

Refroidissement de datacenters entiers à l'aide du système de refroidissement par rangée seulement

Livre Blanc 139

Révision 0

Par Jim VanGilder and Wendy Torell

> Résumé Général

Le refroidissement par rangée apparaît aujourd'hui comme une solution de refroidissement total pratique pour les nouveaux datacenters, en raison de son haut rendement et de ses performances prévisibles qui lui sont propres. Cependant, certains équipements informatiques semblent incompatibles avec le refroidissement par rangée. En effet, la nature des équipements ou les contraintes d'agencement de la salle font qu'ils ne sont pas agencés par rangées ordonnées, ce qui suggère un besoin continu de refroidissement périmétrique traditionnel pour supporter ces charges. Ce livre explique comment un système de refroidissement composé uniquement de refroidisseurs par rangée, sans aucun système de refroidissement de salle, peut refroidir un datacenter entier, notamment les dispositifs informatiques qui ne sont pas par rangées ordonnées.

Table Des Matières

Cliquez sur une section pour y accéder directement

Introduction	2
Les avantages du refroidissement de la salle entière avec uniquement des refroidisseurs par rangée	3
Comment des refroidisseurs par rangée peuvent-ils supporter plus que des charges par rangée uniquement	4
Un modèle d'évaluation du refroidissement a besoin de charges autonomes	7
Conclusion	13
Ressources	14

Introduction



Lien vers les ressources
Livre Blanc 130

Les avantages des
architectures de
refroidissement par rangée
et par rack pour les
datacenters

“ En raison de lacunes scientifiques, les concepteurs de datacenters ont tendance à être très prudents dans leur manière de gérer le refroidissement de ces charges et provisionnent un refroidissement dédié excessif dans ces zones annexes. ”

Le refroidissement par rangée est apparu comme une meilleure pratique pour refroidir de manière efficace les équipements électriques des salles informatiques et des datacenters. Avec cette approche de refroidissement, les unités de refroidissement sont couplées ou éventuellement intégrées avec les rangées de racks, apportant ainsi une prévisibilité bien meilleure, une densité plus élevée, un plus haut rendement et plusieurs autres avantages. Pour plus d'informations sur les avantages et les applications du refroidissement par rangée, consultez notre livre blanc n° 130, « Avantages des architectures de refroidissement par rangée et par rack pour les datacenters ».

Pour les datacenters classiques, la majorité des équipements informatiques sont composés de serveurs standards à montage en rack et d'autres équipements à montage en rack tels que des commutateurs. Ces dispositifs peuvent être installés dans les racks qui sont configurés dans les agencements en allées froides/allées chaudes pour obtenir un refroidissement optimisé. Cependant, il y a généralement aussi un petit pourcentage d'équipements qui ne peut pas entrer dans ces rangées standard de racks pour les raisons suivantes :

- ce ne sont pas des dispositifs à montage en rack
- leur forme ne leur permet pas de s'aligner sur les racks
- leur débit d'air ne va pas de haut en bas et entraînerait un mélange d'air dans les allées chaudes et froides
- le dispositif doit être stratégiquement situé (par exemple, un emplacement central pour le stockage plutôt que plusieurs matrices de disques)

Le terme « matériel annexe » est utilisé dans ce livre pour désigner tout équipement autonome non agencé par alternance de rangées d'allées chaudes/froides. Dans les datacenters classiques, ces équipements comprennent les dispositifs tels que les commutateurs, le matériel de stockage, les équipements réseau et le matériel de distribution de l'alimentation. Ce matériel est généralement plus faible en densité d'alimentation et représente environ 5 à 10 % de la charge du matériel informatique pour la plupart des datacenters. Cependant, selon l'application commerciale (par exemple dans le cas d'une entreprise dont l'application principale est le stockage des données), cette valeur peut être bien plus élevée.

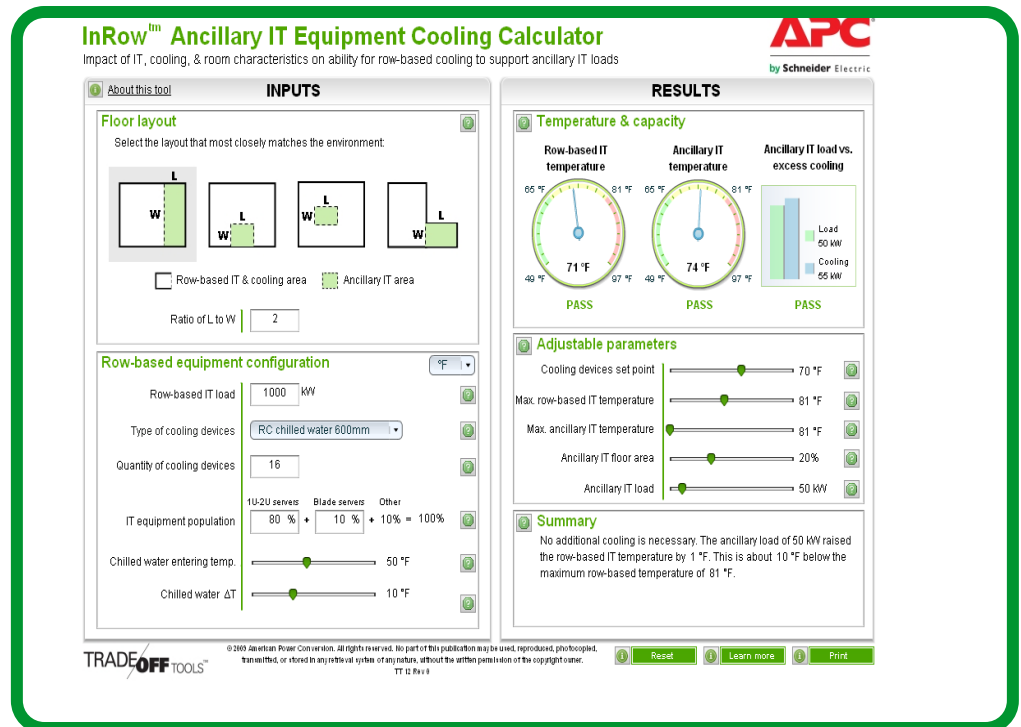
En raison de lacunes scientifiques, les concepteurs de datacenters ont tendance à être très prudents dans leur manière de gérer le refroidissement de ces charges et provisionnent un refroidissement dédié excessif dans ces zones annexes. Dans la majorité des cas, il n'est pas nécessaire de fournir un refroidissement supplémentaire, puisqu'un refroidissement par rangée peut refroidir de manière efficace la totalité du datacenter, y compris les charges annexes.

L'outil TradeOff Tool 12, *Calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe* (**Figure 1**), peut aider à démontrer aux professionnels des datacenters comment une stratégie uniquement basée sur le refroidissement par rangée peut supporter de manière efficace la totalité de leur datacenter, sans avoir recours à un refroidissement supplémentaire.

Figure 1

Capture d'écran du calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe

(Cliquez sur la figure pour accéder à la version en ligne de l'outil)



Les avantages du refroidissement de la salle entière avec uniquement des refroidisseurs par rangée

Une architecture de refroidissement hybride est une stratégie utile lorsqu'un datacenter existant avec un système de refroidissement périmétrique nécessite un refroidissement par rangée supplémentaire. **Cependant, lorsqu'un nouveau datacenter est en cours de conception et que le refroidissement par rangée est envisagé comme refroidissement principal, une approche uniquement basée sur le refroidissement par rangée présente plusieurs avantages considérables par rapport à une approche hybride.** La section suivante, *Comment des refroidisseurs par rangée peuvent-ils supporter plus que des charges par rangée uniquement*, explique pourquoi le refroidissement périmétrique n'est pas nécessaire pour le refroidissement de salle et/ou pour viser en particulier les charges informatiques qui ne sont pas par rangée.

Le refroidissement de la salle entière avec des refroidisseurs par rangée uniquement présente les avantages suivants par rapport à un mélange de refroidisseurs par rangée et périmétriques :

- **Permet l'élimination du faux-plancher** : les refroidisseurs périmétriques distribuent généralement de l'air aux équipements informatiques via un plénum sous faux-plancher. Le coût associé à l'installation et à l'entretien du faux-plancher peut être éliminé lorsque les refroidisseurs par rangée sont utilisés pour refroidir la totalité de l'espace.
- **Pas de concurrence entre les refroidisseurs par rangée et périmétriques** : la concurrence entre la température et l'humidité peut avoir lieu lorsque deux architectures de refroidissement distinctes sont déployées dans une salle. Cela entraîne un fonctionnement inefficace et une augmentation des factures d'énergie. Lorsque seuls les refroidisseurs par rangée sont utilisés, leur fonctionnement est coordonné pour éviter ce problème.
- **Des coûts d'investissement réduits** : la conception trop prudente d'un datacenter avec refroidisseurs par rangée et périmétriques génère d'importants coûts d'investissement inutiles. Jusqu'à la moitié de ces coûts peuvent être éliminés en optant pour les refroidisseurs par rangée pour refroidir la totalité de la charge du datacenter.
- **Une redondance simplifiée** : si un datacenter a des besoins de redondance (par ex., N+1, N+2 ou 2N), davantage de coûts d'investissement peuvent être évités en éliminant le besoin de refroidisseurs redondants pour les unités périmétriques.

- **Des coûts énergétiques réduits** : le provisionnement excessif de refroidisseurs entraîne des dépenses supplémentaires en énergie, en particulier si les refroidisseurs non nécessaires ont des ventilateurs à vitesse fixe, ce qui est fréquent dans les unités périmétriques alimentant un faux-plancher.
- **Des coûts de maintenance réduits** : utiliser uniquement des refroidisseurs par rangée signifie qu'il n'y aura pas besoin de contrat de maintenance supplémentaires pour les refroidisseurs périmétriques, permettant ainsi de réduire les frais d'exploitation du datacenter.
- **Moins d'interactions avec les fournisseurs** : souvent, lorsque des conceptions hybrides sont envisagées, les concepteurs pensent à plusieurs fournisseurs pour fournir les différents systèmes. Utiliser des fournisseurs différents signifie plus de complexité pour assurer le fonctionnement du datacenter.

Comment des refroidisseurs par rangée peuvent-ils supporter plus que des charges par rangée uniquement

Même si elle n'est pas intuitive, une unité de refroidissement par rangée située dans une rangée de racks informatiques peut refroidir les équipements informatiques installés en dehors de la/des rangée(s). Même les refroidisseurs par rangée des systèmes de confinement des allées chaudes peuvent supporter ces charges annexes dans de nombreux cas. **La Figure 2** illustre un exemple de plan d'espace au sol utilisant des refroidisseurs par rangée avec des charges annexes placées dans un endroit de la salle. Les interactions des refroidisseurs par rangée avec le milieu environnant peuvent être complexes, et ce phénomène est souvent analysé par modélisation de dynamique de calcul des fluides (CFD). Toutefois, certaines lois physiques fondamentales peuvent expliquer comment ces refroidisseurs peuvent détecter les charges thermiques supplémentaires.

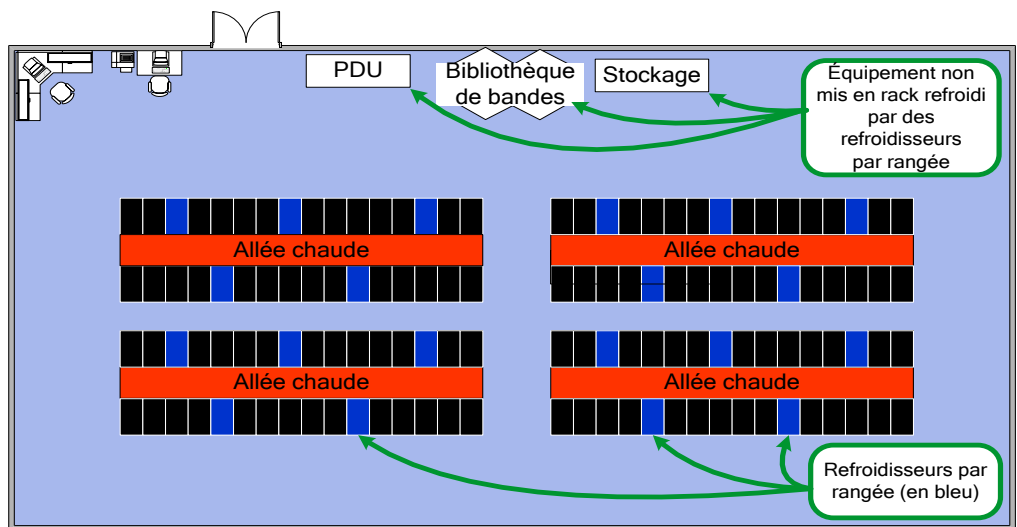


Figure 2

Exemple d'agencement de datacenter avec refroidissement par rangée et matériel informatique annexe

Comment des refroidisseurs par rangée, configurés pour prendre en charge du matériel informatique par rangée, peuvent-ils donc supporter ces charges annexes ? Tout d'abord, il est important de comprendre que les refroidisseurs par rangée sont des dispositifs à capacité variable qui sont capables de suralimenter l'allée froide en air froid. Normalement, ils fonctionnent de manière équilibrée avec le matériel informatique local de la rangée, en réglant leur capacité à la température d'entrée des charges informatiques. Lorsque le système a trouvé un bon équilibre, la température d'alimentation du refroidisseur est égale à la température d'entrée des équipements informatiques. Lorsqu'une charge thermique supplémentaire est ajoutée en dehors des rangées, la température de l'environnement global de la salle augmente en raison du mélange d'air. Lorsque cette augmentation sera détectée au niveau de la rangée par les refroidisseurs par rangée, cela se traduira par une augmentation de leur volume d'air et de leur capacité de refroidissement. Étant donné que l'augmentation de la circulation d'air est supérieure à celle requise par le matériel informatique de la rangée, l'excès commence à circuler dans l'espace de la salle, refroidissant ainsi la salle et tous les dispositifs s'y trouvant. Le schéma de ventilation horizontale des refroidisseurs par rangée, ainsi que la circulation d'air causée par les équipements informatiques qui ne sont pas installés par rangée produit un mélange suffisant pour créer un refroidissement efficace de la salle. La Figure 3 illustre ce qui se produit lorsque des charges annexes sont ajoutées dans le cas présent.

> Capacité d'évacuation de chaleur

$$Q = (\text{CFM} \times \Delta T) / 3\,200$$

où,

Q = chaleur sensible à éliminer en kW

PCM = circulation d'air du refroidisseur (pieds cubiques standard par minute)

ΔT = différence de température (en Fahrenheit) entre le retour et l'alimentation du refroidisseur

3 200 = constante utilisée pour représenter les propriétés de l'air dans des conditions standard et conversions d'unité

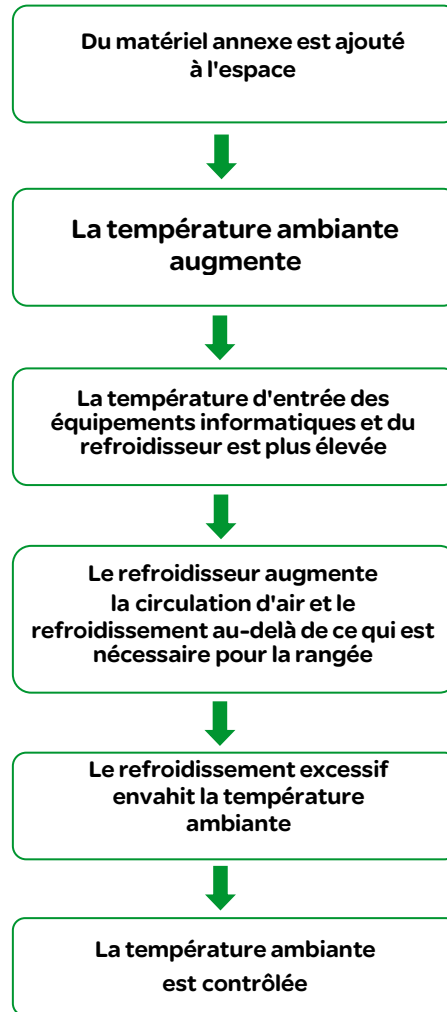


Figure 3

Organigramme présentant ce qui se produit lorsque des charges annexes sont ajoutées

Les étapes décrivant comment les refroidisseurs par rangée « prennent la charge annexe » sont les mêmes lorsque le confinement est utilisé. Dans ce cas, les refroidisseurs par rangée perçoivent toujours l'augmentation de la température ambiante causée par le matériel qui n'est pas installé par rangée. Cela se traduit par une augmentation de leur circulation d'air et leur capacité. La rangée confinée devient un générateur net d'air froid de la salle, et cet air froid génère un mélange dans la salle qui maintient la température de la zone de surchauffe. Dans chaque cas, nous prévoyons que le matériel qui n'est pas par rangée fonctionne à une température légèrement plus élevée que le matériel par rangée, parce qu'il n'est pas couplé non plus avec les refroidisseurs par rangée. Devons-nous nous inquiéter de la hausse de température dans le datacenter ? Souvent, la température d'alimentation des refroidisseurs par rangée (68 °F est fréquent) est réglée bien en-dessous de ce que peut tolérer le matériel informatique (80,6 °F est le maximum recommandé par l'ASHRAE). Lorsque c'est le cas, une petite hausse de la température du matériel qui n'est pas installé par rangée est acceptable et peut ne pas être pire que la hausse de température dans le cas de l'installation d'un système de faux-plancher traditionnel.

Un modèle d'évaluation du refroidissement a besoin de charges autonomes

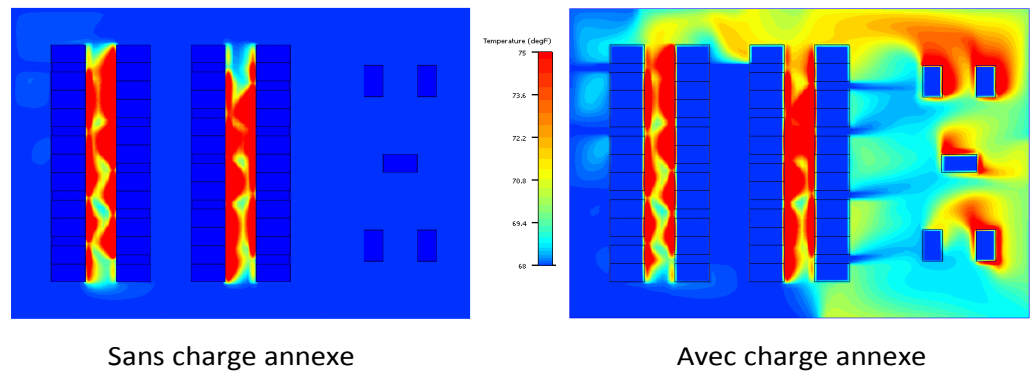
La modélisation de dynamique de calcul des fluides (CFD) est un outil utile pour comprendre comment l'air circule dans l'espace d'un datacenter. Plus de 200 simulations CFD ont été réalisées pour analyser les effets des charges annexes sur la circulation de l'air et la température dans l'espace du datacenter.

Lorsqu'une charge annexe est placée dans un datacenter, la zone située immédiatement autour du matériel va devenir plus chaude que le reste du datacenter. Au final, le matériel devient une charge thermique supplémentaire qui produit une « zone de surchauffe », et la température augmentera rapidement au fur et à mesure que la charge annexe augmentera, puisqu'il n'existe pas de refroidissement direct dans cette partie de la salle. Cette hausse de température peut être estimée grâce aux études CFD et réduite à une corrélation empirique basée sur la surface de plancher et l'énergie associées à la fois aux espaces de datacenters annexes et par rangée, ainsi qu'une caractérisation de la forme et de l'emplacement de l'espace annexe.

Le reste du datacenter (dans lequel se trouve le matériel par rangée) est également chauffé par ce matériel annexe, et cela est fait de manière étonnamment uniforme. Cette hausse de température peut être estimée en se basant sur une simple équation du bilan thermique. Les images CFD de la **Figure 4** illustrent la manière dont la température de la partie du datacenter par rangée augmente, mais reste relativement uniforme après l'ajout du matériel annexe. Alors que des zones chaudes se trouvent comme prévu aux emplacements d'échappement du matériel annexe, l'air entrant reste relativement froid comme l'indiquent les zones bleues claires. Le matériel annexe est refroidi de manière efficace par les unités de refroidissement par rangée.

Figure 4

Images CFD du datacenter avec et sans charge annexe. Avec une charge annexe, les températures sont différentes mais raisonnablement uniformes sur les zones par rangée et annexes respectives.



En se basant sur les modèles CFD et les équations du bilan thermique, un modèle a été développé pour identifier les paramètres affectant la hausse de température à la fois dans les zones par rangée et annexes, afin de déterminer les limites pratiques d'utilisation des refroidisseurs par rangée pour refroidir les dispositifs annexes. Les paramètres qui affectent l'efficacité de cette approche relèvent de trois catégories :

- la géométrie de la salle
- les équipements informatiques
- la configuration de refroidissement

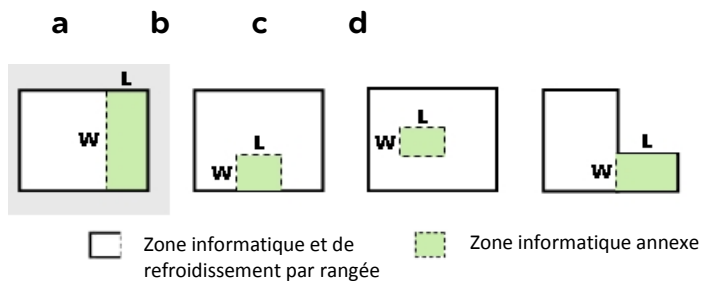
Géométrie de la salle

Les analyses CFD ont présenté une corrélation minimale entre l'endroit où le matériel annexe se trouve dans la salle et la manière dont les refroidisseurs par rangée peuvent détecter la charge thermique supplémentaire. Des simulations ont été réalisées avec les charges annexes dans plusieurs endroits différents : près des rangées de refroidisseurs, de chaque côté, loin des refroidisseurs, etc. Dans tous les cas, la chaleur supplémentaire a augmenté la température ambiante moyenne assez uniformément, en distribuant la charge annexe sur presque tous les refroidisseurs de la zone par rangée.

L'emplacement des charges annexes a cependant un impact sur la température de la zone annexe. La **Figure 5** illustre quatre emplacements possibles du matériel annexe dans le datacenter. Lorsque la salle est orientée comme dans l'option « d », le matériel annexe est plus isolé (dans une alcôve) de la zone par rangée principale. Dans ce cas, le rapport d'aspect, ou le rapport largeur (W)/largeur (L) a un impact important sur la température de cette zone. Pour les trois autres agencements, le rapport d'aspect a un impact négligeable.

Figure 5

Emplacements du matériel annexe dans le datacenter



Pour les densités fixes, la température de la zone annexe augmente lentement avec une augmentation dans la zone annexe ou une diminution dans la zone par rangée puisque ces scénarios font qu'une plus grande partie de la zone annexe ne sera pas refroidie dans le datacenter. La température de la zone par rangée est moins affectée par la géométrie de la salle puisque la charge thermique supplémentaire est distribuée assez uniformément dans le datacenter comme indiqué ci-dessus.

Équipements informatiques

Le mélange et la densité d'alimentation des équipements informatiques du datacenter ont également un impact sur la capacité à retirer la charge thermique et la hausse de température étant donné que différents types d'équipements informatiques ont différentes températures caractéristiques en eux. Dans ce modèle, la température supposée est illustrée par le **Table 1**.

Table 1

ΔT par type d'équipement informatique

Type d'équipement informatique	ΔT(°F)	ΔT(°C)
Serveurs lames	40	22
Serveurs 1U – 2U	30	17
Autre	20	11

La capacité d'un refroidisseur à éliminer la chaleur augmente avec la température de retour. Étant donné que la température moyenne des dispositifs informatiques augmente ou que la densité d'alimentation des racks informatiques par rangée augmente, l'air évacué devient plus chaud et la température de retour du refroidisseur augmente. La capacité renforcée des refroidisseurs signifie plus de capacité à détecter des charges thermiques annexes, permettant ainsi de réduire la température de la zone annexe. Cependant, étant donné que la densité de l'infrastructure d'alimentation (par ex., W/pi²) de la zone annexe augmente, la température de la zone annexe augmente également.

Configuration de refroidissement

Plusieurs attributs de la configuration de refroidissement ont un impact sur la capacité d'élimination de la charge thermique annexe supplémentaire. Parmi ces derniers se trouvent le type et la quantité de refroidisseur par rangée, la température d'entrée de l'eau réfrigérée (température de distribution d'eau réfrigérée) et la température de l'eau réfrigérée. C'est en se basant sur ces attributs que la capacité du système peut être déterminée. Le système de contrôle des refroidisseurs a également un impact sur sa capacité. Dans ce modèle, il est supposé (de façon prudente) que les unités de refroidissement fonctionnent à circulation d'air maximale.

Outil TradeOff Tool, Capture d'écran du calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe

Le Data Center Science Center de Schneider Electric a créé un outil en ligne, TradeOff Tool, un calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe. Il permet aux concepteurs et opérateurs des datacenters de déterminer si des charges annexes peuvent être supportées par leurs refroidisseurs par rangée, en prenant en compte les attributs de la géométrie de la salle, le matériel informatique et la configuration de refroidissement susmentionnés.

Le calculateur permet à l'utilisateur d'évaluer l'impact de plusieurs « paramètres réglables », notamment le point de consigne du refroidisseur, les températures maximales admissibles pour les équipements informatiques et les charges thermiques, ainsi que le pourcentage d'espace du datacenter pris par les charges annexes.



Lien vers les ressources

TradeOff Tool 12

Calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe

Le calculateur fournit un résumé indiquant l'une des trois conditions suivantes :

- Aucune capacité de refroidissement supplémentaire n'est nécessaire. La capacité de refroidissement est supérieure à la charge totale et les températures des équipements informatiques par rangée et annexes sont comprises dans les seuils définis.
- La capacité de refroidissement est supérieure à la charge totale mais la/les température(s) des équipements informatiques par rangée et/ou annexes a/ont dépassé le(s) seuil(s) défini(s). Dans ce cas, les températures plus élevées doivent être tolérées ou bien une capacité de refroidissement supplémentaire doit être ajoutée.
- Afin de supporter la charge annexe, la capacité de refroidissement supplémentaire doit être ajoutée à la zone annexe. Cela tient au fait que la charge annexe a dépassé la capacité de refroidissement disponible et que le système de refroidissement n'est plus en mesure de réguler efficacement la température des équipements informatiques.

Les datacenters classiques, avec des charges annexes de l'ordre de 5 à 10 % ne vont généralement pas fonctionner dans la troisième condition susmentionnée, mais certains datacenters ayant un pourcentage plus élevé de charges annexes ou avec une géométrie de la salle dans laquelle des charges annexes sont isolées dans une alcôve, la seule alternative est d'ajouter un refroidissement supplémentaire à la conception dans la zone annexe.

Lorsqu'un refroidissement supplémentaire est requis

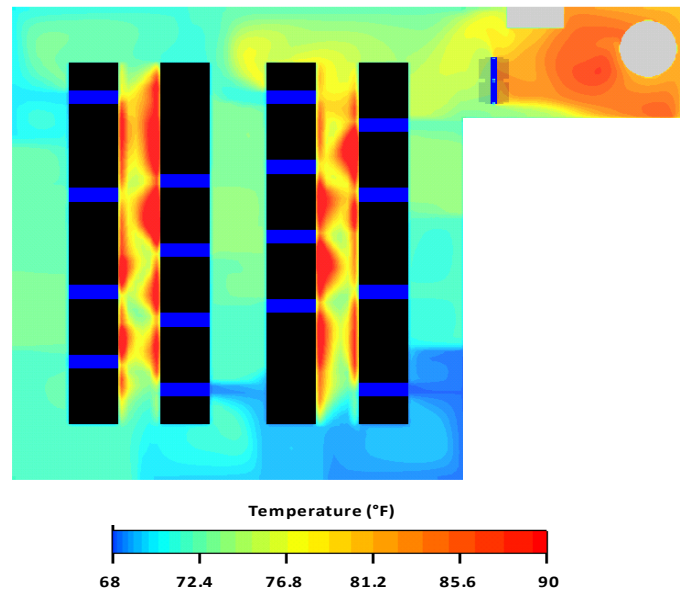
Lorsqu'un refroidissement supplémentaire est requis pour refroidir correctement les charges annexes, on suppose souvent que des refroidisseurs périmétriques sont requis. En fait, les refroidisseurs par rangée peuvent également répondre à ce besoin en les plaçant à côté des charges annexes périmétriques. Du point de vue du coût total de possession (coût initial, coût énergétique, coût de maintenance), il est bien plus logique d'opter pour cette solution plutôt que d'installer des refroidisseurs périmétriques avec des systèmes de soutien tels qu'un faux-plancher. Le livre blanc n° 130, *Avantages des architectures de refroidissement par rangée et par rack pour les datacenters*, traite plus en détails les avantages du refroidissement par rangée.

Considérons l'exemple de la **Figure 6**. Trois alternatives de conception sont illustrées : une alcôve sans refroidissement supplémentaire (6a), une alcôve avec refroidissement supplémentaire (6b) et aucune alcôve (6c). Chaque alternative est composée du même ensemble d'équipements informatiques par rangée et annexes (de 140 kW et 12 kW respectivement) représentant un rapport type pour ces équipements (8 % de la charge informatique totale). Chaque alternative requiert la même surface de plancher et la température maximale autorisée (à la fois dans les zones par rangée et annexes) est supposée de 80,6 °F, soit la limite supérieure de plage de températures recommandée par l'ASHRAE pour les systèmes informatiques.

La **Figure 6a** illustre les charges annexes dans l'alcôve dont les températures sont nettement supérieures à la limite de conception fixée à 80,6 °F. Plus il y a de charges dans l'alcôve, plus elles sont isolées des refroidisseurs par rangée et plus elles chauffent. En fait, outre le dépassement de la température admissible par les charges annexes, les racks informatiques les plus proches de l'alcôve connaissent également des températures relativement élevées.

Figure 6a

Exemple de datacenter avec alcôve et sans refroidissement supplémentaire à la zone annexe

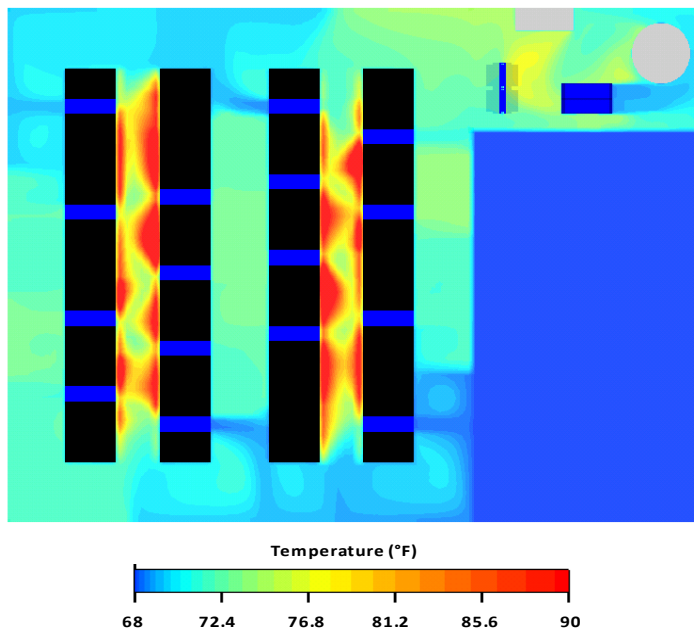


La **Figure 6b** illustre le fait que l'ajout de deux refroidisseurs par rangée dans l'alcôve permet de refroidir l'alcôve dans les températures admissibles définies. En raison de la géométrie de la salle, la température reste toutefois légèrement plus chaude que la zone par rangée refroidie.

Si possible, il faut bien entendu concevoir un datacenter à géométrie rectangulaire standard. Lorsque c'est impossible, par exemple lorsqu'un espace existant est recyclé en datacenter, le refroidissement par rangée reste une approche de refroidissement efficace. Lorsqu'un agencement du type alcôve est employé, un refroidissement supplémentaire peut être ajouté comme illustré. Dans ce cas, les deux refroidisseurs par rangée supplémentaires réduisent alors leurs températures de fonctionnement à la limite admissible et fournissent des mesures de redondance (même si les températures annexes augmenteront en cas de panne de refroidissement). Dans ce scénario particulier, qui est limité par des dégagements d'équipement et un espace d'accès, il existe peut d'options concernant l'emplacement des refroidisseurs. En général, les refroidisseurs par rangée peuvent être placés presque partout à condition que les dégagements avant et arrière soient respectés, que des fixations vissables soient utilisées pour la stabilité le cas échéant, et que des connexions d'alimentation et de refroidissement soient disponibles. Etant donné que les charges annexes sont souvent trop diffuses pour permettre aux refroidisseurs de capturer et neutraliser efficacement l'air chaud, il est souvent pratique de choisir que les refroidisseurs ventilent directement sur et autour des équipements chauds afin de « mélanger » l'air chaud jusqu'à obtenir une température acceptable.

Figure 6b

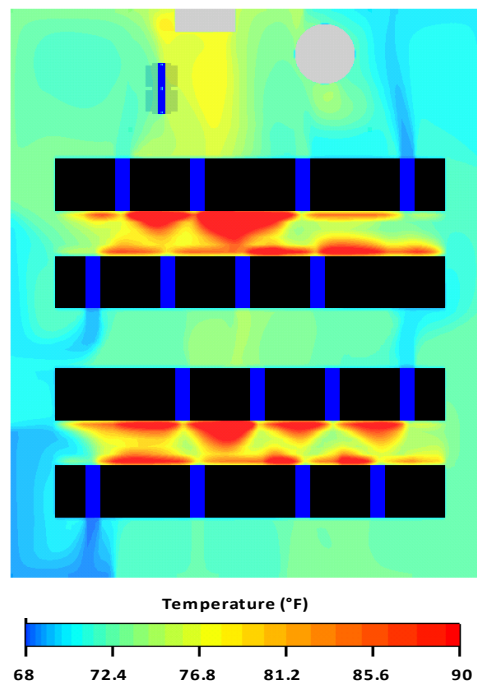
Exemple de datacenter avec alcôve et refroidissement par rangée à la zone annexe



La **Figure 6c** présente le scénario dans lequel il n'y a pas d'alcôve. Dans un datacenter d'une géométrie de salle standard, comme dans cet exemple, un refroidissement supplémentaire est souvent inutile. Les refroidisseurs par rangée dans les 4 rangées de racks sont suffisants pour refroidir non seulement les charges pour lesquelles ils ont été conçus, mais également pour prendre en charge la charge thermique supplémentaire des charges annexes. Les températures de la zone annexe, même si elles sont plus chaudes que les températures des rangées, restent inférieures au seuil de conception.

Figure 6c

Exemple de datacenter sans alcôve



Conformément à l'analyse CFD illustrée pour les trois scénarios, l'outil TradeOff Tool de calcul du refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe prévoit que la configuration avec l'alcôve nécessite un refroidissement supplémentaire, contrairement à la configuration sans alcôve.

Conclusion

Il est pratique et efficace d'utiliser une architecture de refroidissement uniquement par rangée pour refroidir un datacenter entier, même lorsque certaines charges ne se trouvent pas dans des rangées ordonnées. Les refroidisseurs par rangée fournissent efficacement une source de refroidissement efficace pour la salle généralisée, en plus du refroidissement des rangées dans lesquels ils sont placés. Cette approche fonctionne lorsque les équipements qui ne sont pas installés par rangée représentent une petite partie de l'équipement total, ce qui est un cas fréquent.

L'approche d'utilisation d'une architecture de refroidissement par rangée uniquement présente plusieurs avantages par rapport à une approche hybride de refroidisseurs de salle et de refroidisseurs par rangée, par exemple un plus haut rendement, un moindre coût et le moyen d'éliminer le faux-plancher.

L'analyse CFD approfondie valide l'efficacité de cette approche. L'outil Tradeoff Tool 12, Calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe, évalue la capacité d'un datacenter à refroidir ces charges, en fonction d'un plan d'espace au sol, d'une configuration de refroidissement par rangée, ainsi que des attributs et seuils des charges informatiques.

Lorsqu'un refroidissement supplémentaire est nécessaire pour supporter les charges annexes (par ex., lorsque les charges annexes représentent un pourcentage de la charge totale plus élevé que les datacenters classiques ou lorsque les charges sont très isolées dans une alcôve), la mise en place de refroidisseurs supplémentaires par rangée est une approche de refroidissement efficace puisque l'infrastructure est déjà en place.



À propos des auteurs

Jim VanGilder est dans le secteur du refroidissement et de la simulation des datacenters depuis plus de dix ans. Avant cela, il s'est spécialisé dans l'utilisation de CFD pour des applications de systèmes de refroidissement électroniques. Actuellement, il dirige les efforts de R&D sur la prévision du refroidissement pour les logiciels de conception et de gestion des datacenters de Schneider Electric. Jim est diplômé d'un master en génie mécanique de la Duke University et est un ingénieur agréé de l'état du Massachusetts. Il a rédigé ou co-rédigé plus de 20 documents techniques sur le refroidissement des datacenters et a eu plusieurs brevets accordés avec bien plus encore en attente dans ce domaine. Jim est le vice-président du comité technique 4.10 de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), Modélisation de l'environnement intérieur.

Wendy Torell est analyste de recherche senior au sein du Data Center Science Center de Schneider Electric. Elle conseille les clients sur l'approche à adopter en matière de disponibilité et de pratiques de conception pour optimiser la disponibilité de leurs datacenters. Elle est diplômée en génie mécanique du Union College de Schenectady, dans l'État de New York, et possède un MBA de l'Université de Rhode Island. Wendy est ingénieur en fiabilité, certifiée par l'ASQ.



Ressources

Cliquez sur l'icône pour
accéder aux ressources



Avantages des architectures de refroidissement par rangée et par baie pour les centres de données

Livre Blanc 130



Consultez tous les livres blancs

whitepapers.apc.com



Calculateur de refroidissement par rangée pour le matériel informatique annexe

TradeOff Tool 12



Consultez tous les outils TradeOff Tools™

tools.apc.com



Contactez-nous

Pour des commentaires sur le contenu de ce livre blanc:

Datacenter Science Center
DCSC@Schneider-Electric.com

Si vous êtes client et que vous avez des questions relatives à votre projet de datacenter:

Contactez votre représentant **Schneider Electric**
www.apc.com/support/contact/index.cfm