

SAVOIR FAIRE

Vu sur: <http://conseils.xpair.com/>



Climatisation des salles informatiques



SOMMAIRE

1 - APPROCHE TECHNIQUE	3
1. Pourquoi climatiser des salles informatiques	3
2. La qualité de la climatisation	4
3. Soufflage par le haut ou par le faux-plancher ?	5
4. Principe de climatisation salle informatique	6
5. Climatiser les baies mais pas la pièce	9
2 - FAQ	11
NIVEAU DE FILTRATION, FREECOOLING, ...	11
3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES	15
Sécurité incendie : coupe-feu, détection incendie, ...	15
4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION	16
1. Calculs des charges de climatisation	16
2. Puissance et secours pour salles informatiques	17
3. Entretien, maintenance des systèmes de climatiseurs	18
4. Filtration : tableau de correspondance	20
5. Schéma général climatisation informatique	20
6. Principes d'armoires de climatisation	21
7. Schémas de principe des systèmes de climatisation	24
8. Climatisation de data centers : climatiser à la source !	24
5 – PRODUITS RECOMMANDES	27
1. Climatisation de précision : armoires HPM	27
2. Climatisation intégrée de racks : modules XD	28
4. Climatisation 'in row' pour le refroidissement des racks, détente directe ou eau glacée – CRV	29
5. Climatisation de précision adaptée au Cloud – Liebert PCW	30
6. Groupes d'eau glacée HPC de 40 à 1 600 kW	32

1 - APPROCHE TECHNIQUE

1. Pourquoi climatiser des salles informatiques

Les fabricants d'ordinateurs livrent des appareils qui dégagent d'importantes quantités de chaleur dans un espace de plus en plus réduit en volume. Le fonctionnement de ces machines n'est garanti que si elles travaillent dans des **conditions d'ambiances bien particulières où la température, l'hygrométrie et la pureté de l'air sont maîtrisées.**

De ce fait, la climatisation a une fonction industrielle liée intimement au process de l'entreprise, qui est très souvent un centre d'informations et de calculs essentiels pour l'entreprise : data center, centre télécom, ...

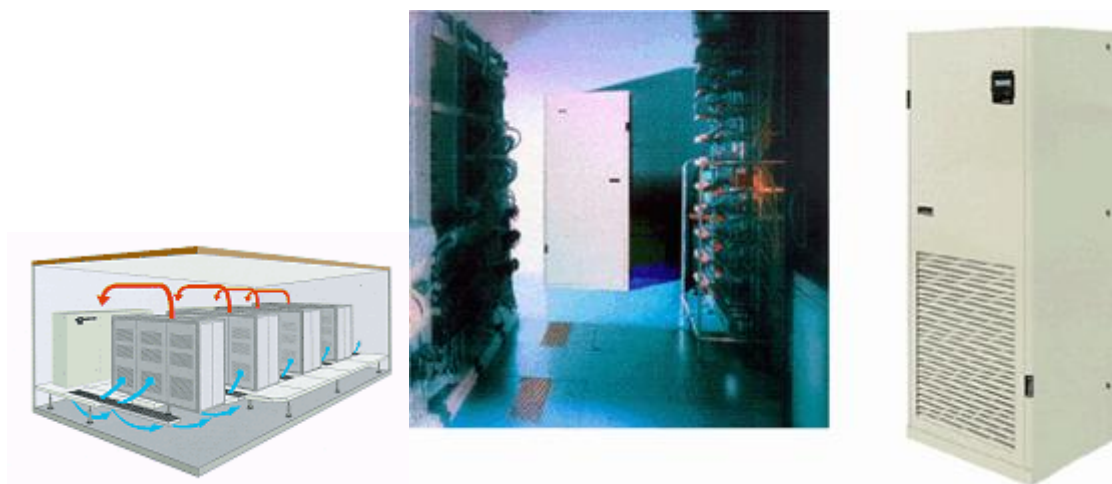
Son fonctionnement doit donc répondre à des exigences:

- **De précisions**
- **De fiabilité**
- **De maintenance rapide**

Les puissances frigorifiques à introduire dans la salle informatique sont dues principalement aux dégagements calorifiques des ordinateurs. Dans la mesure du possible, les salles doivent être sans ouverture extérieure de sorte de ne pas introduire ensoleillement et poussière. Les individus ont un taux d'occupation faible et n'ont qu'une présence de contrôle et de maintenance.

Les apports sont donc généralement très élevés : **100 à 700 Watts/m²**, en hypothèses moyennes ! Ils sont souvent **CONSTANTS** été comme HIVER.

D'où, pour préserver l'énergie, l'utilisation de récupération d'énergie par freecooling (utilisation de l'air extérieur par temps froid).



2. La qualité de la climatisation

La climatisation fait donc partie du "process" informatique sans quoi il ne peut fonctionner correctement (*voir chapitre précédent*).

Les fabricants d'ordinateurs fixent les conditions de fonctionnement de leur machines avec des tolérances ; exemple : 20°C+/-1°C. Cette condition pouvant être étendue à **l'humidité relative %HR** et à la **qualité de l'air en termes de filtration**.

En général, nous allons trouver des salles informatiques avec des niveaux suivants :

- **température ambiante : 20 à 26°C**
- **humidité ambiante : 50 à 60%HR**

Les climatiseurs destinés à traiter la salle informatique, outre leurs capacités importantes de puissance et de débits seront caractérisés par **UNE REGULATION TRES PRECISE MAINTENANT PAR EXEMPLE LE POINT DE CONSIGNE EN TEMPERATURE à +/- 0,3°C !**

LA FIABILITE des armoires de climatisation est essentielle dans la chaîne de fonctionnement de la salle informatique. Cette fiabilité doit être comparable au niveau de qualité des ordinateurs !



3. Soufflage par le haut ou par le faux-plancher ?

D'une manière générale, nous trouverons dans les salles informatiques un sol recouvert d'un faux-plancher autorisant le passage aisé des multiples câbles ainsi que les modifications consécutives.

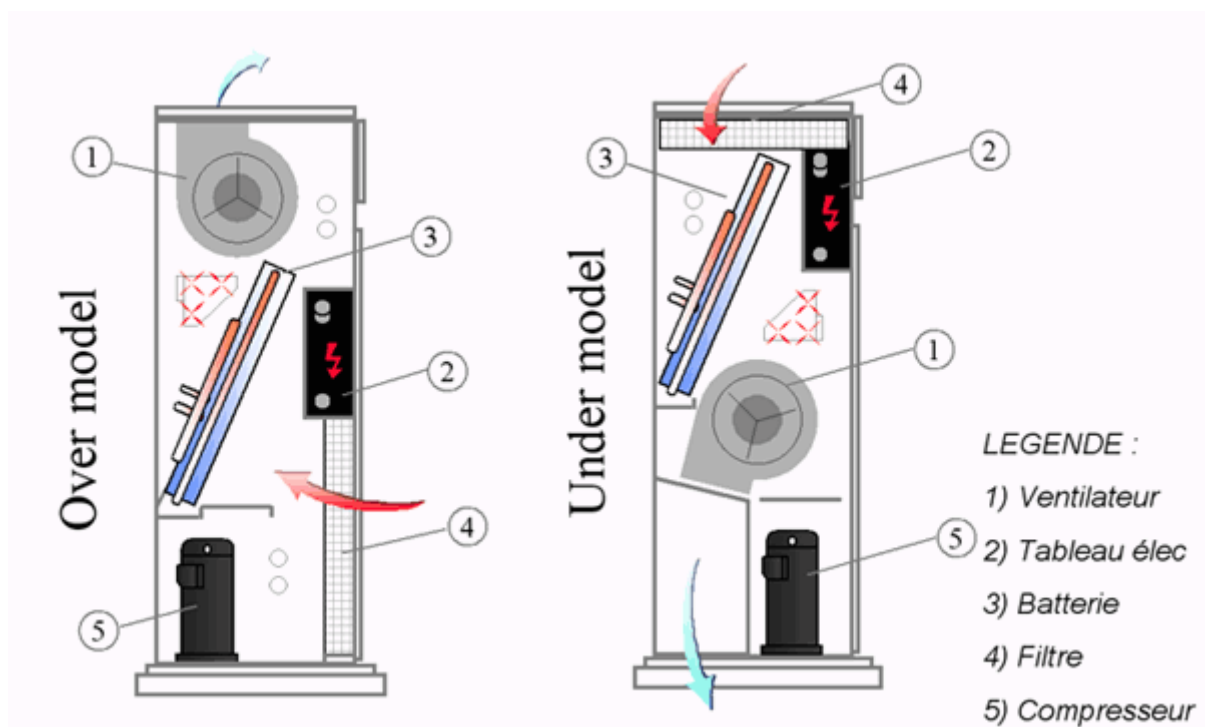
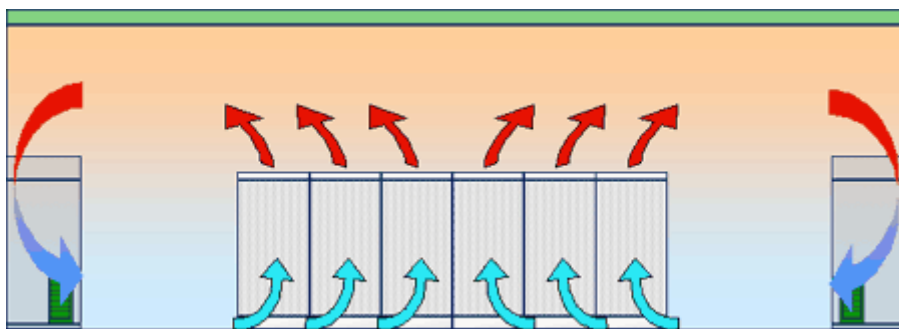
C'est pourquoi, ce faux-plancher formé de gaines en-dessous de chaque machine/ordinateur, est très souvent utilisé comme plénum de soufflage de l'air traité.

De plus, la position des grilles de soufflage ou grilles perforées pouvant se positionner au droit des machines/ordinateurs, le refroidissement de ces derniers peut s'ajuster en termes de puissances et de flux d'air frais.

La ou les reprises, quant à elle(s), sont dans la mesure du possible disposées au-dessus des ordinateurs, et peuvent récupérer immédiatement un air qui peut atteindre jusqu'à 35°C.

Dans le cas où la salle informatique ne disposerait pas de faux-plancher (salle plus réduite, de moindre puissance, ...), les climatiseurs peuvent travailler avec un **soufflage bas à faible vitesse et une reprise haute**.

- L'air froid est soufflé au ras du sol à une très faible vitesse
- La convection naturelle de l'air est respectée du bas vers le haut de la salle
- Les baies ont une entrée d'air en partie basse

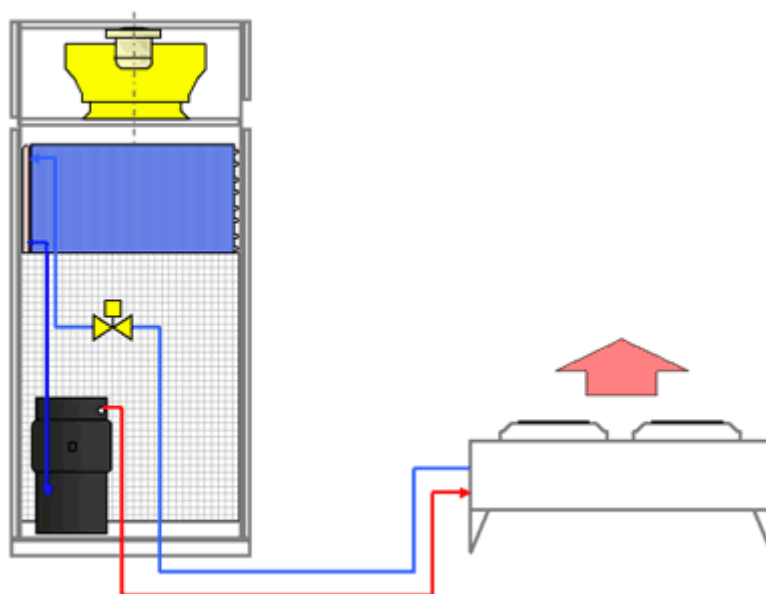


Autre conception : le soufflage par le haut et la reprise par le bas ou frontale sur l'appareil
: dans le cas où nous ne disposerions pas de faux-plancher (salle plus réduite, de moindre puissance, ...), le soufflage par le dessus peut s'opérer.

D'une manière générale, il est important que le taux de brassage d'air soit très important pour atteindre des valeurs de l'ordre de 50 vol/h voire plus !

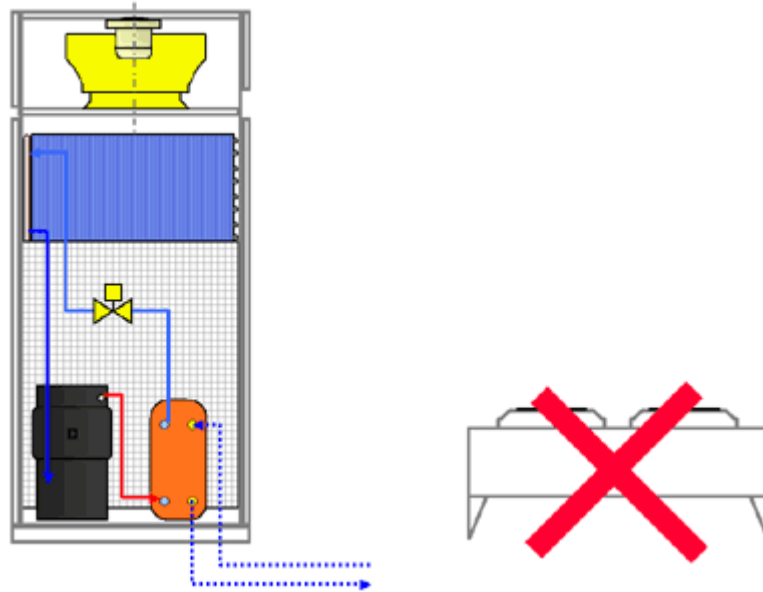
4. Principe de climatisation salle informatique

1- Détente directe à condensation à air



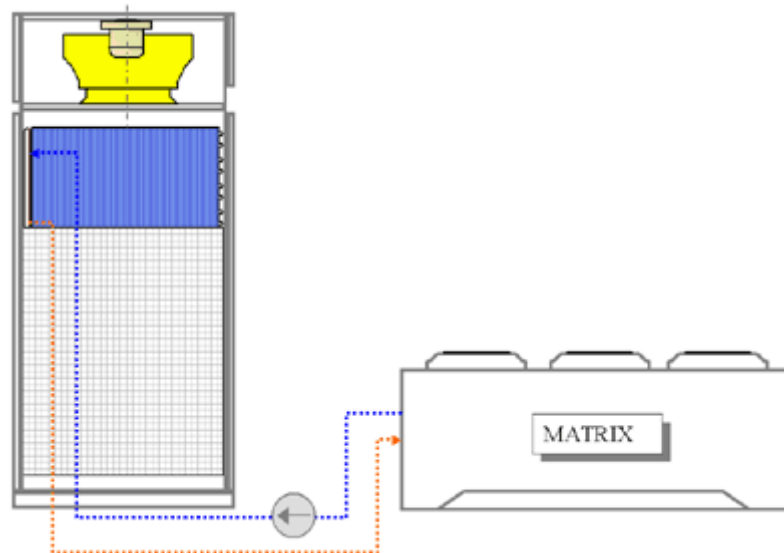
L'armoire de climatisation dispose d'un compresseur frigorifique relié à un condenseur à air déporté par des conduites à réfrigérant. La batterie froide constitue l'évaporateur à travers lequel l'eau pulsée puise ses frigories.

2- Détente directe à condensation à eau



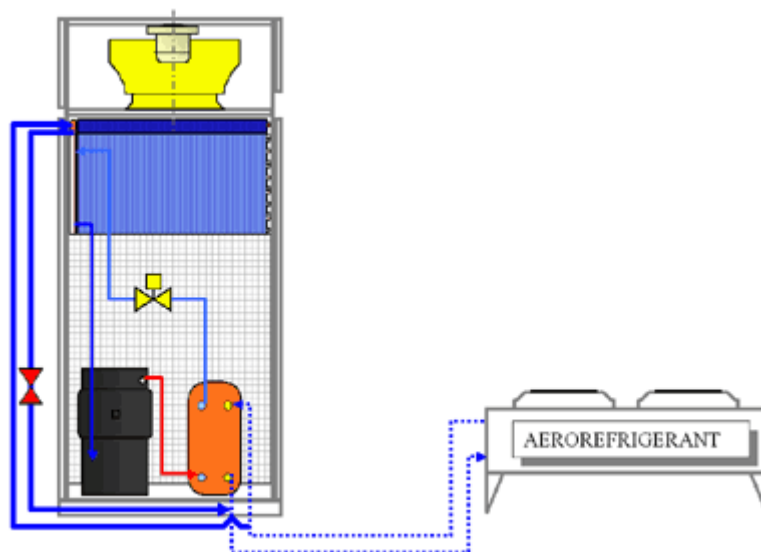
L'armoire de climatisation dispose d'un circuit frigorifique avec un échangeur à réfrigérant. Le secondaire de l'échangeur est alimenté par une eau réfrigérée (tour, drycooler, ...).

3- Eau glacée



L'armoire de climatisation est alimentée au droit de sa batterie froide par de l'eau glacée (exemple : à 6/12°C), provenant d'un groupe frigorifique dénommé ici "MATRIX", le plus souvent dédié à l'informatique.

4- Freecooling

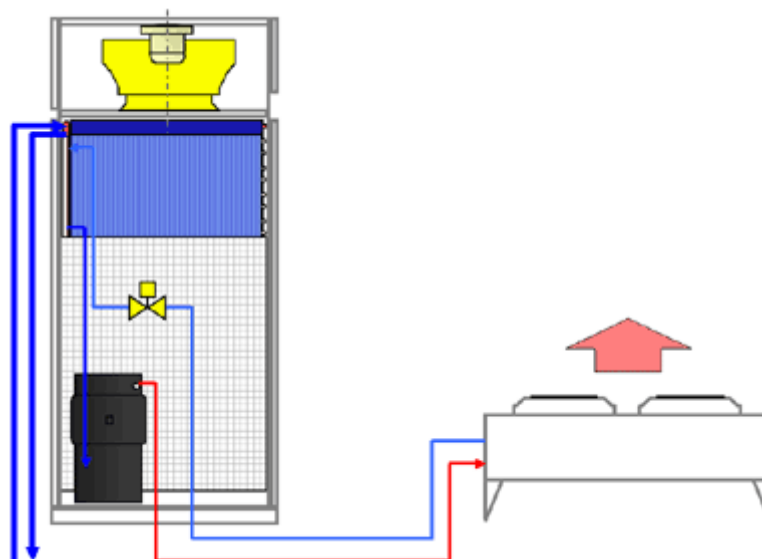


L'armoire de climatisation dispose d'une double batterie froide.

Batterie 1 : de type à détente directe alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation.

Batterie 2 : batterie en connexion directe avec l'eau réfrigérée de l'aéroréfrigérant, qui en hiver et en inter saisons fournit quasiment gratuitement - "FREECOOLING" - les frigories de l'air frais extérieur.

5- Dualfluid, eau glacée + condensation à air

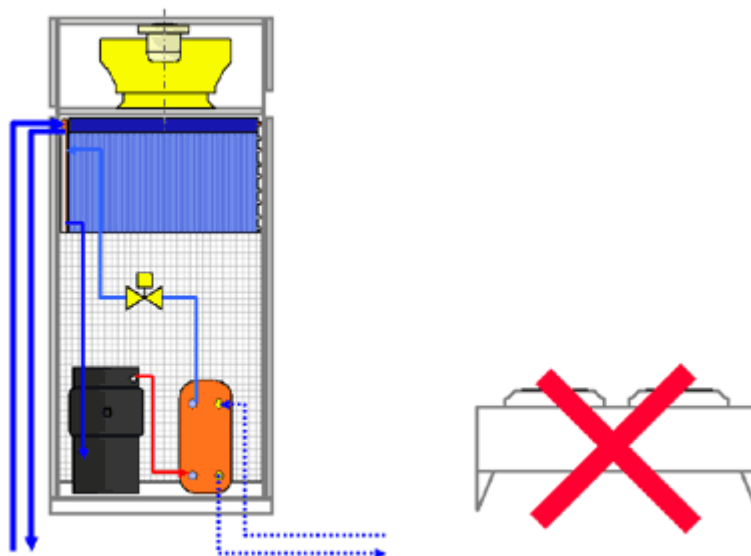


L'armoire de climatisation dispose de 2 batteries froides.

Batterie 1 : alimentée par une eau glacée dédiée ou du bâtiment par exemple.

Batterie 2 : alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation. Ce dernier peut par exemple s'enclencher en secours.

6- Dualfluid, eau glacée + condensation à eau



L'armoire de climatisation dispose de 2 batteries froides.

Batterie 1 : alimentée par une eau glacée dédiée ou du bâtiment par exemple.

Batterie 2 : alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation; circuit ayant son échangeur à réfrigérant réfrigérée (tour, drycooler,...).

5. Climatiser les baies mais pas la pièce

Pour gérer un local serveur de 10 m² ou d'un datacenter de 1 000 m², il n'est pas nécessaire de mettre en oeuvre une puissance excessive pour toute la salle informatique. Un système de refroidissement en circuit fermé de la baie au refroidissement ponctuel existe.



Cette solution permet de passer par exemple de 30 kW pour la salle à 30 kW localisés pour la baie.

Cette solution a de nombreux avantages et s'adapte particulièrement aux salles informatiques et data-centers dotés de baies avec des racks à haute densité (très chargés) :

- Diminution de la puissance frigorifique par rapport à une solution de climatisation globale de la pièce – Economie de l'ordre de 15% en installation et utilisation
- Diminution de la surface de la salle : jusqu'à 50% en fonction des baies utilisées,
- Flexibilité d'aménagement,
- Fiabilité du traitement climatisé du rack.
- Sécurité de fonctionnement avec tous les secours que nécessite un data-center.

Voir l'approche détaillés chapitre IV [« Climatisation de data centers : climatiser à la source ! »](#)

2 - FAQ

Niveau de filtration, freecooling, ...

Quel est le niveau de filtration requis pour une salle informatique ?

Le niveau de filtration est de type G4 soit un rendement gravimétrique de 65 à 80 suivant la mesure décrite dans le document EUROVENT4/5.

Quel est le niveau de précision de la régulation de température ?

Les fourchettes habituellement demandées sont de +/- 1°C + / 5% HR (Humidité Relative) et ce, 24 heures/24 et 365 Jours/an !!

Qu'est ce que le freecooling en quelques mots ?

Le principe du "freecooling" est basé sur l'utilisation des basses températures extérieures pour évacuer la chaleur dissipée par les machines sans avoir recours au refroidissement mécanique du compresseur. Ce scénario est largement le cas en saison d'hiver ainsi qu'en inter saisons, lorsque les températures extérieures sont inférieures par exemple à 15°C. Les armoires informatiques peuvent être simplement équipées d'une batterie à deux circuits imbriqués : circuit détente directe, circuit freecooling. Tout le système est géré par le microprocesseur optimisant.

Faut-il toujours doubler les équipements de climatisation, par sécurité de fonctionnement?

Aujourd'hui la fiabilité des composants tels que compresseurs Scroll n'oblige pas à doubler les équipements Il est quand même recommandé de doubler les installations pour avoir un secours, une rotation cyclique, un mode veille, une cascade (élévation de la température de la salle). Toutes ces possibilités sont gérées par le contrôle microprocesseur dont sont dotées les armoires et une liaison filaire entre armoires.

La climatisation doit-elle être raccordée sur du courant secouru ?

Non dans la majorité des cas. Car les puissances absorbées notamment des compresseurs et des ventilateurs sont souvent conséquentes pour investir dans leur prise en compte dans un groupe électrogène. Par ailleurs, les ordinateurs, généralement via des réseaux de courants propres et ondulés, permettent, en cas de coupure de courant, une sauvegarde des données. Néanmoins, certaines installations sont en sécurité totale, le tableau divisionnaire étant secouru par groupe électrogène, climatisation comprise. Le calcul risque/investissement est inévitable !

Comment disposer les armoires de climatisation et les grilles de soufflage dans une salle informatique ?

Les armoires doivent être disposées de façon à faciliter les opérations de maintenance. Un accès extérieur à la salle est souhaitable pour des questions de confidentialité. La répartition des armoires doit tenir compte des longueurs et de la géométrie de la salle. Les grilles de soufflage doivent être disposées de préférence près des sources chaudes que sont les gros serveurs ou ordinateurs.

Comment disposer les grilles de reprises ?

Eu égard à la précédente réponse, l'emplacement idéal des grilles de reprise est en partie haute et à l'aplomb des sources chaudes que sont les plus gros serveurs et ordinateurs. La reprise peut être commune et en vrac, dans ce cas l'air "réchauffé" transite par l'ambiance et la réchauffe.

Quels sont les moyens de détecter les fuites d'eau, surtout dans le faux-plancher?

Des détecteurs d'eau sous forme de sondes donneront l'indication de fuites d'eau de réseaux d'eau ou de condensats, sous forme d'une alarme à contact sec qu'il faudra reprendre à distance dans la plupart des cas par la GTC.

Quelles hauteurs de plénum minimum sont recommandées pour le soufflage de l'air froid?

Une hauteur libre de 20 cm est un minimum, car il convient de trouver le bon compromis entre la hauteur qui peut s'entendre perdue pour le local, mais gagnée pour tout le câblage souvent très dense et souvent manié, dans le dit faux-plancher. Attention à un faux-plancher mini libre par exemple de 20 cm dans lequel un encombrement de câbles réduirait à 10 cm le passage d'air. Quid des machines distantes et des pertes de charges des armoires ? Il est donc conseillé d'avoir des hauteurs de faux-plancher généreuses et donc bien supérieures au minima libre cité.

Quelles précautions essentielles sont à apporter en termes de maintenance sur des armoires de climatisation ?

Démontabilité facile par l'avant, éviter les accès sur les côtés. Pour cela les armoires Liebert bénéficient d'un savoir-faire unique très largement apprécié des équipes techniques de maintenance, pour qui un travail rapide et précis est demandé. Par ailleurs une traçabilité et une gestion technique par microprocesseur est indispensable en terme de maintenance et d'intervention rapide en cas de problème.

Le faux-plancher est-il toujours indispensable pour climatiser les salles informatiques ?

Non, certaines petites salles dans l'existant ne pouvant recevoir de faux-plancher pour que l'air transite, peuvent être traitées par des armoires de qualité informatique avec soufflage/reprise dans la salle. Attention nous insistons bien sur le terme de qualité, car les climatiseurs simples

de type split vendus dans le commerce à bas prix, ne permettent pas le contrôle d'humidité et ne fournissent pas de régulation précise de température. Ces produits sont plutôt de type confort domestique.

J'ai un besoin de 40 kW froid ; dois-je installer une ou deux armoires de 20 ou 40 kW ?

C'est un calcul d'investissement sur le risque en cas de panne. Si je ne dispose que d'une seule armoire de 40 kW avec une salle dont la charge est de 40 kW, au mieux en cas de panne je dispose d'un circuit frigorifique de secours me donnant 50% de la puissance, soit 20 kW. Je suis contraint d'arrêter 50% des dégagements de mes machines informatiques. Si le process ne me permet pas ce scénario, alors je dois être redondant et installer plutôt 2 armoires de climatisation de 40 kW que je ferais tourner cycliquement. L'investissement est double mais la sécurité est totale.

Dans le bâtiment avec une production d'eau glacée, faut-il séparer un groupe spécifique pour l'informatique et pourquoi ?

Oui, il est toujours préférable de distinguer la climatisation pour l'informatique de celle du confort. Cette dernière pouvant être arrêtée en hiver, tournée en pompe à chaleur, ... C'est aussi un calcul d'investissement eu égard au risque en cas de panne et à la valeur consacrée à la dite salle informatique.

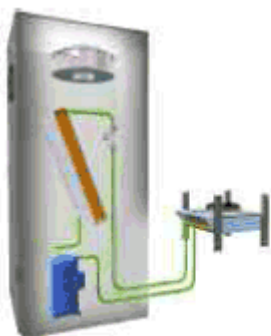
Que peut apporter une gestion technique type GTC ?

La GTC ou gestion technique centralisée donne les informations en cas de pannes en temps réel, et permet traçabilité, gestion de pannes et de scénarios de pannes, etc, ..., qui nous paraît indispensable dès que la valeur de la dite salle informatique possède un niveau important pour l'entreprise.

Comment évolue la technologie des salles informatiques par rapport à la climatisation ?

Les ordinateurs sont de plus en plus petits mais la demande va vers une capacité de traitement de plus en plus rapide. Ce qui donne des machines très performantes traitant énormément d'informations. La qualité de la salle, même si ces machines sont de plus en plus fiables, doit être en adéquation avec des armoires de climatisation de marque et de grande qualité. Un bilan à 3 niveaux doit être réalisé dans tous les cas : Investissement/Exploitation/Risque. Les équipes de Liebert disposent d'un savoir-faire et d'une avance technologique qui les placent aux premières loges dans le présent et l'avenir.

Quels sont les différents schémas de principe usuels en climatisation ?



A - Condensation par air avec condenseur à air



W - Condensation à eau



D - Dual-Fluid (Double fluides) à condensation par air



D - Dual-Fluid (Double fluides) à condensation à eau



F - Freecooling



C - Eau glacée

3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES

Sécurité incendie : coupe-feu, détection incendie, ...

Coupe-feu de traversée

Il doit être respecté notamment lorsque les conduits aérauliques entre salles informatiques ou entre salle informatique et local technique où sont situées les armoires sont traversant. Ce coupe-feu de traversée doit être équivalent au degré coupe-feu des parois de traversée.

Les batteries électriques des armoires de climatisation

Elles doivent être équipées dans la veine d'air d'un thermostat de sécurité évitant que la température dans la veine d'air dépasse 120°C (article CH34)

Détection incendie

Il est recommandé que son déclenchement doit asservir l'arrêt des centrales ou armoires de climatisation comme la fermeture des éventuels clapets coupe-feu. Selon les cas, un dispositif d'arrêt d'urgence devra stopper les armoires de climatisation afin d'éviter tout mouvement d'air attisant le feu.

Extinction automatique

Dans le cas d'installations informatiques protégées contre le feu par des installations au Halon ou au CO2, il sera tenu compte des asservissements d'arrêt des armoires de climatisation

Les centrales ou armoires de climatisation de plus de 10000 m³/h

Elles seront équipées d'un interrupteur "coup de point" ainsi que d'une détection de fumée conformément à l'article CH 38 de la sécurité contre l'incendie, 2^{ème} édition 1982. Ce dispositif doit en cas de détection de fumée :

- arrêter la centrale d'air
- fermer par un registre la gaine de soufflage d'air



4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION

1. Calculs des charges de climatisation



Le calcul des charges frigorifiques doit se faire comme à l'habitude en tenant compte des recommandations suivantes :

Gains par transmissions aux travers les parois : positionner la salle informatique de préférence à l'intérieur des locaux ce qui est par ailleurs un avantage important en terme de contrôle d'accès du personnel technique et de maintenance.

Gains par ensoleillement : éliminer le plus possible les vitrages lors de la conception, un éclairage artificiel étant suffisant. Ou bien, positionner des stores extérieurs afin d'éliminer le plus possible l'ensoleillement direct

Gains par les occupants : le nombre de personnes dans une salle informatique est faible eu égard à la surface de la salle. Il comprend principalement le personnel de contrôle et de maintenance des ordinateurs. Le métabolisme à prendre en compte est de l'ordre de 120 Watts/personne.

Gains par l'éclairage : il s'agit d'additionner la puissance de l'ensemble des luminaires. En règle générale, nous aurons un ratio voisin de 15 à 20 Watts/m²

Gains par les ordinateurs : c'est la partie ESSENTIELLE et PRINCIPALE du bilan thermique. L'ensemble des ordinateurs doit être identifié avec soin avec le service informatique client. De même que le mode de fonctionnement des dits ordinateurs afin d'octroyer un foisonnement ou un fonctionnement à 100%. De plus, une projection dans l'avenir est indispensable de sorte à conférer une réserve de puissance aux installations de climatisation.

Gains par les appareils électriques : ils sont constitués par les micro-ordinateurs à recenser, mais surtout par les onduleurs souvent présents dans ce type de salle et dont la puissance

dégagée, même si elle dépend de la charge, est importante. La notice de ces dits onduleurs donnera la puissance dissipée à pleine charge.

Gains du à l'air neuf : la quantité d'air neuf à introduire dans la salle est nécessaire pour éliminer les odeurs de renfermé et pour assurer l'air neuf hygiénique minimum par occupant. Le nombre d'occupant étant faible, ce poste sera réduit sans toutefois être réduit à zéro. N'oublions pas qu'une suppression de la salle informatique sera utile pour éviter l'introduction de polluants et de poussières extérieures. D'une manière générale, l'air neuf sera prétraité par une centrale d'air indépendante assurant le traitement de l'air avant introduction dans la salle.

2. Puissance et secours pour salles informatiques

La puissance à mettre en œuvre pour l'installation de climatisation tiendra compte :

- **DU CALCUL DE CHARGES : somme des 7 points** (paragraphe précédent)
- **DES PERTES THERMIQUES (réseaux, .., 5 à 10%)**
- **DU REEL RENDEMENT DE L'INSTALLATION EN CONDITIONS EXTREMES (performances climatisation par +38°C extérieur ?)**
- **DU COEFFICIENT DE SECURITE DE LA SALLE (de 1 à 2 !)**

Comment quantifier le coefficient de sécurité de la salle ?

Ou quelle sécurité faut-il octroyer à la climatisation ?

Si nos besoins sont évalués par exemple à 40 kW. Nous pouvons faire les différents choix :

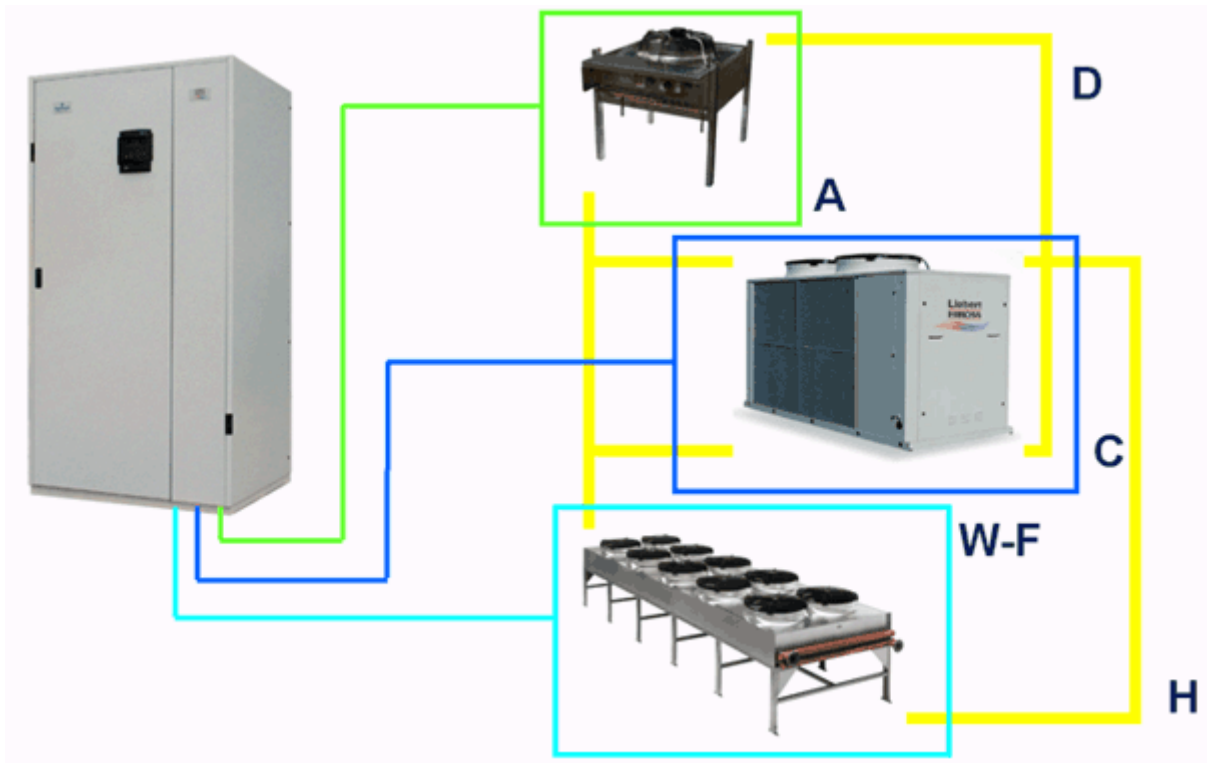
- Installer une armoire de climatisation de 40 kW (PAS DE SECURITE EN CAS DE PANNE)
- Installer deux armoires de climatisation de 40 kW (COEFFICIENT DE SECURITE de 2)
- Installer une armoire de 60 kW EQUIPEE de 2 ventilateurs (En cas de panne, nous disposerions de 30 kW, soit une couverture des besoins de $30/40 = 75\%$)

De plus toute la chaîne frigorifique doit être étudiée avec soin :

Risque de panne du groupe frigorifique ? Est-il équipé de 2 circuits frigo ? Si aéroréfrigérant il y a, qu'entraîne une panne de ventilateur, des pompes ? Devons-nous opter pour les armoires avec 2 batteries (l'une autonome à détente directe qui se déclencherait quand la batterie eau glacée serait en panne ?, ...

La panne de courant, entraîne-t-elle un secours sur groupe électrogène de toute la chaîne de la climatisation ?

En résumé, la puissance et le secours à mettre en œuvre dans une salle informatique dépendent de la sécurité et de la qualité de la chaîne frigorifique (production à distribution d'air) et du niveau de risque que peut admettre le client.



A - Air cooled by remote condenser
W - Water cooled by dry cooler
F - Free-cooler. Winter energy saving
C - Chilled water
D = A + C Dual Fluid air cooled
H = W + C Dual Fluid water cooled

3. Entretien, maintenance des systèmes de climatiseurs

L'emplacement des armoires de climatisation

Doit être privilégié dans des locaux techniques afin de gérer distinctement les accès eu égard à la confidentialité d'une salle informatique.

Dans le cas fréquent où les armoires sont dans la salle, elles seront disposées près des accès techniques afin de gérer au mieux l'intervention du personnel d'entretien et de maintenance.

La technologie des armoires de climatisation

Elle doit répondre à des critères d'accès facile et rapide à la maintenance des équipements internes : ventilateurs, humidificateurs, cartes, ...



Une gestion technique des alarmes et des points de fonctionnement

Elle sera un élément indispensable de conception et de choix de matériel.

La gestion des pannes fera l'objet de protocoles précis à établir avec le client : délai d'intervention ? Asservissements automatiques ?

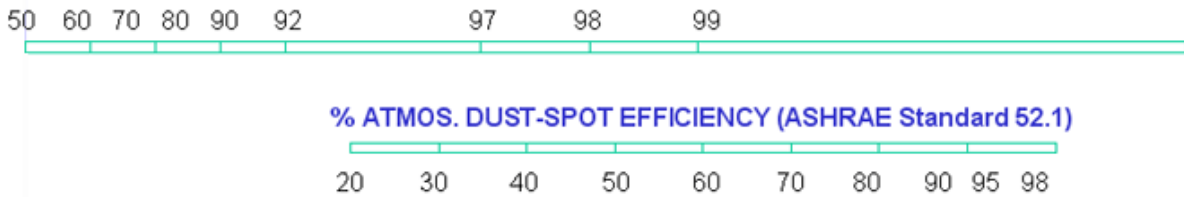


4. Filtration : tableau de correspondance

CEN EN 799 Standard

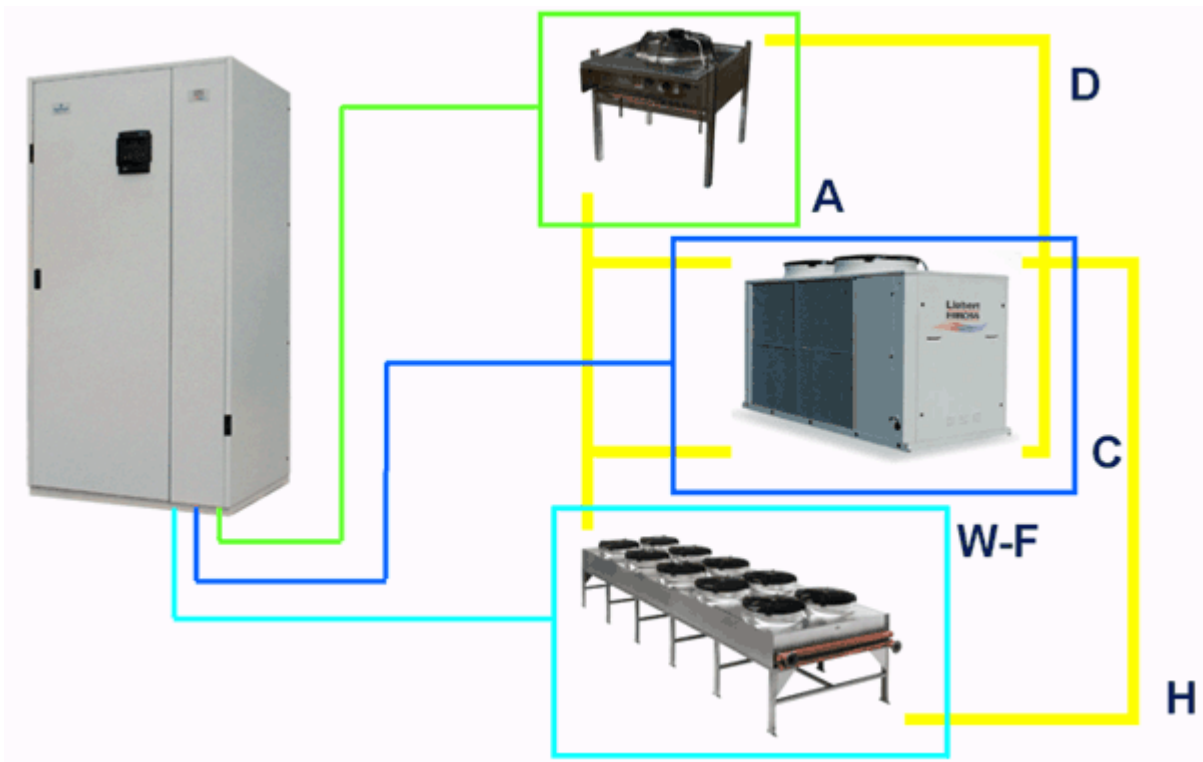
G1	G2	G3	G4							
						F5	F6	F7	F8	F9

PERCENT ARRESTANCE (ASHRAE Standard 52.1 Test Method)



Comparative performance, for general guidance only

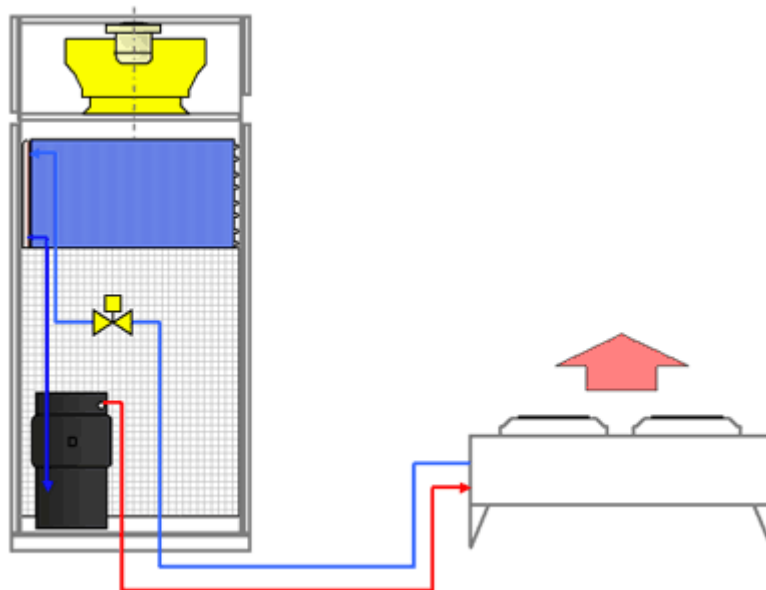
5. Schéma général climatisation informatique



A - Air cooled by remote condenser W - Water cooled by dry cooler F - Free-cooler. Winter energy saving
 C - Chilled water D = A + C Dual Fluid air cooled H = W + C Dual Fluid water cooled

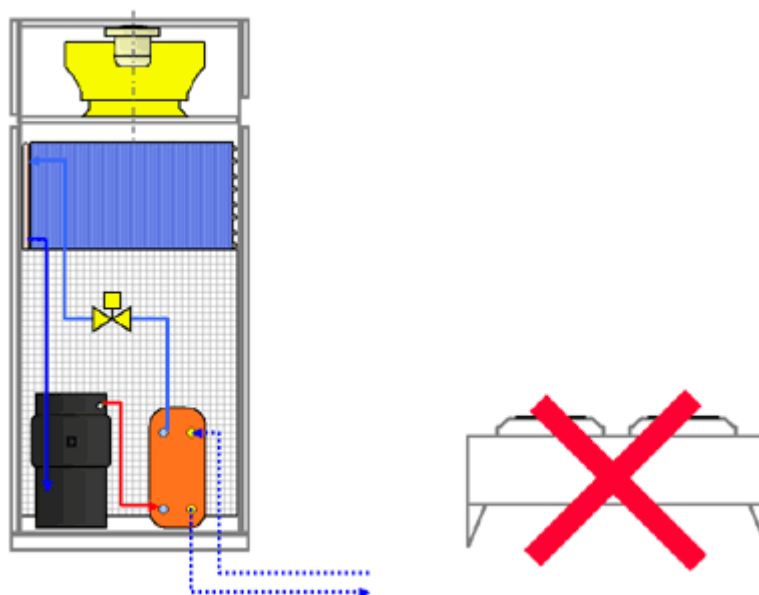
6. Principes d'armoires de climatisation

1- Détente directe à condensation à air



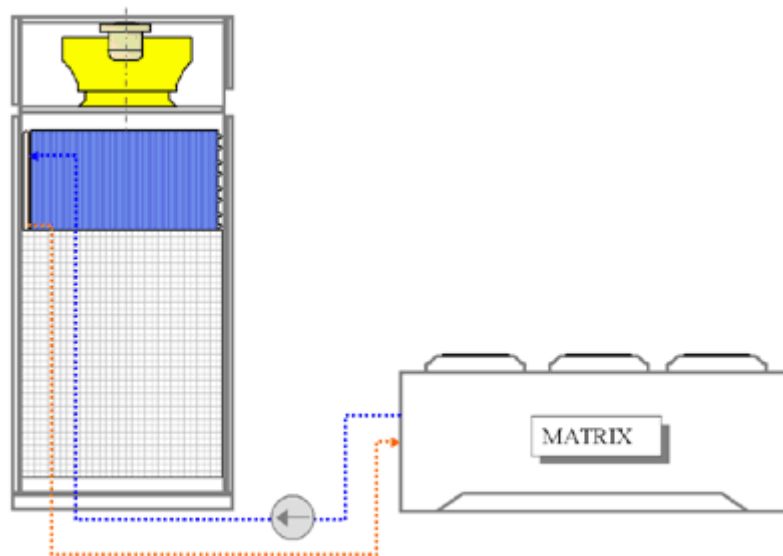
L'armoire de climatisation dispose d'un compresseur frigorifique relié à un condenseur à air déporté par des conduites à réfrigérant. La batterie froide constitue l'évaporateur à travers lequel l'eau pulsée puise ses frigories.

2- Détente directe à condensation à eau



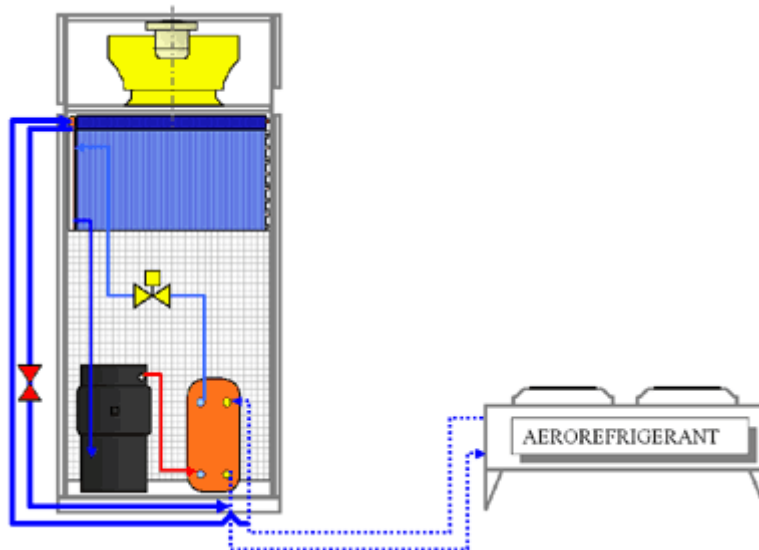
L'armoire de climatisation dispose d'un circuit frigorifique avec un échangeur à réfrigérant. Le secondaire de l'échangeur est alimenté par une eau réfrigérée (tour, drycooler, ...).

3- Eau glacée



L'armoire de climatisation est alimentée au droit de sa batterie froide par de l'eau glacée (exemple : à 6/12°C), provenant d'un groupe frigorifique dénommé ici "MATRIX", le plus souvent dédié à l'informatique.

4- Freecooling

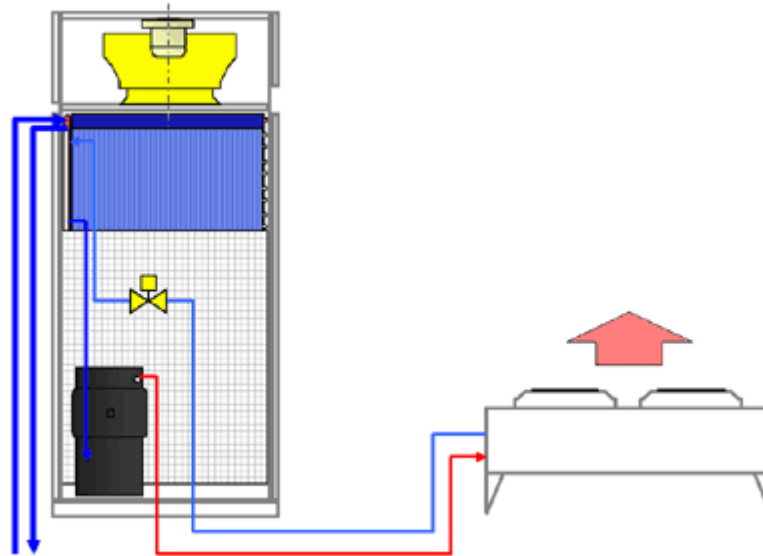


L'armoire de climatisation dispose d'une double batterie froide.

Batterie 1 : de type à détente directe alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation.

Batterie 2 : batterie en connexion directe avec l'eau réfrigérée de l'aéroréfrigérant, qui en hiver et en inter saisons fournit quasiment gratuitement - "FREECOOLING" - les frigories de l'air frais extérieur.

5- Dualfluid, eau glacée + condensation à air

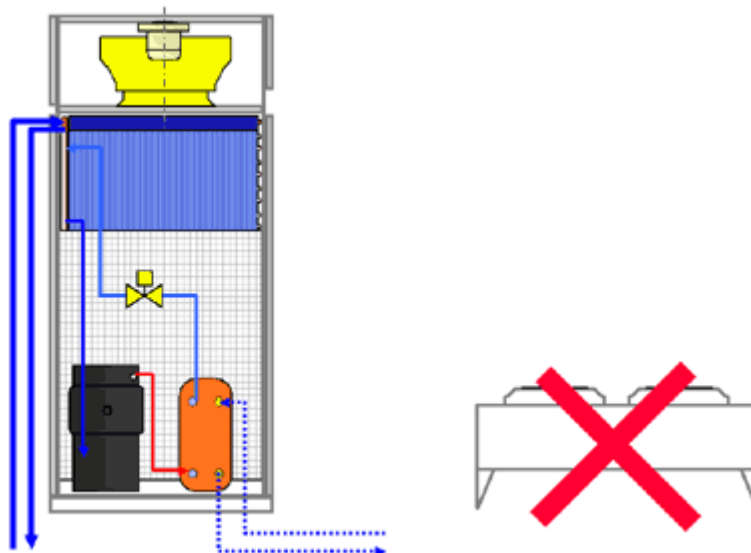


L'armoire de climatisation dispose de 2 batteries froides.

Batterie 1 : alimentée par une eau glacée dédiée ou du bâtiment par exemple.

Batterie 2 : alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation. Ce dernier peut par exemple s'enclencher en secours.

6- Dualfluid, eau glacée + condensation à eau

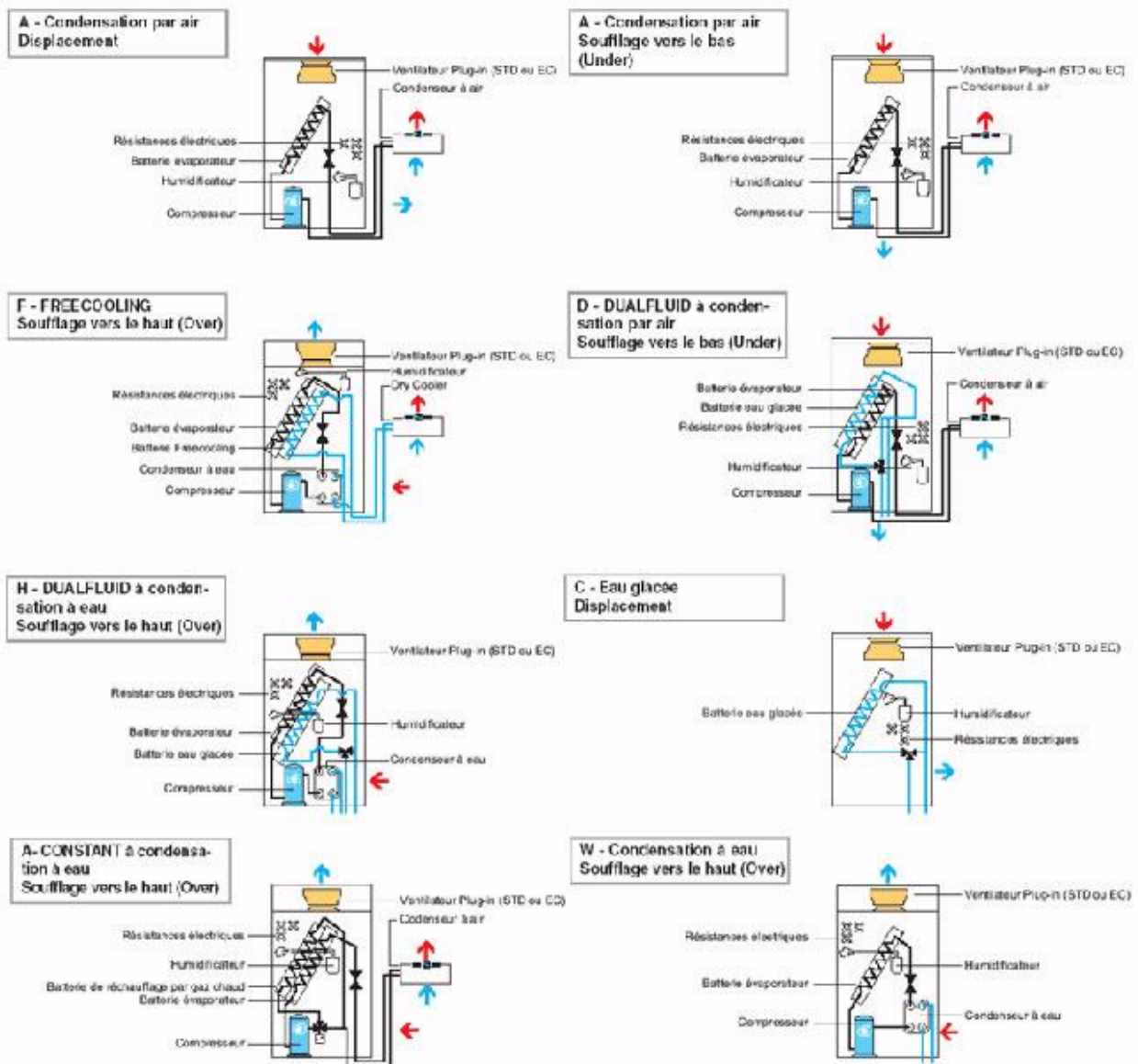


L'armoire de climatisation dispose de 2 batteries froides.

Batterie 1 : alimentée par une eau glacée dédiée ou du bâtiment par exemple.

Batterie 2 : alimentée par le circuit frigorifique interne de l'armoire de climatisation; circuit ayant son échangeur à réfrigérant réfrigérée (tour, drycooler,...).

7. Schémas de principe des systèmes de climatisation

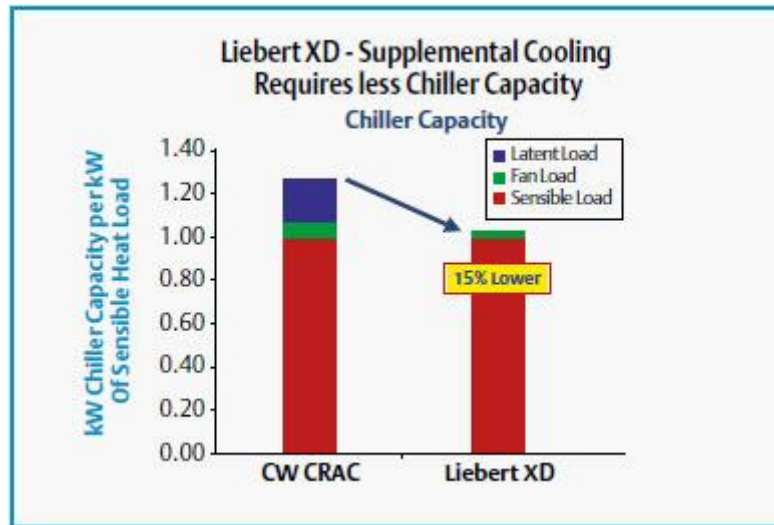


8. Climatisation de data centers : climatiser à la source !

Les charges frigorifiques de data-centers ou de salles informatiques sont généralement élevées mais non homogènes dans toute la salle. Lorsque sont utilisés des racks de forte densité, la climatisation globale avec soufflage même par faux-plancher atteint vite ses limites.

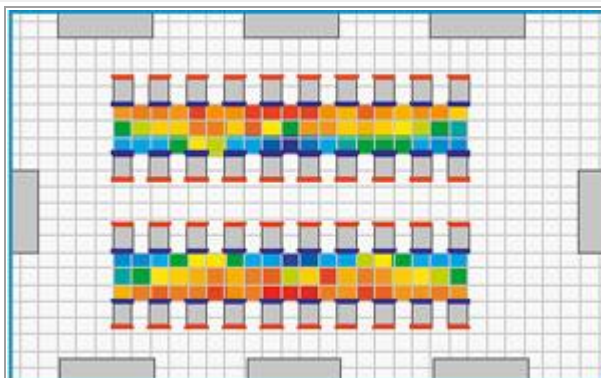
Climatiser près des sources de chaleur que sont les racks, permet de réduire globalement la puissance frigorifique, les débits d'air, ..., bref l'installation générale. Et ce avec une meilleure efficacité de traitement des zones sensibles que sont les racks informatiques. Les puissances localisées peuvent ainsi atteindre jusqu'à 30 kW par rack !

Une salle informatique équipée de baies haute densité, traitée globalement nécessiterait une surpuissance pour climatiser suffisamment la salle et les racks localisés. Les études menées sont éloquentes. Elles démontrent que, par rapport à la baisse de puissance frigorifique (et d'installation), les économies, sont **de 15 !!**



Au-delà d'un fonctionnement plus économique et optimisé, la flexibilité est le **deuxième avantage majeur** de la solution quand il s'agit de rajouter ou supprimer des racks informatiques.

Le troisième avantage permet de réduire la dimension des salles informatiques, et ce dans des proportions allant jusqu'à 50%.

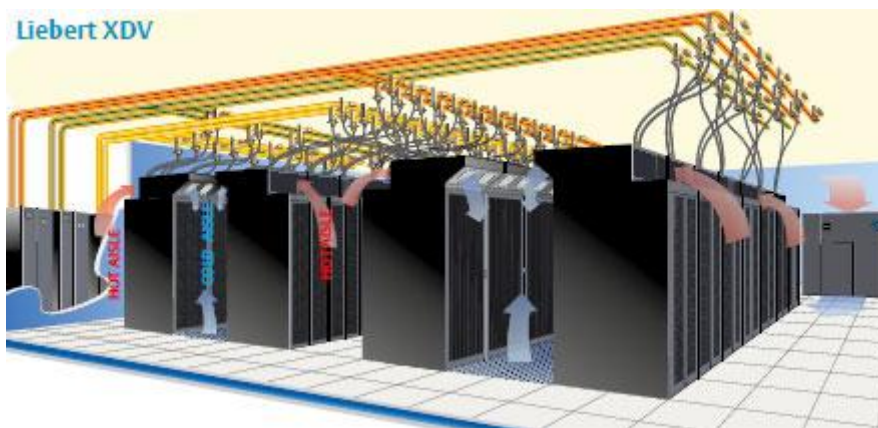


Raised-Floor Cooling Only
 Eight 30-Ton (105 kW) Precision Air Conditioners
 N+2 redundancy
 284 Tons (998 kW) chiller plant
 3000 sq. ft. (300 m²)



Raised-Floor And Liebert XD Cooling
 Two 20-Ton (70 kW) Precision Air Conditioners and 60 zero-footprint high heat density cooling modules 33% redundancy
 182 Tons (640 kW) Chiller Plant
 1500 sq. ft. (150 m²)

Système de traitement localisé, sur conduits réfrigérants



Plusieurs solutions de climatisation localisée de racks existent selon que la climatisation s'effectue ponctuellement par le haut, par le sol, ou directement intégré au rack (climatiseur et rack sont pris dans un même module – ou architecture dite fermée).

Deux solutions existent pour permettre la connexion « au froid » des différentes climatisations localisées de rack :

- **Soit des connexions flexibles directement sur conduites de réfrigérants** (système Liebert XD Pompes Réfrigérant-Bases Systems).
- **Soit sur des conduites d'eau glacée** (système Liebert XD Water-Cooled Systems).

5 – PRODUITS RECOMMANDÉS

1. Climatisation de précision : armoires HPM

Les unités Liebert HPM sont des armoires de climatisation de précision. Ces climatiseurs sont disponibles avec ventilateurs EC et se déclinent en différents modes de soufflage : vers le bas, à savoir avec soufflage en faux plancher, vers le haut et «displacement». Les unités HPM sont équipées du contrôle iCOM, doté de connexion intégrée à Internet et de deux types d'écran graphique en option. Elles disposent de plusieurs systèmes de refroidissement différents pour obtenir des solutions spécifiques, adaptées à chaque type d'architecture :

- Détente Directe : version disponible à refroidissement par air ou par eau et dotée d'un compresseur digital Scroll™ Copeland.
- Eau glacée : version pouvant être utilisée avec les groupes d'eau glacée Liebert HPC.
- Dual-Fluid : version associant faibles coûts de fonctionnement et fiabilité totale. Fonctionnant normalement par circuit d'eau réfrigérée, ce système est en mesure d'assurer la continuité de votre activité grâce à des compresseurs de secours prêts à prendre le relais en quelques secondes à chaque défaillance du circuit de refroidissement primaire.
- Freecooling : cette version n'utilise d'énergie qu'en cas de nécessité.

Le fonctionnement continu, 365 jours par an, exploite les basses températures extérieures de l'hiver pour évacuer la chaleur intérieure sans faire appel aux compresseurs.



Contrôleur **iCOM™**

- Plusieurs options d'écrans graphiques
- Journal de l'unité en ligne
- Communication Internet intégrée
- Diagnostics avancés pour une maintenance préventive
- Mémorisation de 400 événements pour chaque unité
- Mémorisation des valeurs de température et d'hygrométrie jusqu'à 16 jours

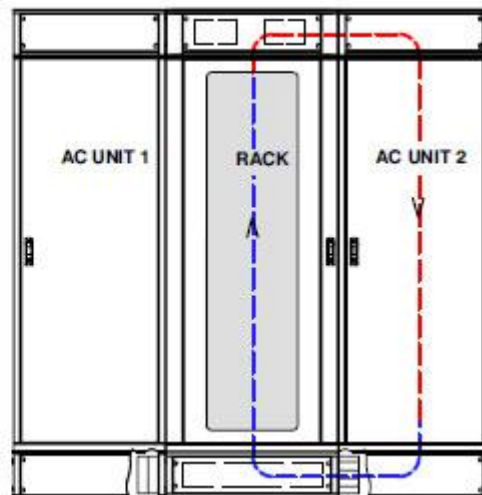
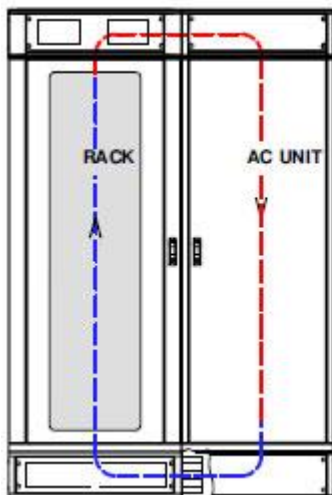
2. Climatisation intégrée de racks : modules XD

Climatisation intégrée de racks : module XD

Ces modules permettent de climatiser localement chaque rack jusqu'à 10 kW de puissance. Aucun faux plancher n'est nécessaire dans cette solution.



Principe de fonctionnement



Climatisation intégrée de racks : toutes les solutions

3. Climatisation de forte puissance: modules de refroidissement installés à proximité des serveurs

Pour les datacenters où les puissances sont élevées et localisées, la climatisation montée directement sur rack est la solution la plus précise et la plus économique sur le plan de l'installation et de l'exploitation.

Ce concept de climatisation directement où la chaleur est dégagée est décliné sous différentes formes, de 10 kW à 160 kW.



**XDC : groupe
d'eau glacée - 160kW**



**XDV : module
de
refroidissement
rack 8,8 - 10kW**



**XDH : module
de
refroidissement
'in-row' 22 -
30kW**



**XDO : module de
refroidissement au-
dessus des baies/allées
17,2 - 20kW**

4. Climatisation 'in row' pour le refroidissement des racks, détente directe ou eau glacée – CRV

Liebert CRV est un système de refroidissement de précision autonome, spécialement conçu pour le refroidissement des racks au sein des petits et moyens centres de données. Installé près de la source de chaleur, Liebert CRV contrôle en permanence les variations de charge calorifique et délivre immédiatement le refroidissement le plus approprié.

En fonction de vos besoins, le système est disponible en deux versions :

- En tant que système de refroidissement autonome, équipé de son propre condenseur à installation murale ou au plafond et avec une capacité pouvant aller jusqu'à 36 kW pour la version détente directe
- Intégré au système de refroidissement à eau refroidie existant, avec une capacité pouvant aller jusqu'à 40 kW.

Adapté à tous les environnements Liebert CRV est conçu pour les architectures neuves ou plus anciennes, équipées ou non de faux planchers. Il est particulièrement adapté aux salles informatiques équipées d'un maximum de 30 racks, quelle que soit la charge calorifique.



5. Climatisation de précision adaptée au Cloud – Liebert PCW

LIEBERT® PCW 30 – 230kW et plus

Solution de refroidissement intelligent offrant une gestion dynamique de la charge thermique et une conception aérodynamique.

Liebert® PCW est un climatiseur de précision posé au sol qui réalise jusqu'à 70% d'économies de coûts de fonctionnement sans compromettre la disponibilité et la capacité de l'infrastructure informatique. Ceci grâce à sa conception aérodynamique unique.

Liebert® PCW établit de nouvelles normes d'efficacité énergétique pour les systèmes de refroidissement par eau glacée. Tous les composants ont été optimisés pour fournir une solution extrêmement efficace pour les salles informatiques traditionnelles et des infrastructures qui doivent faire face aux défis modernes des applications informatiques.


En proposant les options les plus avancées et les meilleures performances du marché, le Liebert® PCW aide les responsables informatiques à répondre plus efficacement aux variations de densité, de vitesse de transfert de charge thermique et de puissance frigorifique ainsi qu'aux impératifs de disponibilité au cœur des datacenters.

Conçu pour une installation simplifiée et une maintenance aisée, le Liebert® PCW est disponible en trois configurations différentes pour une grande flexibilité d'installation :

Liebert® PCW Upflow

Liebert® PCW Upflow

- Pas de faux-plancher
- Limites de hauteur en salle serveurs
- Budgets limités



Liebert® PCW Upflow est la configuration idéale pour petits datacenters qui ont besoin d'un système de climatisation mais ne peuvent pas modifier la disposition du site pour héberger les nouveaux climatiseurs.

Augmentation de l'efficacité énergétique jusqu'à 50%

Liebert® PCW Extended UP ou Extended DOWN

Liebert® PCW Extended Unit

- Faux-plancher disponible
- Disponibilité, Capacité, Efficacité
- Charges thermiques très dynamiques



Liebert® PCW Extended (Up ou Down selon le positionnement des ventilateurs) est la solution idéale pour des moyens ou gros datacenters, où la disponibilité extrême doit être garantie tout en ayant une efficacité énergétique élevée car les économies d'énergie sont cruciales.

Augmentation de l'efficacité énergétique jusqu'à 70%

6. Groupes d'eau glacée HPC de 40 à 1 600 kW

Liebert HPC : une gamme complète de groupes d'eau glacée alliant performance et respect de l'environnement

Liebert HPC s'articule autour de trois gammes phares :

- Systèmes HPC de refroidissement par eau (280 - 1 200 kW) dotés de compresseurs à vis semi-hermétiques.
- Systèmes HPC centrifuge (40 - 350 kW) pour installations intérieures, dotés de compresseurs scroll et de ventilateurs centrifuges, offrant une pression statique externe (ESP) pouvant atteindre 450 Pa.
- Systèmes HPC de refroidissement (40 - 1 600 kW) pour installations extérieures, dotés de ventilateurs axiaux et de compresseurs scroll (40 - 350 kW) ou à vis (340 - 1 600 kW).

Tous les modèles de groupe d'eau glacée peuvent être configurés en mode freecooling. Objectif : exploiter l'air extérieur à basse température pour réaliser jusqu'à 40 % d'économies d'énergie.



La production d'eau glacée pour les salles informatiques ou autres datacenters doit être en fonctionnement harmonieux avec la distribution et la régulation de froid dans la salle où sont situés les équipements.

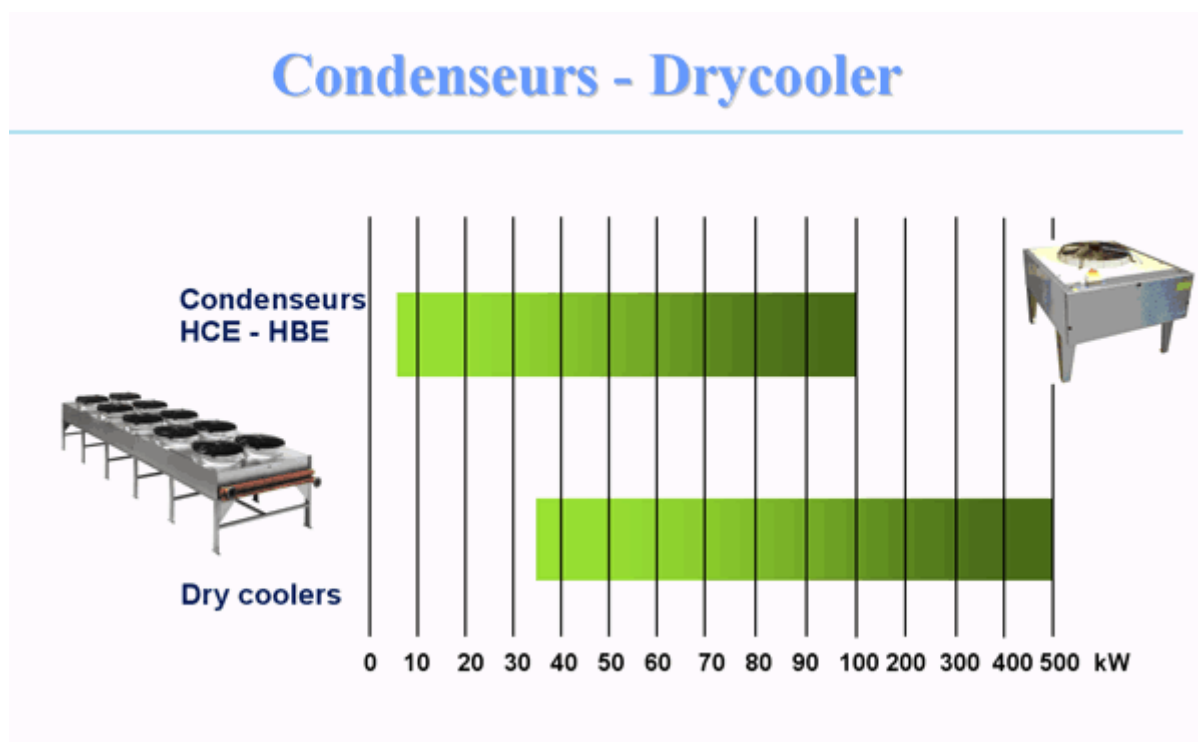
Pour cela, et selon la puissance et le mode de condensation, plusieurs groupes d'eau glacée pour datacenters peuvent convenir.

7. Condenseurs HPA (5 - 100kW) et drycoolers HPD (5 - 700kW)

Les gammes de condenseurs Liebert HPA et drycoolers Liebert HPD évacuent la puissance rejetée par les armoires de climatisation à détente directe à condensation par eau.

Adaptés aux fluides réfrigérants R407C et R22, les condenseurs à air Liebert HPA se déclinent en deux versions : simple circuit (modèles Liebert HCE) et double circuits (modèles Liebert HBE).

Disponibles en deux versions (modèle standard et modèle silencieux), les drycoolers Liebert d'Emerson Network Power sont équipés de ventilateurs hélicoïdes, à vitesse variable, pour un choix optimal. Tous les modèles fonctionnent en 50 Hz (alimentation 60 Hz proposée en option).



8. Climatisation de shelters



HPF

Solution complète de climatisation haute performance, la gamme Liebert HPF est destinée aux environnements technologiques sensibles, à l'application industrielle et aux sites de réseaux de télécommunications filaires ou mobiles. Conçues pour une utilisation en intérieur, les armoires de climatisation monobloc HPF proposent trois technologies de distribution d'air : par le bas en faux plancher, par le haut et "displacement" : combinant un soufflage frontal et latéral à basse vitesse.



HPS

Split système hautes performances, le Liebert HPS est conçu pour assurer des conditions ambiantes appropriées à l'intérieur des sites technologiques, notamment les stations-relais et les nœuds B pour les réseaux de téléphones mobiles. Il peut être configuré en fonction des principaux critères d'utilisation (niveau sonore, plage des conditions ambiantes, etc.) et les options souhaitées (mode Freecooling, refroidissement de secours, chauffage, etc.).



HPW

Système de refroidissement recommandé pour les nœuds d'accès à distance des réseaux de télécommunications mobiles, pouvant être monté dans des shelters ou conteneurs. Conçues pour l'installation à l'extérieur en montage mural, les unités monobloc Liebert HPW disposent d'un refoulement d'air traditionnel, c'est-à-dire vers le haut ou bien du nouveau système de refoulement d'air : vers le bas.