

Techniques d'optimisation de conception et de restructuration d'un centre de données

CFD, Confinement, Haute Densité

Kévan Falsafi, Liebert Canada

Ébauche

- Scénario de base
- Conception et/ou Optimisation de la solution de refroidissement selon l'application
 1. Concepts
 2. Meilleures méthodes

Définitions

Densités de charge du râtelier (Rack)

- Basse Densité < 2 kW par Rack
- Densité Standard > 2 kW par Rack < 5 kW
- Haute Densité > 5 kW par Rack

Refroidissement – Râtelier type de 8kW

ASHRAE
Recommende
des conditions
ambiantes de
68° F – 77°F à
40% - 55% HR

Débit (PCM*)



Temp. (F)
d'entrée d'air

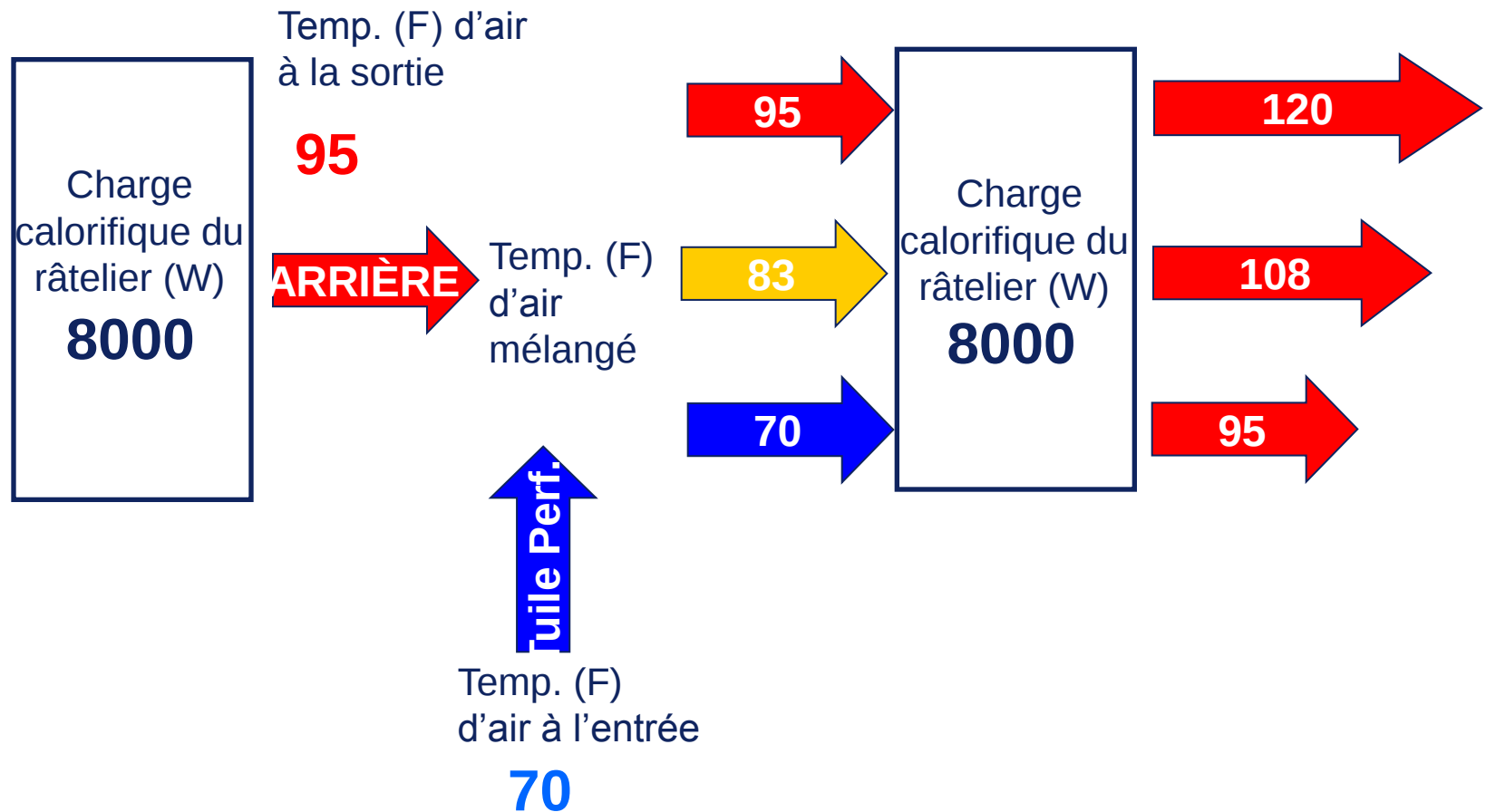
70



Temp. (F) de
sortie d'air

95

Exemple d'un râtelier mal orienté recevant de l'air chaud



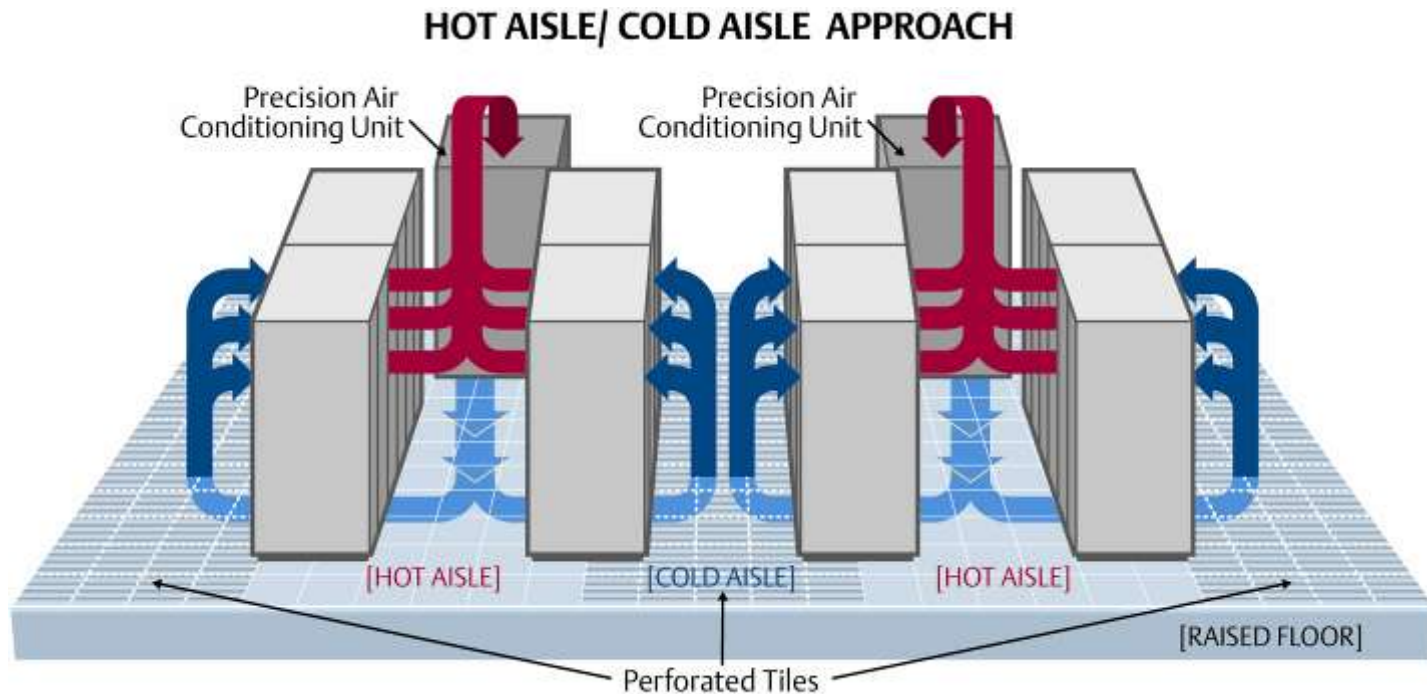
Objectifs de conception et d'optimisation du refroidissement

- + **Obtenir une plus grande disponibilité**
 - Éviter les arrêts causer par surchauffe de l'équipement TI critique à l'entreprise
- + **Optimiser l'utilisation de l'espace dans la salle**
 - Augmenter la quantité de râteliers (Racks) et de l'espace disponible dans la salle pour l'équipement TI
- + **Augmenter la flexibilité de l'équipement**
 - Gérer la croissance future par l'utilisation d'une configuration simple et évolutive
- + **Maintenir le coût de possession à son plus bas (TCO)**
 - Durabilité de l'équipement acquis
 - Minimisation des coûts d'entretien
 - Utilisation de technologies efficaces en refroidissement



Meilleure Méthode, Allée Chaude/Allée Froide

- Utilisation d'un montage en rangées (allée chaude/allées froide)



©2004 Liebert Corporation. All Rights Reserved.

Meilleure méthode, Maximum de Débit d'air

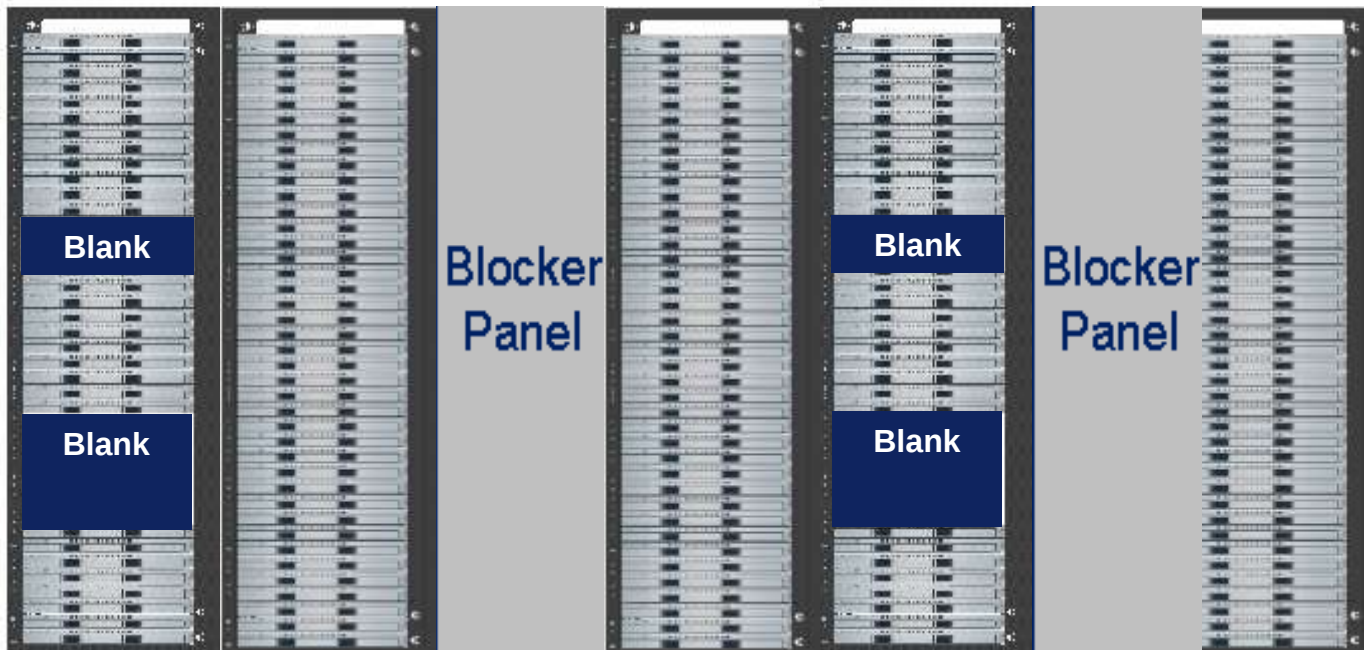


Maximisation du débit d'air froid

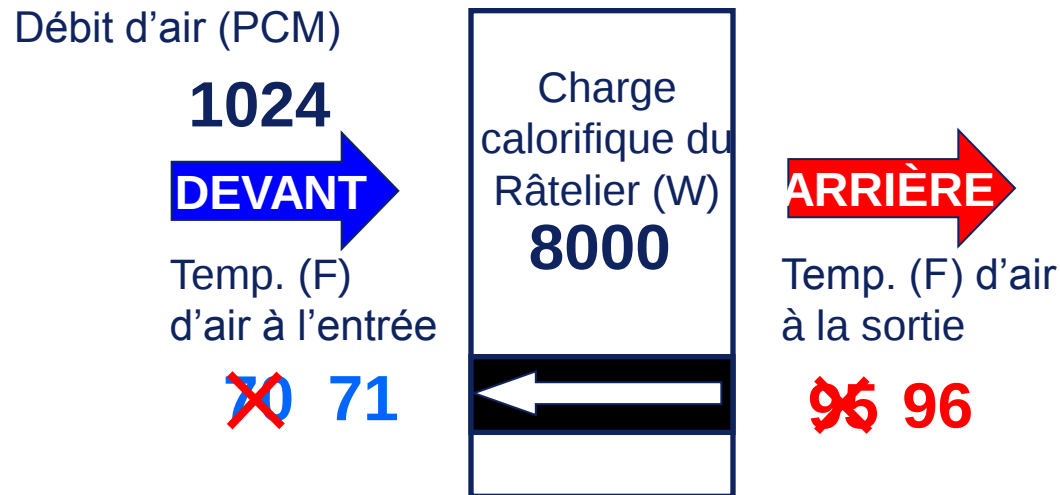
- Utilisez de râteliers avec porte à aire ouverte à 80%
- **SI** la salle est sécurisée, retirez les portes des râteliers
- Gestion de câbles à même le râtelier

Meilleure méthode, Blocage des ouvertures

- Bloquez la recirculation d'air dans le râtelier en utilisant des panneaux placés devant les espaces non-utilisés.
- Bloquez la recirculation d'air en utilisant des panneaux placés devant les espaces excessifs entre les râteliers.



Meilleure méthode, Blocage des ouvertures (Conséquences)



Sans panneau on constate un accroissement
localisé de la température

Meilleure Méthode, Gestion des canalisations de câbles

- Placez les câbles de données dans des canalisations situées dans les allées chaudes.



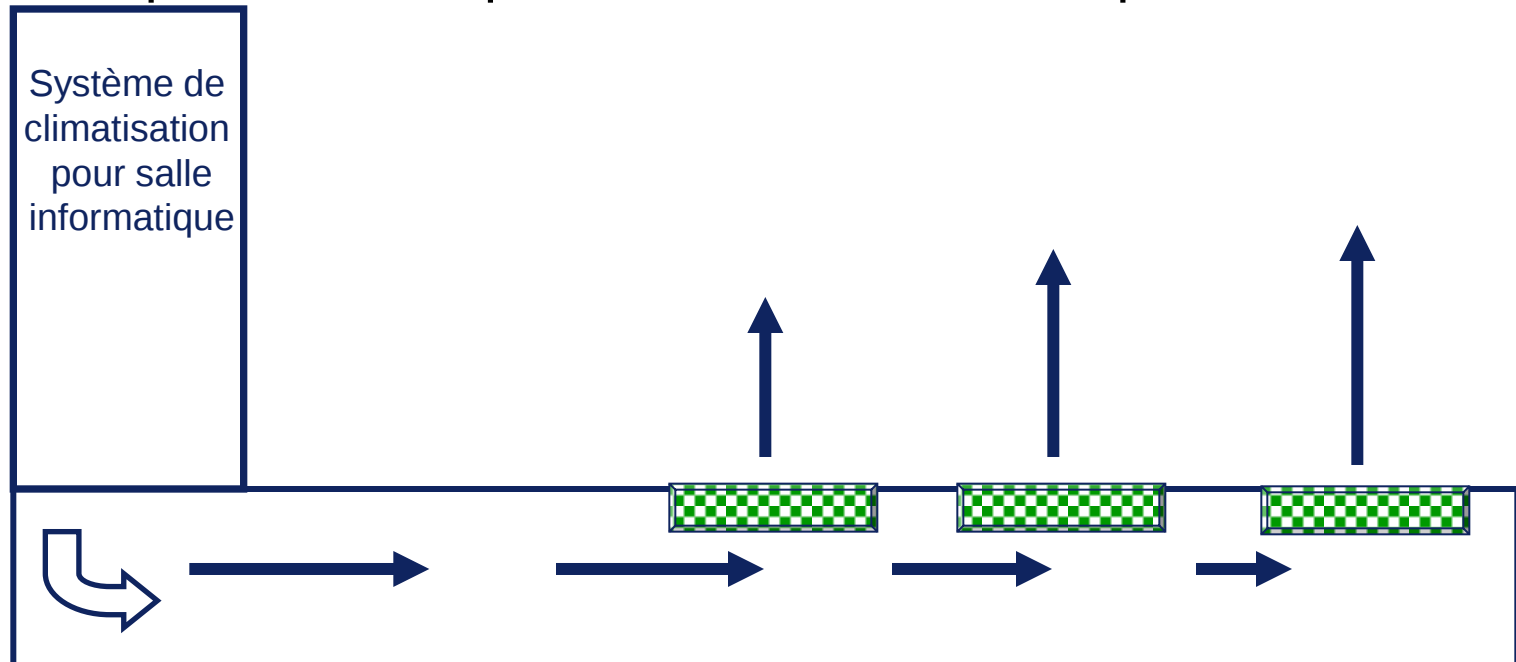
Meilleure Méthode, Blocage des Infiltrations

- Les trous découpés pour le passage des câbles, les trous sous les râteliers, les tuiles manquantes, et les ouvertures dans les murs, le plafond et le périmètre redirige incorrectement de l'air froid de grande valeur.



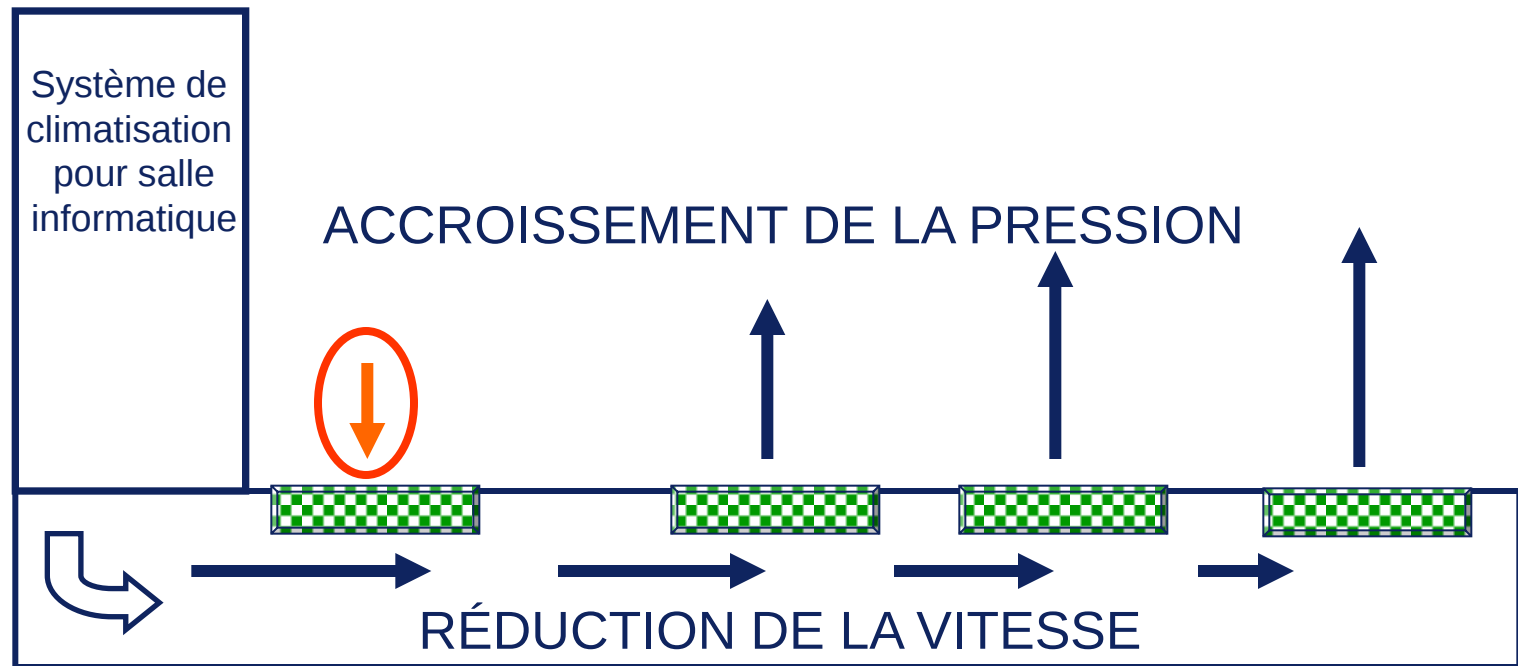
Meilleure Méthode, Plancher Surélevé

- La distribution d'air froid peut être relocalisée plus facilement
- Coût le moins élevé pour redondance
- Tuiles perforées disponibles de 400-1,000+ pcm



Meilleure Méthode, Plancher Surélevé

- Les tuiles perforées peuvent diffuser des débits sensiblement différents à plusieurs endroits dans la salle informatique.
- Les tuiles perforées situées trop près du système de climatisation peuvent aspirer l'air dans le plancher.



Charges à dégagement de chaleur élevée et haute densité

- Tendances
- Stratégies
- Recommandations

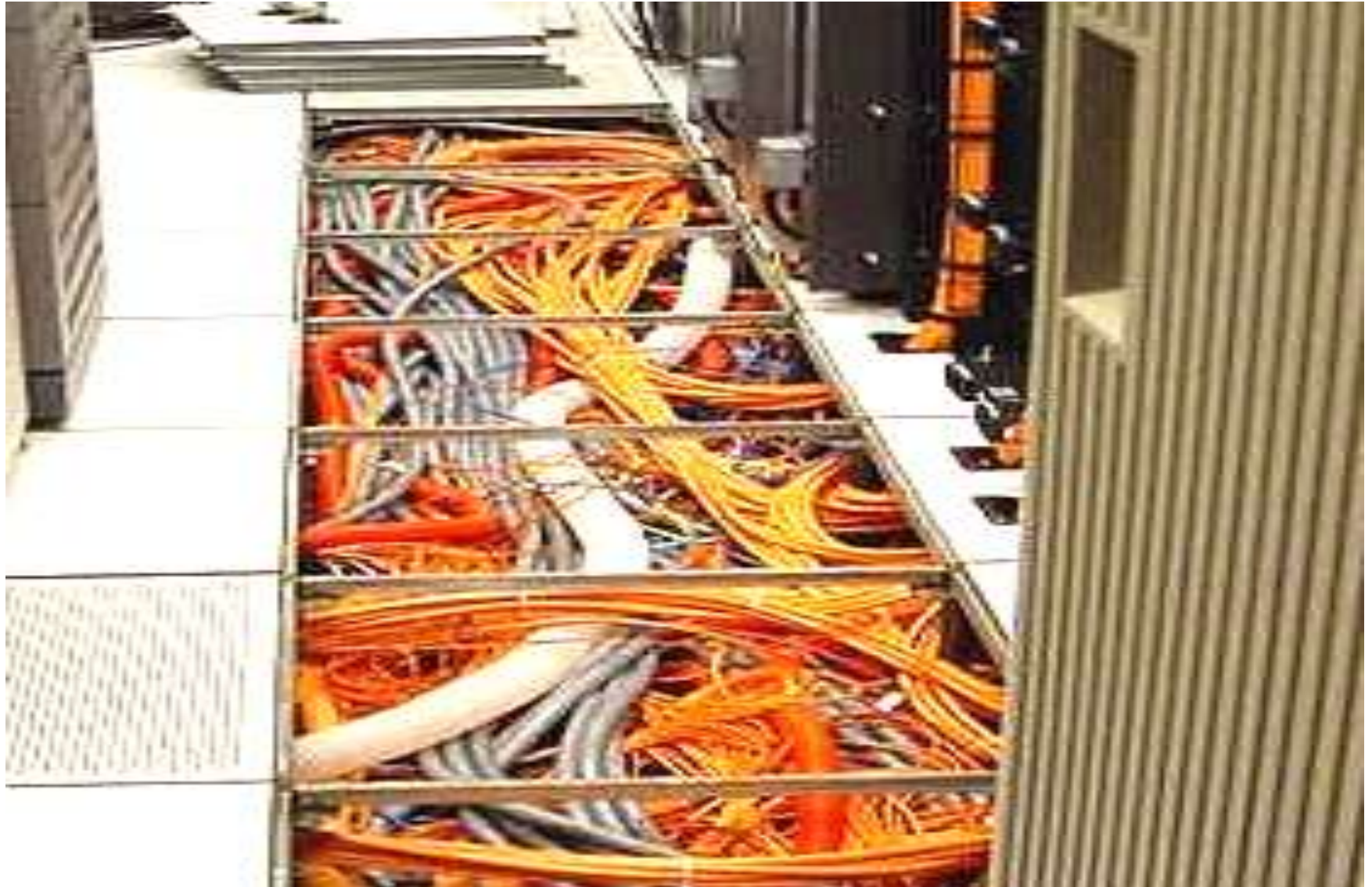
Sujets

- Tendances
 - Augmentation du dégagement thermique par unité
 - Les influences de la Densité de Chaleur
- Que pouvez-vous faire Maintenant?
 - Solutions pour la Haute Densité de Charges dans les Salles Existantes
 - Solutions pour la Haute Densité de Charges dans les Nouvelles Salles
- Résumé et Recommandations

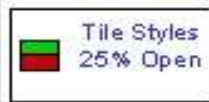
Centre Existant – Difficultés présentes

- Plancher Surélevé Encombré
 - Câbles
 - Tuyauteries
- Mélange de Nouveaux & Vieux Équipements
- Orientation des Râteliers
 - Ne sont pas tous config. allées chaudes/froides
 - Certains devant-vers-l'arrière
 - Certains devant-vers-le haut ou autre

Plancher Surélevé Encombré

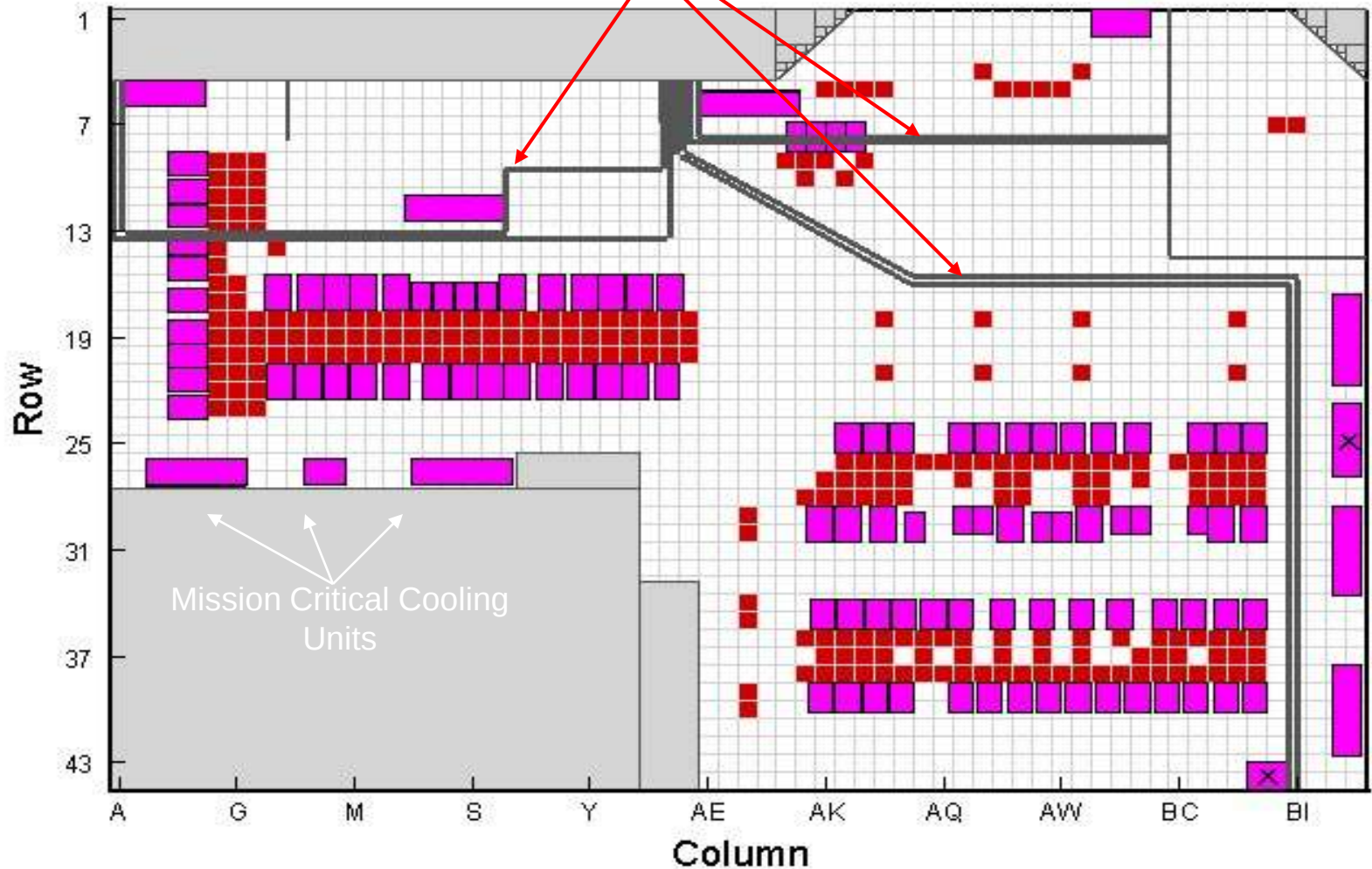


Plancher Surélevé Encombré

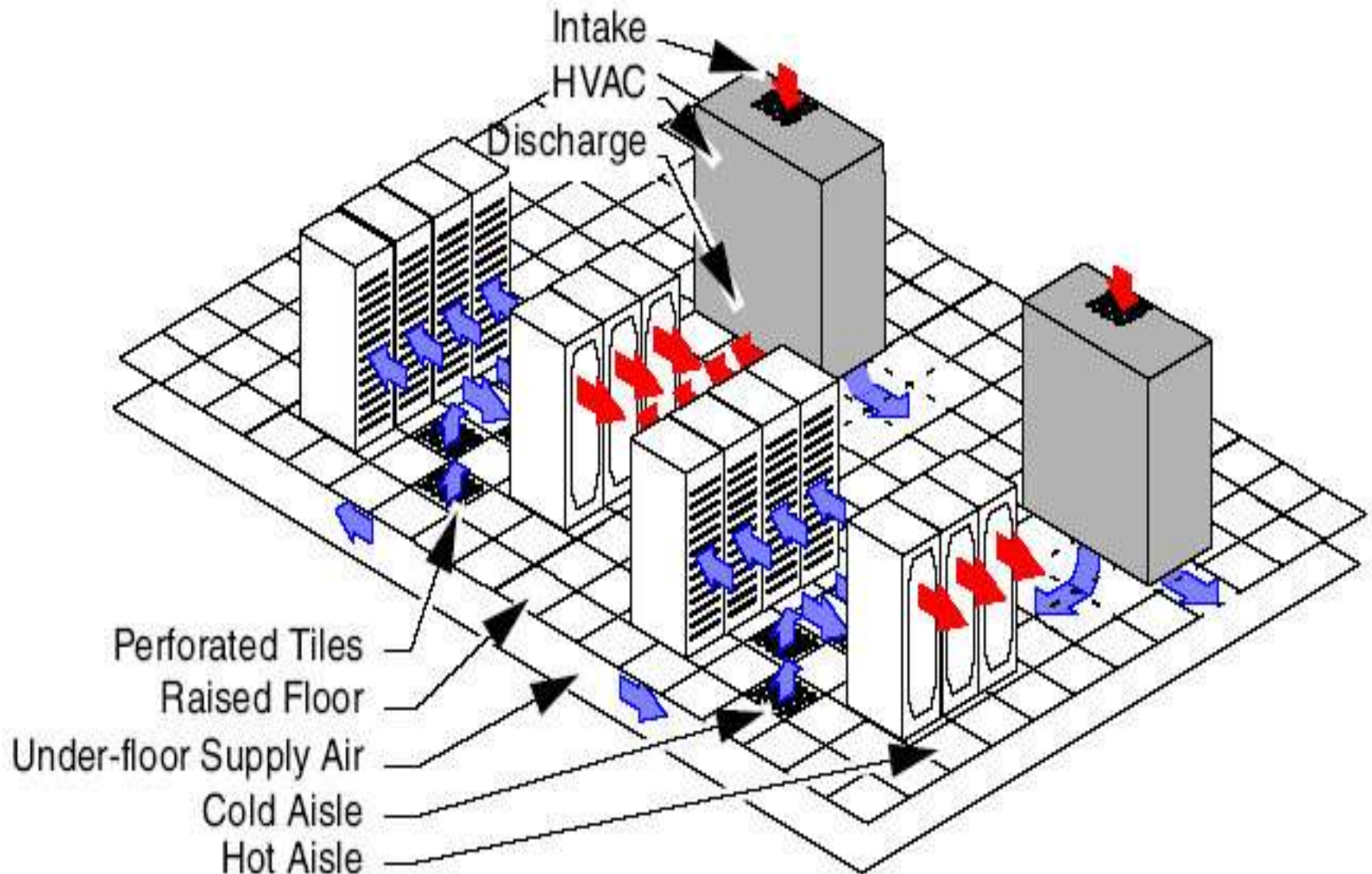


Layout of Perforated Tiles on the Floor
(Colors Indicate Perforated Tile Styles)

Tuyauterie d'eau glacée isolée de 8"

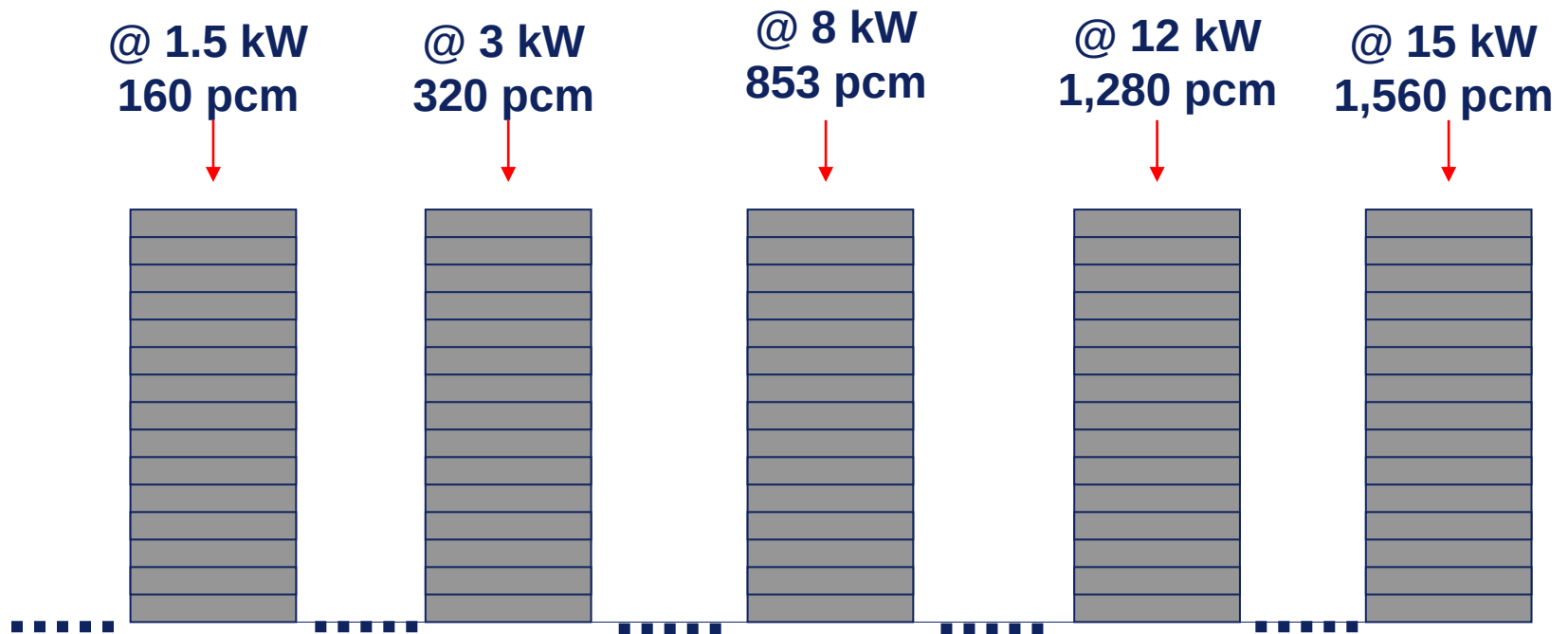


ASHRAE – Exemple d'allées chaudes et froides avec plancher surélevé

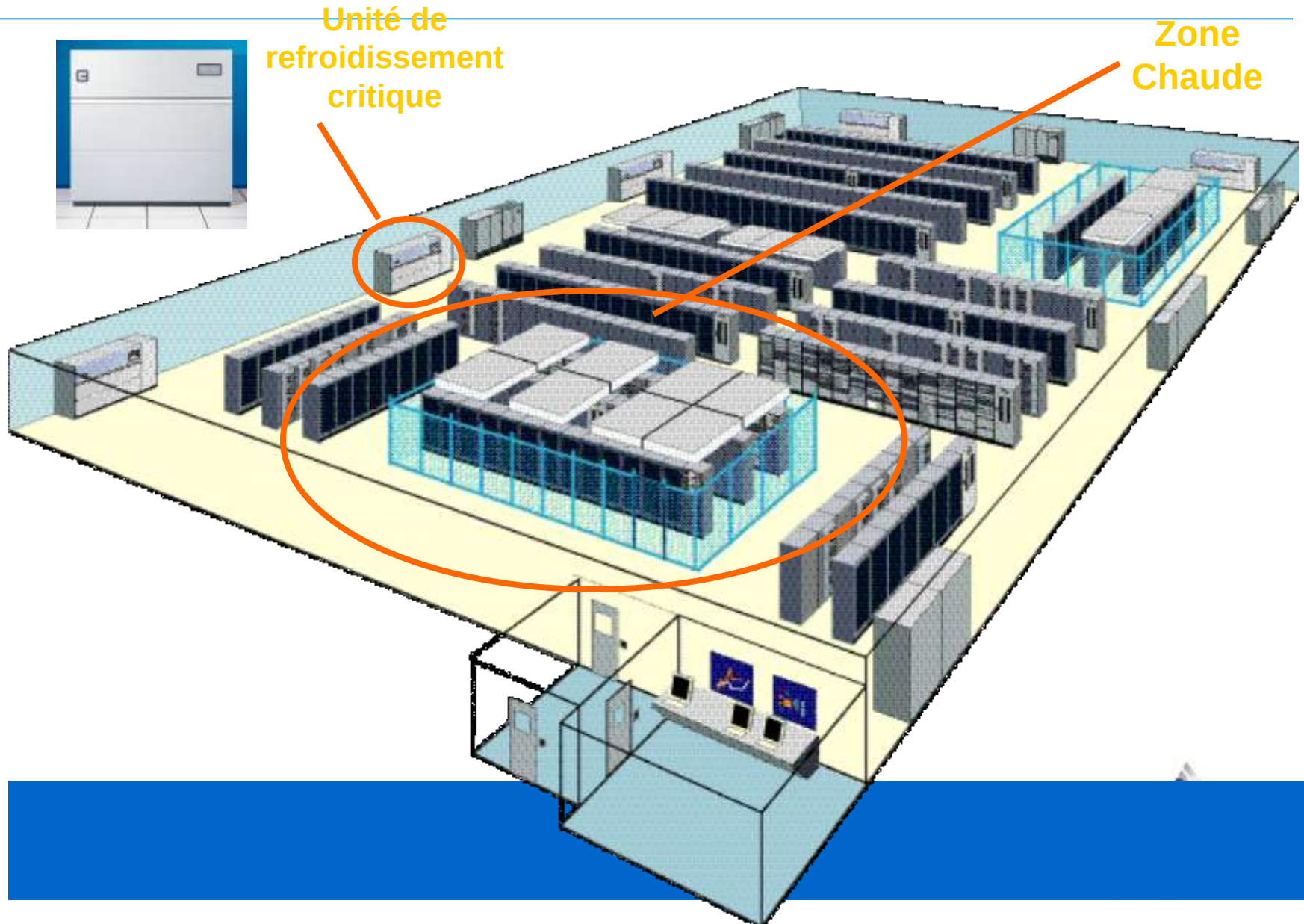


Orientation des Serveurs et Râteliers

- Lorsque la densité augmente, le débit d'air au râteliers et serveurs devient crucial. Débit calculé pour une augmentation de 32 degrés F.



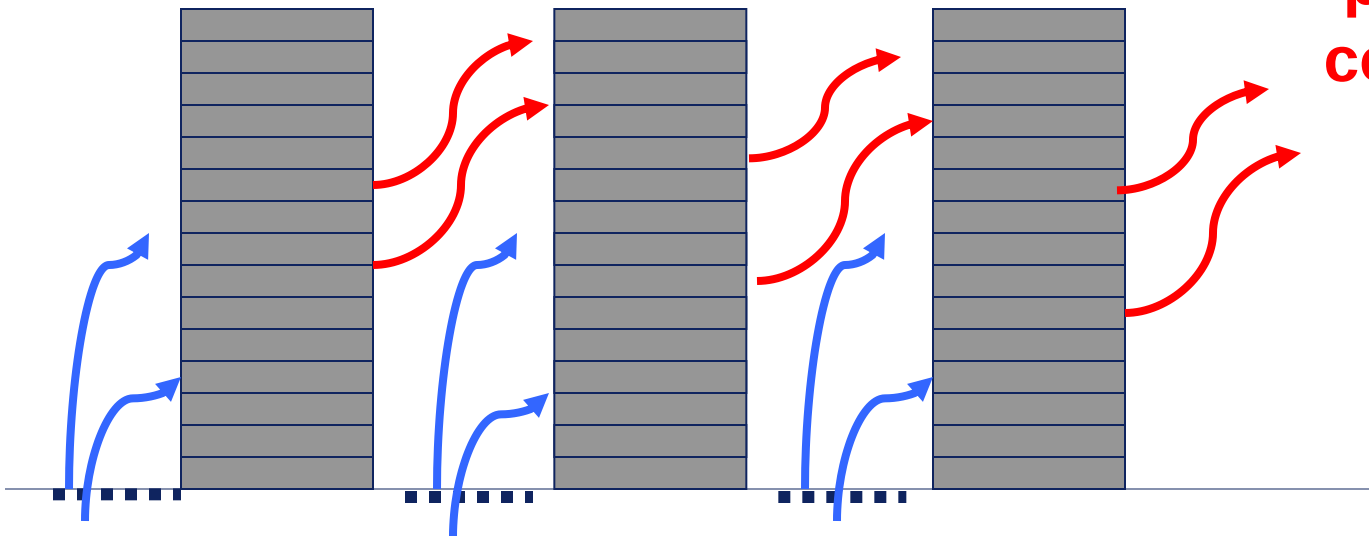
Solutions Haute Densité



Orientation des Serveurs et Râteliers

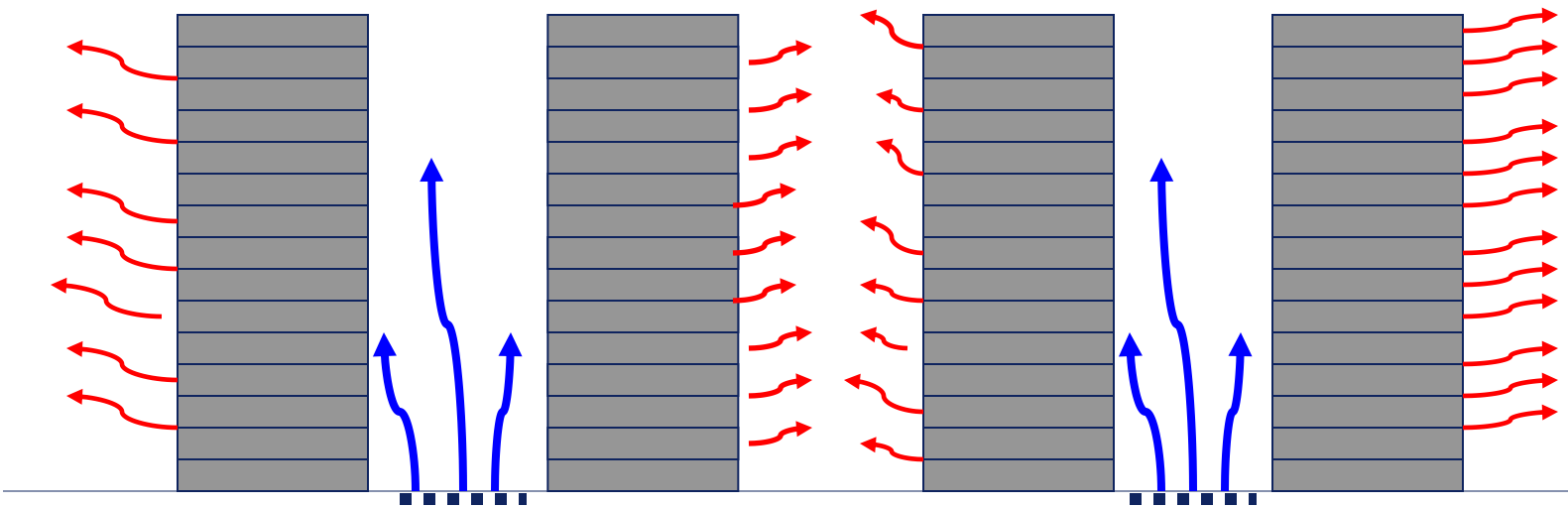
Les serveurs au haut
des râteliers
surchauffent

**Les râteliers ne
peuvent être
configurés au
maximum**

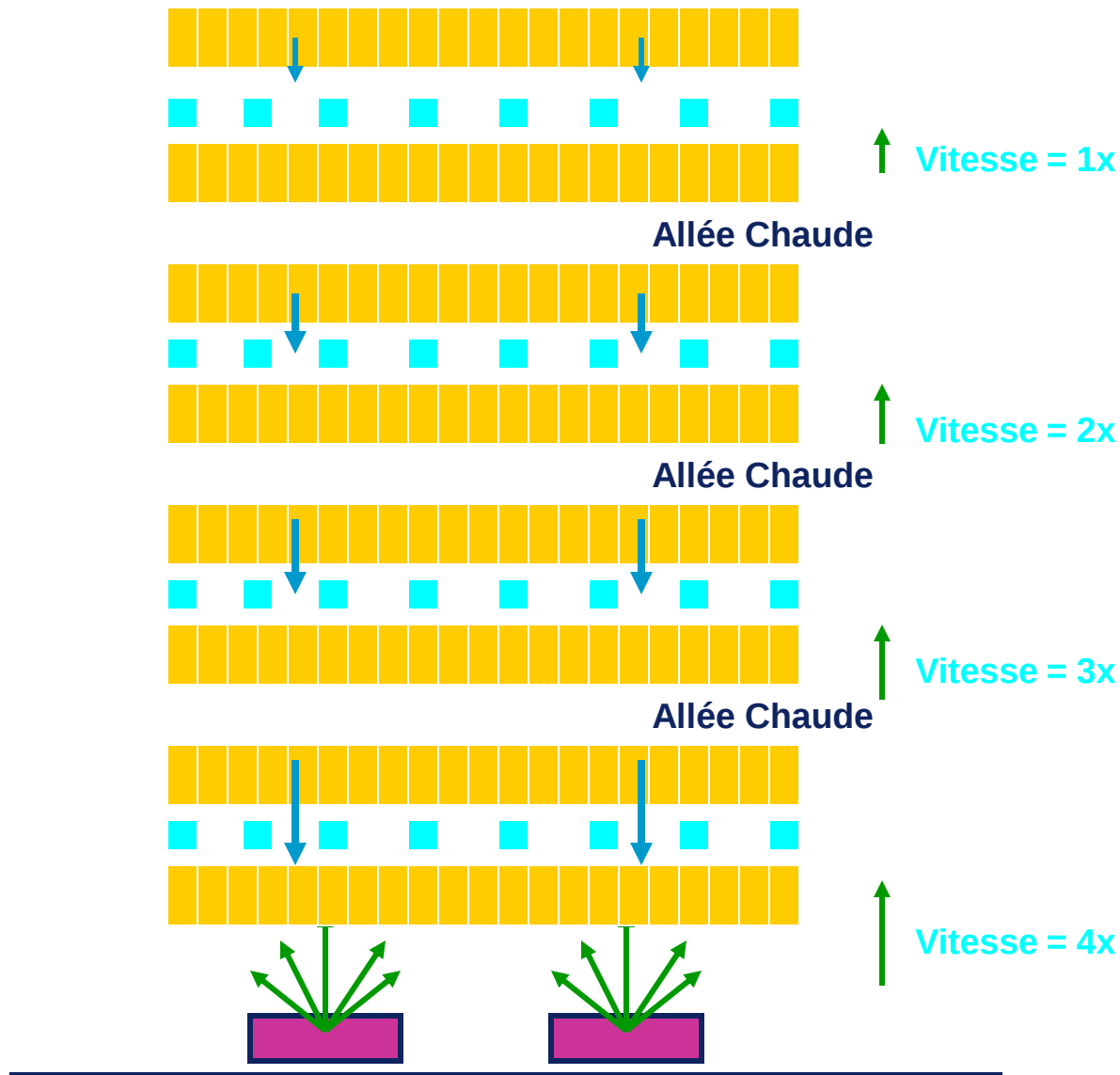


Orientation des Serveurs et Râteliers

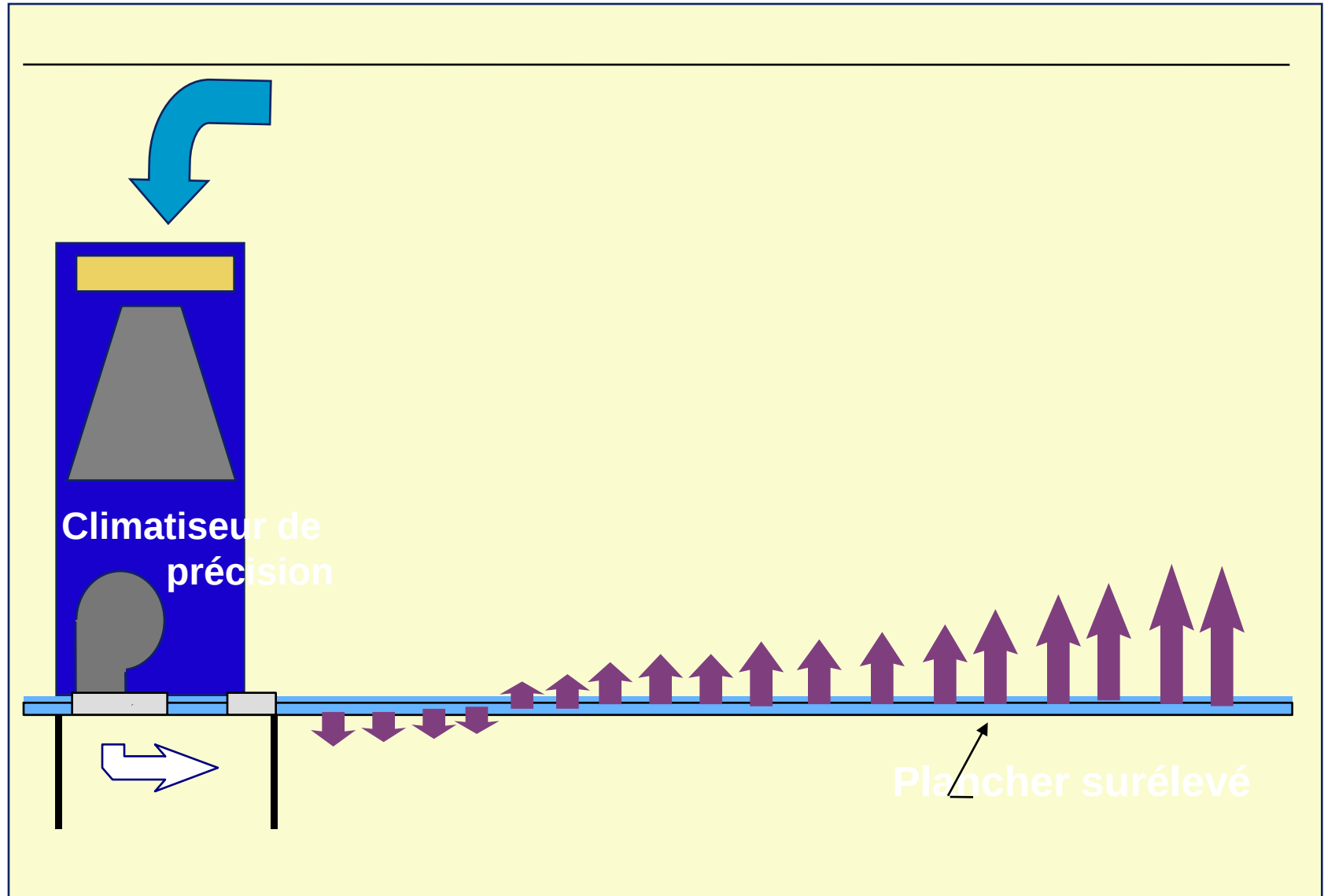
- La configuration allées chaudes et froides offre un meilleur refroidissement pour les serveurs.



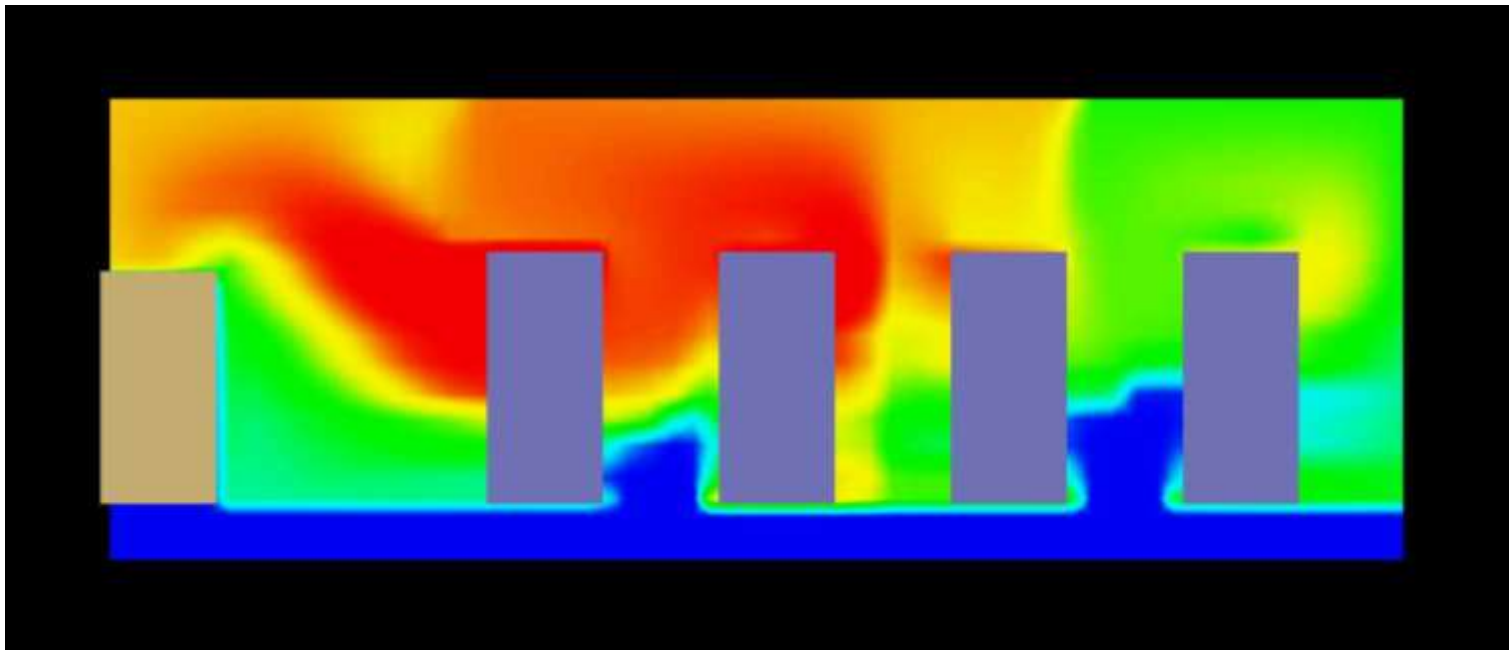
Emplacement non optimal des unités – Perpendiculaires aux allées



Distribution d'air sous le plancher



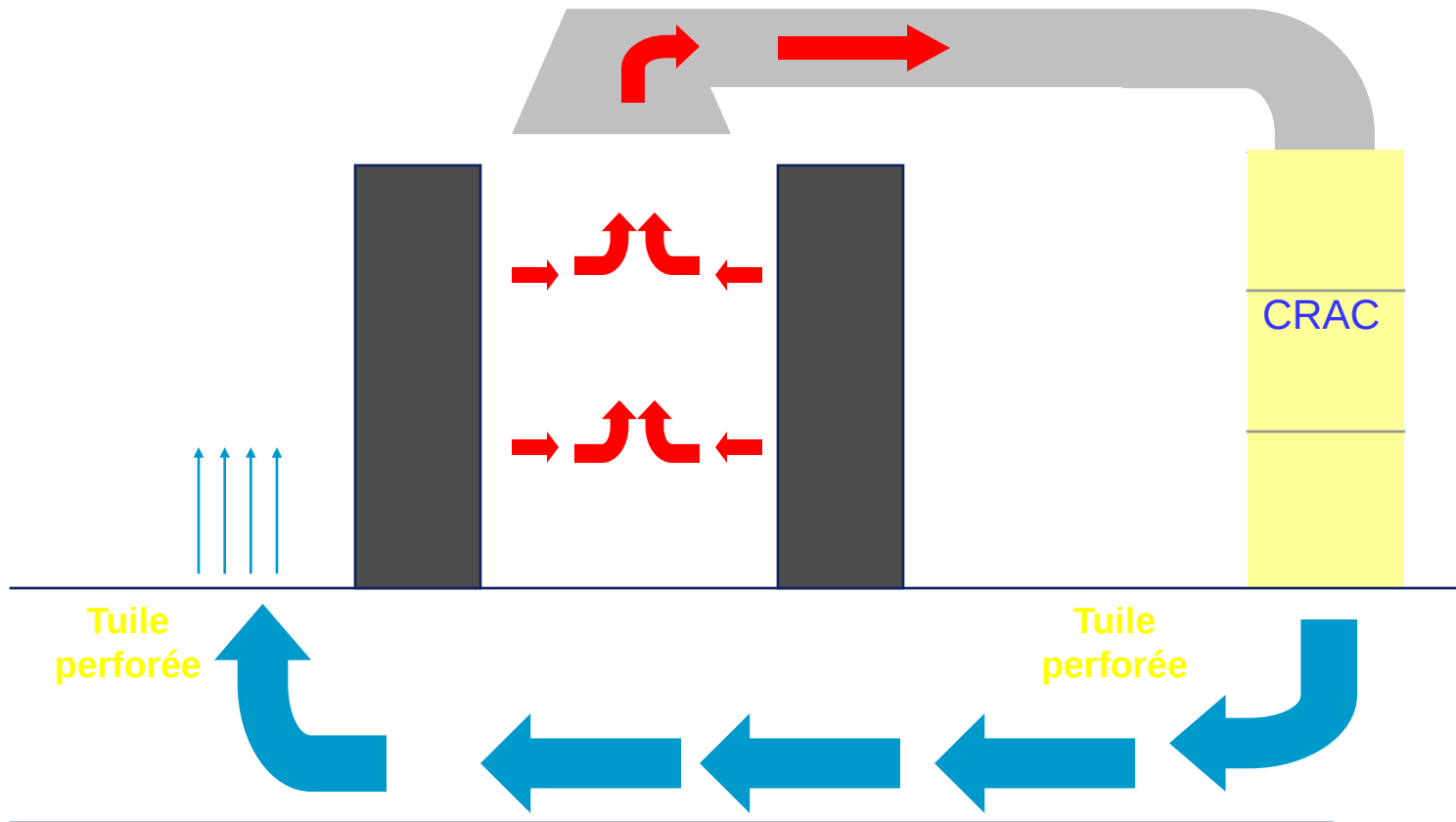
Haute Densité – Plancher Surélevé



“2/3 des pertes originent du haut du 1/3 des râteliers ”

Que pouvez-vous faire maintenant?

Retour Gainé



Retour d'air stratégique

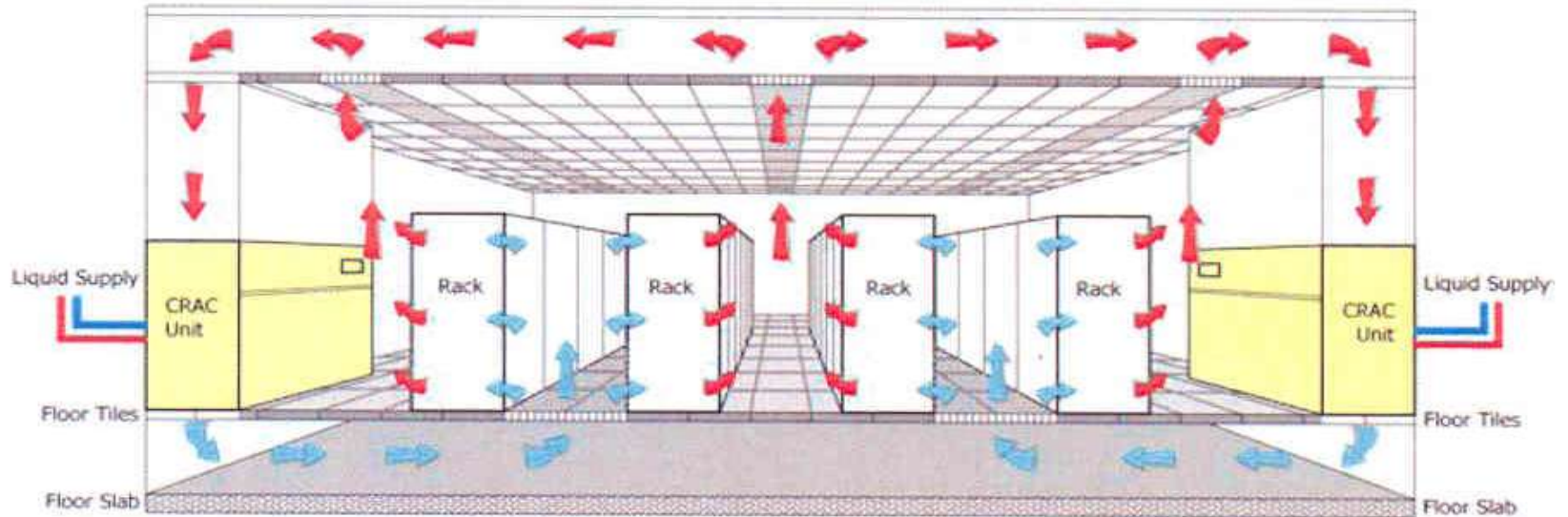


Figure 4-6 Raised floor implementation using a dropped ceiling as a hot air return plenum.

ASHRAE, Datacom Equipment Power Trends and Cooling Applications, 2005. © American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., www.ashrae.org

Confinement avec plancher surélevé

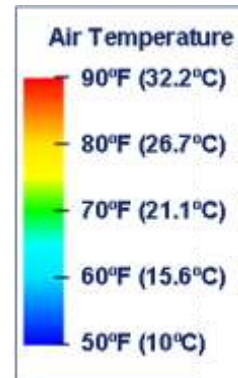
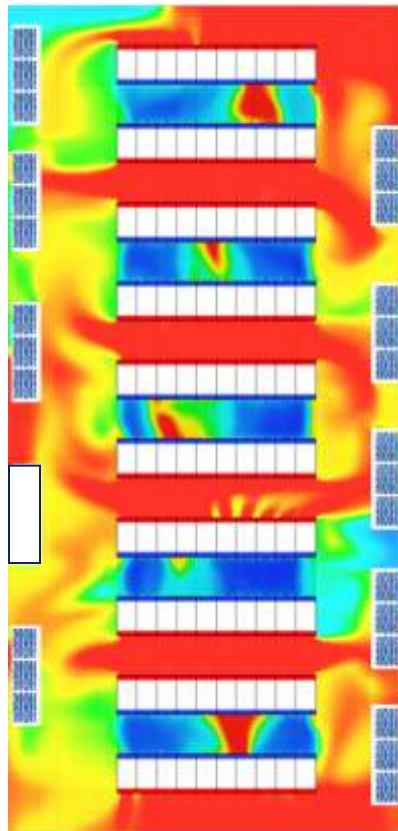


Confinement sans plancher surélevé

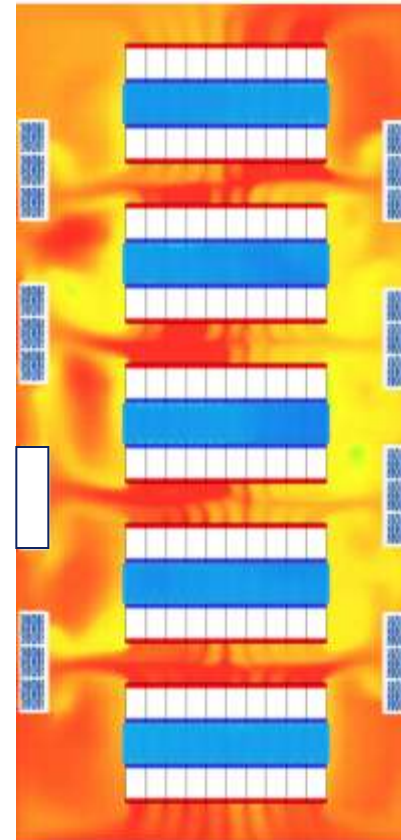


Vue en plan sans confinement vs confinement structuré

No
Structured
Cooling



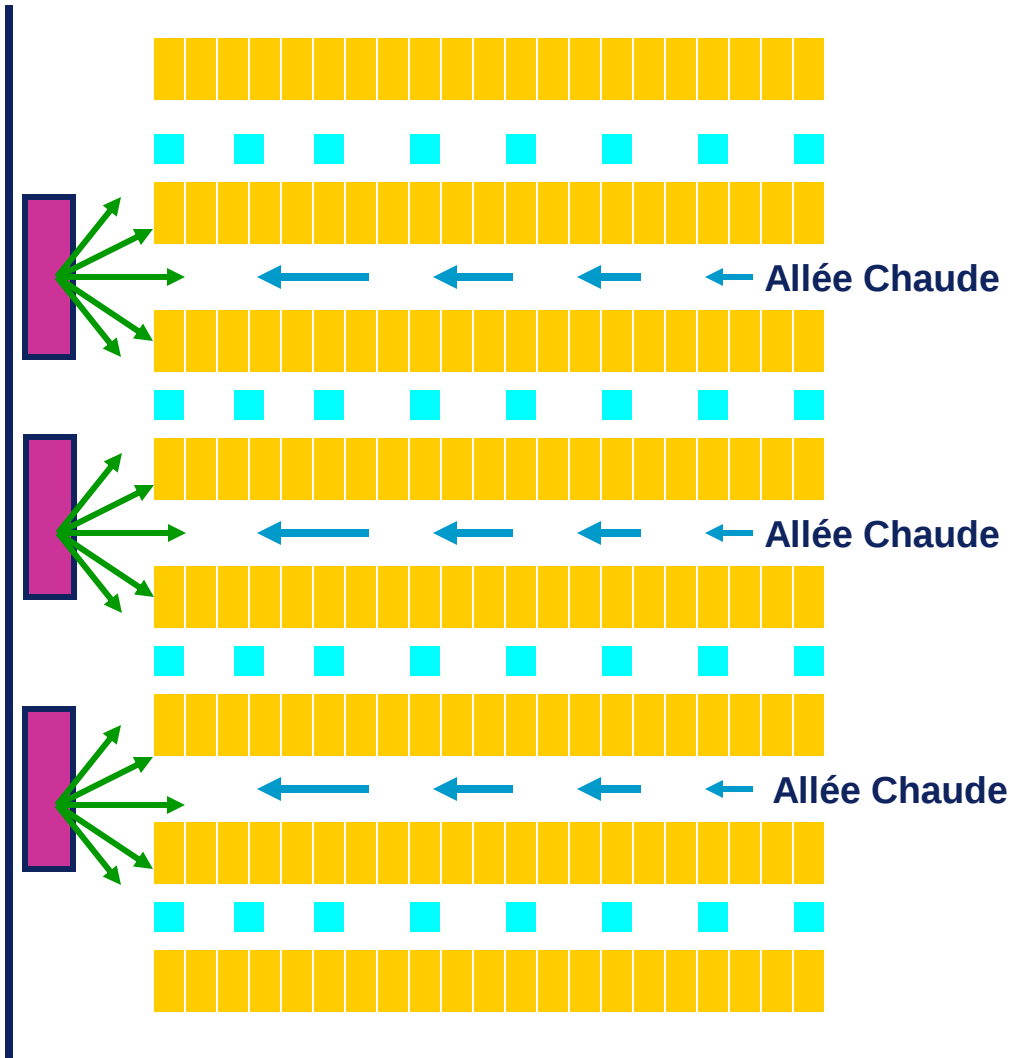
With
Structured
Cooling



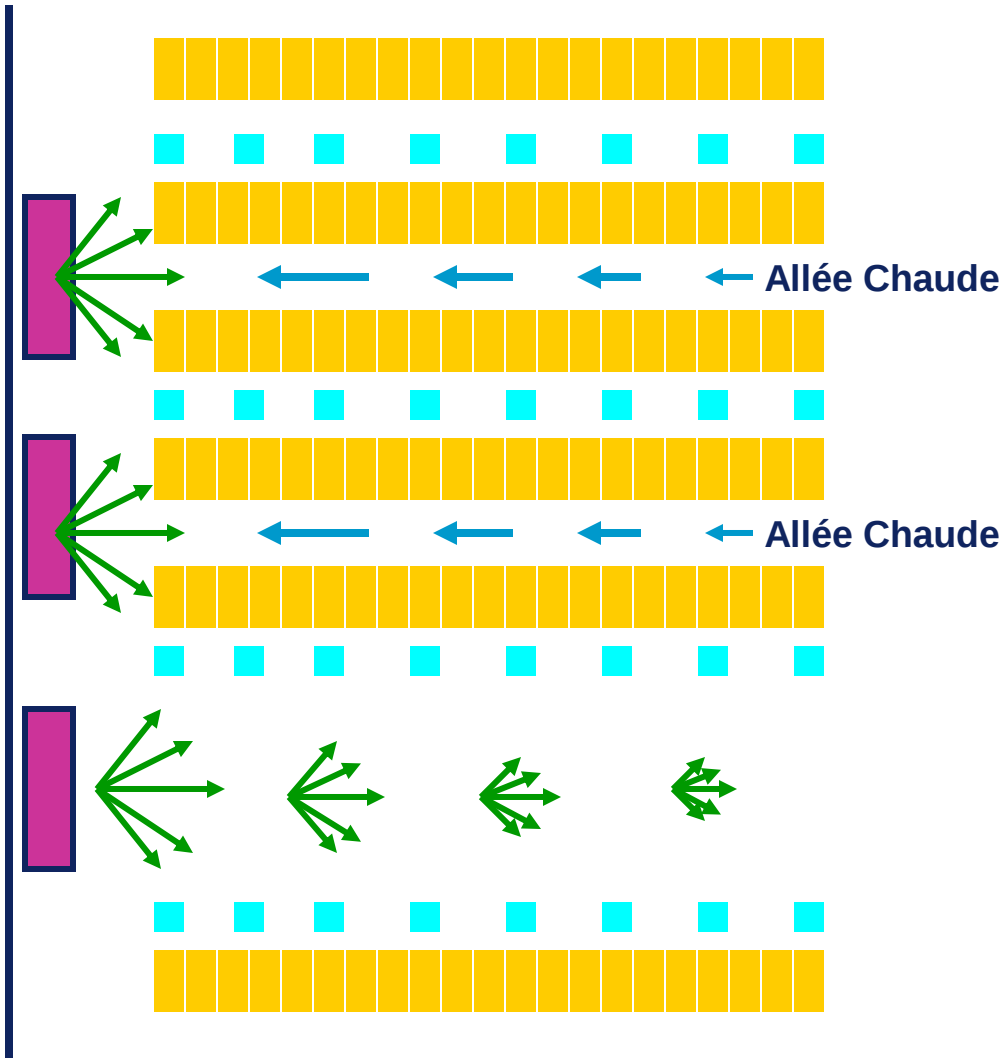
**Average
Return Air
Temperature
to CRACs is
85°F (29.4°C)**

**2 CRACs
Less**

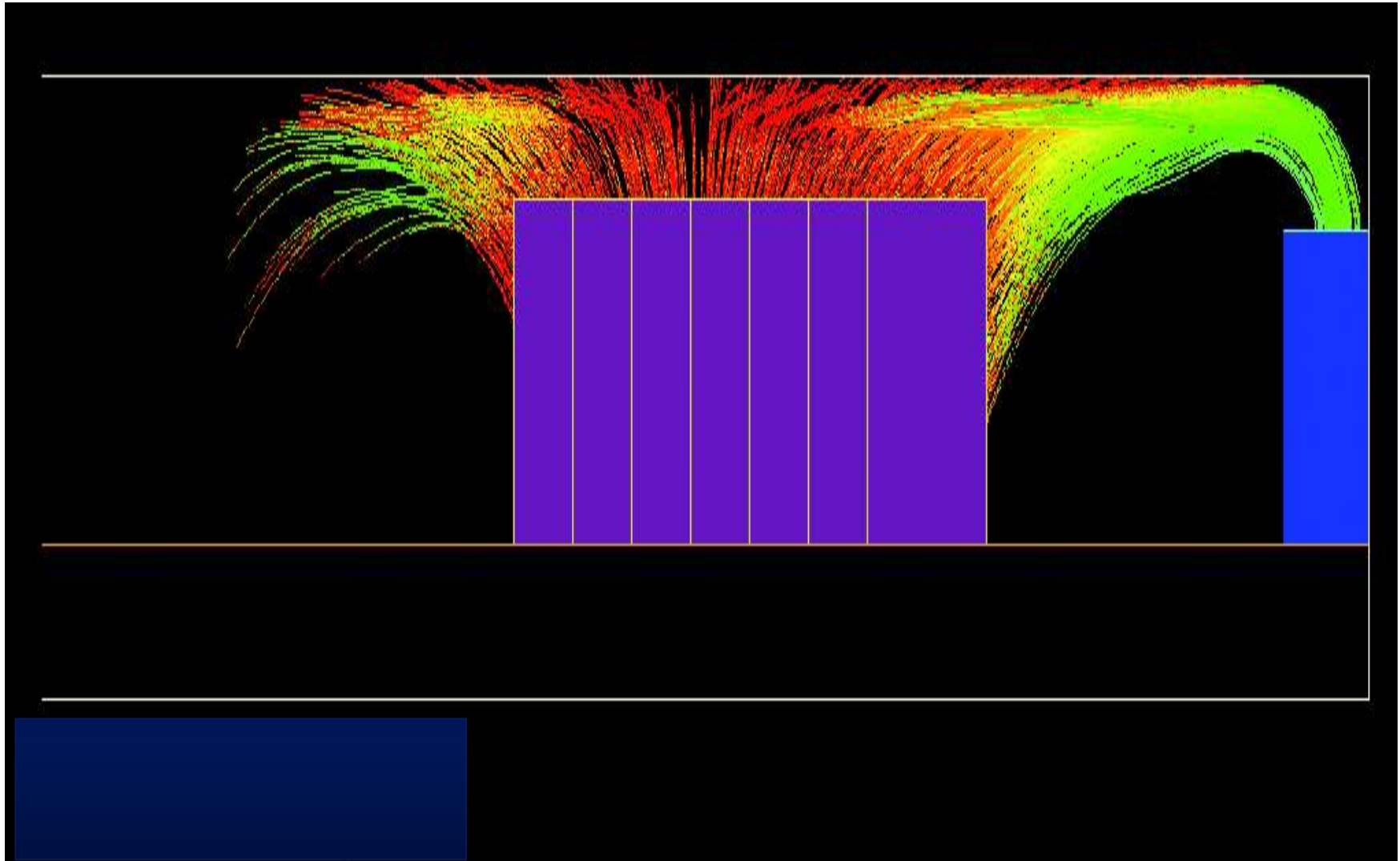
Emplacement Idéal – Extrémité d'une Allée Chaude



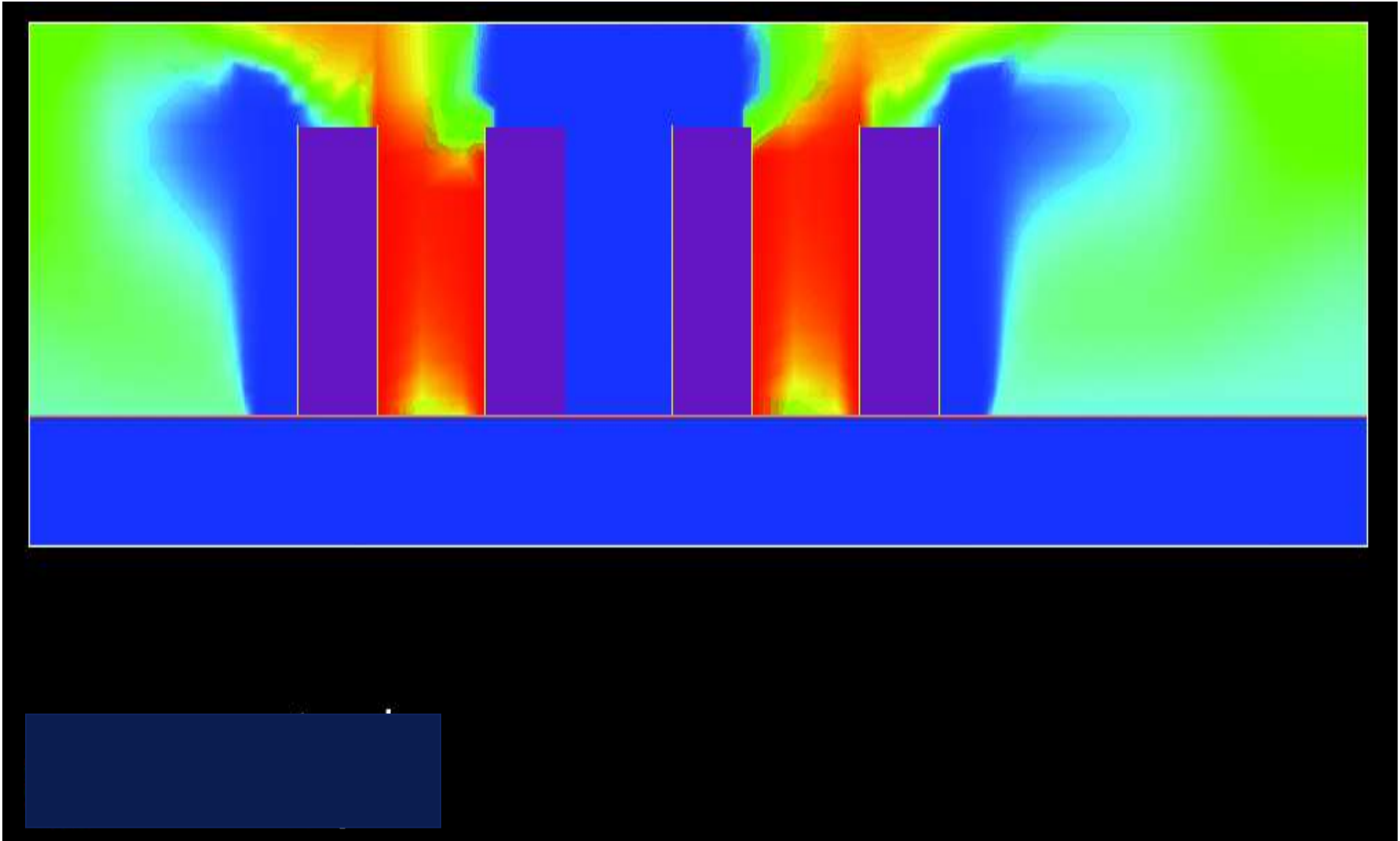
Emplacement Idéal – Extrémité d'une Allée Chaude



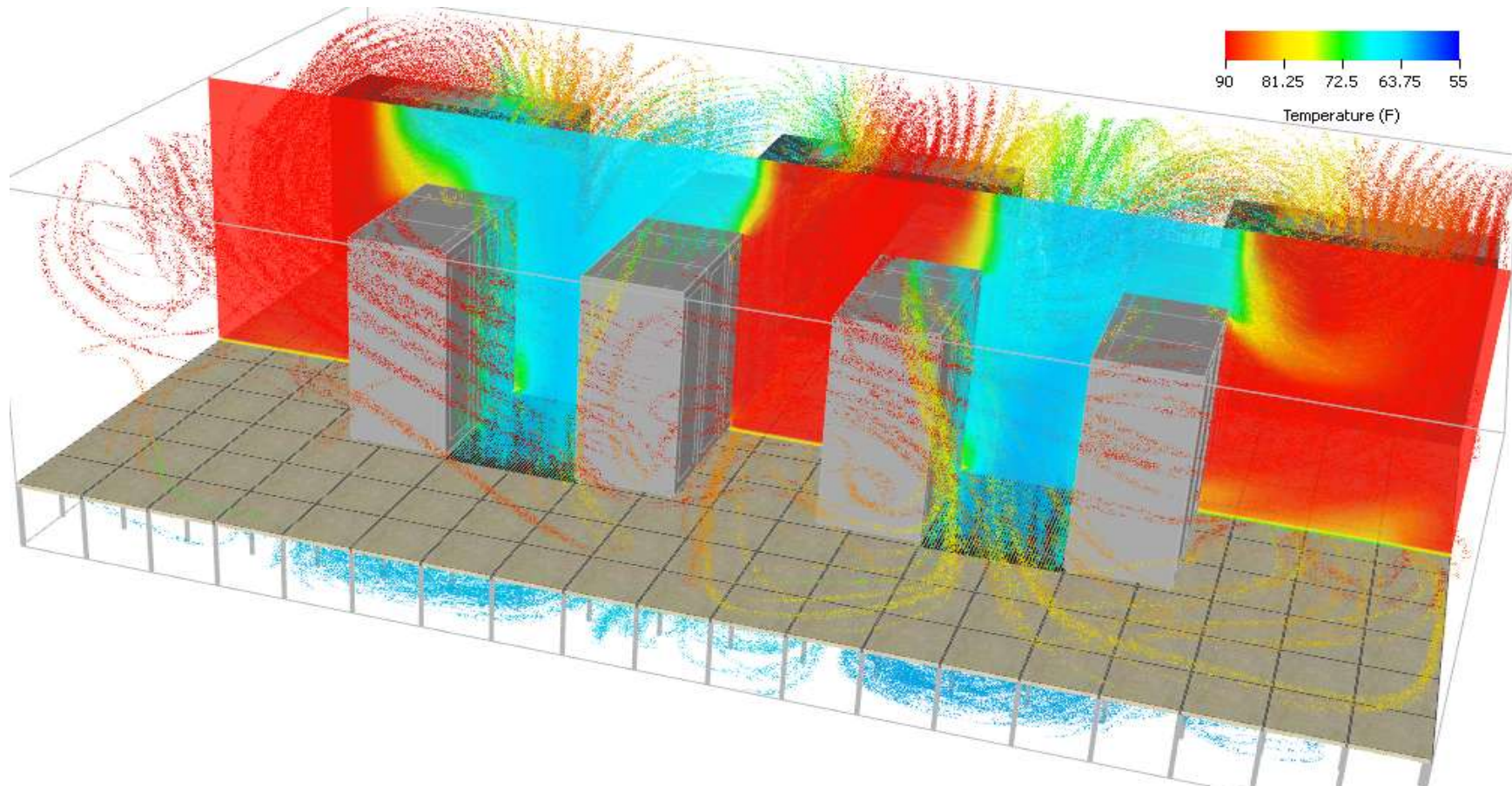
Emplacement Idéal – Extrémité d'une Allée Chaude



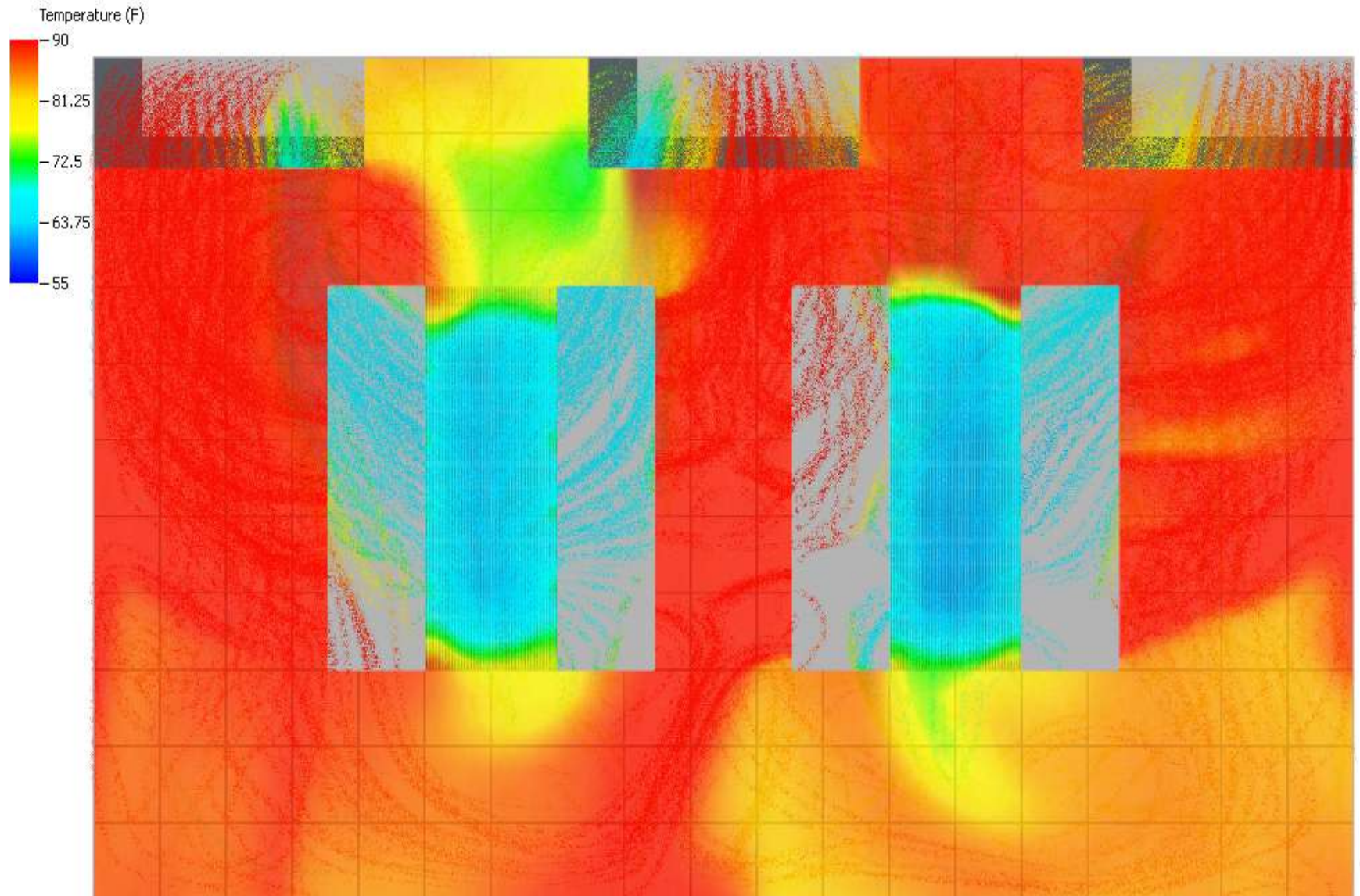
Emplacement Idéal – Extrémité d'une Allée Chaude



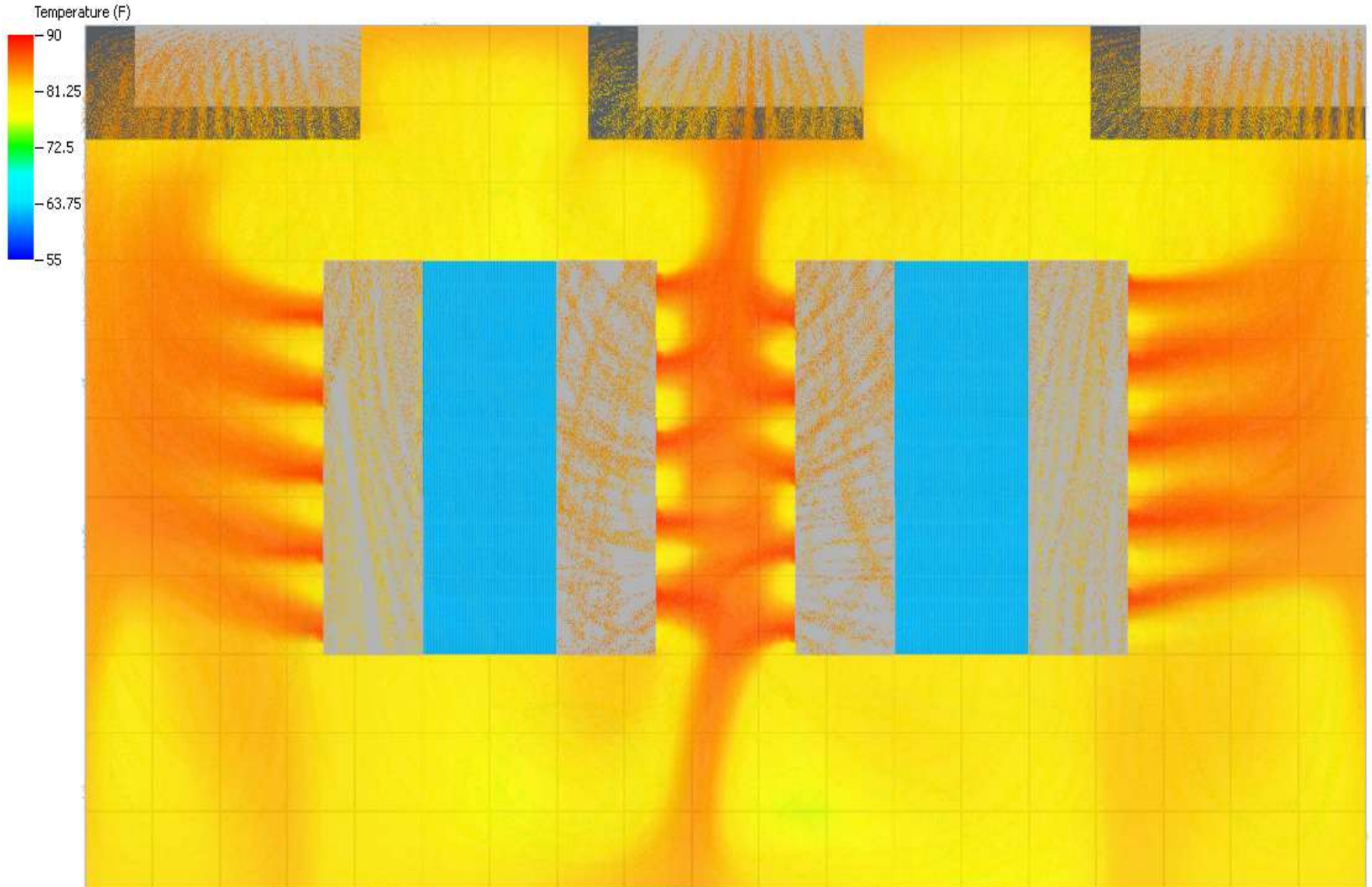
Températures plus élevées sans confinement



Surchauffe des équipements causée par la recirculation



Même scénario avec confinement

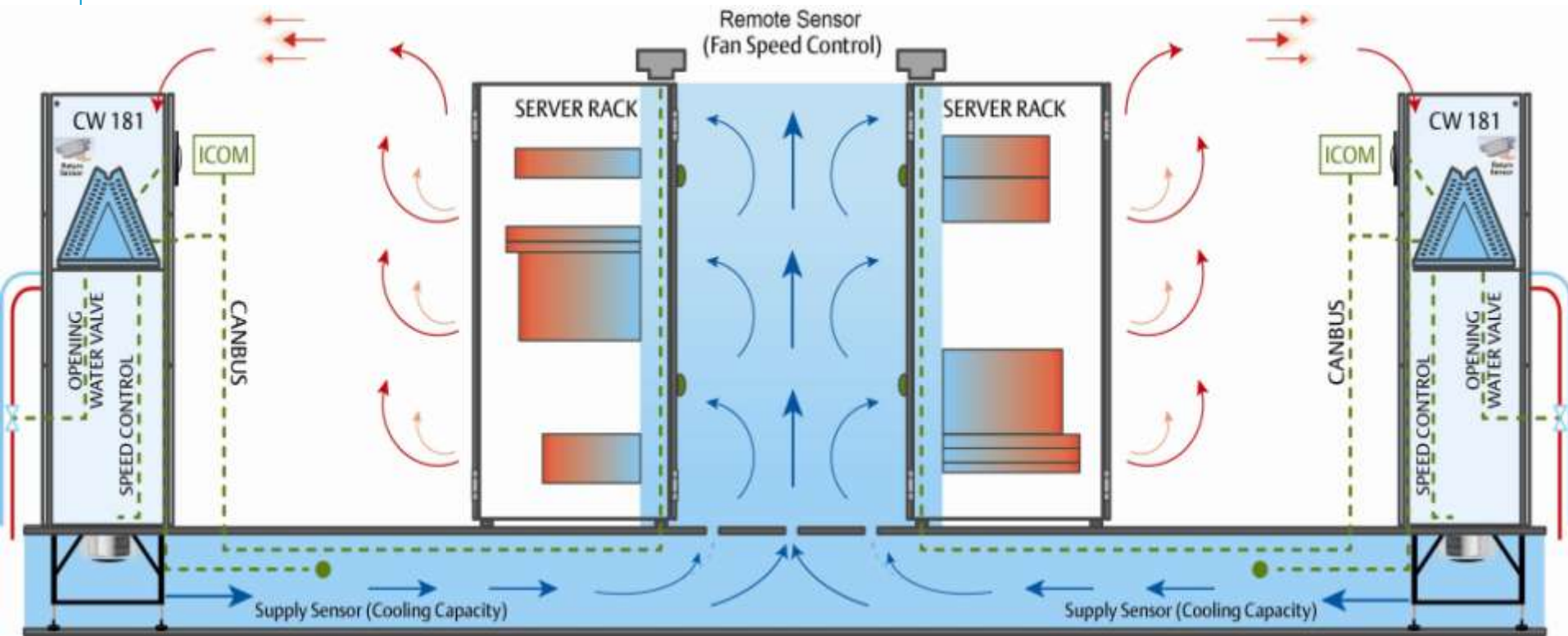


Avantages du confinement

- Coût du capital extrêmement bas
- Facile à déployer dans une salle existante
- Augmentation de capacité des climatiseurs avec les températures de retour plus élevées d'environ 2% par degré F.
- Permet de passer de 4 kW à 8-10 kW par rack
- Températures d'alimentation aux serveurs uniformes peu importe leur emplacement

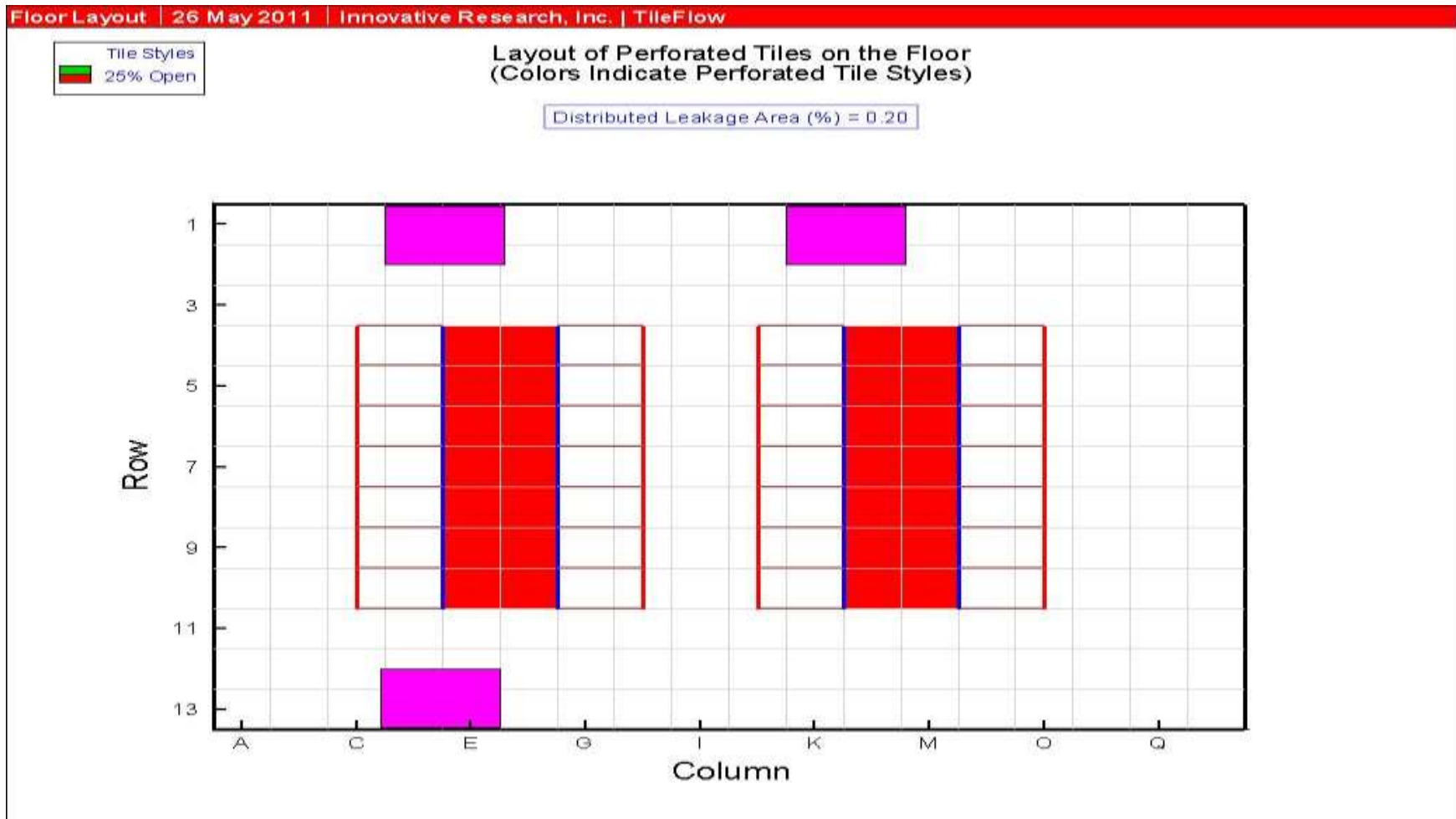
Gestion intelligente des climatiseurs

- Contrôle de la température d'alimentation à l'aide de sondes dans le plancher surélevé
- Contrôle de la vitesse des variateurs selon le delta P allée froide-allée chaude
- Climatiseurs intelligents travaillant en équipe
- Croissance modulaire



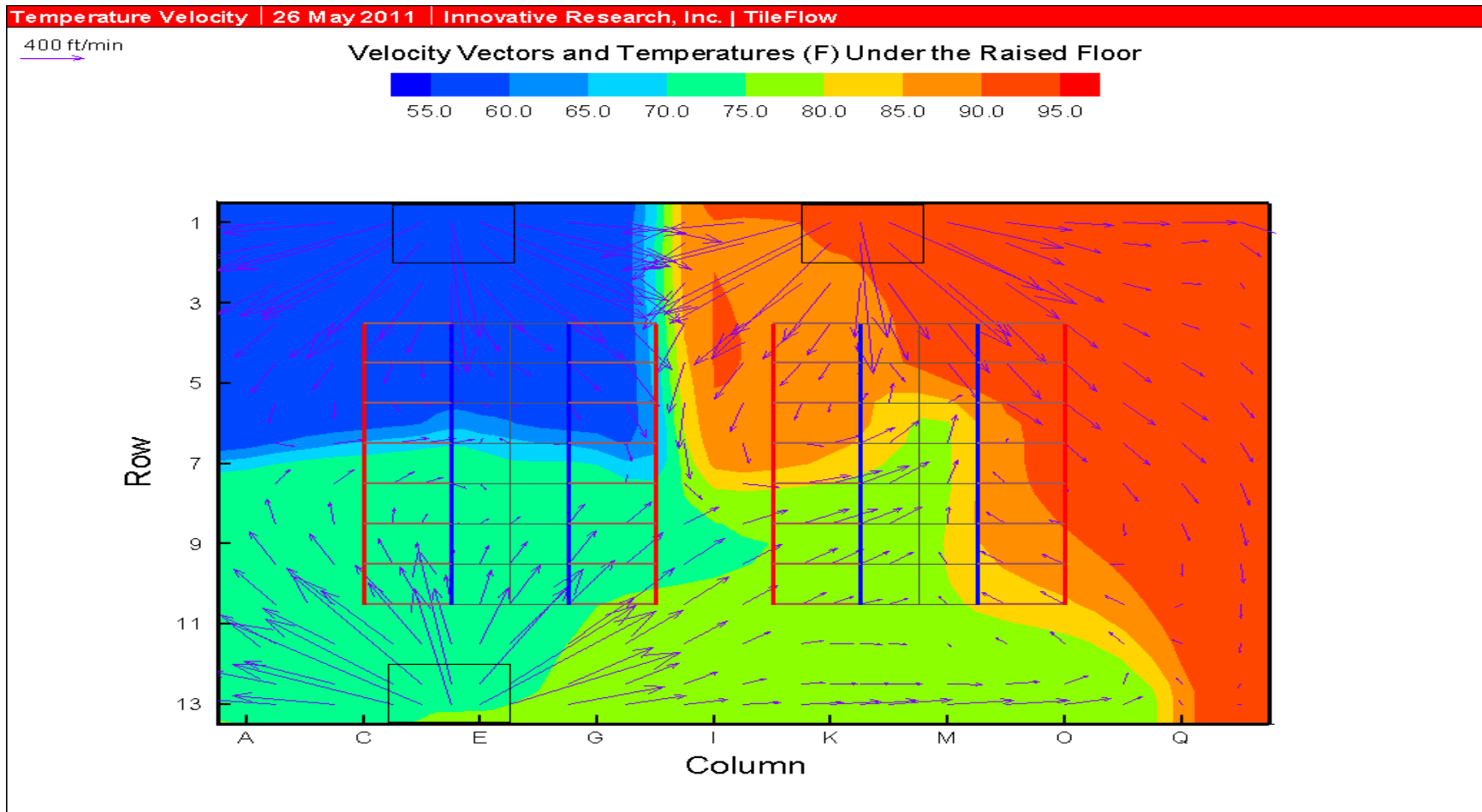
Comprendre le comportement du flux d'air dans le plancher surélevé

- Scénario de base

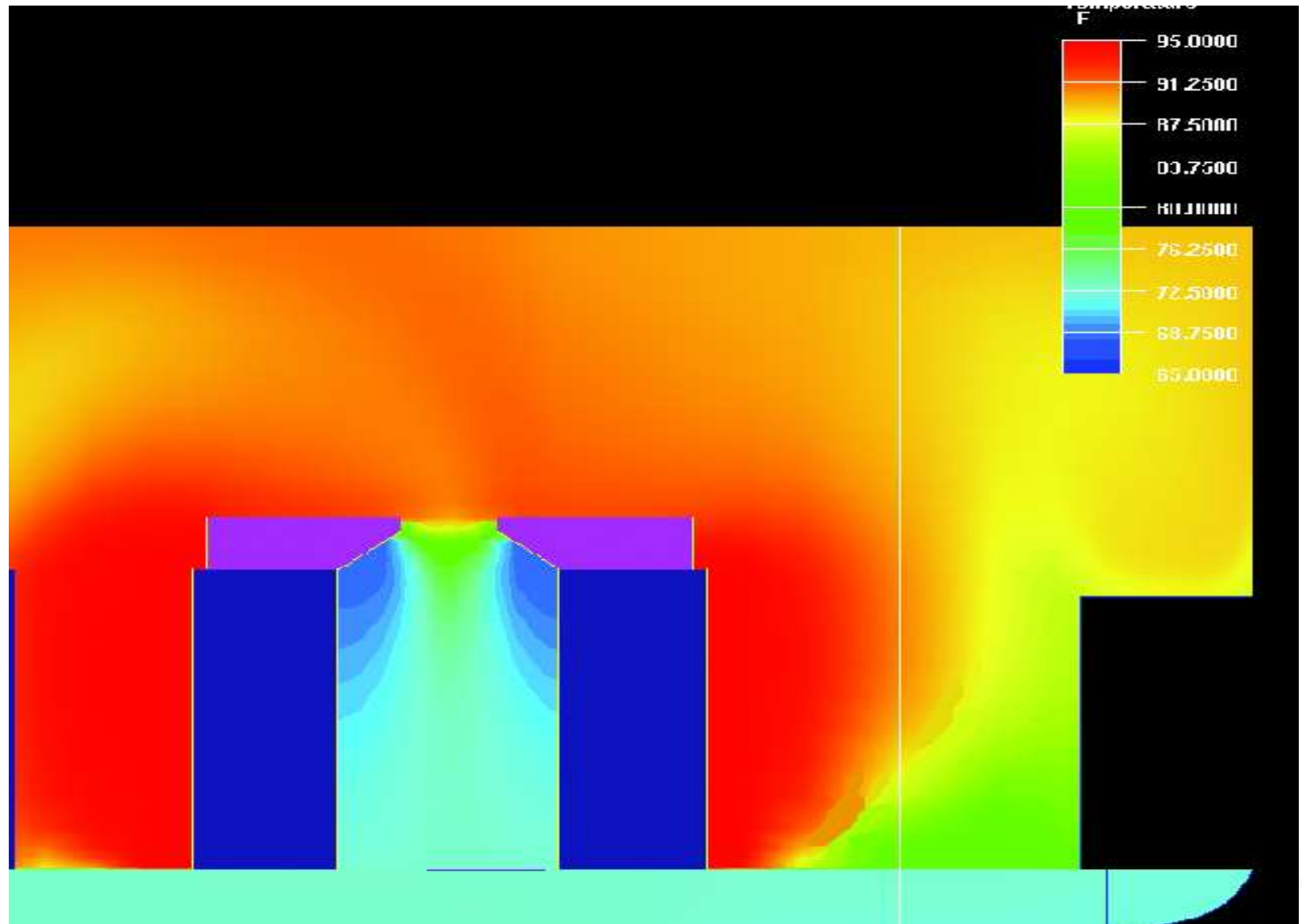


Unités de climatisation non-reliées

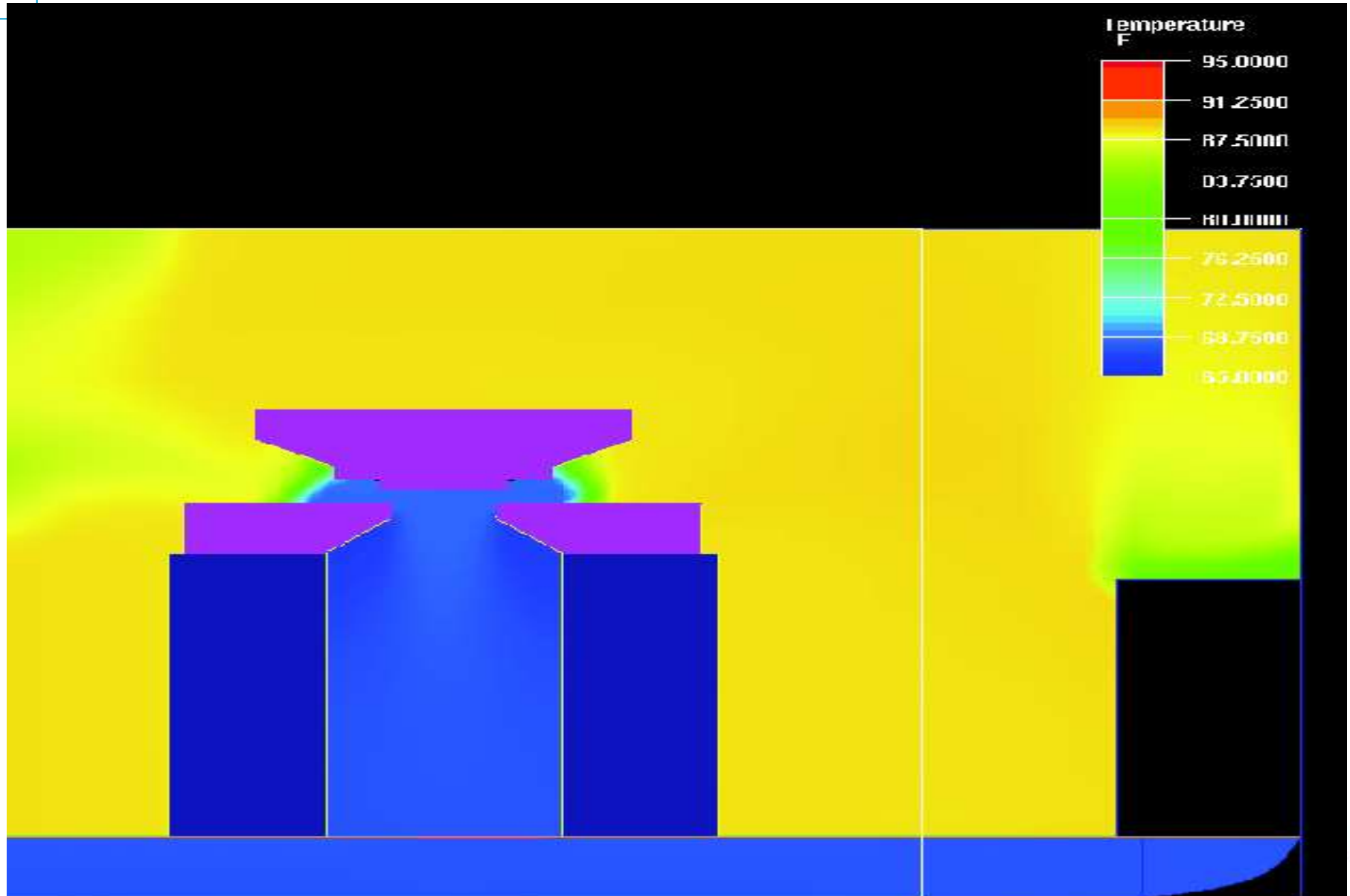
- Une unité en climatisation et une unité en opération bande morte



Densité extrême sans confinement

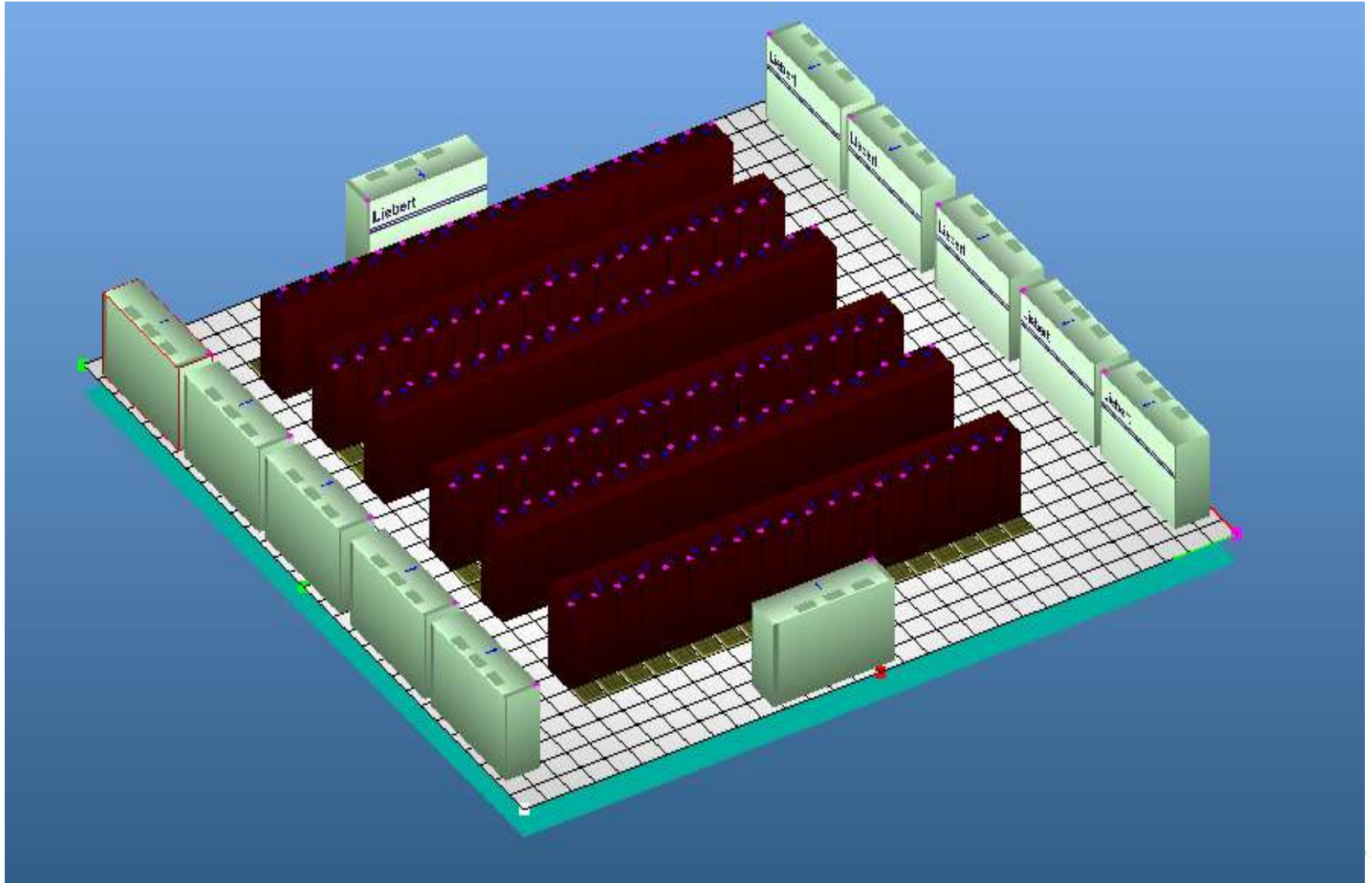


Application typique densité extrême sans confinement

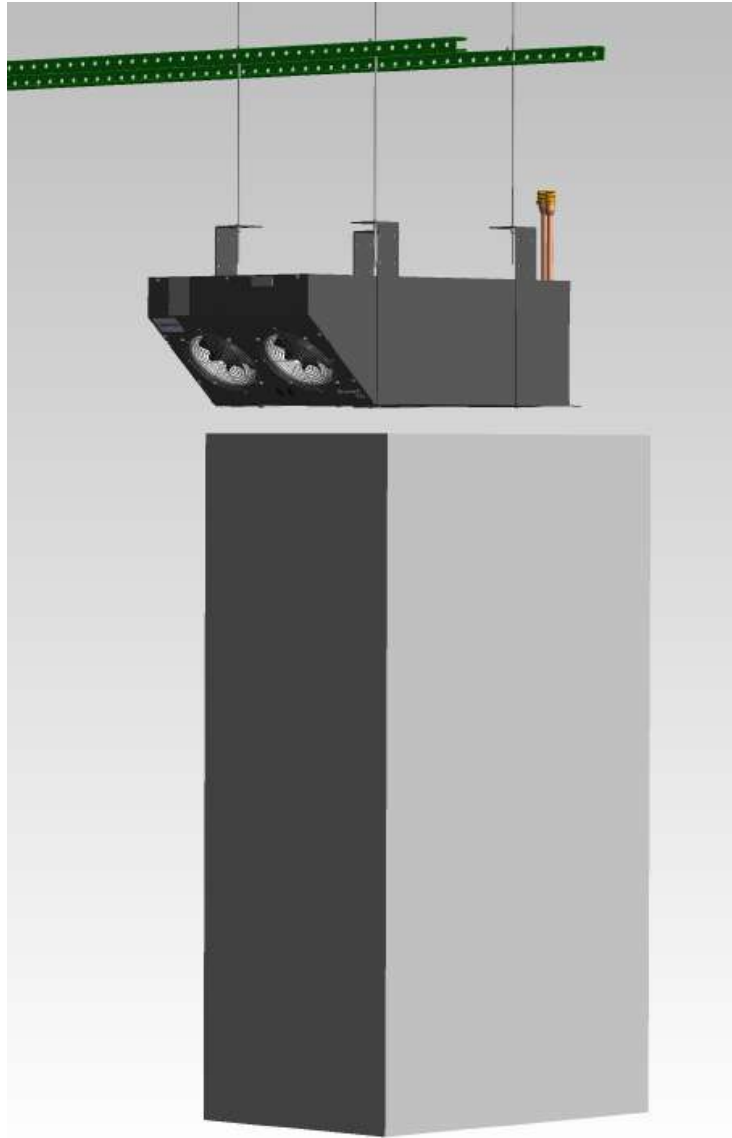


Exemple Densité X-trême

3,600 pi 2 c/a 114 Râteliers 11kW chacun

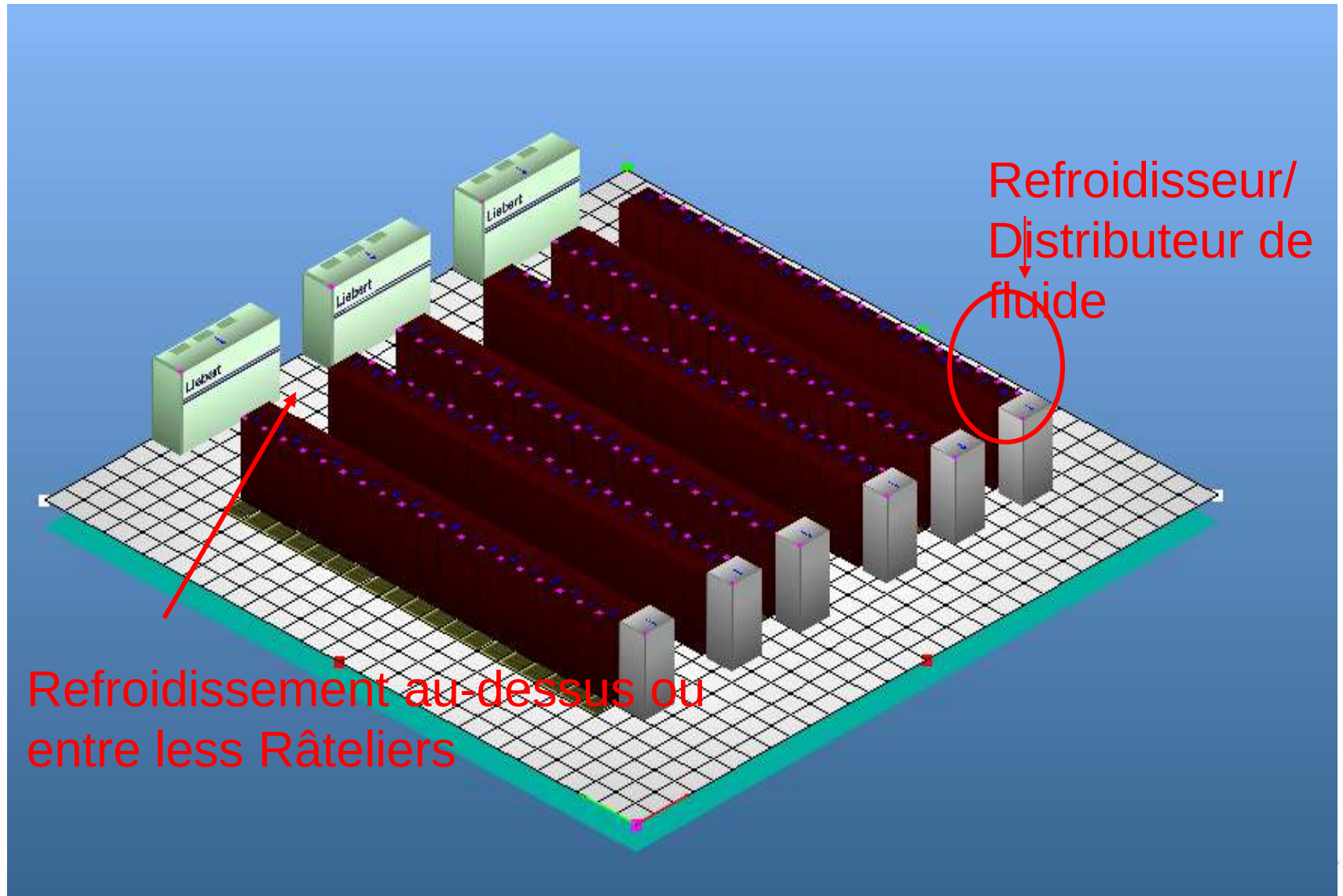


Produit type Densité X-trême



Exemple Densité X-trême

3,000 pi 2 c/a 114 Râteliers 11kW chacun

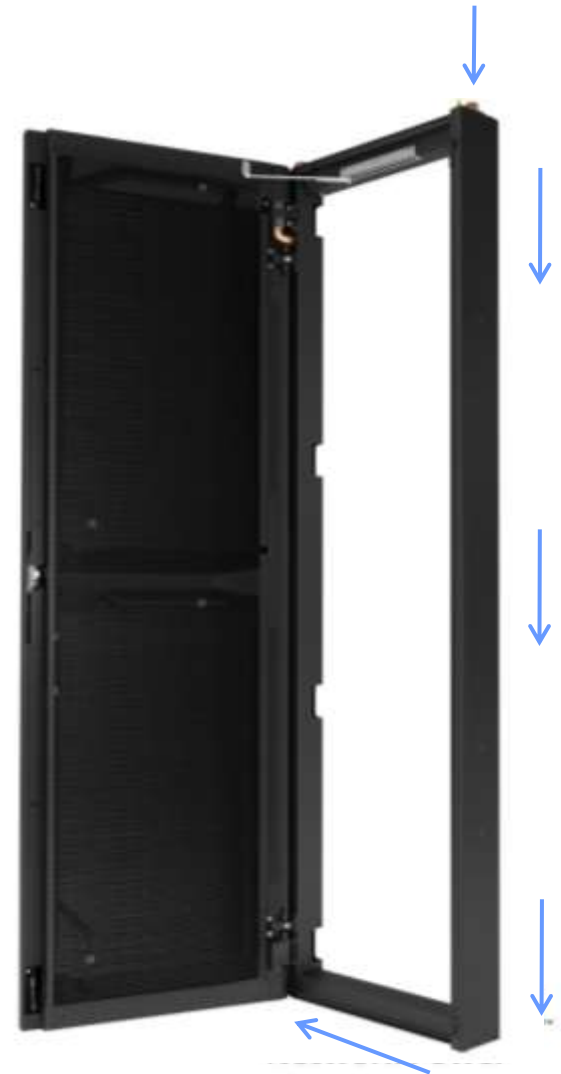


The diagram illustrates a server room layout with various server racks and their installation options. The racks are arranged in rows, and some are highlighted with orange circles. The text 'Montage au Plafond' (Ceiling Mount) is shown in the top right corner. The text 'Montage Sur Râteliers Ou Au Plafond' (Mount on Racks or on Ceiling) is shown in the bottom right corner. The text 'Montage' is shown in the bottom left corner. The text 'Plafond' is shown in the bottom right corner. The text 'Rack' is shown in the bottom left corner. The text 'Server' is shown in the bottom right corner. The text 'Network' is shown in the bottom left corner. The text 'Storage' is shown in the bottom right corner. The text 'Security' is shown in the bottom left corner. The text 'Monitoring' is shown in the bottom right corner. The text 'Backup' is shown in the bottom left corner. The text 'Recovery' is shown in the bottom right corner. The text 'Disaster' is shown in the bottom left corner. The text 'Recovery' is shown in the bottom right corner. The text 'Plan' is shown in the bottom left corner. The text 'Diagram' is shown in the bottom right corner. The text 'Layout' is shown in the bottom left corner. The text 'Design' is shown in the bottom right corner. The text 'Architecture' is shown in the bottom left corner. The text 'Engineering' is shown in the bottom right corner. The text 'Consulting' is shown in the bottom left corner. The text 'Services' is shown in the bottom right corner. The text 'Solutions' is shown in the bottom left corner. The text 'Products' is shown in the bottom right corner. The text 'Partners' is shown in the bottom left corner. The text 'Contact' is shown in the bottom right corner. The text 'About' is shown in the bottom left corner. The text 'FAQ' is shown in the bottom right corner. The text 'Privacy' is shown in the bottom left corner. The text 'Terms' is shown in the bottom right corner. The text 'Help' is shown in the bottom left corner. The text 'Support' is shown in the bottom right corner. The text 'Feedback' is shown in the bottom left corner. The text 'Contact Us' is shown in the bottom right corner. The text 'Get a Quote' is shown in the bottom left corner. The text 'Request a Demo' is shown in the bottom right corner. The text 'Sign Up' is shown in the bottom left corner. The text 'Log In' is shown in the bottom right corner. The text 'Forgot Password' is shown in the bottom left corner. The text 'Reset Password' is shown in the bottom right corner. The text 'Create Account' is shown in the bottom left corner. The text 'Verify Email' is shown in the bottom right corner. The text 'Activate Account' is shown in the bottom left corner. The text 'Deactivate Account' is shown in the bottom right corner. The text 'Update Profile' is shown in the bottom left corner. The text 'Change Password' is shown in the bottom right corner. The text 'Manage Settings' is shown in the bottom left corner. The text 'View Profile' is shown in the bottom right corner. The text 'Edit Profile' is shown in the bottom left corner. The text 'Delete Profile' is shown in the bottom right corner. The text 'Add Profile Picture' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove Profile Picture' is shown in the bottom right corner. The text 'Upload Profile Picture' is shown in the bottom left corner. The text 'Download Profile Picture' is shown in thebottom right corner. The text 'Share Profile Picture' is shown in the bottom left corner. The text 'Unshare Profile Picture' is shown in the bottom right corner. The text 'Block User' is shown in the bottom left corner. The text 'Unblock User' is shown in the bottom right corner. The text 'Report User' is shown in the bottom left corner. The text 'Unreport User' is shown in the bottom right corner. The text 'Add Friend' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove Friend' is shown in the bottom right corner. The text 'Accept Friend Request' is shown in the bottom left corner. The text 'Decline Friend Request' is shown in the bottom right corner. The text 'Cancel Friend Request' is shown in the bottom left corner. The text 'Revoke Friend Request' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Favorites' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Favorites' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Watchlist' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Watchlist' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Playlist' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Playlist' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Queue' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Queue' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Library' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Library' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Favorites' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Favorites' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Watchlist' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Watchlist' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Playlist' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Playlist' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Queue' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Queue' is shown in the bottom right corner. The text 'Add to Library' is shown in the bottom left corner. The text 'Remove from Library' is shown in the bottom right corner.



Montage Sur Râteliers Ou Au Plafond

Porte réfrigérée passive 20 kW



Climatiseur Haute Densité en rangées

Modules 20-40 kW

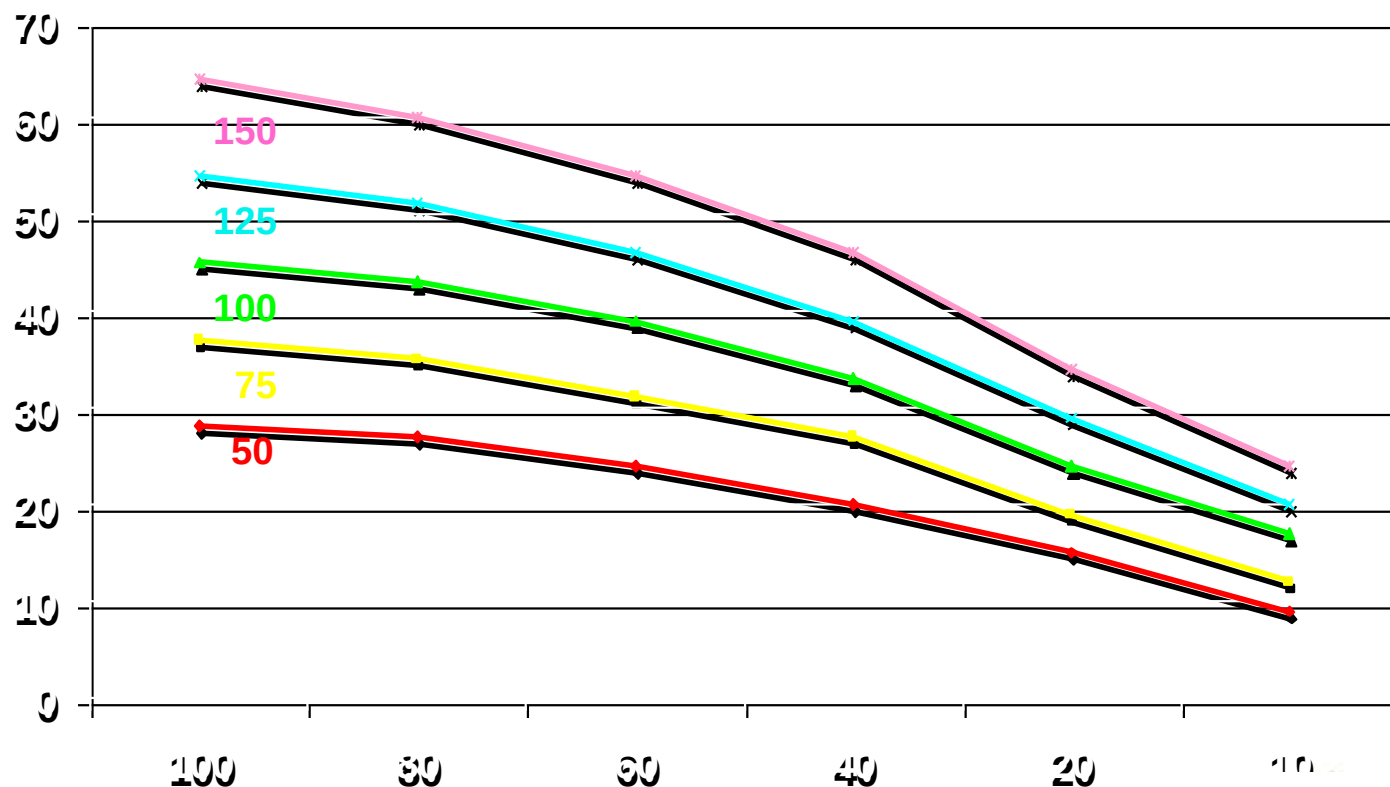


Résumé – Gestion Optimale Charges Élevées – Salles Existantes

- Accroissement de l'entrée électrique
- Nettoyage du sous-plancher
 - Tuyauteries
 - Câblages
- Mélange d'équipements de différentes générations
- Configuration allées chaudes – allées froides
- Confinement
- Produits Densité X-trême

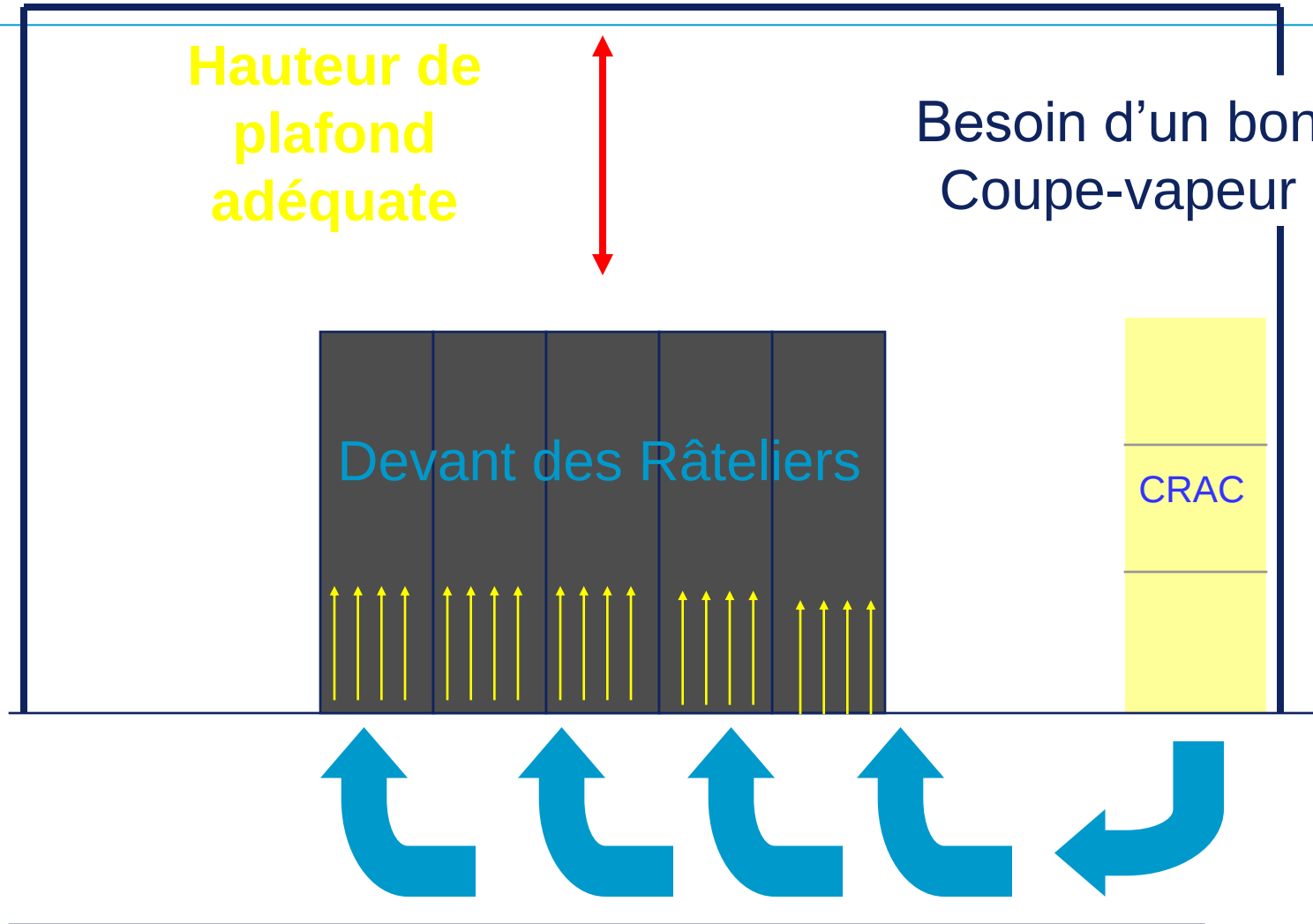
Hauteur minimale d'un plancher surélevé selon une densité moyenne (Watts au pi.carré)

Hauteur de plancher (sans restrictions)

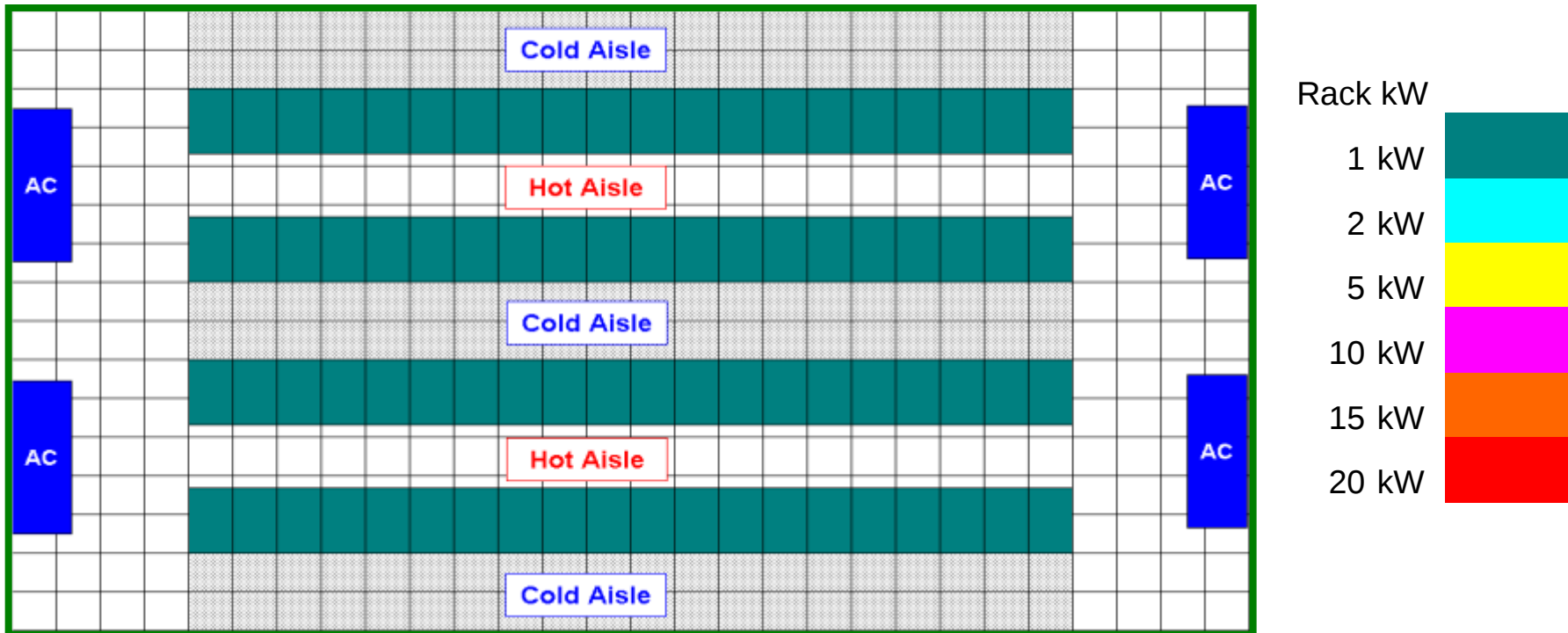


Dimension de salle * 1,000 pi.carré

Conception Optimale - nouvelles salles

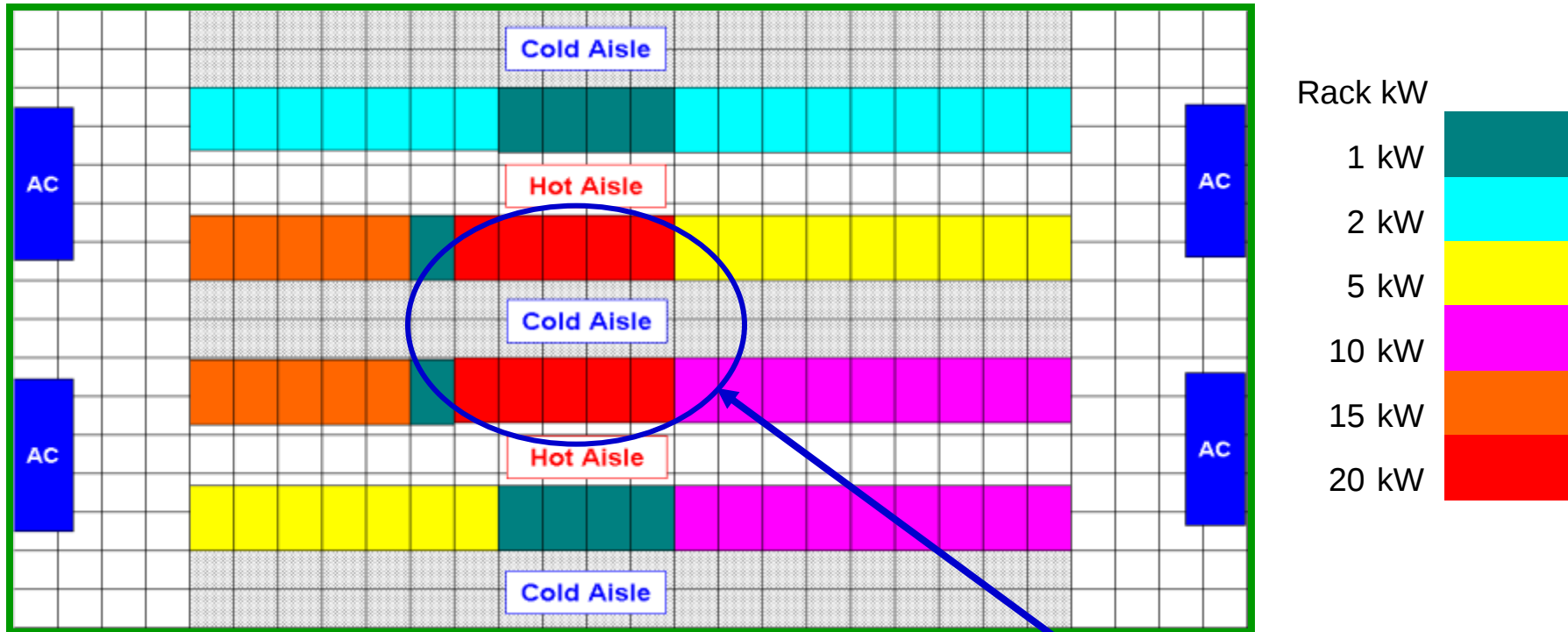


Scénario Râteliers – 1 et 2 kW Densité basse



Charge Moyenne de la Salle – 50 w/pi2 (500 w/m2)

Densités multiples dans la même salle (Râteliers – 1, 2, 5, 10, 15 et 20 kW)



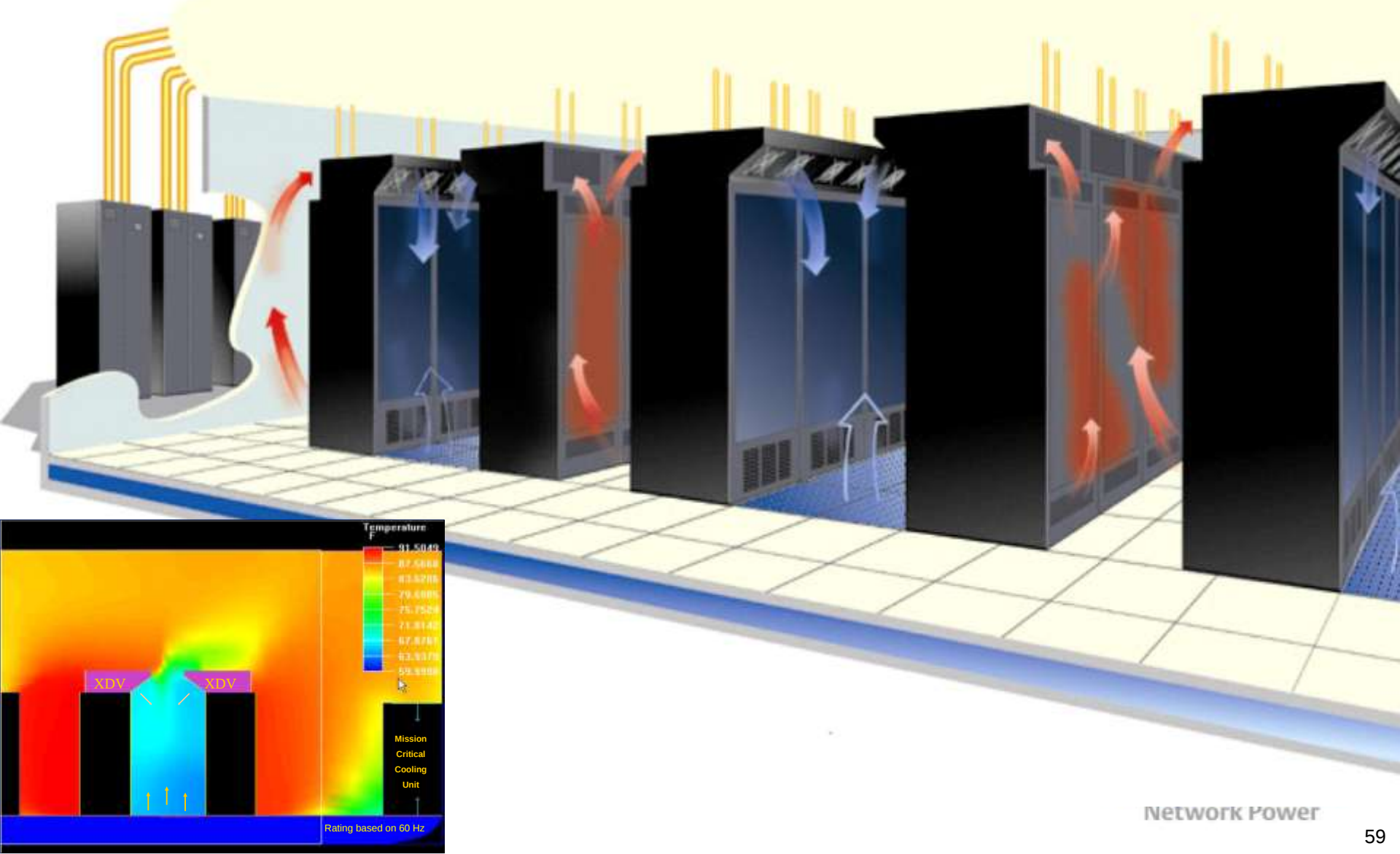
Charge Moyenne de la Salle – 408 w/pi2 (4100 w/m2)

Râtelier de 20kW nécessite 2500 pcm (1500 CM/h)



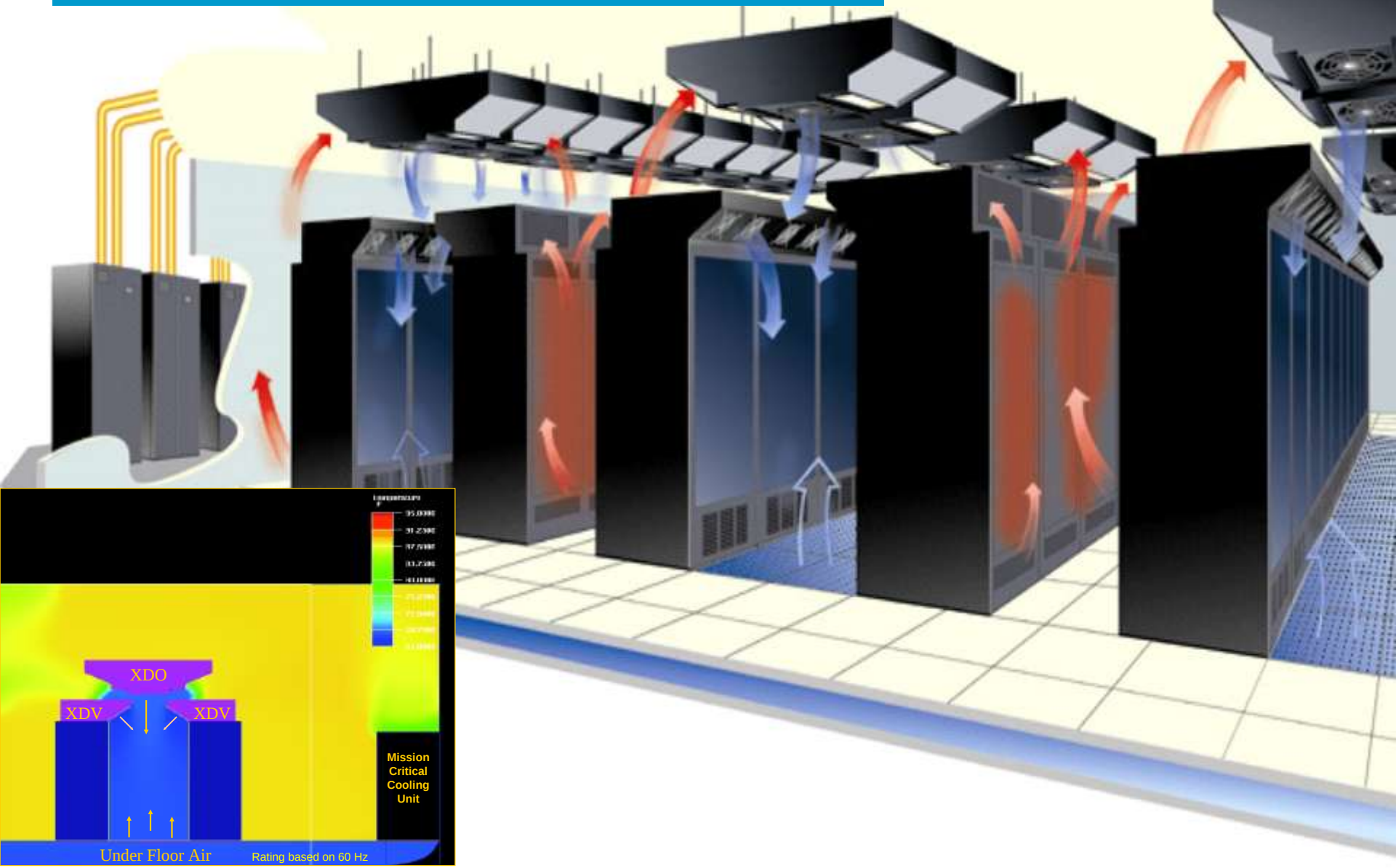
Module 10 kW @ 60 Hz, 6 kW par le plancher

Solution pour des râteliers jusqu'à 16 kW



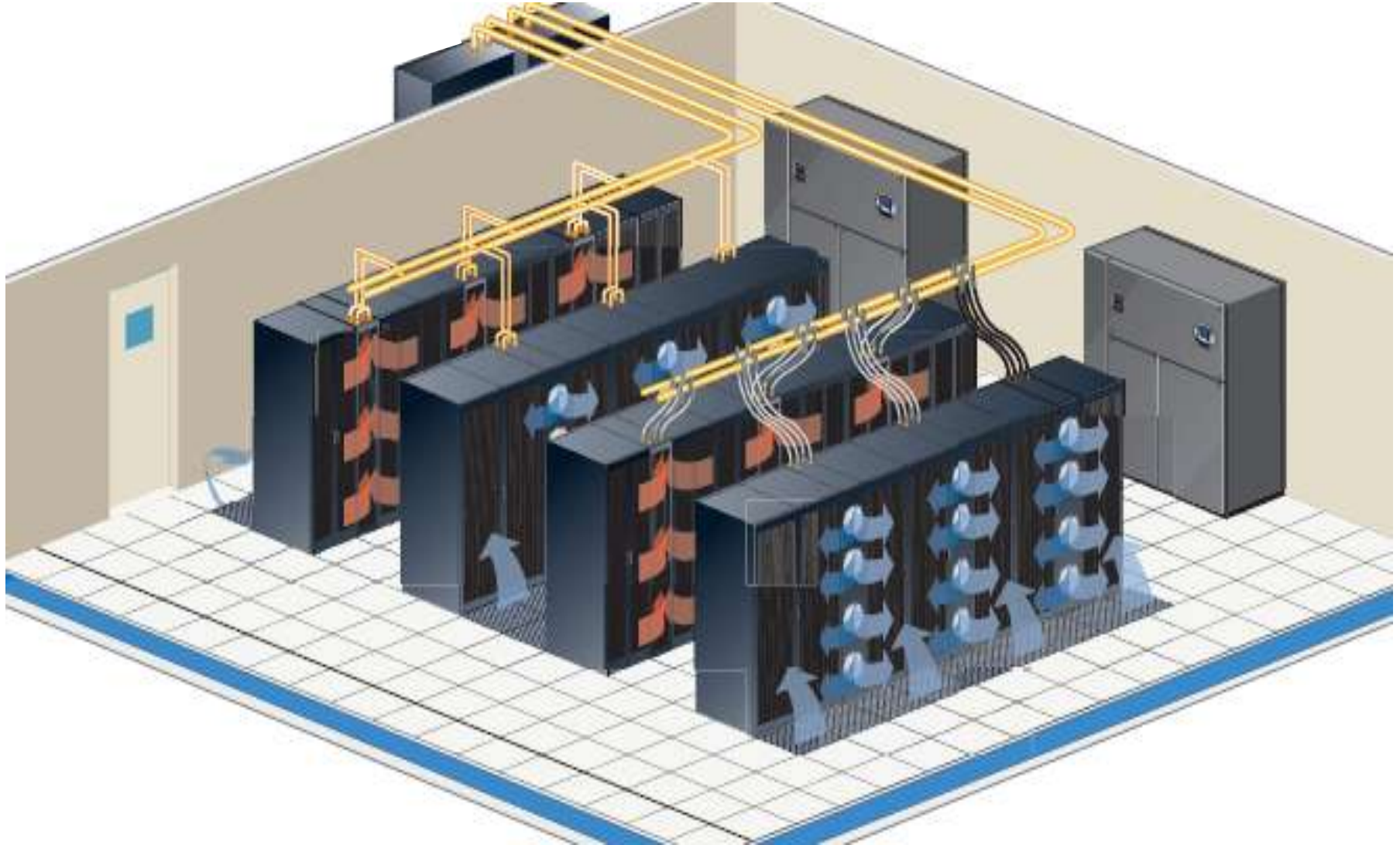
Module de 10 et 20 kW superposés

Solution pour des râteliers jusqu'à 26 kW

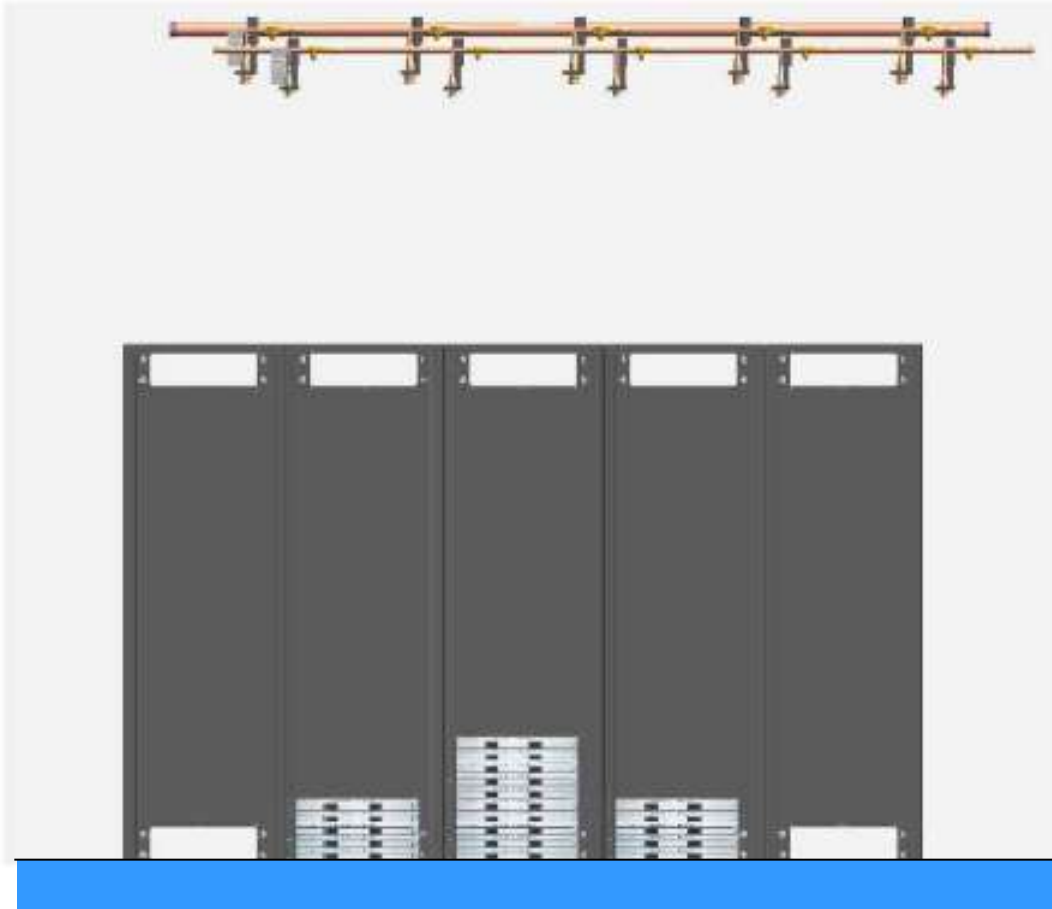


Modules en rangée de 20 & 27 kW @ 60 Hz

Solution pour des râteliers jusqu'à 33 kW



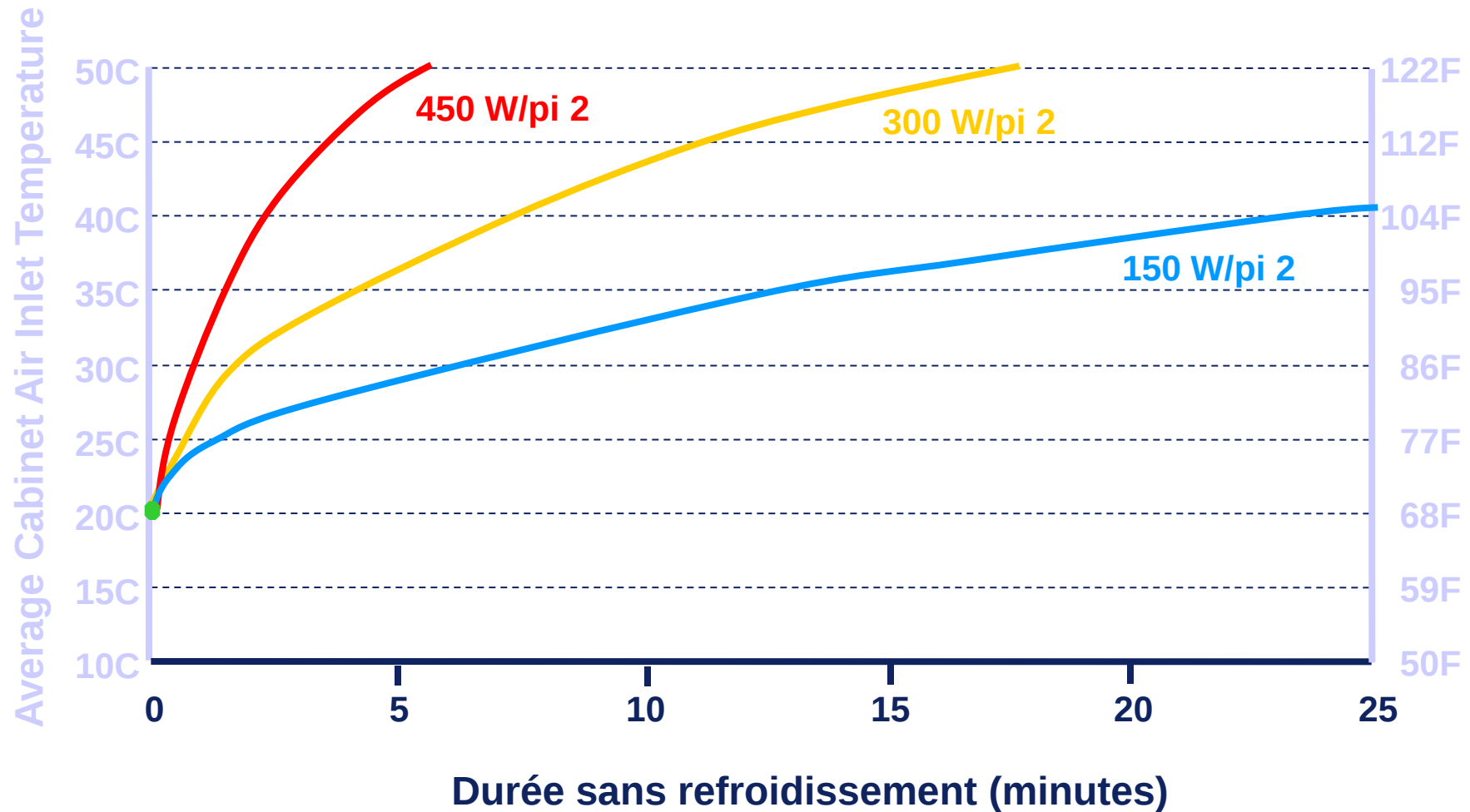
Infrastructure de Refroidissement



“Plug and Play”
- 16 kW par
raccord

Élévation de Temp. – Perte de Refroidis.

Tests Réels par Hewlett-Packard et Liebert



- Gestion Optimale Charges Élevées - Nouvelles Salles

- Hauteur du Plancher Surélevé
- Hauteur du Plafond
- Coupe Vapeur Intègre
- Configuration Allées Chaudes/Allées Froides
- Tuyauterie Produits Densité X-trême
- Conception pour 150 W / pieds carrés?
- Temps de relèvement accéléré suite à une perte de Refroidissement

Questions