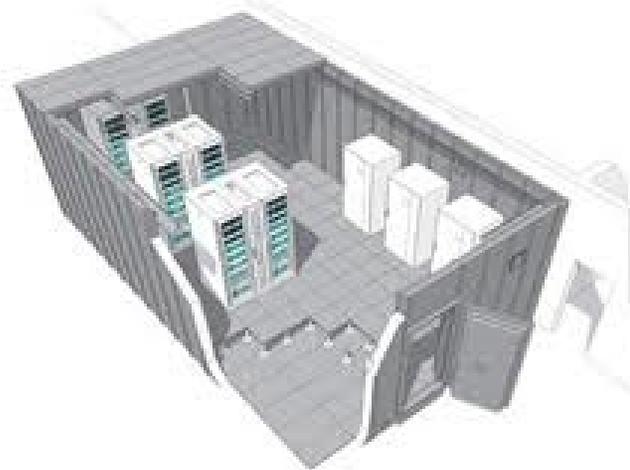
Solutions modulaires : évolutives & déplaçables



Solution « All In One » - Coffre Fort ou non  
Salle Complète & Container



Solution insonorisée, adaptée pour les espaces ouverts type bureaux ou Open Space, de préférence climatisés.



➔ Les solutions d'aménagement : efficacité dans la gestion des espaces  
Solutions modulaires : évolutives & déplaçables



Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr

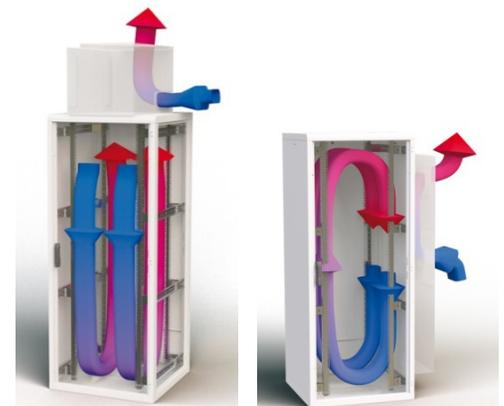


Solution « All In One » de type Coffre Fort



Solution « All In One »  
de type insonorisé

Attention au refroidissement selon l'usage IT !



Solutions « All In One » de type standard

➔ **Container SGI « Ice Cube Air »**  
Modularité et très haute densité **SANS CLIMATISATION !**



Refroidissement garanti par flux d'air et vaporisation d'eau naturelle.

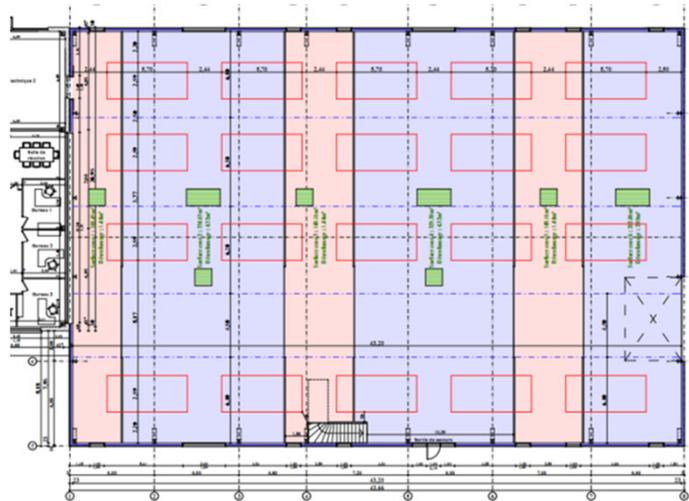
**PUE constaté de 1,02 à MEUDON**  
PUE garanti d 1,057



**4 x 51U - 4 x 35 kW**



➔ **Datacenters MCx**  
*Le Datacenter Modulaire par excellence*



Certaines technologies utilisées en Datacenter peuvent être appliquées dans les Salles IT, mais souvent à partir d'une certaine puissance ou d'un certain nombre de racks.





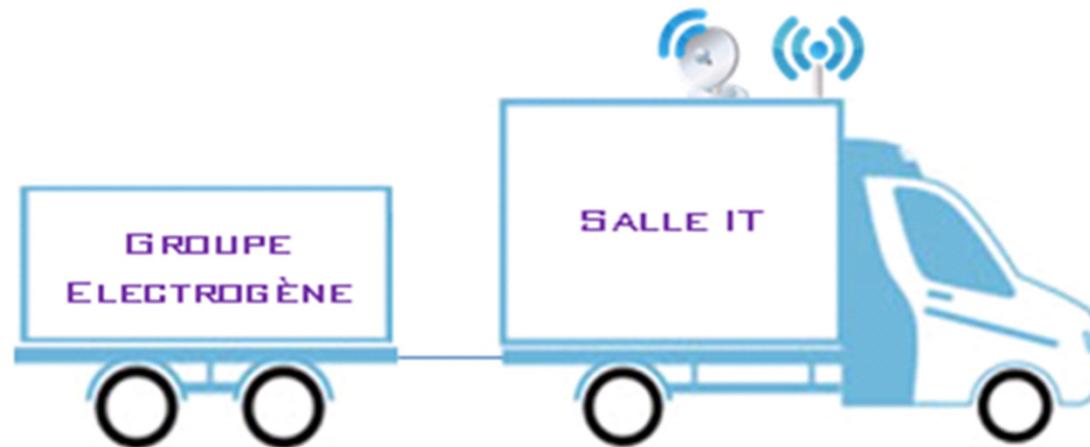
Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr



## Salle IT Mobile

Pour les usages temporaires ou le secours PRA



- ✓ Capacité 3 racks 42U - 12 kW en STD
- ✓ Climatisation redondante confinée + VMC
- ✓ Groupe Electrogène / Cuve / Recharge
- ✓ Doubles Onduleurs / ATS / Extender / PDUs
- ✓ Double Anti-incendie Gaz basse pression
- ✓ Console KVM / Monitoring / Vidéo Surv.
- ✓ Liaisons Satellite / WiFi / 3G / 4 G/ FO / RJ45



### ➔ Les solutions électriques : efficacité de la distribution

Du Groupe Electrogène au PDU dans le Rack en passant par le TGBT...

**... on perd des kW... on en manque... on disjoncte quoi !**



#### aux unités...

1 kW n'est pas égal à 1 kVA si le facteur de puissance s'en mêle

#### aux normes...

On ne fait pas ce qu'on veut...  
Vous n'avez pas cela au moins

Avez-vous cela ?



#### aux puissances...

On ne dépasse pas les capacités des appareils, sinon...



#### à la redondance des circuits...

#### à la qualité des appareils...

#### à l'intelligence des appareils...

etc...

**Même si cela reste une affaire d'électricien,  
c'est aussi et presque avant tout  
une affaire de responsable informatique !**

➔ **Groupes Electrogènes**  
*Ce n'est pas inaccessible...*



Pour les plus grosses puissances,  
travailler au niveau du bâtiment



Il existe de petites solutions,  
insonorisées et mobiles



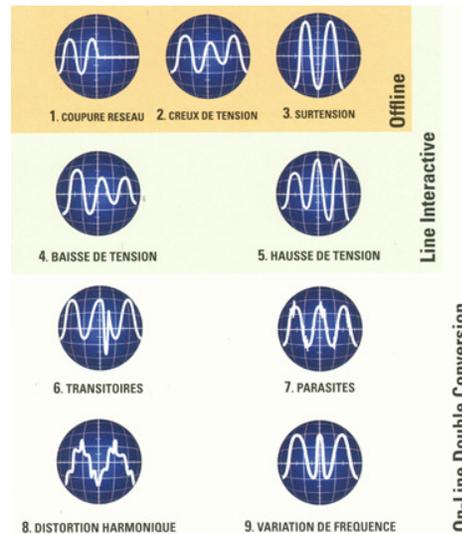
Inverseur de source



IT ← ONDULEURS

### ➔ ONDULEURS - Soyez VIGILANTS

Les onduleurs IT ne sont pas des onduleurs de bâtiments ou d'électriciens...



Seuls les onduleurs On-Line Double Conversion peuvent protéger efficacement nos serveurs, VMs et BDDs, sensibles aux coupures brutales.

### Onduleurs Standard vs Onduleurs Modulaires

Ce qui compte pour gérer des shutdowns proprement, c'est le soft associé aux cartes.



➔ **ONDULEURS – Ne pas confondre**

*La puissance d'un onduleur et l'autonomie n'ont rien à voir l'une et l'autre...*



La PUISSANCE (en kW ou kVA) de l'onduleur protège une certaine quantité (en kW) de matériels IT.

**Un onduleur ne doit pas être surcalibré (minimum de charge 25%).**

La quantité (en nombre) de batteries permet de délivrer à l'onduleur la puissance qu'il souhaite pendant un certain temps.

**Un onduleur bâtiment est souvent très puissant, mais a peu d'autonomie et aucune intelligence IT. Il ne délivre qu'un seul circuit électrique : pourquoi mettre du bi-alimentation dans les serveurs ?**

➔ Les solutions électriques : efficacité de la distribution  
*Installation type pour PME*

### La solution ATS

Permet la double alimentation des appareils mono-alimentation



Onduleur 1



Onduleur 2



Onduleurs « InRack » en cluster, avec ou sans extension de batteries.



En complément, des PDUs « intelligentes », modulaires, capables de mesurer, d'arrêter et de redémarrer des ports particuliers.



Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr



➔ Schémas de branchements  
Exemple d'adduction à 2 onduleurs



Les extenders limitent les circuits/disjoncteurs.



Les arrêts d'urgence sont une obligation.



Séminaires 2014  
©Modulo C

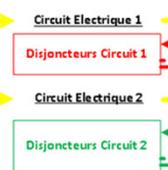
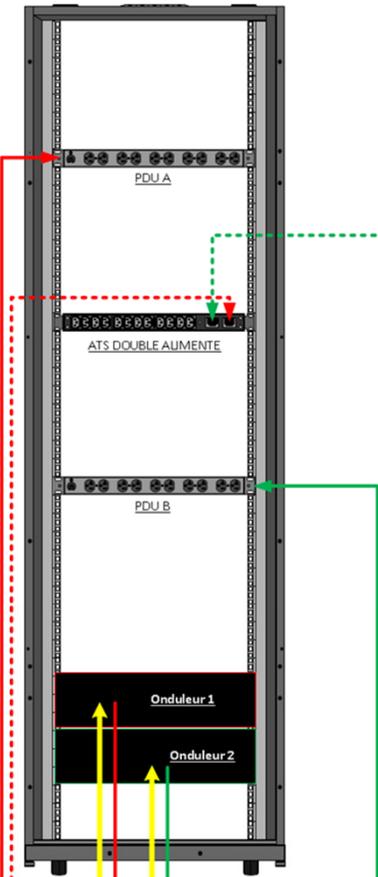
Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr

PDU A  
Matériels Double Alimentations  
Branchement Alimentations A

ATS  
Matériels Mono Alimentations.  
*La voie prioritaire sera choisie en fonction de la charge des onduleurs.*

PDU B  
Matériels Double Alimentations  
Branchement Alimentations B

Onduleurs Online Double Conversion  
avec carte de management permettant  
le mode « Synchronisation d'onduleur »  
Architecture de Type 2N

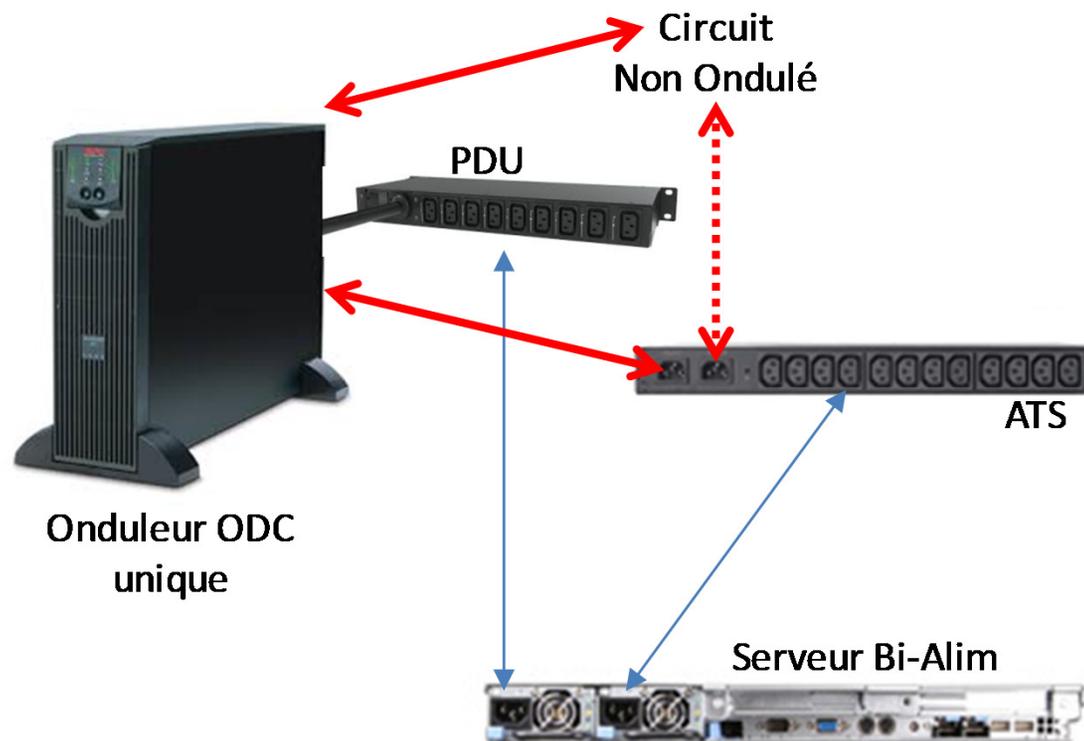


Circuit Electrique 1  
Disjoncteurs Circuit 1  
ARRÊT D'URGENCE

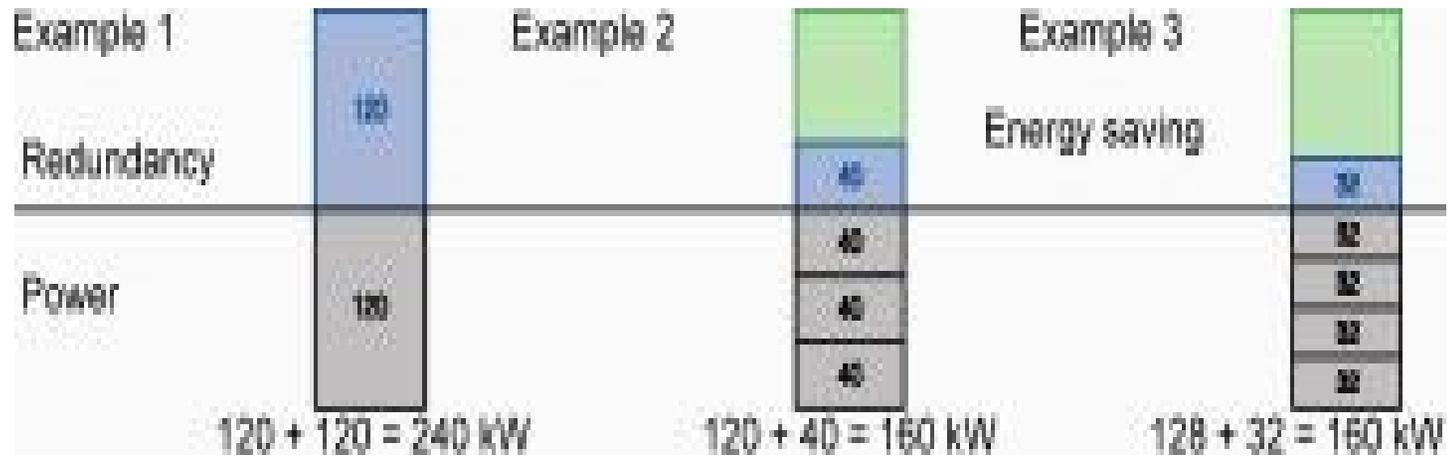
Circuit Electrique 2  
Disjoncteurs Circuit 2  
ARRÊT D'URGENCE

Circuit Electrique 3  
« Branchement des matériels ne devant pas être ondulés et distribution de prises de service »

➔ Schémas de branchements  
Astuce pour une adduction avec 1 onduleur



➔ Le jeu du calibrage et de la redondance



Valable pour les climatisations aussi...



➔ Il faut **GERER** le FROID

Et ne pas se contenter d'en produire / gaspiller...

Principe (discutable) : 1 kW d'IT nécessite 1 kW de froid  
Coût induit (qui augmente) : 1KW coûte 1.000 € HT par an...

Il s'agit donc de gérer des **FLUX d'AIR**

Les matériels IT aiment le froid, mais pas trop...

|                                 | Recommandations ASHRAE en 2004 | Recommandations ASHRAE en 2008                          |
|---------------------------------|--------------------------------|---|
| Limite basse de température     | 20°C                           | 18°C  |
| Limite haute de température     | 25°C                           | 27°C  |
| Limite basse du taux d'humidité | 40% d'humidité relative        | Point de condensation à 5.5°C                           |
| Limite haute du taux d'humidité | 55% d'humidité relative        | 60% d'humidité relative et Point de condensation à 15°C |

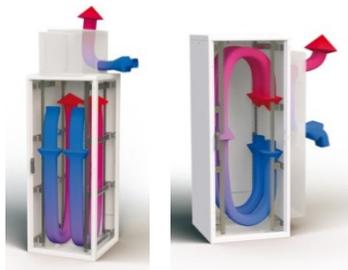


**Ce qui compte,  
c'est qu'ils aspirent de l'air frais,  
pas que la pièce soit fraîche !**



### Les solutions pour la gestion du FROID

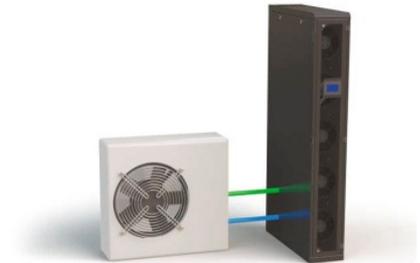
*Beaucoup de possibilités... mais un choix n'est pas le fait du hasard ou d'une mode !*



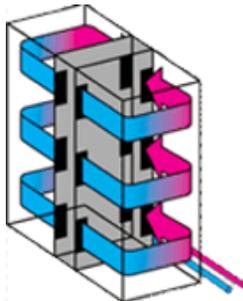
Solutions autonomes



Solutions classiques



Détente Directe  
ou Eau Glacée ?



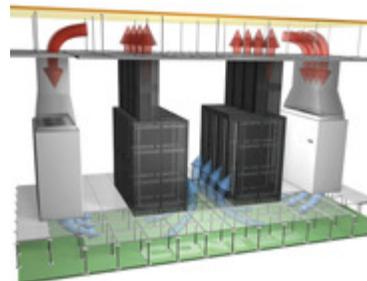
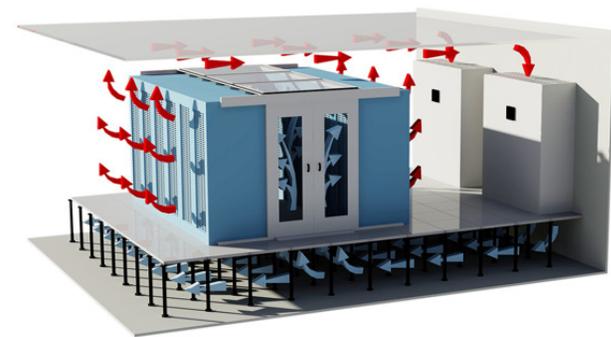
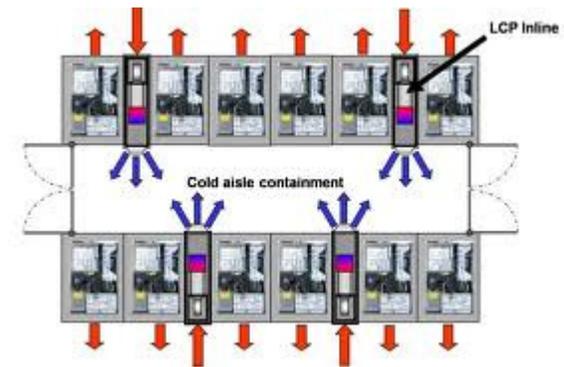
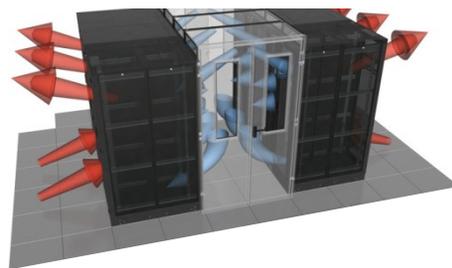
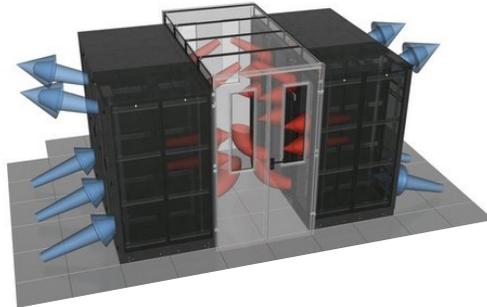
Solutions en  
boucle fermée



Solutions de secours

**Le choix impacte directement  
la solution ANTI-INCENDIE**

➔ Les solutions pour la gestion du FROID  
Quelques autres possibilités...



➔ Les solutions pour la gestion du FROID  
Les Climatisations dans la rangée



Séminaires 2014  
©Modulo C

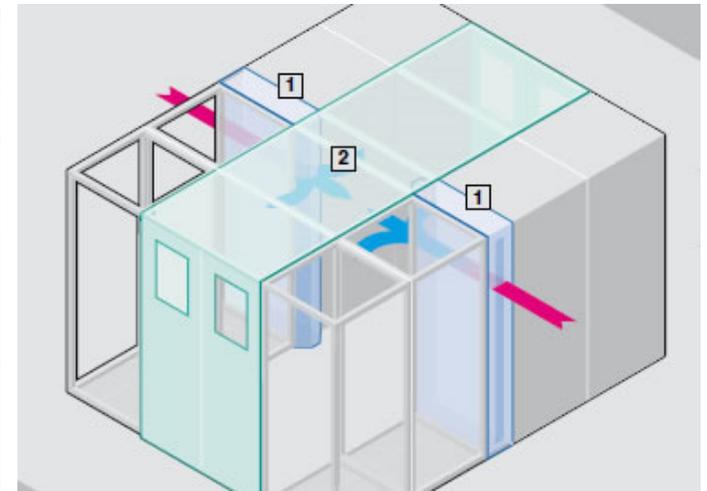
Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr



Solutions Fixes



Solutions  
Modulaires



➔ Les solutions pour la gestion du FROID  
*Le Confinement de salles hétérogènes ou existantes*



Séminaires 2014  
©Modulo C

Tel 0820 620 343  
www.modulo-c.fr  
info@modulo-c.fr



Polycarbonate



Approche économique  
Lamelles ignifugées



Ne pas oublier le confinement  
frontal des racks



➔ Les solutions pour la gestion du FROID  
Chiller IT en FREE COOLING



APC  
by Schneider Electric



|            |            |
|------------|------------|
| 8500 Hours | 5000 Hours |
| 8000 Hours | 4500 Hours |
| 7500 Hours | 4000 Hours |
| 7000 Hours | 3500 Hours |
| 6500 Hours | 3000 Hours |
| 6000 Hours | 2500 Hours |
| 5500 Hours | 2000 Hours |

Air-side free cooling map

Estimate of full air-side economizer hours for data centers

**Approche éconologique Green IT**  
**Economique + Ecologique**  
**A partir de 15 kW IT**

Quand l'air est inférieur à une certaine température, il sert à refroidir l'eau.

T° de l'eau : plage de fonctionnement RITTAL  
plage de fonctionnement habituelle

15 à 20°C  
8 à 12°C

*Le Free-Cooling RITTAL est particulièrement performant dans nos régions !*



➔ Les solutions pour la gestion du FROID  
*Ne pas oublier d'extraire l'air chaud...*



Approche très éconologique



**Attention à la solution anti-incendie !**