



## CHOISIR UN CLOISONNEMENT EN ALLÉE FROIDE OU EN ALLÉE CHAUDE ?

Lorsqu'un manager de datacenter s'aperçoit (souvent de façon douloureuse...) que sa salle informatique n'est plus correctement dimensionnée pour absorber les densités de puissance actuelles (qui atteignent voire dépassent maintenant les 35kW par rack), il est temps pour lui de prendre des mesures palliatives.

Celles-ci peuvent être classées comme suit.

1. Mesures provisoires dites d'urgence : ces mesures permettent de compenser dans une certaine mesure les erreurs de conception des salles ou leur ancienneté (ce qui revient souvent au même) ; elles ne sont que des rustines, mais peuvent permettre de gagner quelques mois voire 1 an avant de passer aux mesures suivantes ; parmi celles-ci le confinement des allées froides et/ou chaudes permet à moindre coût de gagner (un peu) en efficacité énergétique et en contrôle des points chauds existants ; elles font l'objet du présent « white paper »

2. Mesures plus énergiques mais nécessitant des investissements plus lourds et de plus long terme ; parmi celles-ci on pourra envisager l'utilisation de racks autoréfrigérés ou refroidis à eau glacée directement à l'intérieur des racks

3. Conception et mise en route d'une nouvelle salle informatique aux normes de puissance et de sécurité actuelle, ou plus simplement acquisition d'un datacenter modulaire adapté ; Voir notre White Paper « Problématiques liées aux Datacenters et Salles blanches informatiques »

Nous discuterons donc ici les mesures de confinement des allées, qui sont au mieux un pis-aller permettant de gagner un peu de temps pendant la conception et la livraison d'une nouvelle salle. En effet, confiner les allées même si cela représente un gain énergétique très significatif ainsi qu'un contrôle certain des capacités de refroidissement des racks par élimination des points chauds, elles ne sauraient cependant pas être considérées comme la panacée ni une solution définitive.

Ceci bien signalé en préambule, nous allons discuter ci-dessous les avantages et les inconvénients respectifs du confinement en Allée froide (CF) ou en Allée chaude (CC).

Certains (notamment des fournisseurs de racks pas toujours impartiaux dans leurs choix) conseillent un confinement en Allée Chaude. Leurs arguments étant les suivants :

1. Un confinement en allée froide n'assure qu'un volume limité et réduit en air froid, ce qui pourrait poser un problème en cas de panne d'un climatiseur

2. L'efficacité énergétique serait inférieure dans le cas d'une allée froide (densité de puissance moindre)

3. Il est nécessaire de confiner toutes les allées froides afin d'en tirer le bénéfice maximal

4. Conditions de travail dégradées du personnel d'intervention du fait d'une température de la salle globale élevée (environ 30°C) et perception d'une température trop élevée du datacenter par les clients.



## CHOISIR UN CLOISONNEMENT EN ALLÉE FROIDE OU EN ALLÉE CHAUDE ?

En effet les arguments contre le CF ne tiennent pas :

1. Considération de volume d'air disponible : certes le volume confiné est faible, mais en général les climatiseurs sont redondants en N+1 voire 2N (ou même 2N+1) ; d'autant qu'avec les systèmes informatiques modernes, le refroidissement doit être apporté au plus près des serveurs (à l'intérieur même des racks ou des rangées) ; donc même en cas de panne d'un système dans une rangée, la redondance des climatiseurs ou des échangeurs doit y suppléer automatiquement (paramètre à prendre en compte lors de la conception de la salle)

2. Limitation de densité de puissance : un refroidissement air/air, intrinsèquement, comporte une limite en capacité de refroidissement liée en fait à la capacité calorifique de l'air, bien inférieure à celle de l'eau ; c'est pourquoi nous préconisons dans un confinement en allée froide, de placer des échangeurs de chaleur air/eau directement dans les rangées ; à cette contrainte près, un confinement en allée froide assure des densités de puissance très élevées, supérieures à 30 kW par rack

3. Devoir confiner toutes les allées : cela est vrai AUCSI dans le cas des allées chaudes ; à partir du moment où l'on opte pour un confinement en froid ou en chaud, la pertinence de ce choix n'est sauvegardée qu'au prix d'un confinement de TOUTES les allées ; il serait aberrant de maintenir certaines rangées confinées et pas d'autres, créant un brassage des masses d'air chaudes et froides, ayant pour effet de dégrader l'efficacité énergétique du datacenter

4. Conditions de travail et perception : le cas d'une salle informatique dans laquelle il n'y a pas d'allées chaudes ou froides, implique une température globale moyenne aux environs de 20°C (mais 15°C voire moins directement dans les flux d'air froid des climatiseurs); outre le fait que ceci reste assez froid, l'efficacité énergétique et le coût de fonctionnement du datacenter ne s'y retrouvent pas ; cette considération écartée, que le confinement soit en allée froide ou chaude ne change pas grand-chose, les personnels auront de toute façon à intervenir dans des zones de température différente : environ 20°C pour une allée froide confinée, et, ce qui en soit n'est pas forcément désagréable en soi, 32°C pour le reste de la salle (mais 37-39°C en allée chaude confinée...),. Par contre la perception négative de certains clients visitant le datacenter peut effectivement être soulevée; mais de bons arguments commerciaux, comme une meilleure maîtrise énergétique et un coût de fonctionnement très sensiblement inférieur, devrait y pallier facilement et rapidement...

A l'inverse les arguments principaux mis en avant en faveur de l'allée chaude confinée, sont les suivants :

1. Rendement supérieur : du fait du différentiel de température entre l'air froid d'entrée dans les serveurs et l'air chaud de sortie, qui serait plus élevée dans ce cas

2. Amélioration de la flexibilité : conservation des systèmes de refroidissement existant, par confinement de l'air chaud qui n'est plus dissipé dans l'ensemble de la salle



## CHOISIR UN CLOISONNEMENT EN ALLÉE FROIDE OU EN ALLÉE CHAUDE ?

3. Plus grande disponibilité : en cas de défaillance du système de refroidissement (volume de l'air froid disponible, voir ci-dessus)

Il est facile de contredire ces arguments. En effet :

1. Le rendement du système de climatisation dépend d'une large part de la technologie choisie air/air, à détente directe, ou air/eau à eau glacée ; dans le cas d'une détente directe, effectivement le rendement du système de climatisation est supérieur (le rendement étant d'autant plus élevé que le différentiel entre l'air chaud de condensation et l'air froid d'évaporation est grand) ; cependant très peu de salles sont équipées de tels systèmes à détente directe, et d'autre part ces systèmes limitent de fait la densité de puissance permise ; les systèmes à eau glacée ne constituent eux que de simples échangeurs de chaleur ; leur rendement ne dépend pas du différentiel de température, au contraire même, ils sont d'autant plus efficaces que l'air chaud a une température moins élevée (et notamment s'est déjà refroidi au contact des murs, et des parois de la salle)

2. Flexibilité : il est vrai que le confinement de l'allée chaude permet de conserver les systèmes de refroidissement existants ; cependant il est souvent nécessaire d'ajouter des systèmes de refroidissement par rangée, au plus près des racks ; par ailleurs suivant les cas il est possible de conserver les climatiseurs (CRAC) existants notamment par ajout de « chaussettes » ou de conduites d'air froid vers l'allée froide confinée ; cela a pour avantage d'améliorer considérablement le rendement des systèmes existants à moindre frais et de fournir un système global efficace ; cela est d'ailleurs souvent plus facile en allée froide confinée qu'en allée chaude où la seule solution consiste à contenir l'air chaud et à le canaliser vers les climatiseurs existants ce qui n'est souvent pas le plus aisé

3. Disponibilité : ce cas a déjà été discuté plus haut, le volume d'air froid est effectivement limité en confinement CF, mais la redondance impérative des systèmes de climatisation permet d'y pallier suffisamment. Nous voyons donc ici que les arguments en faveur d'un confinement en allée chaude ne sont en aucun cas meilleurs que ceux en faveur d'un confinement en allée froide. Pour d'autres raisons exposées ci-dessous, nous penchons plus souvent pour un confinement en allée froide, tout en gardant à l'esprit que le choix dépend toujours d'un grand nombre de facteurs notamment internes et par rapport à l'existant.

Les considérations en faveur d'un confinement en allée froide sont également :

1. Volume : pourquoi refroidir un grand volume d'air (l'ensemble de la salle) quand il est quand même – intuitivement – moins consommateur en énergie de refroidir un petit volume ? D'autant que de laisser la plus grande partie de la salle en chaud, permet de faire dissiper une partie très significative de cette chaleur via les murs, les planchers et les plafonds (attention les voisins immédiats n'en seront pas forcément heureux...) : jusqu'à 10-15% peuvent ainsi être dissipés à zéro coût ! A l'inverse une salle informatique froide implique des pertes énergétiques sensibles via les cloisons externes, surtout en période estivale (mais les voisins éventuels seront contents).



# MODUL'DATA CENTER

Innovative Data Center Solutions

## CHOISIR UN CLOISONNEMENT EN ALLÉE FROIDE OU EN ALLÉE CHAUDE ?

2. Free-cooling : des stratégies de free-cooling (refroidissement naturel, à commencer via les parois de la salle, cf ci-dessus) peuvent plus facilement être mises en place et intégrées dans un confinement en allée froide ; en effet il suffit d'évacuer l'air chaud via des conduites forcées ou autoventilées vers l'extérieur en laissant entrer de l'air extérieur froid (en tout cas en automne-hiver), ce qui par ailleurs amène un confort certain par apport d'air « frais » extérieur et le renouvellement de l'air vicié issu de la ventilation des serveurs ; les chillers à eau glacée (si refroidissement par ce moyen) permettent souvent en option, de refroidir l'eau chaude de retour par l'air extérieur ventilé (lorsque celui-ci est inférieur à 5-8°C), ce qui permet des économies sensibles (de l'ordre de 15k€ annuels pour un chiller 200 kW)

3. Rendement : l'air chaud de la salle s'étant déjà sensiblement refroidi dans la masse, il sera plus facile et moins coûteux à refroidir via des échangeurs à eau glacée, directement au niveau des rangées ; les dépenses énergétiques seront moindres et l'efficacité globale du datacenter fortement améliorée ; ce point peut être discutable en cas d'option pour des climatiseurs à détente directe.

### Conclusion :

Nous optons clairement pour une stratégie de confinement en allée froide dès lors que les conditions optimales sont réunies, et notamment dans le cas de salles informatiques nouvelles, sans aucun existant, et également dans le cas où les parois de la salle sont directement en contact avec l'enveloppe extérieure du bâtiment. Une stratégie de confinement en allée froide assure un PUE significativement inférieur à 2 (soit 1 pour les serveurs = 0,5 de puissance électrique consommée par les chillers). Le seul point négatif à notre avis, mais qui est à combattre par des arguments marketing et commerciaux bien présentés, est la perception par les clients d'un datacenter « chaud » dans les allées de circulation externes aux allées froides confinées. Il s'agit là d'un point bien peu consistant par rapport aux avantages affichés par le confinement des allées froides !

### Pour en Savoir plus :

Cet article a été rédigé par les ingénieurs de Modul'Data Center et les consultants d'IPenergy.

Modul'Data Center ([www.modul-data-center.com](http://www.modul-data-center.com)) est un spécialiste de la conception et de la fabrication de salles informatiques de nouvelle génération prenant en compte les contraintes des DSI et offrant des PUE les plus réduits, notamment grâce à son Datacenter Modulaire : Modul'Room.

Vous trouverez également sur le site de commerce électronique en ligne [www.mdc-shop.fr](http://www.mdc-shop.fr), de nombreux équipements spécifiques sélectionnés par Modul'Data Center pour leur pertinence, leurs caractéristiques techniques, leur côté innovant ou leur rapport qualité/prix... Le site propose aussi de nombreux conseils d'utilisation, des white papers et des guides de choix (prises électriques, connecteurs optiques, etc.) qui vont être développés dans le futur.

IPenergy est un intégrateur Réseau, Sécurité et Data Center spécialiste des environnements critiques. Son expérience l'amène à concevoir et fabriquer des Data Center, mais aussi à accompagner ses clients sur des services de haut niveau : Urbanisation de Data Centers, migrations de centre informatiques tant au niveau PMO qu'au niveau technique, formalisation des besoins, assistance au revamping ou à la création de salle, interfaçage avec le monde des facilités, conception des infrastructures Réseau et Sécurité permettant de garantir le plus haut niveau de disponibilité, urbanisation des racks en fonction des équipements actifs...