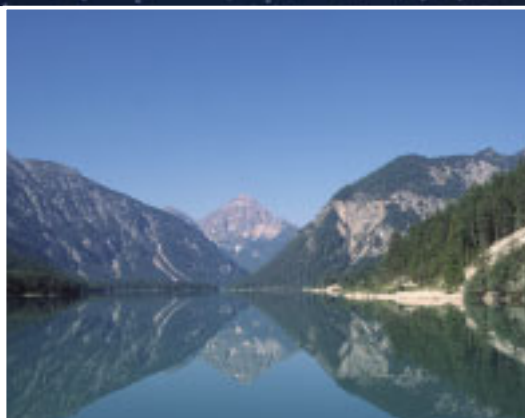


# Rittal SK – Technique de climatisation



Le meilleur climat pour votre productivité

# Leader de l'innovation



## Maîtriser le rendement énergétique et l'impact sur l'environnement

Avec son programme de recherche **ProOzon**, Rittal a posé un jalon technologique dans le développement de climatiseurs respectueux de l'environnement. Aujourd'hui encore, Rittal ouvre de nouvelles voies :

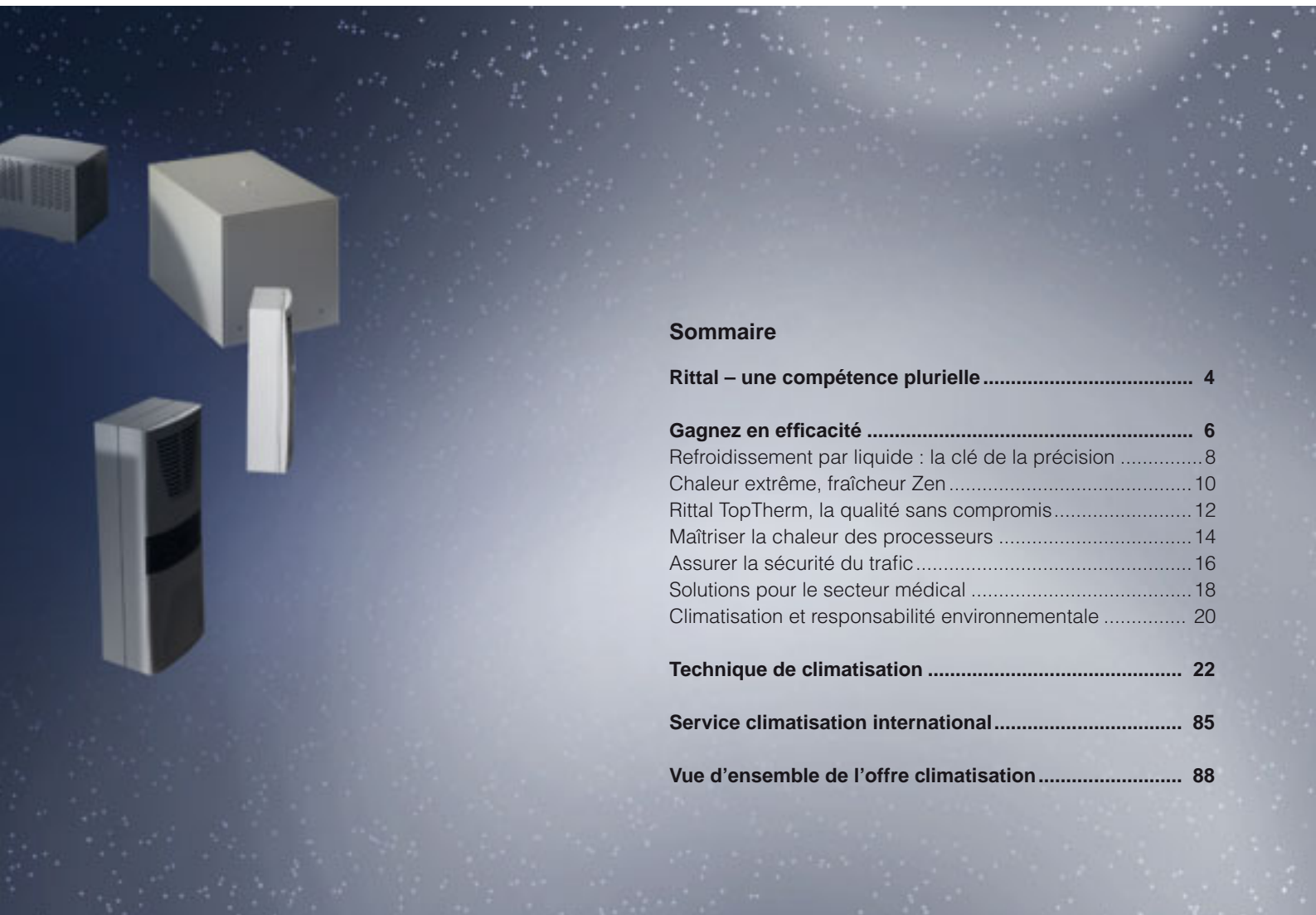
- Traitements de surface issus des **nano-technologies**
- **Refroidissement par liquide** à très haut rendement
- Fluides frigorigènes à **base de CO<sub>2</sub>**

## Des plates-formes de standardisées pour plus d'efficacité

- Des plates-formes techniques uniformisées pour climatiseurs et échangeurs
- Gabarits de montage standardisés
- Flexibilité et confort d'installation garantis pour toutes les applications

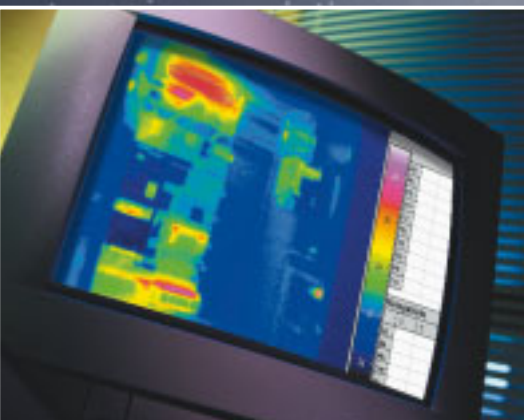


Dans le monde entier, les acteurs de l'industrie et des technologies de l'information recherchent des solutions optimales pour le refroidissement de leurs installations et systèmes. Pour répondre à cette attente, Rittal a développé un réseau de service à l'échelle mondiale, assurant présence et réactivité en tout point du globe. Veille technologique, recherche-développement et service client fonctionnent en étroite coordination dans le monde entier pour vous apporter **des solutions pour demain**.



## Sommaire

<b>Rittal – une compétence plurielle .....</b>	<b>4</b>
<b>Gagnez en efficacité .....</b>	<b>6</b>
Refroidissement par liquide : la clé de la précision .....	8
Chaleur extrême, fraîcheur Zen .....	10
Rittal TopTherm, la qualité sans compromis .....	12
Maîtriser la chaleur des processeurs .....	14
Assurer la sécurité du trafic .....	16
Solutions pour le secteur médical .....	18
Climatisation et responsabilité environnementale .....	20
<b>Technique de climatisation .....</b>	<b>22</b>
<b>Service climatisation international .....</b>	<b>85</b>
<b>Vue d'ensemble de l'offre climatisation .....</b>	<b>88</b>



### Le service, base de la qualité

- Etude et projection
- Analyses thermiques par thermographie et mesures de température
- Analyse CFD et modélisation de flux d'air
- Tests en laboratoire doté de cellule climatique



### Qualité garantie

- Standards de qualité rigoureux
- Disponibilité des produits dans le monde entier
- Certifications internationales
- Tests effectués dans nos laboratoires accrédités



### Localisation de la production

La proximité des sites de production est un important facteur d'efficacité. C'est pourquoi les usines Rittal sont implantées sur 3 continents :

- **Europe** (Rennerod/Allemagne et Valeggio/Italie)
- **Etats-Unis** (Urbana/USA)
- **Asie** (Bangalore/Inde et Shanghai/Chine)

# Rittal – une compétence plurielle





Présent dans tous les domaines de l'industrie, Rittal connaît parfaitement les exigences spécifiques de chaque secteur et de chaque métier. Les domaines d'activité de nos clients s'étendent de l'ingénierie des installations industrielles à la métallurgie, de l'agro-alimentaire à l'aéronautique, du textile aux chantiers navals, de la construction de machines aux équipements techniques pour hôpitaux. Les solutions Rittal répondent aux besoins de l'industrie et des technologies de l'information.

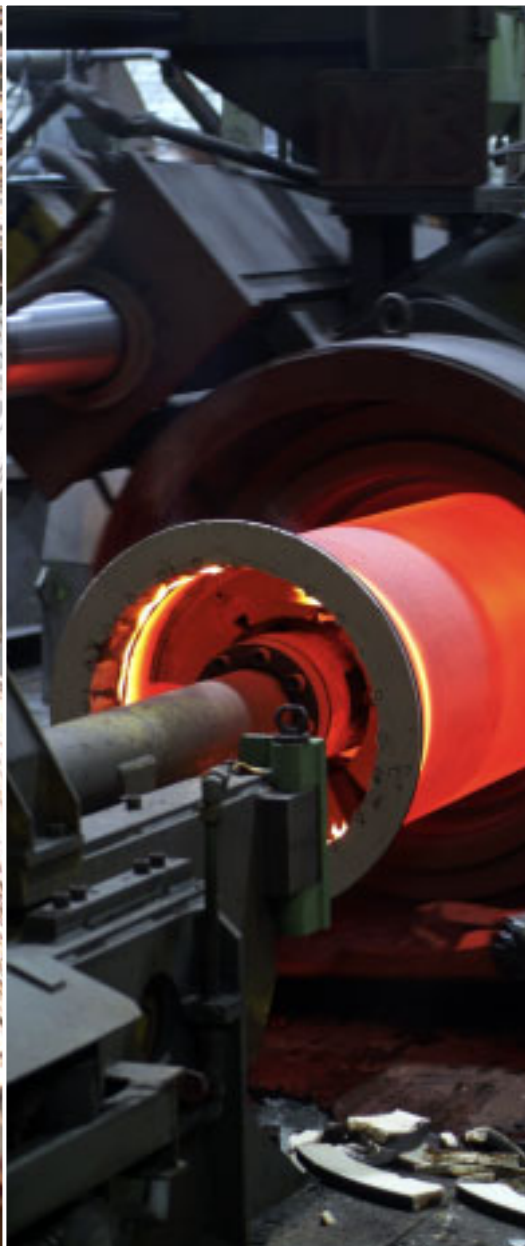
**Vos applications et vos défis techniques sont notre inspiration.**



#### **Rittal – Une expérience pluridisciplinaire et internationale**

- Construction de machines
- Installations industrielles
- Industrie automobile
- Industrie minière
- Technique de soudage
- Industries de bois
- Fonderies et laminoirs
- Industrie du papier, imprimerie
- Process agro-alimentaire et emballage
- Industrie textile
- Production et distribution d'énergie
- Ingénierie électrique et électrotechnique
- Machines outils
- Equipements médicaux
- Transports – gestion du trafic
- Télécommunication
- Informatique et bureautique
- Réseaux de communication

# Gagnez en efficacité



## **Refroidissement par liquide : la clé de la précision**

Pour assurer des cadences élevées et une qualité constante tout au long du process, la maîtrise de la température est essentielle.

**Les centrales de refroidissement Rittal** sont conçues pour répondre aux besoins les plus pointus de l'industrie, notamment dans le domaine du soudage, de la découpe au laser et de l'usinage à grande vitesse. Elles assurent avec une précision extrême la stabilité de la température et du débit du medium.

## **Chaleur extrême, fraîcheur Zen**

Les atmosphères chaudes, grasses et poussiéreuses mettent les équipements de commande-contrôle à rude épreuve.

Les **échangeurs air/eau** couplés à une centrale de refroidissement constituent une solution efficace, sûre et économique pour évacuer la chaleur.

## **Rittal TopTherm, la qualité sans compromis**

Les cabines de peinture constituent des environnements très difficiles pour l'appareillage de commande.

La meilleure réponse aux besoins de conditionnement thermique : **les climatiseurs Rittal TopTherm.**



La gestion des phénomènes thermiques constitue aujourd'hui un facteur de productivité et de sécurité essentiel pour les entreprises – qu'il s'agisse de refroidissement d'installations industrielles ou d'équipements informatiques. Quel que soit l'environnement, de l'ambiance sévère d'une fonderie à la salle blanche d'un laboratoire, Rittal offre des **solutions adaptées aux conditions d'exploitation extrêmes.**



### **Maîtriser la chaleur des processeurs**

Une armoire serveur implantée dans un bureau constitue une source importante de chaleur et de nuisance sonore.

Pour répondre aux besoins spécifiques des systèmes informatiques hautes performances, Rittal a développé des systèmes de **refroidissement par liquide** puissants, silencieux et parfaitement sûrs.



### **Assurer la sécurité du trafic**

Pas de transport sans sécurité du réseau – cela vaut aussi bien pour le transport routier et ferroviaire que pour l'énergie et les données.

Avec ses armoires CS outdoor, Rittal assure la **protection des systèmes sensibles implantés en extérieur.** Chaque armoire est configurée sur mesure selon vos spécifications.



### **Solutions pour le secteur médical**

La gestion de la température est une fonction vitale pour le corps humain.

De la même manière, les **échangeurs air/air et ventilateurs à filtre** garantissent un refroidissement efficace et sûr des équipements techniques des laboratoires et hôpitaux.







# Refroidissement par liquide : la clé de la précision

La maîtrise des phénomènes thermiques tout au long de la chaîne de process constitue un facteur essentiel de qualité et de productivité. Les robots de soudage et lasers industriels notamment exigent une gestion particulièrement précise de la température, impliquant un contrôle permanent du débit volumique et de la température du medium de refroidissement, garantissant des **conditions d'exploitation stables, des cadences élevées et une qualité constante.**

**Centrales de refroidissement Rittal – pour un conditionnement thermique précis et durable des process, machines et installations de contrôle-commande.**



## Centrales de refroidissement Rittal

- Pour refroidir l'eau, l'huile ou autres media.
- Groupes à évaporateur immergé pour media fortement pollués par des particules solides.
- Les centrales de refroidissement montées dans une armoire TS 8 s'intègrent parfaitement dans une rangée d'armoires existante.



## Mini-centrales pour maxi-rendement

- Pour montage sur toit ou latéral
- Construction ultra-compacte pour un encombrement minimal
- Design coordonné aux climatiseurs et échangeurs thermiques Rittal TopTherm



## Concepts innovants pour le refroidissement par liquide

Rittal DCP Cold Plate, DCP CoolingUnit et DCP PanelCooling :

- Des platines de montage refroidies par liquide permettent de capter la chaleur à la source tout en refroidissant le volume intérieur de l'armoire.
- L'indice de protection initial de l'armoire est maintenu.



## Un froid efficace et centralisé

Mini-centrale de refroidissement montée latéralement sur un centre d'usinage à grande vitesse.

- Intégration totale dans l'armoire de commande
- Refroidissement des armoires par échangeur air/eau
- Circuits de medium froid séparés pour le refroidissement des moteurs et des têtes d'usinage





# Chaleur extrême, fraîcheur Zen

A proximité immédiate des fournaux, la chaleur extrême et les poussières de métaux constituent une menace importante pour les automates et installations de commande. Grâce aux échangeurs air/eau de 3, 6 ou 9 kW, le risque thermique est maîtrisé : alimentés par une centrale de refroidissement Rittal, ils garantissent des **conditions d'exploitation optimales et stables pour tous les composants électroniques sensibles**. L'indice de protection d'origine des armoires est maintenu. Un traitement de surface innovant issu des nanotechnologies garantit un niveau de performance stable dans la durée.

**Solutions de refroidissement Rittal pour environnements sévères : priorité à l'efficacité et à la précision.**



## Refroidissement parallèle des machines et du process

- La sécurité de l'exploitation passe par la maîtrise du refroidissement, notamment celui des axes d'usinage à grande vitesse et des entraînements puissants.
- En assurant la stabilité thermique des têtes d'usinage, les centrales de refroidissement jouent un rôle essentiel dans la qualité de la production.



## Evacuation des charges thermiques extrêmes

- Les échangeurs thermiques air/eau sont efficaces même à des températures ambiantes de +70°C
- Branchement sur réseau d'eau froide existant ou sur centrale de refroidissement
- Montage très simple sur toit ou flanc d'armoire
- Maintenance minimale



## Un circuit interne immunisé contre l'encrassement grâce à la nanotech- nologie

Les fines lamelles du condenseur sont recouvertes d'un vernis invisible très résistant, dont la surface hydro- et oléophobe empêche tout dépôt de poussière grasse ou sèche. Ainsi protégé, le climatiseur offre trois avantages décisifs :

- Une puissance frigorifique maximale et durablement stable
- Un nettoyage sensiblement plus facile
- Un coût d'exploitation nettement plus faible grâce au meilleur rendement énergétique et au moindre coût de maintenance





# Une qualité sans compromis

Préparation des surfaces, phosphatage, bain d'apprêt, mise en peinture, séchage : à chaque étape de la chaîne de peinture correspond une ambiance différente en termes d'humidité, de taux de poussières et de température. Pour assurer des conditions de fonctionnement optimales aux automates et organes de contrôle-commande, il est impératif de maîtriser la climatisation de ces installations à l'aide d'équipements fiables et efficaces : **les climatiseurs Rittal TopTherm.**



## Une gamme complète de solutions

- Armoires climatisées clé en main, portes d'armoires ou panneaux climatisés : des solutions modulaires pour climatiser vos armoires simplement et rapidement, en évitant les travaux d'installation.
- Climatiseurs de toit : Montage rapide sur plaque de toit prédécoupée. Configuration des entrées et sorties d'air selon conditions d'implantation et guidage du flux d'air intérieur.
- Climatiseurs latéraux : 3 positions de montage, circulation optimale du flux d'air froid dans l'armoire.
- Finitions, matériaux spéciaux, options : Traitement RiNano, acier inoxydable, NEMA 4x, gestion des condensats.



## Régulation intelligente et supervision à la carte

- Régulateur Basic ou Confort – choisissez votre équipement en fonction de vos besoins.
- Fonction maître-esclave – une coordination parfaite de la puissance des climatiseurs montés sur une rangée d'armoires pour une efficacité maximale.
- Supervision à distance – gardez le contrôle et réduisez vos coûts.

## Climatiseurs Rittal TopTherm – l'avance technologique au service de la performance

- Une technologie alliant confort, sécurité et flexibilité
- La puissance frigorifique alliée à la finesse du contrôle
- Un design élégant, signe extérieur de qualité





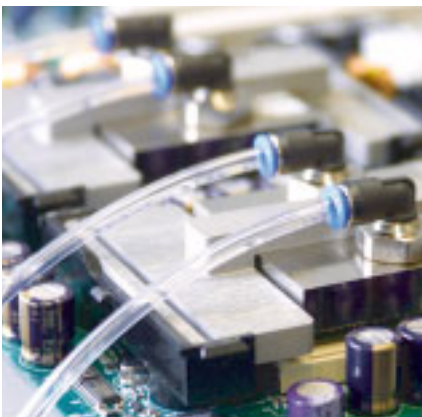


# Maîtriser la chaleur des processeurs

Vous implantez un serveur puissant au sein d'une salle informatique, voire d'un bureau, mais vous ne souhaitez pas augmenter la puissance de votre climatisation de bâtiment ? Vous craignez les nuisances sonores qu'entraînerait un brassage d'air puissant ? Ce qui semblait inconciliable est à présent possible grâce au refroidissement par liquide ! Pour vos infrastructures informatiques, Rittal a développé une nouvelle plate-forme technique offrant **des avantages inédits en termes de flexibilité, de sécurité et d'efficacité**. Quelles que soient les caractéristiques de l'environnement, avec des nuisances sonores et émissions de chaleur réduites au strict minimum, choisissez entre différentes solutions celle qui répond le mieux à votre besoin : refroidissement direct des processeurs et composants actifs ou refroidissement de l'armoire complète par échangeur air/eau modulaire. **Climatisation IT de Rittal – des solutions sur mesure, puissantes et évolutives.**

## Du Home Office à la salle informatique

- Des concepts sur mesure pour chaque besoin
- Refroidissement hautes performances – Systèmes Liquid Cooling pour racks et composants
- Refroidissement d'armoires par climatiseurs et centrales de refroidissement rackables
- Ventilateurs grande capacité à faible émission sonore



## Froid high tech pour supercalculateurs

- Des solutions alliant puissance, compacité et maîtrise des coûts.
- Evacuation de la chaleur à la source : refroidissement des processeurs par liquide pour une efficacité maximale.





# Assurer la sécurité du trafic

Les réseaux forment le tissu vital de nos sociétés industrielles – qu'il s'agisse de transports, d'énergie ou de communication, ils irriguent nos villes et nos infrastructures et contribuent jour après jour au progrès et à l'innovation. Assurer la sécurité des flux, contrôler pour mieux gérer et prévenir les risques, voilà des priorités plus que jamais essentielles. Partout, les systèmes d'information jouent un rôle vital, si bien qu'il est indispensable d'en assurer la **très haute disponibilité** grâce à des solutions de supervision et de contrôle efficaces en toutes circonstances – surtout lorsque les systèmes sont exposés aux conditions souvent difficiles d'une implantation en extérieur.

Avec sa gamme CS outdoor, Rittal offre des solutions de protection physique optimales, **configurées selon vos besoin**.

## Une climatisation outdoor à l'épreuve du temps

- Climatiseurs conçus pour CS Toptec, l'armoire système base TS 8 en acier inoxydable.
- Echangeurs thermiques air/air et climatiseurs, pour intégration totale ou partielle, en montage latéral ou sur toit – également disponibles avec régulation par microcontrôleur et systèmes chauffants.



## De l'armoire double peau à l'armoire modulaire de grandes dimensions

- Les armoires outdoor Rittal offrent une protection de niveau supérieur contre les influences climatiques, la corrosion, les perturbations électromagnétiques, les contraintes mécaniques, les actes de vandalisme et les risques sismiques.
- Une structure parfaitement étudiée, des matériaux de qualité supérieure, des procédés de fabrication parfaitement maîtrisés et des traitements de surface de dernière génération tels RiNano garantissent une sécurité irréprochable.
- La gamme CS répond aux principales normes et standards internationaux : IEC, ETSI, Bellcore, Nema et UL.



## Intégration complète de systèmes implantés en extérieur

- La maîtrise des contraintes thermiques : climatiser pour prévenir toute surchauffe, réchauffer pour faire échec à la condensation – même en conditions extrêmes.
- Grâce aux microcontrôleurs et capteurs reliés à des systèmes de supervision communicants, vous gardez le contrôle à tout instant.
- Des équipements intérieurs modulaires, évolutifs et faciles à installer.
- La maîtrise de l'énergie grâce aux alimentations de secours et piles à combustibles.



D1 0.0° R 30.0cm  
D2 +180.0° R 30.0cm  
LD 125.7cm CD-13.9cm



# Solutions pour le secteur médical

Tout comme le corps humain, les systèmes de technologie complexe sont conditionnés par le bon fonctionnement de chacun de leurs organes autant que par la qualité de leur interaction.

**Une température de fonctionnement maîtrisée est une condition essentielle d'efficacité.**

L'appareillage médical ultra-moderne qui équipe nos hôpitaux exige une gestion thermique précise et fiable : qu'il s'agisse de systèmes de test et mesure, d'analyse ou d'outils de très haute précision, les technologies de la médecine ne peuvent se passer d'auxiliaires de climatisation performants pour prévenir tout risque de dysfonctionnement.

**En assurant un conditionnement thermique optimal, les solutions Rittal aident les équipes médicales à obtenir les meilleurs résultats.**



## Répondre aux exigences les plus pointues en matière d'hygiène

- Vernis spéciaux nanométriques pour protéger les grilles d'évaporateurs et les surfaces inox.
- Ventilateurs CEM pour éviter les perturbations électromagnétiques.
- Solutions de refroidissement par liquide garantissant l'indice de protection des armoires.



## Utiliser l'air frais extérieur pour refroidir économiquement

Dans les locaux climatisés, les ventilateurs à filtre aident à lutter contre les nids de chaleur pouvant se former à l'intérieur des armoires

- Un faible coût d'acquisition et de maintenance

- Pour les environnements exigeant une parfaite étanchéité de l'armoire, les échangeurs air/air constituent une solution idéale grâce à leurs circuits d'air interne et externe totalement indépendants.



## Montage rapide, maintenance réduite

Des solutions économiques et confortables grâce au savoir-faire Rittal :

- Plates-formes standardisées – pour plus de simplicité, plusieurs types d'appareils utilisent le même gabarit de montage.
- Remplacement des filtres sans outils – les grilles de protection sont simplement clipsées.

# Climatisation et responsabilité environnementale



En raison de son impact environnemental, la climatisation est plus que jamais un sujet d'actualité. Dans ce contexte, le développement de nouvelles techniques de refroidissement prend une importance cruciale. A l'avant-garde de la recherche depuis sa première génération de climatiseurs, Rittal n'a jamais cessé de poser de nouveaux jalons dans ce domaine.

En 1992, Rittal lance son programme «Pro Ozon» : une gamme complète de climatiseurs fonctionnant sans gaz frigorigène au CFC, contribuant activement à la protection de la couche d'ozone. Aujourd'hui, alors que la lutte contre l'effet de serre devient à son tour un enjeu central, l'utilisation du CO<sub>2</sub> comme gaz frigorigène s'impose comme une technologie d'avenir incontournable. Une nouvelle fois, Rittal se place au rang des pionniers en développant sa première génération de climatiseurs au CO<sub>2</sub>.

**Assurer la pérennité de votre investissement, contribuer activement à la protection de l'environnement, participer à votre effort de compétitivité : c'est l'engagement de Rittal à vos côtés.**



Choisir Rittal, c'est faire le choix de la fiabilité et de l'excellence. Dans le monde entier, Rittal fonde son leadership technologique sur un dialogue étroit avec les utilisateurs. Comprendre vos besoins, proposer des solutions innovantes, se préparer aux évolutions technologiques du futur – Rittal met en œuvre tout son savoir-faire pour répondre aux défis de demain.

Trois exemples pour illustrer cette volonté permanente d'innovation : dès à présent, les climatiseurs Rittal TopTherm sont livrés **de série avec traitement anti-encrassement RiNano et dispositif électronique d'évaporation de l'eau de condensation**. Côté recherche-développement, les tests concluants effectués sur les premiers prototypes de climatiseurs au **gaz frigorigène CO<sub>2</sub>** permettent d'envisager un passage rapide à la phase d'industrialisation.



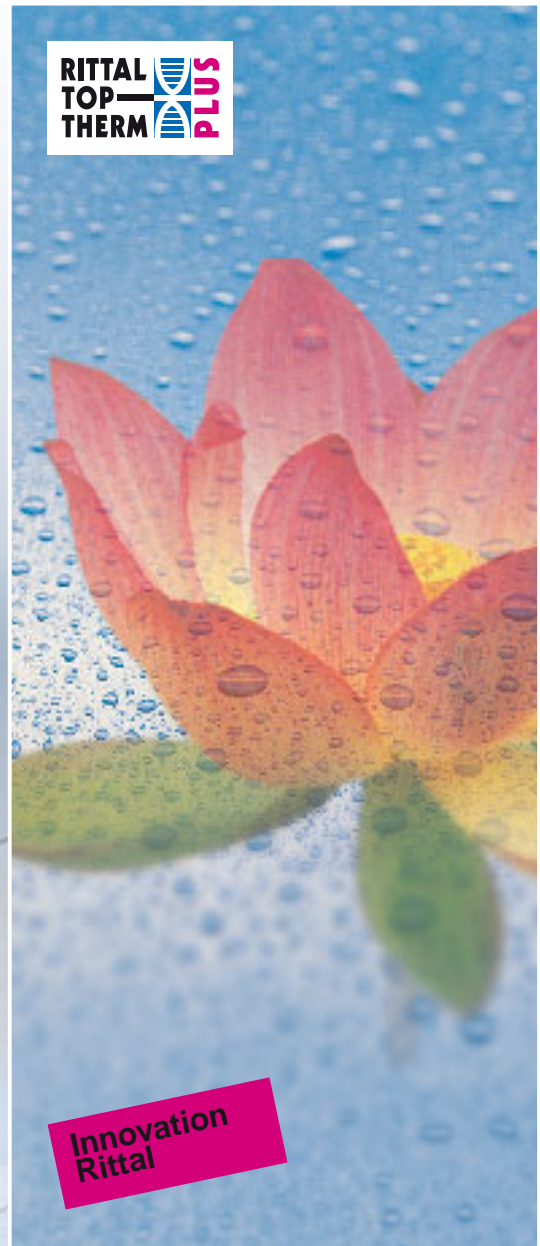
**CO<sub>2</sub>**  
frigorigène

**Innovation Rittal**



**RITTAL  
TOP  
THERM** **PLUS**

**Innovation Rittal**



**RITTAL  
TOP  
THERM** **PLUS**

**Innovation Rittal**

### CO<sub>2</sub>, le frigorigène du futur

Rittal confirme une nouvelle fois son **leadership technologique avec son programme de recherche dédié à la climatisation au CO<sub>2</sub>**. Le gaz frigorigène R134a (utilisé dans la plupart des circuits frigorifiques) présente en terme « d'effet de serre », un impact 1300 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>.

C'est pour cette raison que Rittal a choisi de développer une nouvelle gamme de climatiseurs utilisant le CO<sub>2</sub>. Les premiers prototypes testés avec succès en laboratoire ont été présentés au public dès 2005. Des tests sur site sont en cours depuis 2006.

### Evaporation du condensat

L'eau de condensation qui se forme à l'intérieur du climatiseur est collectée et évacuée par évaporation automatique.

#### Valeur ajoutée :

- Sécurité optimale – plus de gouttes, plus de flaques au pied de l'armoire
- Gain de temps – inutile d'installer un récipient collecteur qui doit être vidé régulièrement
- Economie – inutile de poser des tuyaux d'évacuation

### RiNano – la nature est son modèle

Un vernis de protection ultra-fin empêche tout dépôt de poussières sur les lamelles de l'évaporateur. Ce nouveau revêtement issu de la nanotechnologie imite « l'effet lotus », cette fleur dotée d'une fine pellicule protectrice hydrophobe et oléophobe, qui empêche durablement tout dépôt d'eau et de poussières.

#### Valeur ajoutée :

- Maintenance réduite, nettoyage rapide
- La puissance frigorifique du climatiseur ne diminue pas dans le temps en raison de l'encrassement des lamelles

# La stratégie de plate-forme



## Plusieurs appareils pour un même gabarit de montage

Pour vous offrir un maximum de flexibilité et de confort, Rittal a conçu sa gamme de climatiseurs et échangeurs sur un nombre limité de plates-formes techniques : grâce à leur châssis identique, les appareils d'un même groupe sont ainsi interchangeables.

Votre avantage : lors du remplacement d'un climatiseur ou échangeur par un modèle différent, il n'est plus nécessaire de remplacer également le panneau d'armoire qui le porte. Dans la plupart des cas, vous pouvez même remplacer un échangeur par un climatiseur, voire par une mini-centrale de refroidissement, sans aucune adaptation particulière de l'armoire.







<b>Notions fondamentales pour le choix d'un climatiseur</b> .....	24	1.
<b>Sélection rapide</b> .....	25	2.
<b>Projection</b> .....	26	3.
<b>Climatiseurs</b> .....	32	4.
<b>Centrales de refroidissement</b> .....	44	5.
<b>Echangeurs thermiques air/eau</b> .....	50	6.
<b>Echangeurs thermiques air/air</b> .....	60	7.
<b>Ventilateurs à filtre</b> .....	66	8.
<b>Résistances chauffantes</b> .....	70	9.
<b>Climatiseurs rackables et ventilateurs intérieurs</b> .....	74	10.
<b>Systèmes de refroidissement par liquide</b> .....	76	11.
<b>Supervision</b> .....	82	12.
<b>Accessoires/pièces détachées</b> .....	84	13.
<b>Service</b> .....	85	14.

# Notions fondamentales pour le choix d'un climatiseur

1.1

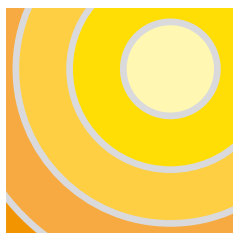
Comment choisir les appareils répondant à vos besoins.

La miniaturisation des composants électroniques et leur densité croissante dans les armoires électriques et électroniques accroissent la sensibilité des systèmes aux influences extérieures telles que la poussière, les vapeurs huileuses, l'humidité et la chaleur. La chaleur en particulier constitue une menace importante pour les composants électroniques sensibles.

**On admet généralement que les semi-conducteurs perdent la moitié de leur durée de vie lorsque leur température de service dépasse de 10°C la température maximale donnée par le fabricant.**

Pour garantir le fonctionnement des composants électroniques, il est donc indispensable d'évacuer la chaleur de façon permanente et efficace.

## Conditions ambiantes



Chaleur

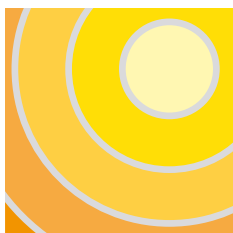


Poussière



Air frais

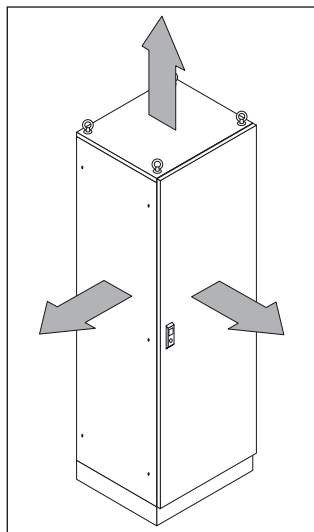
## Conditions à l'intérieur de l'armoire



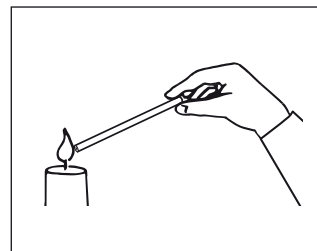
Chaleur dissipée



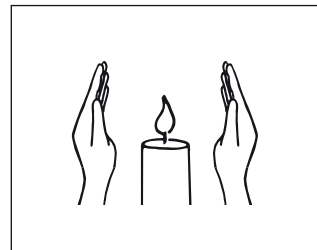
Condensation



Convection



Conduction thermique



Rayonnement

**Il existe trois modes de transfert thermique :**

### La conduction :

La chaleur est transférée d'un corps solide à un autre par contact direct, sans déplacement de matière. Le transfert d'énergie s'effectue de particule à particule.

### La convection :

L'énergie est transportée par un substrat caloporteur – un fluide ou un gaz – qui absorbe l'énergie sous forme de chaleur et la restitue thermiquement.

### Le rayonnement :

Le transfert thermique s'opère sous forme d'énergie de rayonnement d'un corps à l'autre sans porteur physique.

Dans le cas d'une armoire, le mode de construction «ouvert» (un échange d'air existe) ou «fermé» (le volume d'air reste confiné à l'intérieur de l'armoire) constitue un critère décisif pour l'évacuation thermique. Si une armoire présente des ouvertures, la chaleur dissipée en son intérieur sera évacuée naturellement par le flux d'air. En revanche si la chaleur se trouve confinée à l'intérieur d'une armoire étanche, l'échange thermique se fera à travers les parois, avec une efficacité moindre et inversement proportionnelle à la température mesurée à l'extérieur de l'armoire.

Les climatiseurs constituent une solution efficace pour évacuer la chaleur dissipée par les composants actifs installés à l'intérieur d'une armoire étanche. Ils permettent de maintenir le volume d'air à l'intérieur de l'armoire à la température souhaitée, même en présence d'une température extérieure élevée.

**Les pages suivantes donnent un fil conducteur qui vous permettront de définir pas à pas la solution de climatisation adaptée à votre besoin.**



# Sélection rapide

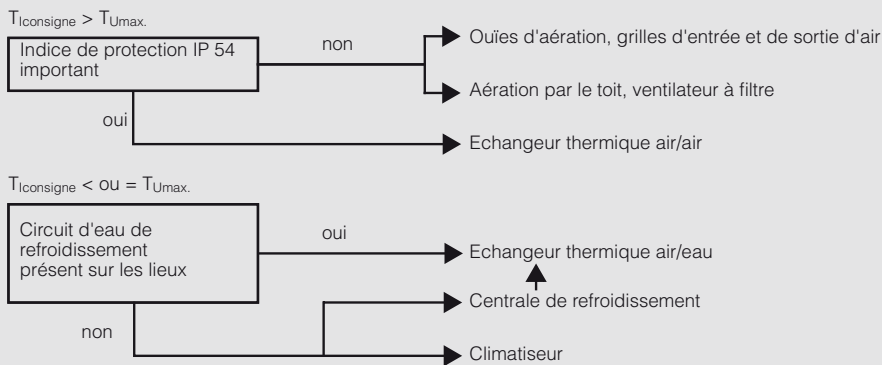
Relevez au préalable vos conditions de fonctionnement :

température extérieure sur le lieu d'implantation, température souhaitée à l'intérieur de l'armoire, indice de protection.

## Evacuation de la chaleur

La condition fondamentale pour assurer un refroidissement efficace est de déterminer exactement par calcul le ou les composants de climatisation nécessaires et éventuellement d'effectuer une simulation assistée par ordinateur de l'écoulement de l'air (CFD – Computational Fluid Dynamics).

### Sélection de base :



T<sub>i</sub> = Température désirée à l'intérieur de l'armoire [°C]  
 T<sub>u max</sub> = Température maximale à l'extérieur de l'armoire [°C]

Sur les pages suivantes, vous trouverez les formules de calcul détaillées pour chaque type d'appareil.

### Calcul de la surface effective de l'armoire électrique

La puissance calorifique dissipée par rayonnement ne dépend pas uniquement de la surface de l'armoire, mais également de son emplacement.

Une armoire placée au milieu d'une pièce évacue plus de chaleur qu'une armoire placée contre un mur ou encastrée. Il existe des formules de calcul permettant de déterminer la surface d'échange effective «A» de l'armoire électrique en fonction de son **implantation**. Ces formules sont définies par la norme DIN 57 660 partie 500 ou CEI 890 (voir tableau ci-dessous).

Implantation de l'armoire selon CEI 890		
<input type="checkbox"/> Armoire isolée, libre de tous les côtés	<input type="checkbox"/> Armoire d'extrémité de rangée contre un mur	<input type="checkbox"/> Armoire en milieu de rangée contre un mur
<input type="checkbox"/> Armoire isolée contre un mur	<input type="checkbox"/> Armoire en milieu de rangée	<input checked="" type="checkbox"/> Armoire encastrée
<input type="checkbox"/> Armoire d'extrémité de rangée		
Implantation selon CEI 890	Formules pour le calcul de A [m <sup>2</sup> ]	
<input type="checkbox"/>	A = 1,8 x H x (L + P)	+ 1,4 x L x P
<input type="checkbox"/>	A = 1,4 x L x (H + P)	+ 1,8 x P x H
<input type="checkbox"/>	A = 1,4 x P x (H + L)	+ 1,8 x L x H
<input type="checkbox"/>	A = 1,4 x H x (L + P)	+ 1,4 x L x P
<input type="checkbox"/>	A = 1,8 x L x H	+ 1,4 x L x P + P x H
<input type="checkbox"/>	A = 1,4 x L x (H + P)	+ P x H
<input checked="" type="checkbox"/>	A = 1,4 x L x H	+ 0,7 x L x P + P x H
	A = Surface d'échange effective L = Largeur de l'armoire électrique [m] H = Hauteur de l'armoire électrique [m] P = Profondeur de l'armoire électrique [m]	

# Projection

## Informations générales

### Bases de calcul pour la climatisation d'armoires

Dans le cas de la convection naturelle, la chaleur dissipée est évacuée par l'intermédiaire des parois de l'armoire électrique. La condition nécessaire et suffisante à la convection est que la température ambiante soit inférieure à la température intérieure souhaitée de l'armoire. L'augmentation de température maximale  $(\Delta T)_{max}$  pouvant survenir dans l'armoire électrique par rapport à la température ambiante se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$(\Delta T)_{max} = \frac{\dot{Q}_v}{k \cdot A}$$

#### Remarque :

Si la puissance dissipée à l'intérieur de l'armoire électrique n'est pas connue, il est possible, à l'aide de la formule ci-dessous, de calculer sa valeur réelle en mesurant à l'instant  $t$  la température ambiante  $T_U$  et la température à l'intérieur de l'armoire  $T_I$  :

$$\dot{Q}_v = A \cdot k \cdot \Delta T \text{ (Watt)}$$

$\dot{Q}_v$  = Puissance dissipée par les composants installés dans l'armoire [W]

$\dot{Q}_s$  = Puissance dissipée par rayonnement par la surface de l'armoire [W]  
 $Q_s > 0$ : Puissance dissipée ( $T_I > T_U$ )  
 $Q_s < 0$ : Puissance absorbée ( $T_I < T_U$ )

$\dot{Q}_k$  = Puissance frigorifique nécessaire d'un appareil de climatisation [W]

$\dot{Q}_H$  = Puissance calorifique exigée d'une résistance chauffante pour armoire électrique [W]

$q_w$  = Puissance calorifique spécifique d'un échangeur thermique [W/K]

$\dot{V}$  = Débit d'air nécessaire à un ventilateur à filtre pour maintenir la température intérieure au-dessous de la valeur max. tolérée [ $m^3/h$ ]

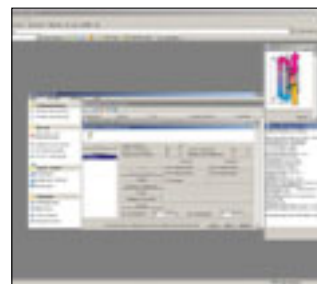
$\Delta T$  =  $T_I - T_U$  = Différence de température max. tolérée [K]

$A$  = Surface effective de l'armoire électrique déterminée selon CEI 890 [ $m^2$ ]

$k$  = Coefficient de conductibilité thermique [ $W/m^2K$ ]  
pour la tôle d'acier  $k = 5,5 W/m^2K$

### Logiciel Therm

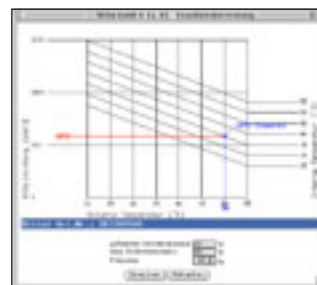
Ces calculs peuvent être effectués simplement et rapidement à l'aide du logiciel de calcul de bilan thermique Rittal Therm, Référence SK 3121.000.



### Diagrammes aérauliques interactifs

Les diagrammes aérauliques des climatiseurs Rittal sont disponibles sur le site [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr) dans la rubrique «Produits» : sur la fiche technique du produit, sélectionnez l'onglet «Service».

Dans la fenêtre de visualisation, saisissez votre température de consigne et la température extérieure maximale, puis cliquez sur «calculer». La puissance frigorifique développée par le climatiseur aux conditions de température données apparaît alors sur le diagramme.





### Climatiseurs d'armoires électriques



Calculez la puissance frigorifique nécessaire à votre application.

$$\dot{Q}_E = \dot{Q}_V - k \cdot A \cdot \Delta T$$

#### Condensation et déshydratation de l'air à l'intérieur des armoires électriques lorsqu'on utilise un climatiseur

L'utilisation d'un climatiseur s'accompagne inévitablement d'une déshydratation de l'air à l'intérieur des armoires électriques. En effet, lors du refroidissement, une partie de l'humidité contenue dans l'air se condense sur l'évaporateur. Il est important d'évacuer efficacement ces condensats en dehors de l'armoire électrique. La quantité d'eau produite par condensation dépend d'une part de l'humidité relative de l'air, d'autre part des températures relevées à l'intérieur de l'armoire et à la surface de l'évaporateur, et enfin du volume d'air circulant dans l'armoire électrique. Le diagramme Mollier h-x représente la teneur en eau de l'air en fonction de sa température et de son humidité relative.

#### Indications pratiques

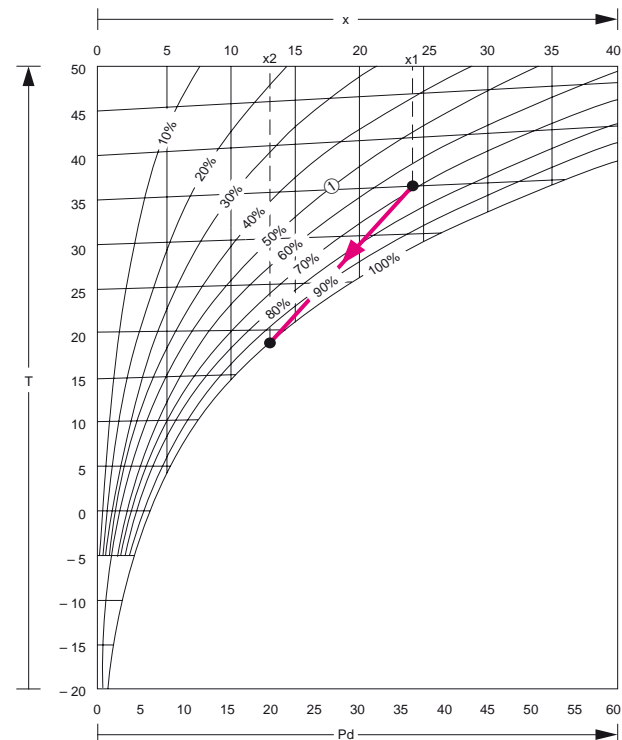
Les climatiseurs d'armoires électriques Rittal apportent des solutions parfaitement adaptées aux applications exigeant des températures de fonctionnement optimales à l'intérieur des armoires électriques, même lorsque les températures extérieures sont très élevées. Ils parviennent sans difficulté à abaisser la température intérieure des armoires à un niveau nettement inférieur à la température ambiante.

Les ouvertures d'entrée et de sortie d'air des circuits d'air interne et externe sont disposées de manière à garantir un excellent brassage de l'air à l'intérieur de l'armoire. L'exemple qui suit illustre pas à pas, à l'aide d'un exemple concret, comment définir rapidement le climatiseur adapté.

#### Exemple :

Un climatiseur est mis en service avec une température de consigne  $T_1 = 35^\circ\text{C}$ . L'humidité relative de l'air dans le milieu ambiant est de 70 %. Lorsqu'un courant d'air de  $35^\circ\text{C}$  est conduit sur l'évaporateur, la température à la surface de l'évaporateur sera d'environ  $18^\circ\text{C}$  (température d'évaporation du fluide frigorigène). Au point de rosée, l'humidité contenue dans la couche d'air au voisinage immédiat de l'évaporateur se condense et il se forme de l'eau. La différence  $\Delta x = x_1 - x_2$  représente la quantité d'eau de condensation formée par 1 kg d'air lors de la déshydratation complète. La quantité d'eau de condensation formée dépend essentiellement de l'étanchéité de l'armoire électrique.

Diagramme Mollier h-x pour déterminer la teneur en eau de l'air.



$P_d$  = Pression partielle de la vapeur d'eau (mbar)  
 $T$  = Température de l'air ( $^\circ\text{C}$ )  
 $x$  = Teneur en eau (g/kg d'air sec)  
 $\phi$  = Humidité relative de l'air

La quantité d'eau de condensation se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$W = V \cdot \rho \cdot \Delta x$$

$W$  = Quantité d'eau en g  
 $V$  = Volume de l'armoire en  $\text{m}^3$   
 $\rho$  = Densité de l'air en  $\text{kg}/\text{m}^3$   
 $\Delta x$  = Différence de la teneur en eau en g/kg d'air sec (d'après le diagramme Mollier h-x).

Lorsque la porte de l'armoire électrique est fermée, seul le volume d'air contenu dans l'armoire sera déshydraté.

$$\begin{aligned} V &= B \cdot H \cdot T = 0,6 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} \\ V &= 0,6 \text{ m}^3 \\ W &= V \cdot \rho \cdot \Delta x \\ &= 0,6 \text{ m}^3 \cdot 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot 11 \text{ g}/\text{kg} \\ W &= 7,92 \text{ g} \triangleq 8 \text{ ml} \end{aligned}$$

Des entrées de câbles mal réalisées, des joints d'étanchéité défectueux sur la porte ou l'installation d'éléments de signalisation sur les parois de l'armoire entraînent inévitablement une augmentation de la pénétration d'air extérieur à l'intérieur de l'armoire électrique. Pour un taux de fuites de  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  par exemple, la quantité de condensats se formant en permanence atteint  $80 \text{ ml}/\text{h}$ .

#### Conséquences :

Les climatiseurs d'armoires électriques ne doivent fonctionner que lorsque la porte de l'armoire est fermée.

- Assurer l'étanchéité de l'armoire sur toutes ses faces.
- Utiliser un interrupteur de porte.
- N'utiliser que des appareils ayant été soumis aux contrôles TÜV.
- Ne pas régler la valeur de consigne pour la température intérieure de l'armoire plus bas que nécessaire.

## Centrales de refroidissement

### Centrales de refroidissement

Essentiellement destinées aux applications exigeant des capacités frigorifiques élevées, les centrales de refroidissement assurent le refroidissement des machines, des process industriels et des agents liquides et se combinent aux échangeurs thermiques air/eau pour évacuer des quantités importantes de chaleur en dehors des armoires électriques.

N'hésitez pas à contacter votre conseiller technique Rittal pour vous aider à définir la centrale de refroidissement la mieux adaptée à votre application.

**Vous trouverez des exemples d'applications dans le Catalogue Général 31, pages 606/607.**



3.3

### Eau de refroidissement

#### Qualité et traitement de l'eau destinée aux centrales de refroidissement

Les exigences de pureté imposées à l'eau de refroidissement dépendent de la nature des installations à refroidir. Le procédé utilisé pour le traitement de l'eau sera défini en fonction du taux d'impuretés contenues dans l'eau et en fonction de la taille et du type de la centrale de refroidissement utilisée. Les impuretés les plus fréquentes et les procédés les plus couramment utilisés dans le refroidissement industriel sont les suivants :

Impuretés de l'eau	Procédé
Impuretés mécaniques	Filtrage de l'eau par - filtre à tamis - filtre à gravier - filtre à cartouches - filtre à couche
Dureté trop élevée	Adoucissement de l'eau par échange d'ions
Teneur modérée en impuretés mécaniques et agents de dureté	Adjonction dans l'eau de stabilisants ou de dispersants
Teneur modérée en impuretés chimiques	Adjonction dans l'eau de passivants et/ou d'inhibiteurs
Impuretés biologiques, myxobactériales ou algues	Adjonction dans l'eau de biocides

### Formulaire de définition de centrale de refroidissement

Sélectionnez le type d'installation à refroidir, puis précisez les données propres à votre application. Indiquez enfin vos coordonnées complètes. Une fois le formulaire complété, vous pouvez générer directement un PDF à imprimer ou à nous adresser par email pour étude et cotation. Le formulaire en ligne est disponible à l'adresse suivante sur notre site internet :

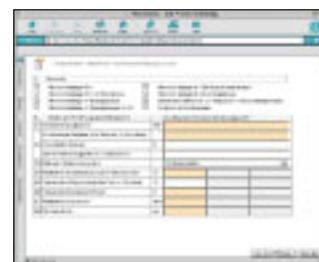
[www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)

→ Produits

→ Climatisation

→ Centrales de refroidissement

→ Formulaire de définition de centrale de refroidissement



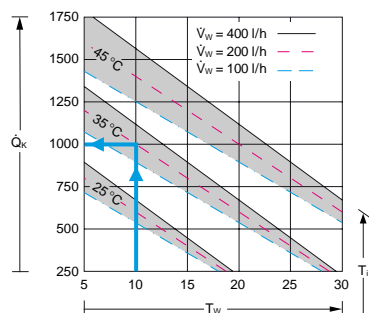


### Echangeurs thermiques air/eau

Calculez la puissance frigorifique nécessaire à votre application.

$$\dot{Q}_E = \dot{Q}_V - k \cdot A \cdot \Delta T$$

**Ex : Diagramme aéraulique**  
**Echangeur thermique air/eau 1000 W**  
 Référence SK 3217.100



$T_w$  = Température de l'eau à l'entrée (°C)

$\dot{Q}_k$  = Puissance frigorifique en régime permanent (W)

$T_i$  = Temp. intérieure de l'armoire électrique (°C)

### Précisions relatives à la qualité de l'eau

Pour garantir le bon fonctionnement des échangeurs, il est indispensable de respecter les directives VBG relatives à la qualité de l'eau de refroidissement (VGB-R 455 P).

L'eau de refroidissement ne doit provoquer ni tartre, ni dépôts; elle doit par conséquent présenter une dureté peu élevée, notamment une faible dureté partielle au carbonate. D'autre part, la douceur de l'eau ne doit pas lui permettre d'attaquer les matériaux. La teneur en sel ne doit pas augmenter excessivement à la suite de l'évaporation de grandes quantités d'eau : une concentration croissante de matières dissoutes s'accompagne d'une élévation de la conductibilité électrique qui rend l'eau plus corrosive. Il faut donc veiller régulièrement à ajouter de l'eau fraîche en quantité suffisante et à éliminer une partie de l'eau enrichie.

Ayant une forte tendance à former du tartre particulièrement difficile à éliminer, l'eau calcaire ne doit pas être utilisée pour le refroidissement. Par ailleurs, l'eau de refroidissement doit être exempte de fer et de manganèse pour éviter la formation de dépôts qui risqueraient d'encrasser, voir de boucher les tuyaux. Les matières organiques ne doivent être tolérées qu'en faibles quantités afin d'éviter la formation de boues et les problèmes microbiologiques inhérents.



3.4

Données hydrologiques	Matériau des conduites d'eau	
	CuAl	V4A (1.4571) <sup>1)</sup>
pH	7 – 8,5	6 – 9
Dureté partielle au carbonate	> 3 < 8° dH	1 – 12° dH
Dioxyde de carbone libre	8 – 15 mg/dm <sup>3</sup>	1 – 100 mg/dm <sup>3</sup>
Dioxyde de carbone combiné	8 – 15 mg/dm <sup>3</sup>	néant
Dioxyde de carbone agressif	0 mg/dm <sup>3</sup>	0 – 400 mg/dm <sup>3</sup>
Sulfures	néant	néant
Oxygène	< 10 mg/dm <sup>3</sup>	< 10 mg/dm <sup>3</sup>
Chlorures	< 50 mg/dm <sup>3</sup>	< 200 mg/dm <sup>3</sup>
Sulfates	< 250 mg/dm <sup>3</sup>	< 500 mg/dm <sup>3</sup>
Nitrates et nitrites	< 10 mg/dm <sup>3</sup>	< 100 mg/dm <sup>3</sup>
CSB	< 7 mg/dm <sup>3</sup>	< 40 mg/dm <sup>3</sup>
Ammoniaque	< 5 mg/dm <sup>3</sup>	< 20 mg/dm <sup>3</sup>
Fer	< 0,2 mg/dm <sup>3</sup>	néant
Manganèse	< 0,2 mg/dm <sup>3</sup>	néant
Conductivité	< 2200 µS/cm	< 4000 µS/cm
Résidus d'évaporation	< 500 mg/dm <sup>3</sup>	< 200 mg/dm <sup>3</sup>
Consommation de permanganate de potassium	< 25 mg/dm <sup>3</sup>	< 40 mg/dm <sup>3</sup>
Particules en suspension	< 3 mg/dm <sup>3</sup>	
	> 3 < 15 mg/dm <sup>3</sup> nettoyage à courant partiel recommandé	
	> 15 mg/dm <sup>3</sup> nettoyage continu recommandé	

<sup>1)</sup> Les essais pratiqués sous ces conditions n'entraînant aucune corrosion, il est permis d'admettre que des solutions nettement plus salines et donc plus corrosives (comme p. ex. l'eau de mer) peuvent encore être tolérées.

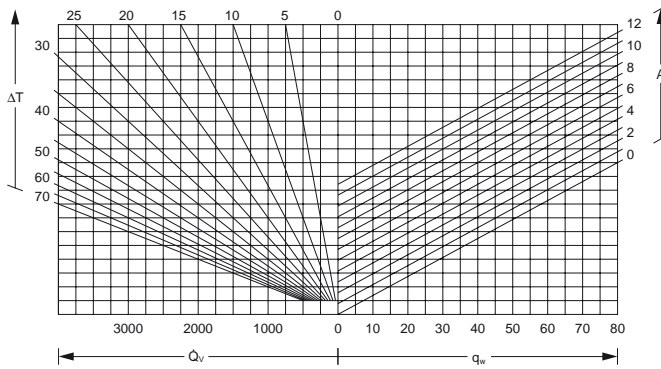
## Echangeurs thermiques air/air, ventilateurs à filtre

### Echangeurs thermiques air/air

Calculez la puissance calorifique spécifique de l'échangeur thermique.

$$q_w = \frac{\dot{Q}_v - (A \cdot \Delta T \cdot k)}{\Delta T}$$

#### Diagramme de choix



- ΔT = Différence de température (K)
- Q<sub>v</sub> = Puissance dissipée (W)
- q<sub>w</sub> = Puissance calorifique spécifique (W/K)
- A = Surface de l'armoire électrique selon CEI 890 (m<sup>2</sup>)
- k = Coefficient de conductibilité thermique (W/m<sup>2</sup> K)  
pour la tôle d'acier k = 5,5 W/m<sup>2</sup> K



#### Remarques

Lorsque la température du milieu ambiant est plus basse que la température désirée à l'intérieur de l'armoire électrique, il est rationnel d'utiliser un échangeur thermique air/air, surtout lorsque l'air ambiant contient de la poussière, de l'huile ou des substances agressives qui ne doivent en aucun cas pénétrer à l'intérieur de l'armoire électrique.

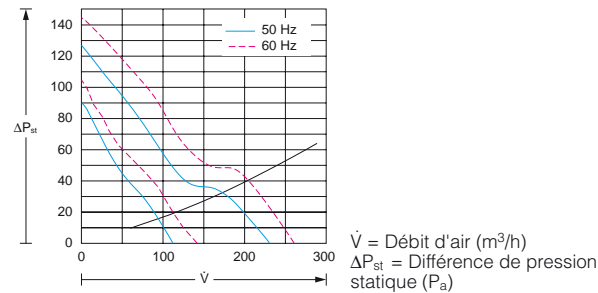
3.5/6

### Ventilateurs à filtre

Calculez le débit d'air du ventilateur nécessaire à votre application :

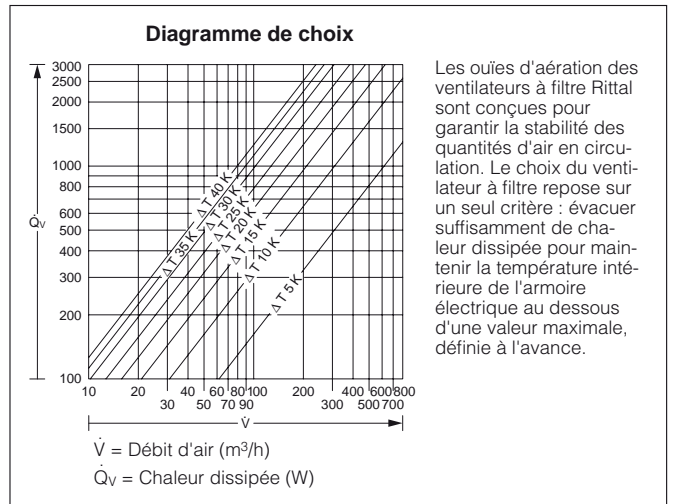
$$\dot{V} = f \cdot \frac{\dot{Q}_v}{\Delta T}$$

#### Diagramme de puissance SK 3325...



$\dot{V}$  = Débit d'air (m<sup>3</sup>/h)  
 $\Delta P_{st}$  = Différence de pression statique (Pa)

- f = 3,1 m<sup>3</sup> · K/Wh pour h = ( 0 à 100)
- f = 3,2 m<sup>3</sup> · K/Wh pour h = (100 à 250)
- f = 3,3 m<sup>3</sup> · K/Wh pour h = (250 à 500)
- f = 3,4 m<sup>3</sup> · K/Wh pour h = (500 à 750)
- f = 3,5 m<sup>3</sup> · K/Wh pour h = (750 à 1000)
- f = Coefficient d'altitude
- h = Hauteur au dessus du niveau de la mer [m]



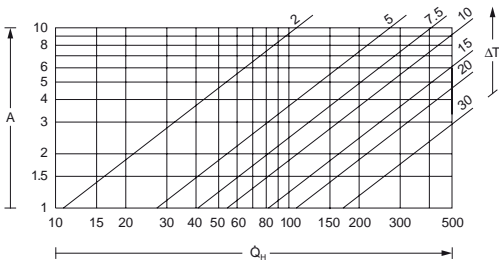


**Résistances chauffantes**

Calculez la puissance calorifique de la résistance chauffante nécessaire à votre application :

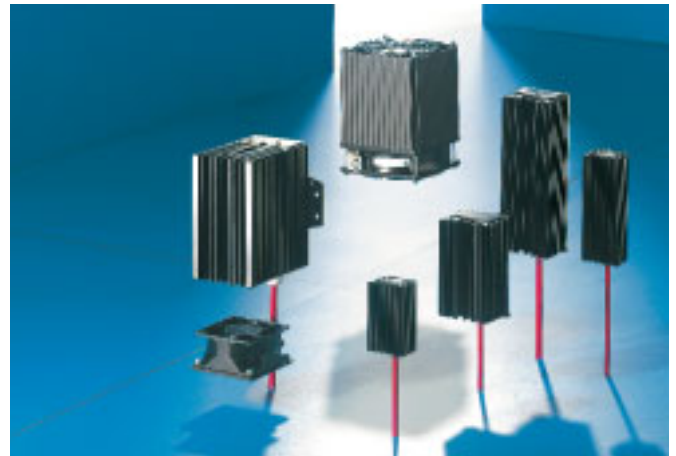
$$\dot{Q}_H = A \cdot \Delta T \cdot k$$

**Diagramme de puissance calorifique**

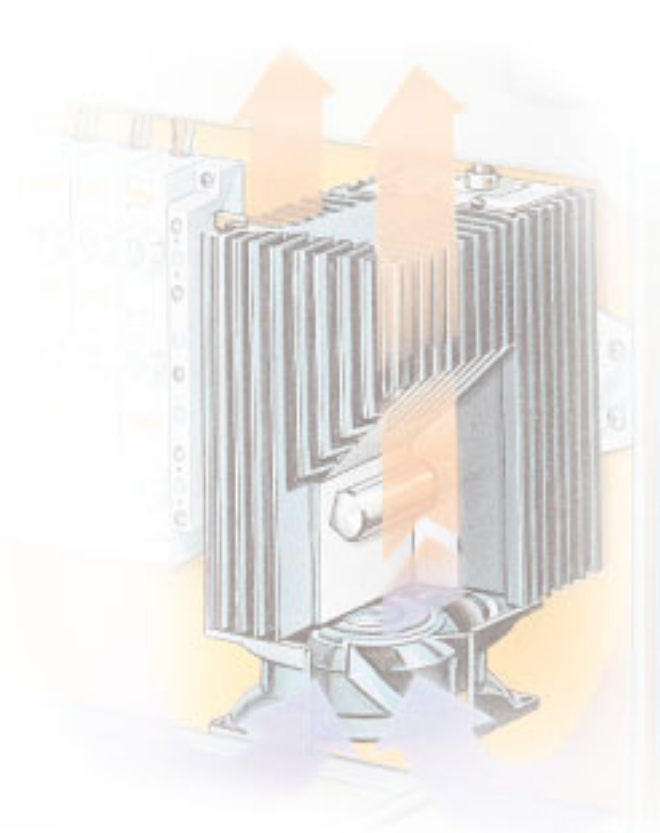


$\dot{Q}_H$  = Puissance calorifique (W)  
 A = Surface de l'armoire électrique selon CEI 890 (m<sup>2</sup>)  
 $\Delta T$  = Différence de température (K)

Base :  
 Implantation à l'intérieur, air stable,  
 coefficient de conductibilité thermique  $k = 5,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$   
 En cas d'implantation en extérieur (air ventilé) : doubler la valeur de la puissance calorifique



3.7



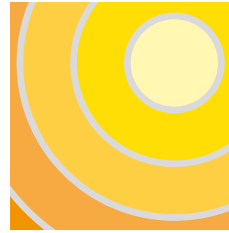
# Climatiseurs

## Domaines d'application

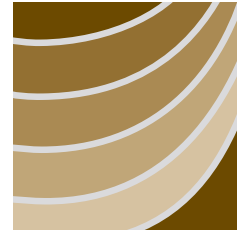
Les climatiseurs permettent de maintenir la température intérieure des armoires électriques à un niveau constant, même lorsque la température extérieure dépasse ce niveau. Ses deux circuits d'air entièrement séparés empêchent la poussière du milieu ambiant de pénétrer à l'intérieur de l'armoire.

- Armoires électriques climatisées
- Climatiseurs pour montage sur le toit
- Climatiseurs pour montage latéral

## Conditions ambiantes



Chaleur

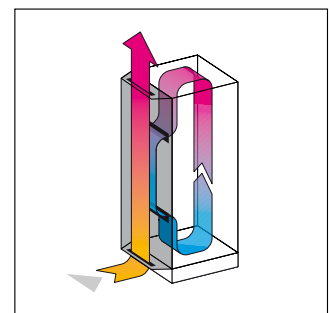


Poussière



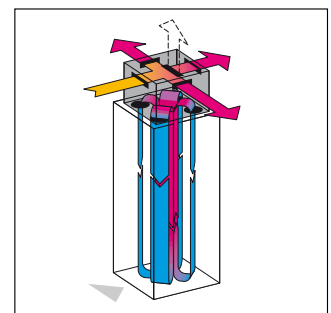
## Climatisation intégrée/armoires électriques climatisées

Un ensemble fonctionnel né de l'intégration totale du module de climatisation dans une porte ou un panneau latéral de l'armoire, assure un refroidissement particulièrement efficace. Cette solution optimise votre investissement puisque le prix de l'unité complète est particulièrement avantageux – de plus, vous économisez le temps de montage !



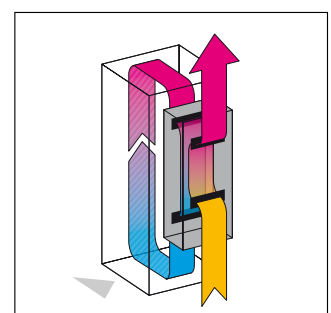
## Climatiseurs de toit

Dans le circuit interne, les buses de sortie d'air froid peuvent être équipées d'un système de canalisation qui dirige le flux d'air froid directement vers les points chauds. Dans le circuit externe, l'air chaud est expulsé vers l'arrière, vers la droite ou vers la gauche, voire vers le haut (en option). Ces climatiseurs peuvent ainsi être montés sans difficulté sur des armoires juxtaposées ou posées contre un mur.



## Climatiseurs pour montage latéral

Selon la place disponible et les exigences en termes de design, les climatiseurs peuvent être montés soit en saillie sur l'armoire, soit en position semi-intégrée, soit totalement encastrés dans le panneau de l'armoire. Un écartement important entre la sortie d'air froid et la bouche d'aspiration de l'air chaud assure une circulation efficace à l'intérieur de l'armoire, sans risque de «court-circuit» du flux d'air.





La climatisation des armoires électriques exige de plus en plus une intégration et une adaptation aux applications des clients : Rittal propose un large éventail de solutions.

Pour définir le climatiseur qui convient à votre armoire électrique et à son lieu d'implantation, vous devez tenir compte des facteurs suivants :

- Quel est l'emplacement de l'armoire selon la norme CEI 890 ? (voir page 27, bases de calcul)
- Quelles sont les conditions ambiantes dont il faut tenir compte sur le lieu d'implantation (température ambiante et humidité) ?
- Quelle est la température maximale  $T_i$  tolérée à l'intérieur de l'armoire électrique ?
- Quelle est la quantité de chaleur dissipée par les composants électroniques installés à l'intérieur de l'armoire électrique ?
- Y a-t-il des exigences particulières au niveau de l'indice de protection selon EN 60 529/IEC 529 ?
- A quel genre de pollution les climatiseurs sont-ils soumis : poussière, huile, produits chimiques ?
- Dans le cas des rangées d'armoires juxtaposées, il faut tenir compte de la puissance susceptible d'être dissipée par les appareils installés dans les armoires voisines.
- Veiller à ce que le lieu d'implantation soit bien aéré (la chaleur dégagée par le climatiseur risque d'élever sensiblement la température des locaux exigus).
- Lorsque les conditions ambiantes sont défavorables, c. à d. lorsque l'air ambiant est poussiéreux ou le local très petit, il est préférable d'utiliser un échangeur thermique air/eau.

### Important

#### Recommandations pour l'installation et la mise en service d'un climatiseur d'armoire électrique

Pour assurer le bon fonctionnement des climatiseurs d'armoires électriques, il convient d'observer les recommandations suivantes :

1. L'installation, ainsi que l'ouverture ou le démontage du climatiseur doivent impérativement être exécutés par un personnel qualifié.
2. Le lieu d'implantation du climatiseur doit être choisi de manière à garantir une parfaite aération et ventilation. L'air ambiant ne doit être ni trop sale ni trop humide. L'atmosphère doit, entre autres, être exempte de poussières électroconductrices et d'agent corrosifs.
3. Respecter les données indiquées sur la plaque signalétique concernant le branchement sur le réseau (tension et fréquence de raccordement). Avec les climatiseurs 400 V, 2~, il est conseillé d'utiliser un transformateur à commutateur de sécurité; avec les modèles sur courant triphasé, utiliser une protection moteur (disjoncteur courbe D).
4. Brancher les dispositifs de protection électrique prescrits en amont de l'appareil. Aucun dispositif de régulation de température supplémentaire ne doit être connecté en amont de l'alimentation.  
Pour la protection électrique, utiliser un dispositif de sécurité conforme aux indications de la plaque signalétique. Respecter les prescriptions locales en vigueur lors de l'installation.
5. Pour l'installation d'un contacteur de porte dans un environnement soumis aux perturbations électromagnétiques, veiller à utiliser un câble à blindage CEM.
6. Le climatiseur ne doit fonctionner que dans la plage de température indiquée sur la plaque signalétique – à l'intérieur comme à l'extérieur.
7. Il est indispensable que l'armoire électrique soit étanche de tous les côtés (IP 54).
8. Les composants installés dans l'armoire ne doivent en aucun cas obstruer les ouvertures d'entrée et de sortie d'air du circuit interne du climatiseur.
9. Pour éviter la formation d'eau de condensation, veiller à ne pas orienter directement le courant d'air froid sur les composants électroniques.
10. L'appareil doit être monté conformément à la position prévue par le constructeur. La divergence maximale tolérée par rapport à l'axe horizontal est de 2°.
11. Lorsque l'appareil a été débranché, attendre 5 minutes avant de remettre le circuit frigorifique du climatiseur sous tension.
12. Toute modification de l'appareil par le client entraîne l'annulation de la garantie constructeur.
13. La chaleur dissipée par les composants installés dans l'armoire électrique ne doit pas dépasser la puissance frigorifique spécifique en régime permanent du climatiseur.
14. Respecter scrupuleusement toutes les prescriptions de montage indiquées sur la notice de montage livrée avec l'appareil.

## Montage

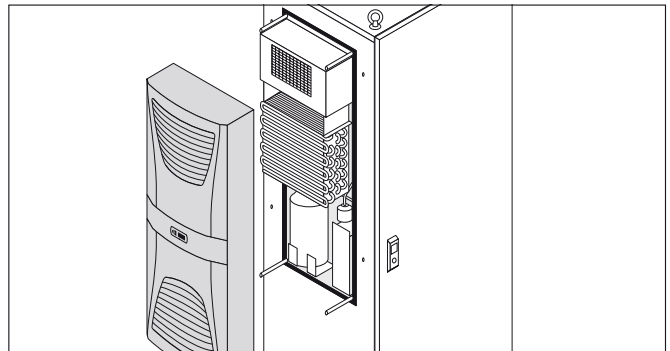
### Étanchéité de l'armoire électrique

Il est indispensable que l'armoire électrique soit étanche de tous les côtés (IP 54). Veiller tout particulièrement à ce que les ouvertures d'entrée de câbles et surtout la base de l'armoire soient étanches.

Le joint d'étanchéité de la porte ne doit pas être endommagé.

Poser le joint d'étanchéité livré avec le climatiseur en suivant scrupuleusement les instructions de montage.

Veiller à ne pas incurver ou voiler le panneau latéral ou la porte de l'armoire.



4.3

### Montage sur les armoires électriques

Exécuter le montage du climatiseur conformément aux instructions.

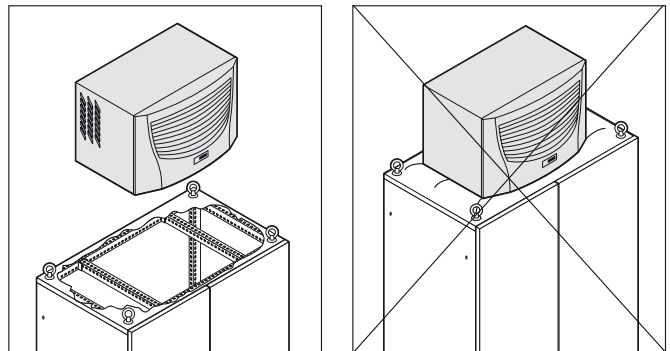
Le poids du climatiseur ne doit pas infléchir le toit en tôle de l'armoire électrique.

En cas de besoin, installer des traverses de renfort supplémentaires sans obturer les entrées et sorties d'air dans le circuit interne.

#### Remarque :

Vous trouverez, dans la gamme d'accessoires, des toits en tôle TS 8 avec découpes de montage et traverses de renforcement pour toutes les dimensions d'armoire usuelles (CG 31, page 664).

Le montage du climatiseur se fait à l'aide de tiges filetées jointes à la livraison : il suffit de les visser dans les perforations qui se trouvent sur la base en matière plastique de l'appareil, avec un couple de rotation de 3 Nm max.





### Circuit extérieur Conditions d'implantation et de circulation de l'air

Pour que les climatiseurs puissent fonctionner correctement, respecter un écartement de 200 à 400 mm entre le circuit externe du climatiseur et le mur ou entre deux climatiseurs voisins (ouvertures d'entrée et de sortie d'air). Au moins une ouverture de sortie d'air doit rester ouverte pour que l'air puisse circuler librement. Si l'écartement voulu ne peut pas être respecté, il faudra prévoir des déflecteurs d'air.

#### Le circuit externe autorise tous les modes d'implantation

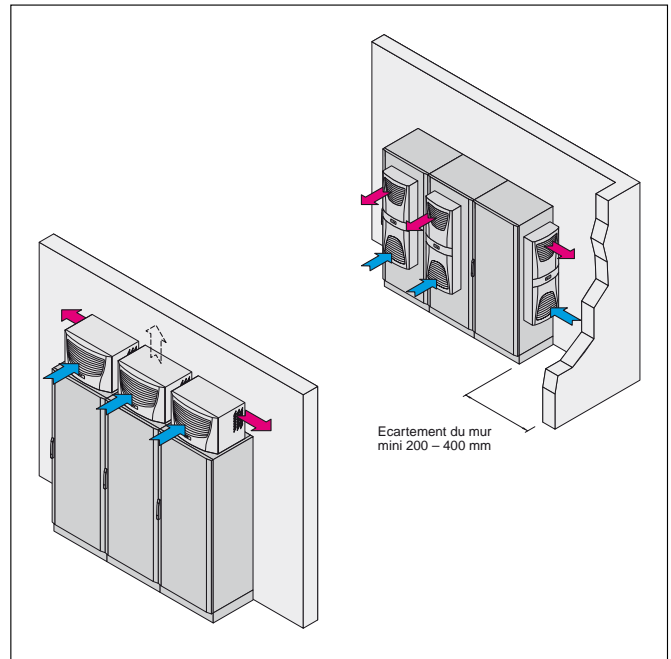
Grâce à leur format particulièrement compact et au système de guidage d'air du circuit externe, les climatiseurs pour montage sur le toit peuvent être utilisés quelles que soient les conditions d'implantation, sur les rangées d'armoires juxtaposées comme dans les locaux à plafond bas.

La prise d'air frais se fait toujours par la face avant du climatiseur. L'air chaud est expulsé latéralement ou vers l'arrière – voire par le haut (en option). Quelle que soit l'implantation de l'armoire, il existe toujours au moins une configuration de sortie d'air possible.

#### Possibilités d'implantation

Pas de restriction particulière en ce qui concerne l'implantation des armoires, à condition de respecter un espace suffisant devant les grilles d'entrée et de sortie d'air des climatiseurs.

Les climatiseurs pour montage latéral peuvent être montés sur le panneau arrière, sur un panneau latéral ou sur la porte de l'armoire électrique.



4.4

### Circuit d'air interne – Climatiseurs latéraux Conditions de circulation de l'air

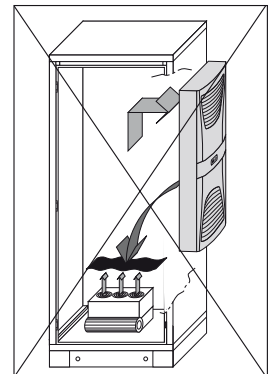
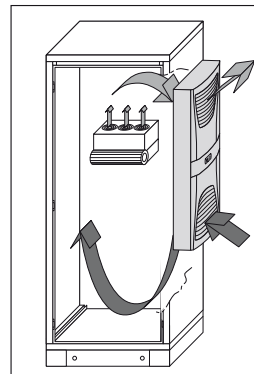
Prêtez une attention particulière à la position des appareillages dotés d'une ventilation active : pour éviter tout court-circuit d'air entre l'arrivée d'air froid et la sortie d'air chaud, qui nuirait à l'efficacité de la climatisation, le flux d'air créé par ces équipements ne doit jamais être dirigé contre le flux d'air froid du climatiseur. Dans les cas les plus défavorables, un court-circuit d'air provoqué par une mauvaise configuration du brassage d'air à l'intérieur de l'armoire peut provoquer l'arrêt du climatiseur par déclenchement de sa sécurité interne.

#### Remarque :

Ne jamais diriger le courant d'air froid directement sur des composants actifs.

#### Accessoires :

Déflecteurs d'air, voir CG 31, page 659.



## Guidage du flux d'air

### Circulation de l'air

Pour assurer l'efficacité des climatiseurs, il faut que l'air puisse circuler librement et sans entrave à l'intérieur de l'armoire électrique. Veiller à ne pas obstruer les ouvertures d'entrée et de sortie d'air du circuit interne lors de l'installation des appareils électriques. Ils risqueraient de gêner la circulation de l'air dans l'armoire et la puissance frigorifique de l'appareil s'en trouverait réduite. Respecter un écartement > 200 mm.

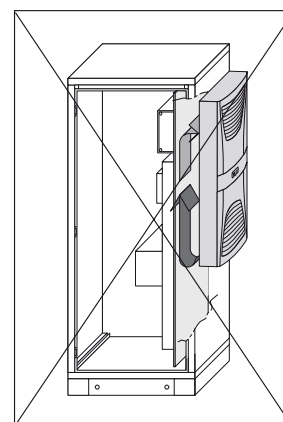
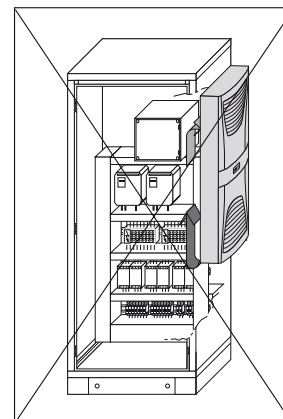
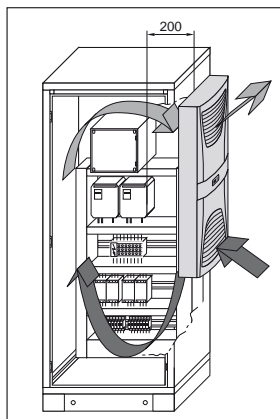
#### Remarque :

Les climatiseurs pour montage latéral ne doivent jamais être placés directement derrière la plaque de montage. Les composants de puissance actifs se trouvent sur la face avant des plaques de montage et le climatiseur fonctionnerait en court-circuit d'air.

Si vous n'avez pas d'autres possibilités, vous devrez utiliser des déflecteurs d'air et effectuer des découpes pour l'entrée et la sortie d'air au travers de la plaque de montage.

#### Accessoires :

Déflecteurs d'air, voir CG 31, page 659.

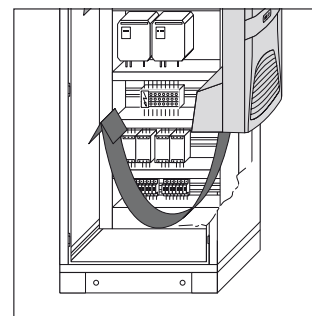


4.4

### Déflecteurs d'air pour climatiseurs latéraux

Voir CG 31 – page 659.

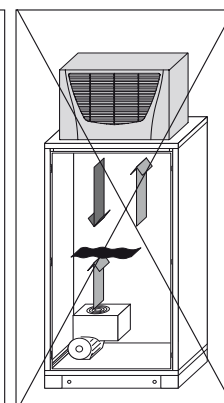
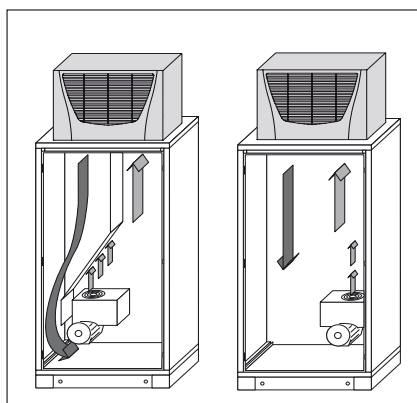
Ils s'utilisent avec les armoires électriques climatisées, les portes climatisées, les panneaux latéraux climatisés et les climatiseurs latéraux TopTherm pour guider l'air froid vers le bas. L'utilisation de déflecteurs d'air est particulièrement conseillée quand la densité des composants électriques est élevée dans la partie inférieure de l'armoire.



### Circuit d'air interne – Climatiseurs de toit

#### Conditions de circulation de l'air

Lors de l'utilisation de climatiseurs de toit, il convient de vérifier que les systèmes de ventilation actifs pouvant équiper certains appareillages (ex : variateurs) installés dans l'armoire ne risquent pas de dévier de manière défavorable le flux d'air froid provenant du climatiseur.





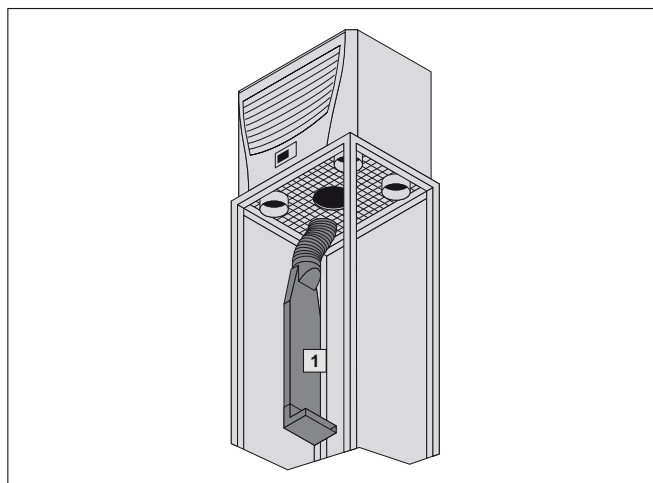
### Goulottes de canalisation d'air pour climatiseurs de toit TopTherm

La goulotte de canalisation d'air permet de diriger l'air froid vers des zones définies de l'armoire électrique. Les problèmes de court-circuit du flux d'air, pouvant être provoqués par des systèmes de ventilation installés à l'intérieur de l'armoire, peuvent ainsi être prévenus efficacement.

#### Remarque :

- Veiller à ne pas orienter directement le flux d'air froid sur les composants actifs.
- Installer la gaine de canalisation d'air directement vers le bas, sans la couder.
- Veiller à ne pas entraver l'écoulement de l'air à l'extrémité de la canalisation.
- L'installation de coudes supplémentaires diminue la puissance frigorifique en régime permanent.
- L'utilisation d'une gaine de canalisation d'air peut dans certains cas entraîner une diminution de rendement du climatiseur.
- La gaine de canalisation d'air n'est pas prévue pour être prolongée :

**ATTENTION** Risque de givrage !



#### Accessoires :

- 1** Goulottes de canalisation d'air pour climatiseurs de toit, voir CG 31, page 658.

4.4

### Obturbateurs pour climatiseurs de toit TopTherm

Ils permettent de condamner les sorties d'air froid non utilisées.

#### Remarque :

Au moins une sortie d'air froid doit rester ouverte !

Information importante : l'obturation de 2 ou 3 buses de sortie peut entraîner une diminution de la puissance frigorifique nominale de l'ordre de 20 % à 30 %.

#### SK 3286.880 pour climatiseurs

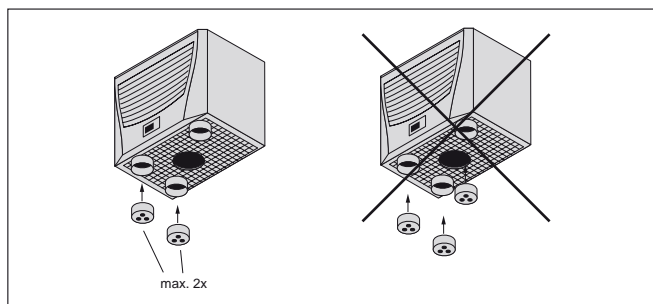
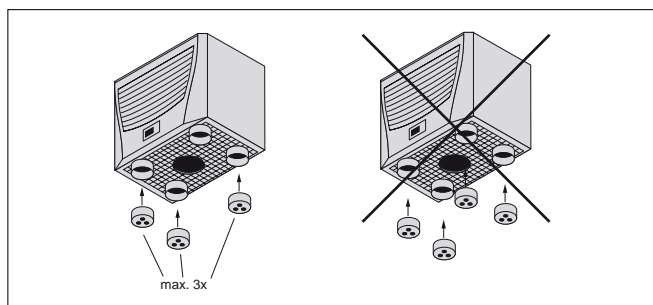
SK 3383.xxx      SK 3273.xxx  
SK 3384.xxx  
SK 3385.xxx

#### SK 3286.780 pour climatiseurs

SK 3382.xxx  
SK 3359.xxx

#### SK 3286.980 pour climatiseurs

SK 3386.xxx  
SK 3387.xxx

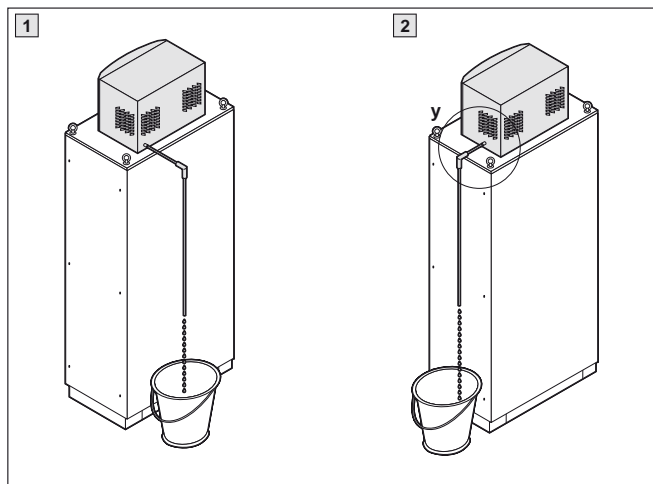


## Gestion de l'eau de condensation

### Écoulement des condensats (climatiseurs de toit)

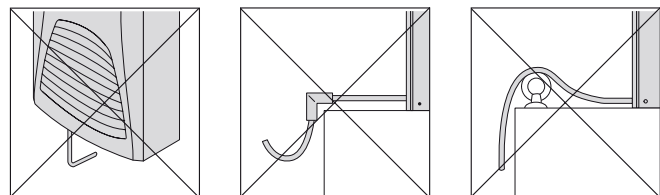
L'eau susceptible de se former par condensation dans l'évaporateur (lorsque le taux d'humidité de l'air ambiant est élevé ou lorsque la température intérieure de l'armoire est très basse), est collectée par une gouttière prévue dans le bac de l'évaporateur et évacuée hors de l'appareil, vers la droite ou vers l'arrière. Il suffit de brancher un tuyau sur l'un des deux tubes d'écoulement (1 ou 2) pour recueillir l'eau. **Veiller à boucher l'évacuation non utilisée à l'aide d'un bouchon étanche. L'eau de condensation doit pouvoir s'écouler sans entrave. Lorsque l'eau de condensation doit parcourir une distance importante, veiller à respecter une pente régulière et à éviter toute contrainte mécanique sur le tuyau d'évacuation.** Les climatiseurs équipés du régulateur confort sont dotés d'un contrôle automatique de condensation.

- 1 Écoulement à l'arrière
- 2 Écoulement à droite

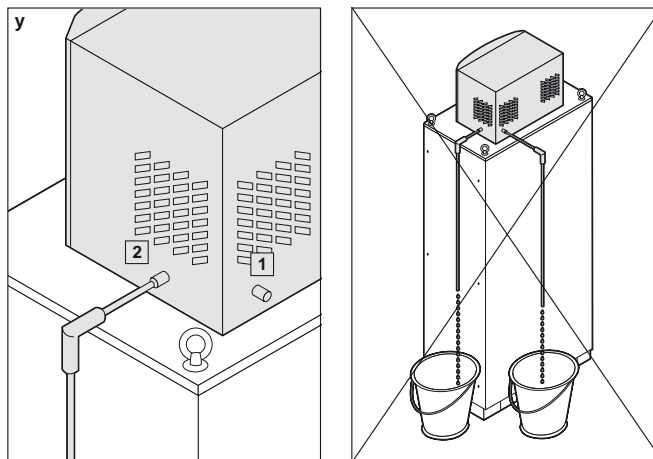


### Remarque : Evacuation des condensats (sur climatiseur latéral)

Sur les climatiseur latéraux, branchez un tuyau flexible sur le tube d'évacuation situé en bas de l'appareil.



Mettre le tuyau en place en respectant une pente suffisante et sans le couder.

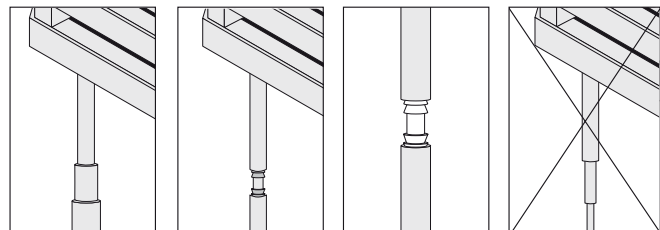


### Evacuation des condensats

Si vous devez prolonger le tuyau d'écoulement de l'eau de condensation, veiller à ne pas en réduire la section.

#### Accessoires :

Tuyau d'évacuation des condensats en PVC



Tuyaux d'évacuation des condensats	pour climatiseur(s)
SK 3301.608 (8 x 1,5)	SK 3302.xxx
SK 3301.610 (10 x 1,5)	SK 3303.xxx/SK 3361.xxx
SK 3301.612 (12 x 2)	SK 3304.xxx/SK 3305.xxx SK 3328.xxx/SK 3329.xxx SK 3332.xxx/SK 3382.xxx SK 3359.xxx/SK 3383.xxx SK 3384.xxx/SK 3385.xxx SK 3386.xxx/SK 3387.xxx SK 3366.xxx/SK 3377.xxx

### Dispositif électrique d'évaporation de l'eau de condensation

#### Intégré de série dans les climatiseurs TopTherm

L'eau de condensation pouvant se former sur l'évaporateur est collectée dans un récipient doté d'une résistance chauffante électrique offrant une capacité d'évaporation élevée (plusieurs litres/jour). Condition préalable : l'armoire doit être étanche de tous côtés pour prévenir la formation excessive d'eau de condensation.

Efficacité : Le dispositif d'évaporation est alimenté par une résistance chauffante indépendante. Par son principe de fonctionnement le dispositif se différencie des évaporateurs passifs utilisant l'air chaud produit par le climatiseur, la puissance de ces derniers s'avérant insuffisante dans la pratique.

#### Avantages :

- Sécurité : l'eau de condensation ne s'écoule plus sur le sol (réduction du risque de chutes liées aux flaques d'eau).
- Entretien simplifié : plus de facon collecteur à vider.
- Installation plus rapide : plus de tuyaux d'écoulement à poser.



4.5

Les dispositifs internes et externes sont tous deux des «évaporateurs directs», éliminant l'eau par évaporation active.

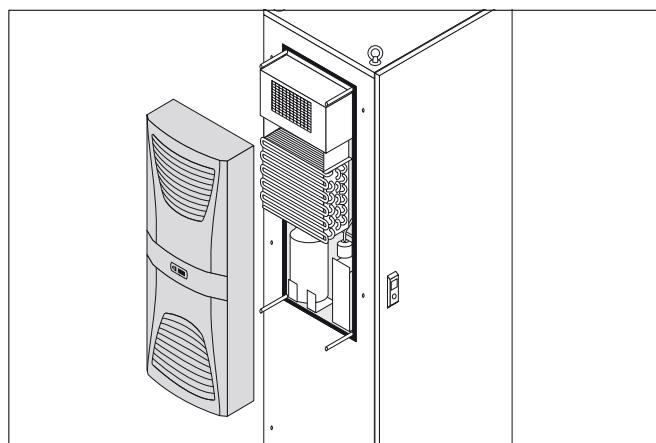
#### Avantages :

- Pas de collecteur de condensats
- Pas de tuyaux encombrants

#### Information :

Les systèmes d'évacuation automatique des eaux de condensation intégrés ou externes sont disponibles pour les climatiseurs de toit comme pour les climatiseurs latéraux.

Les climatiseurs TopTherm à partir d'une puissance de 1000 W sont équipés de série d'un système d'évaporation automatique des condensats. Les climatiseurs de puissance inférieure peuvent être équipés ultérieurement d'un évaporateur externe, si nécessaire.

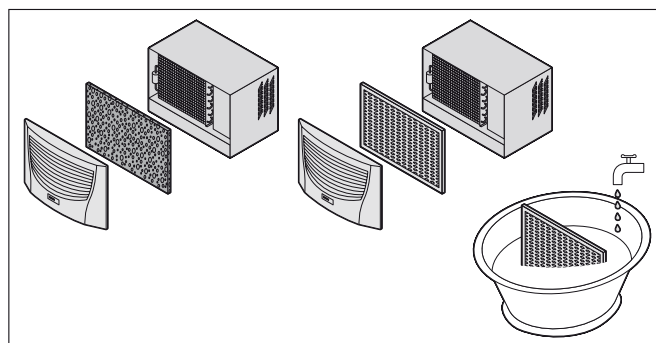


### Cartouches filtrantes

Lorsque le milieu ambiant est très poussiéreux, nous conseillons d'utiliser des cartouches filtrantes pour simplifier le nettoyage du climatiseur.

Le filtre doit être remplacé régulièrement, selon son degré d'encrassement.

Lorsque l'air ambiant est chargé d'huile, il est plus rationnel d'utiliser des cartouches filtrantes métalliques réutilisables qui se nettoient facilement avec des détergents appropriés.



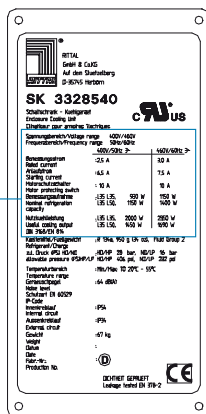


## Raccordement électrique et régulation

### Raccordement au réseau

- La tension et la fréquence d'alimentation doivent correspondre aux spécifications de la plaque signalétique.
- Utiliser un disjoncteur de protection conforme à la spécification de la plaque signalétique.

Plage de tension	400 V/460 V	
Plage de fréquence	50 Hz/60 Hz	
	400 V/50Hz 3~	400 V/60Hz 3~
Courant nominal	2,5 A	3,0 A
Courant de démarrage	6,5 A	7,5 A
Protection moteur	10 A	10 A
Puissance absorbée	L35 L35 930 W L35 L50 1150 W	1150 W 1400 W
Puissance frigorifique en régime permanent	L35 L35 2000 W L35 L50 1450 W	2350 W 1690 W
Fluide frigorigène/Type et quantité	R 134a, 950 g (34 oz), Fluid Group 2	



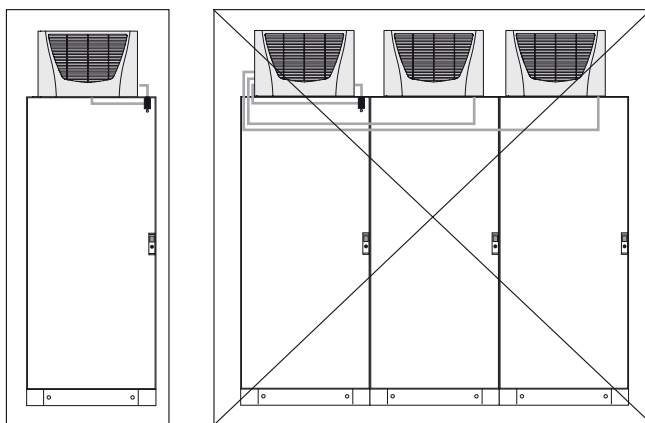
### Utilisation d'interrupteurs de porte

Chaque interrupteur de porte doit être connecté sans potentiel et doit être affecté à un seul climatiseur.

Dans les environnements soumis aux influences électromagnétiques, il est recommandé d'utiliser un câble blindé. Alternative : le contact de la porte peut également être activé par un relais supplémentaire placé à proximité du climatiseur.

#### Remarque :

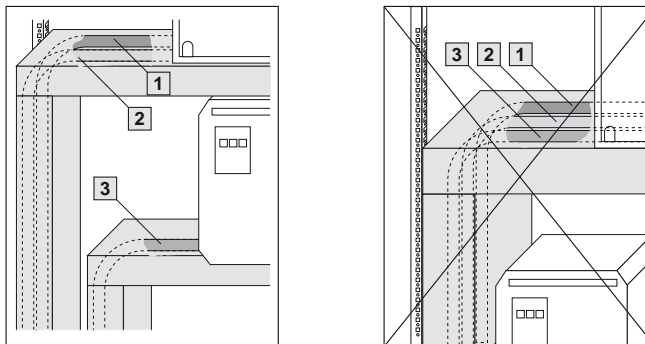
Veiller à séparer les câbles de connexion des lignes d'alimentation; privilégier les chemins de câbles courts.



### Câblage

- 1 Ligne de transmission des données de signalisation
- 2 Ligne pilote
- 3 Ligne moteur

Les lignes de transport de puissance, les lignes d'alimentation, les lignes de signalisation et les lignes de transmission de données ne doivent pas être posées parallèlement les unes aux autres; privilégier les chemins de câbles courts. Éviter les couplages.



### Régulation intelligente

Polyvalents, les deux régulateurs assurent de nombreuses fonctions et offrent une parfaite sécurité de fonctionnement, pour une protection de haut niveau des composants électroniques contre les risques thermiques.

#### Propriétés communes aux deux modèles :

- Trois tensions disponibles : 115 V, 230 V, 400/460 V 3 -
- Démarrage temporisé et prise en charge de la fonction interrupteur de porte
- Protection antigivre
- Surveillance de tous les moteurs
- Contrôle des phases pour les climatiseurs en courant triphasé

#### Régulateur basic :

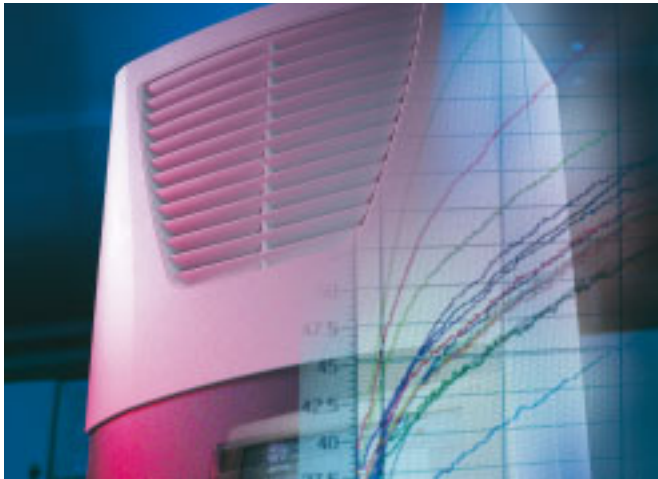
- Affichage de l'état de fonctionnement par témoin lumineux :
  - Climatiseur sous tension, fonctionnement OK
  - Porte ouverte
  - Surchauffe
  - Surpression
- Hystérésis de commutation : 5 K
- Contact sec pour alerte en cas de surchauffe
- Réglage de la valeur de consigne (plage de réglage 20 – 55°C) possible de l'extérieur par potentiomètre

#### Régulateur confort :

- Fonction maître-esclave (jusqu'à 10 climatiseurs) : dès que l'un des climatiseurs constate un dépassement de température de consigne, il avertit le climatiseur maître qui déclenche simultanément tous les climatiseurs asservis. De même un climatiseur relié à un interrupteur de porte peut commander l'arrêt de tous les appareils asservis.
- Hystérésis de commutation : réglage entre 2 et 10 K; réglage usine 5 K
- Indications de défauts personnalisées regroupées sur deux contacts de défauts
- Affichage de la température à l'intérieur de l'armoire électrique et de tous les défauts système
- Mise en mémoire de tous les états du système en fichier log
- En option : carte d'extension (**SK 3124.200**) avec interfaces RS 232, RS 485, RS 422 et SPS pour la gestion à distance des climatiseurs via des modules de surveillance tels que le CMC

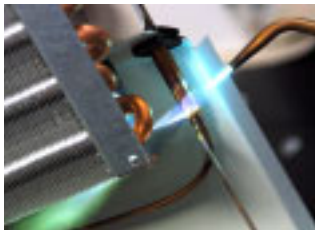


## Avantages



Les climatiseurs TopTherm assurent une protection durable des process contre les risques thermiques. Parmi les applications les plus courantes figurent la climatisation d'armoires électriques et d'installations de contrôle-commande en milieu industriel. Peu sensibles aux conditions ambiantes, les climatiseurs allient fiabilité, rendement élevé et faible coût de maintenance. Dotés d'une régulation électronique évoluée, ils s'intègrent parfaitement dans le système de supervision et contrôle d'un site de production.

4.7



### Maintenance simplifiée

Les différents composants, leur disposition et la construction du châssis en deux parties facilitent considérablement toutes les opérations de service et de maintenance.



### Surveillance tout confort

Les deux modèles de régulateurs, basic et confort, signalent de façon claire l'état de fonctionnement du climatiseur, localement ou sur un poste de commande distant.



### Traitement anti-encrassement issu de la nanotechnologie

#### Un vernis de protection innovant qui préserve durablement la puissance frigorifique

Les couches de poussière qui se déposent sur les surfaces d'échange thermique dans le circuit externe des climatiseurs ont un effet isolant susceptible de réduire de 30 à 50 % le rendement des appareils. Grâce à ses propriétés hydrofuges et oléofuges et à sa résistance aux salissures, ce revêtement nanomoléculaire révolutionnaire permet d'assurer durablement une

puissance frigorifique constante des appareils. De plus, le nettoyage des circuits d'air est facilité et les intervalles de maintenance sont sensiblement allongés.



### Focus sur les avantages !

- Remplacement des composants simplifié : architecture claire et structurée, connecteurs électroniques enfichables
- Remplacement rapide du filtre grâce à la grille de protection déclipable
- Coûts de stockage réduits : 4 formats de filtres seulement pour l'ensemble de la gamme
- Moins d'encrassement
- Nettoyage plus facile
- Maintenance réduite
- Rendement plus élevé





### Climatiseurs TopTherm de Rittal pour montage latéral

**latéral** : le meilleur du design et de la puissance – les avantages pratiques en plus. La conception fondée sur une plate-

forme standardisée permet d'installer différents modèles de climatiseurs ou d'échangeurs air/air en utilisant un gabarit de montage unique. Vous disposez ainsi d'une grande flexibilité pour adapter votre système aux besoins de refroidissement de votre installation et le faire évoluer au besoin.

### Trois position de montage

Pour s'adapter facilement aux contraintes d'encombrement : Lorsque le climatiseur est entièrement ou partiellement encastré dans l'armoire, la perte de rigidité du panneau de l'armoire due à la découpe plus importante est compensée dès l'installation de l'appareil. Le montage ne nécessite ni cadre de renforcement ni accessoire particulier.

### Coûts maîtrisés

Tous les appareils à courant triphasé sont conçus pour fonctionner sous des tensions de 400 ou 460 V et des fréquences de 50 ou 60 Hz. Les transformateurs coûteux sont superflus.

Non seulement la configuration mais aussi la disposition des lamelles et des différents composants des climatiseurs TopTherm ont été optimisées pour accroître l'efficacité.

### Flexibilité au niveau de la puissance

Trois formats de découpes de montage suffisent pour couvrir les besoins de 8 catégories de puissance différentes réparties sur 35 références. Cela garantit la pérennité de votre investissement et permet d'adapter sans difficulté la puissance frigorifique du climatiseur aux conditions ambiantes et aux besoins de refroidissement actuels de votre installation.

### La stratégie Rittal : des plates-formes standardisées

Les découpes de montage des climatiseurs pour montage latéral conviennent également aux échangeurs thermiques air/air et air/eau TopTherm.



### Focus sur les avantages !

- Large éventail de puissances : de 225 à 4000 W
- Les modèles «basic» permettent la régulation et le contrôle des paramètres essentiels
- Tous les climatiseurs à courant triphasé fonctionnent en bitension 400/460 V
- Les découpes de montage sont identiques pour les climatiseurs de puissance frigorifique équivalente et conviennent également aux échangeurs thermiques air/air TopTherm

### Important

- Lors du montage des composants électriques, veiller à ne pas entraver les entrées et sorties d'air des deux circuits interne et externe.

**Informations générales, voir page 33**  
**Formules de calcul du bilan thermique, voir page 27**  
 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)



### Climatiseurs TopTherm de Rittal pour montage sur le toit

**toit** : le meilleur du design et de la puissance – les avantages pratiques en plus. A la simplicité du montage s'ajoute la

configuration optimale du circuit d'air. Les découpes de montage standardisées conviennent également aux nouveaux ventilateurs de toit pour armoires TS. Rien n'a été oublié pour assurer aux utilisateurs des solutions efficaces et économiques à tout point de vue.

### Cadre d'échange rapide

Le cadre d'échange rapide est fabriqué en deux parties. La partie inférieure se visse sur l'armoire électrique avec son joint d'étanchéité. Le climatiseur étant prêt au raccordement, il suffit alors de le mettre en place sur l'armoire électrique et de le bloquer de l'extérieur à l'aide de fermetures rapides.

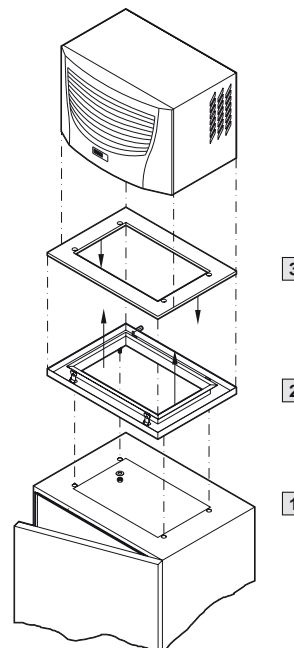
La durée des interventions et les arrêts qui en résultent sont ainsi réduits au minimum. En outre, lorsque l'atmosphère est huileuse, les cadres d'échange rapide empêchent l'huile de pénétrer à l'intérieur de l'armoire grâce à une gouttière de drainage intégrée.

### Toits en tôle

Des toits en tôle avec découpes de montage adaptées sont à votre disposition pour toutes les armoires de dimensions standard et pour les climatiseurs de toutes les catégories de puissance. Vous n'avez donc jamais de découpe à exécuter avant le montage.

### Focus sur les avantages !

- Large éventail de puissances : de 500 à 4000 W
- Les modèles «basic» permettent la régulation et le contrôle des paramètres essentiels
- Tous les climatiseurs à courant triphasé fonctionnent en bitension 400/460 V
- Les découpes de montage sont identiques pour les climatiseurs de puissance frigorifique équivalente
- Possibilité d'orienter le flux d'air en fonction des besoins



- 1 Toits passe-câbles
- 2 Cadre d'échange rapide, partie inférieure
- 3 Cadre d'échange rapide, partie supérieure

### Important

- Pour éviter de surcharger le toit en tôle, il est conseillé d'installer des traverses de renfort (accessoirs TS 8)

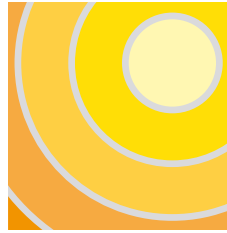
**Informations générales voir page 33**  
**Formules de calcul du bilan thermique, voir page 27**  
 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)

# Centrales de refroidissement

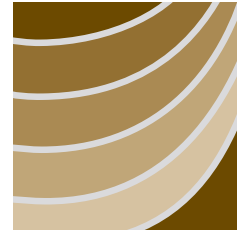
## Domaines d'application

Les centrales de refroidissement sont conçues pour le refroidissement d'une ou plusieurs machines ou installations à l'aide d'un médium liquide (eau, huile...). Alliant rendement élevé et faible coût d'exploitation, elles sont très bien adaptées à l'évacuation de charges calorifiques importantes et au refroidissement de récepteurs multiples à partir d'une source froide unique.

### Conditions ambiantes



Chaleur



Poussière

5.1

## Polyvalence du refroidissement centralisé

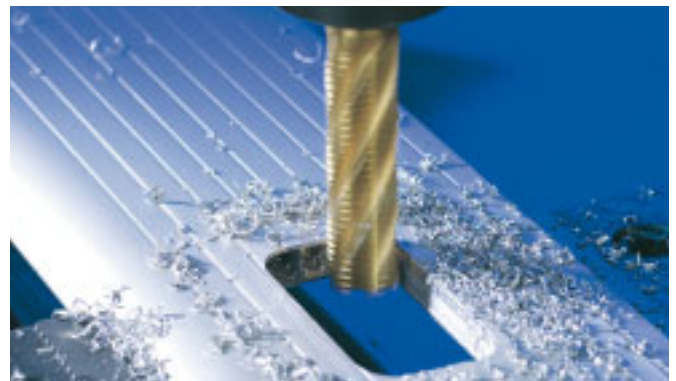
### Refroidissement des armoires électriques

Combinées avec des échangeurs thermiques air/eau, les centrales de refroidissement permettent d'évacuer des quantités importantes de chaleur même en ambiances sévères (températures élevées, air pollué).



### Refroidissement des agents liquides

De nombreuses machines exigent un refroidissement direct ou indirect par liquide, garantissant la rapidité et la précision.



### Refroidissement des process industriels

Pour certains procédés d'usinage utilisant des technologies de pointe comme le laser, il est indispensable de pouvoir régler la température avec une extrême précision, tout en assurant le refroidissement d'organes périphériques.



Les centrales de refroidissement se divisent en deux catégories : **les systèmes ouverts et fermés.**

Dans les modèles à circuit fermé sous pression, le circuit d'eau est équipé d'un vase d'expansion et d'une purge automatique. Une pompe intégrée conduit le volume de medium requis jusqu'aux récepteurs, évitant ainsi d'installer des cuves supplémentaires.

Les centrales de refroidissement à circuit ouvert sont équipées d'une cuve intégrée en plastique PP ou acier inoxydable 1.4301 (304).

Il est possible de réaliser des systèmes à circuits multiples, destinés au refroidissement de récepteurs de nature différente (ex : échangeurs thermiques et têtes d'usinage). Chaque circuit présentera dans ce cas des caractéristiques spécifiques en termes de température et de débit volumique.

Si le site dispose d'un circuit d'eau froide (comme cela est souvent le cas dans l'industrie automobile notamment), les centrales de refroidissement peuvent être équipées d'un condenseur refroidi par eau. De cette manière, on évite un réchauffement de l'air ambiant dû à la chaleur dissipée par le condenseur de la centrale.



## Polyvalence du refroidissement centralisé

### Mini centrales

- Puissances frigorifiques de 960 à 4500 Watt
- Construction compacte
- Design élégant
- Les modèles pour montage latéral permettent une **intégration parfaite dans des armoires ou carters de machines**, sans augmentation de l'encombrement au sol



### Centrales de refroidissement intégrées dans des armoires TS 8

- Puissances frigorifiques de 6000 à 25000 Watt
- Construction compacte
- **Intégration aisée dans des groupes d'armoires TS 8 existants**



### Centrales de refroidissement intégrées dans des bâtis industriels, pour l'huile et l'eau

- Puissances frigorifiques de 2100 à 26100 Watt
- **Ensemble autonome**
- **Faible encombrement**
- Selon les options choisies, elles peuvent refroidir l'eau ou l'huile



### Centrales de refroidissement intégrées dans des bâtis industriels

- Puissances frigorifiques de 32 à 172 kW
- **Puissance frigorifique élevée, encombrement réduit**
- Possibilité de déposer les panneaux d'habillage pour un accès aisé lors des opérations de maintenance



### Centrales de refroidissement à immersion

- Refroidissement d'un medium **pollué par des particules solides** (copeaux métalliques, boues agressives)
- Evaporateur à tubes plats en acier inoxydable de haute qualité
- Circuit de refroidissement fermé



### Centre informatique avec centrale de refroidissement

- Les centrales de refroidissement RimatriX5 permettent un refroidissement précis et fiable du medium **utilisé par le Liquid Cooling System**
- Possibilité d'installer la centrale à l'extérieur de la salle informatique. Evolutivité parfaite en cas d'extension de capacité des serveurs





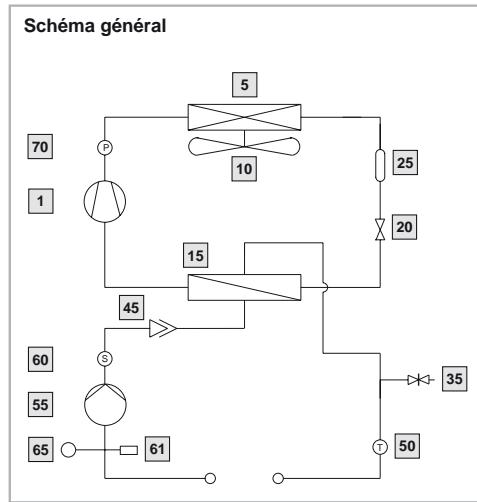
# Centrales de refroidissement

## Critères de choix

### Centrales de refroidissement Système fermé

**Légende du schéma ci-contre :**

- 1** Compresseur
- 5** Condenseur
- 10** Ventilateur du condenseur
- 15** Evaporateur
- 20** Détendeur
- 25** Déshydrateur
- 35** Remplissage
- 45** Purge
- 50** Sondes de température
- 55** Pompe
- 60** Contrôleur de débit
- 61** Soupape de surpression
- 65** Vase d'expansion
- 70** Pressostat haute pression



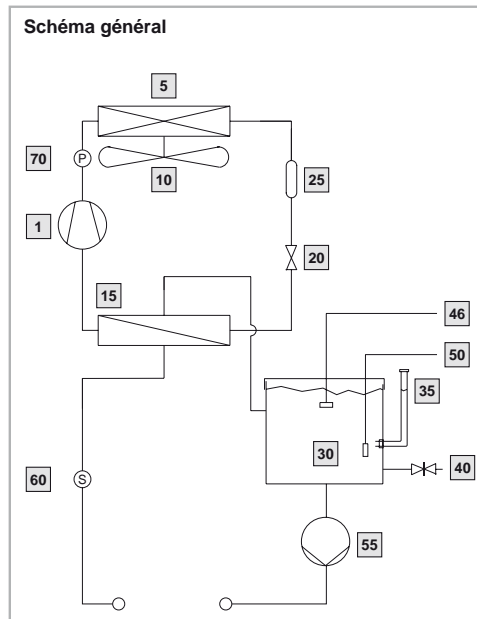
**Remarque :**

Lorsque le circuit frigorifique doit pouvoir être arrêté de l'extérieur, prévoir une soupape de dérivation Bypass (soupape de surpression) dans les conduites d'eau externes.

### Centrales de refroidissement Système ouvert

**Légende du schéma ci-contre :**

- 1** Compresseur
- 5** Condenseur
- 10** Ventilateur du condenseur
- 15** Evaporateur
- 20** Détendeur
- 25** Déshydrateur
- 30** Cuve
- 35** Remplissage
- 40** Vidange de la cuve
- 46** Flotteur électrique en option
- 50** Sondes de température
- 55** Pompe
- 60** Contrôleur de débit
- 70** Pressostat haute pression



**Remarque :**

Lorsque le circuit frigorifique doit pouvoir être arrêté de l'extérieur, prévoir une soupape de dérivation Bypass (soupape de surpression) dans les conduites d'eau externes.

**Centrales de refroidissement (pour l'huile)**

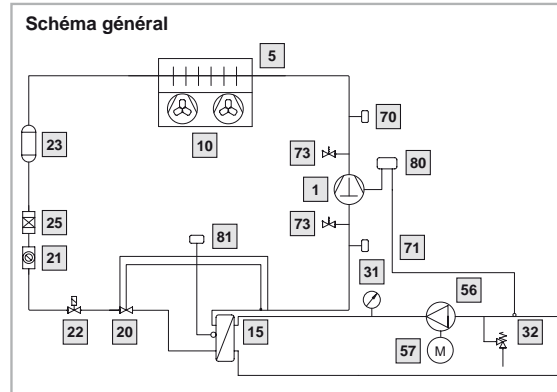
voir CG 31 – pages 613 et 614

Le refroidissement d'huile présente des exigences particulières.

Les centrales de refroidissement d'huile sont équipées d'une pompe à engrenages haute performance et sont conçues pour un refroidissement en flux continu du medium, sans réservoir, assurant un refroidissement efficace et précis de l'huile.

**Légende du schéma ci-contre :**

<b>1</b> Compresseur	<b>31</b> Manomètre
<b>5</b> Condenseur	<b>32</b> Soupape de dérivation automatique (Bypass)
<b>10</b> Ventilateur du condenseur	<b>56</b> Pompe à huile
<b>15</b> Evaporateur	<b>57</b> Moteur pour la pompe à huile
<b>20</b> Détendeur	<b>70</b> Pressostat haute pression
<b>21</b> Hublot	<b>71</b> Pressostat basse pression
<b>22</b> Electrovanne	<b>73</b> Soupape de retenue
<b>23</b> Bouteille	<b>80</b> Thermostat
<b>25</b> Déshydrateur	<b>81</b> Thermostat antigel



5.2

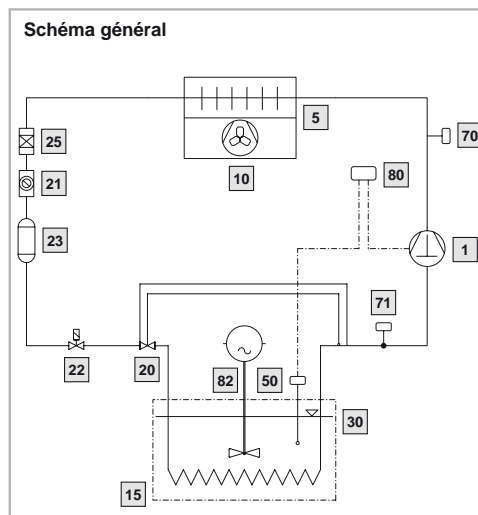
**Centrales de refroidissement à immersion**

voir CG 31 – pages 618 à 623

Les centrales de refroidissement à immersion sont particulièrement bien adaptées au refroidissement de liquides pollués par des particules solides. Les tubes plats en acier inoxydable de l'évaporateur résistent aux boues agressives et copeaux métalliques, et le circuit de refroidissement fermé assure un refroidissement optimal en toutes circonstances.

**Légende du schéma ci-contre :**

<b>1</b> Compresseur
<b>5</b> Condenseur
<b>10</b> Ventilateur du condenseur
<b>15</b> Evaporateur
<b>20</b> Détendeur
<b>21</b> Hublot
<b>22</b> Electrovanne
<b>23</b> Bouteille
<b>25</b> Déshydrateur
<b>30</b> Cuve (non fournie)
<b>50</b> Sondes de température
<b>70</b> Pressostat haute pression
<b>71</b> Pressostat basse pression
<b>80</b> Thermostat
<b>82</b> Agitateur



# Centrales de refroidissement

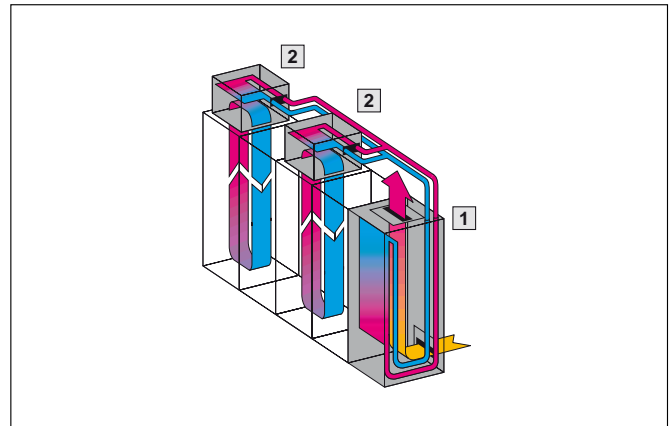
## Montage

### Intégration dans les rangées d'armoires

La centrale de refroidissement peut être intégrée dans une rangée d'armoires électriques et assurer le refroidissement centralisé de toutes les armoires et coffrets faisant partie de l'installation.

Les centrales de refroidissement montées dans des armoires TS 8 permettent une intégration parfaite de l'installation dans une rangée d'armoires TS existante. Pour répondre à d'éventuelles contraintes d'encombrement, Rittal propose également des centrales de refroidissement de conception compacte, pouvant être montées sur le toit d'une armoire ou intégrées latéralement dans un panneau.

- 1 Centrale de refroidissement
- 2 Echangeur thermique air/eau pour montage sur le toit

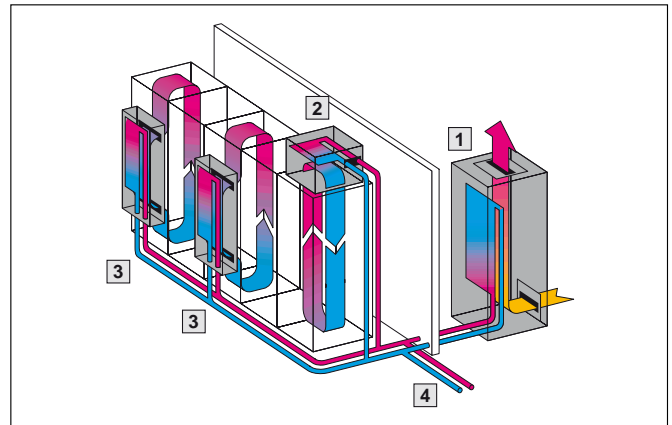


### Implantation isolée

Lorsque l'exiguïté des lieux n'autorise aucune installation supplémentaire, il est possible de séparer la centrale de refroidissement des machines ou des armoires électriques à refroidir et de l'installer dans une pièce annexe. Quel que soit le mode d'implantation adopté, toutes les centrales permettent non seulement de refroidir des armoires électriques mais aussi de produire l'eau froide nécessaire au refroidissement des machines, des process industriels et des agents liquides.

Les centrales de refroidissement isolées sont intégrées dans un châssis industriel robuste et offrent une parfaite accessibilité lors des travaux de maintenance.

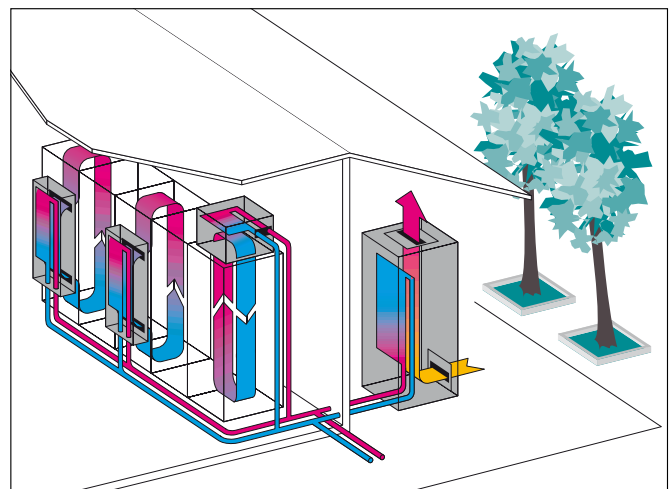
- 1 Centrale de refroidissement
- 2 Echangeur thermique air/eau pour montage sur le toit
- 3 Echangeur thermique air/eau pour montage latéral
- 4 Options supplémentaires de refroidissement, p. ex. refroidissement de machines



### Implantation en extérieur

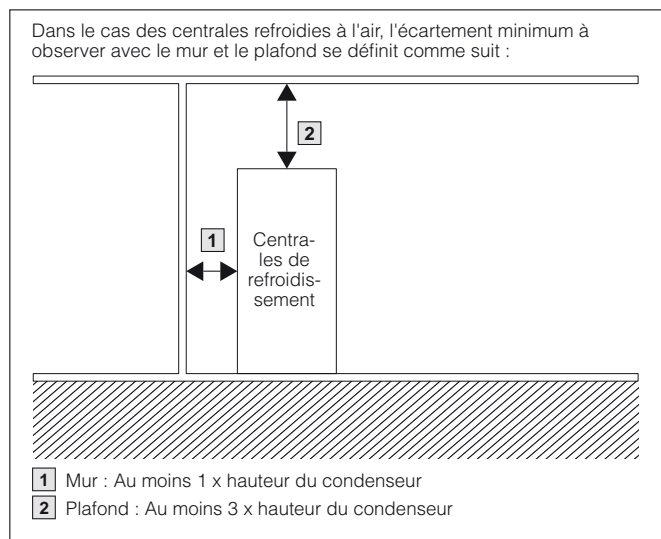
Dans certains cas il peut être souhaitable d'installer le groupe froid à l'extérieur d'un bâtiment pour éviter l'apport de chaleur supplémentaire de la centrale (jusqu'à des températures extérieures de  $-20^{\circ}\text{C}$ ).

Dans ce cas un toit antipluie est installé en usine, conçu pour protéger l'installation contre les intempéries. Lors du remplissage du circuit de refroidissement, incorporer un antigel de type Antifrogen N (ou équivalent) dans une proportion de 34 % pour 66 % d'eau.





## Installation et mise en service



### Pour l'implantation des centrales de refroidissement, il faut respecter les indications suivantes :

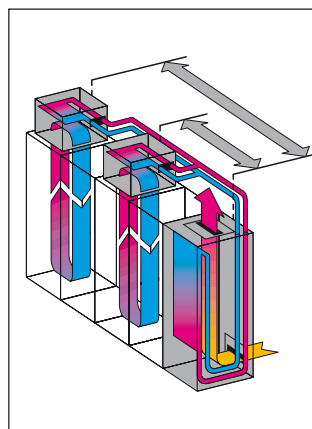
- Le raccordement d'une conduite d'alimentation et d'évacuation est soumis à l'autorisation préalable du fabricant.
  - Perte de puissance (centrale de refroidissement refroidie à l'air)
- Ne jamais implanter une centrale de refroidissement à proximité d'un radiateur.
  - Perte de puissance
- Les centrales de refroidissement doivent être implantées sur des surfaces planes et stables. La divergence maximale tolérée par rapport à la verticale est de 2°.
- Raccorder les récepteurs à la centrale de refroidissement en utilisant des tuyaux et des raccords parfaitement isolés.
- Lorsque le récepteur est implanté plus haut que la centrale : installer une soupape de non retour en amont ainsi qu'une vanne magnétique dans la canalisation de retour
  - pour éviter que le réservoir ne déborde.
- Lorsque la centrale est prévue pour l'implantation abritée en extérieur, la température extérieure minimale tolérée est indiquée dans les caractéristiques techniques.
- Lorsque les centrales de refroidissement (pour l'eau) sont soumises à des températures inférieures à 0 °C, prévoir un mélange eau/glycol dans le dosage prescrit.
- Lorsqu'il est possible de couper le circuit d'eau du récepteur, prévoir une dérivation afin de protéger la pompe.
- La pompe de circulation ne doit jamais fonctionner à vide.
  - Détérioration de la pompe

5.4

## Eloignement des récepteurs

Il est recommandé d'installer les centrales de refroidissement à proximité des récepteurs afin de réduire les distances et les pertes de puissance qui en résultent. Veiller également à installer la centrale dans un endroit facilement accessible pour les besoins de la maintenance.

Le local doit être suffisamment ventilé pour prévenir toute élévation de la température ambiante, qui conduirait à une perte de rendement frigorifique.



### Focus sur les avantages !

- Configuration personnalisée
- Une compétence globale de la conception à la mise en service
- Etude complète des réseaux de tuyauterie
- Réseau de service international

## Medium (liquide de refroidissement)

Les centrales de refroidissement – exceptées les centrales de refroidissement d'huile ou d'émulsions – sont conçus pour refroidir de l'eau pure ou glycolée. Lors du premier remplissage de l'appareil, on utilisera l'eau de la conduite d'alimentation existante. Veiller à ce que la qualité de l'eau soit constante.

Les résultats n'étant généralement pas satisfaisants sans traitement préalable de l'eau, il est conseillé d'ajouter systématiquement un additif à l'eau de refroidissement – quel que soit le lieu d'implantation. Les additifs sont des produits antigel et antibactérien qui permettent en outre d'assurer la protection contre la corrosion.

Des additifs prémixés sont disponibles chez Rittal dans les concentrations suivantes :

- 1 : 2 pour l'implantation en extérieur
- 1 : 4 pour les applications standard

Le liquide prémixé est proposé en bidons de 10 l ou 25 l.

Voir Catalogue Général 31, page 668.

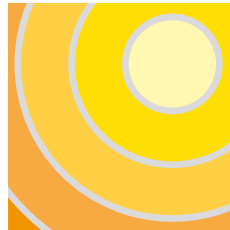


# Echangeurs thermiques air/eau

## Domaines d'application

Les échangeurs thermiques air/eau évacuent efficacement des quantités de chaleur importantes. S'ils sont alimentés par une centrale de refroidissement installée en-dehors du local, ils permettent de climatiser les armoires sans augmentation de la température ambiante.

### Conditions ambiantes



Chaleur



Poussière

## Efficaces sur tous les sites

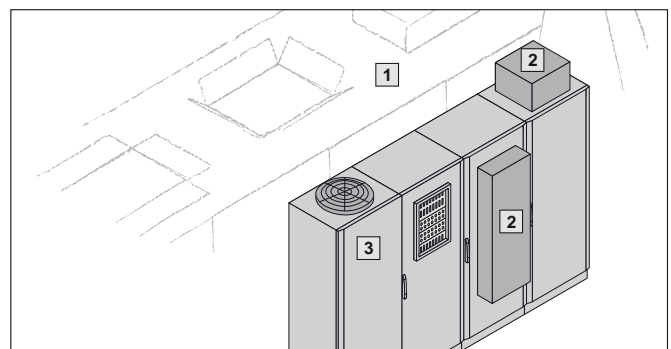
Les échangeurs air/eau sont particulièrement bien adaptés aux ambiances sévères et températures élevées. Lorsqu'il faut éviter d'évacuer directement la chaleur dissipée dans l'air ambiant ou lorsque l'exiguïté des lieux l'exige, les échangeurs thermiques air/eau offrent des solutions d'une flexibilité idéale. La possibilité de séparer l'échangeur thermique de l'installation produisant l'eau froide en les installant dans des salles différentes permet de réaliser des solutions personnalisées extrêmement efficaces pour refroidir des armoires monobloc ou des rangées complètes d'armoires.



## Echangeurs thermiques air/eau : exemples d'applications

Les secteurs d'activité où règnent des conditions ambiantes rigoureuses – comme les fonderies, les usines de moteurs, l'industrie chimique ou l'usinage des métaux – sont particulièrement exigeants pour les armoires électriques et les composants de climatisation.

Les échangeurs thermiques air/eau qui ne demandent pratiquement aucun entretien apportent ici des solutions idéales. Approvisionnés en eau de refroidissement par intégration dans un circuit d'eau existant ou par raccordement à une centrale de refroidissement, ils permettent de refroidir l'air à l'intérieur de l'armoire avec une grande efficacité. L'eau de refroidissement absorbe la chaleur à l'intérieur de l'échangeur thermique et la transmet à l'installation de refroidissement correspondante. Même lorsque les locaux sont exigus, la chaleur dissipée par l'armoire électrique ne risque pas de réchauffer l'air ambiant et les composants électroniques restent parfaitement protégés.

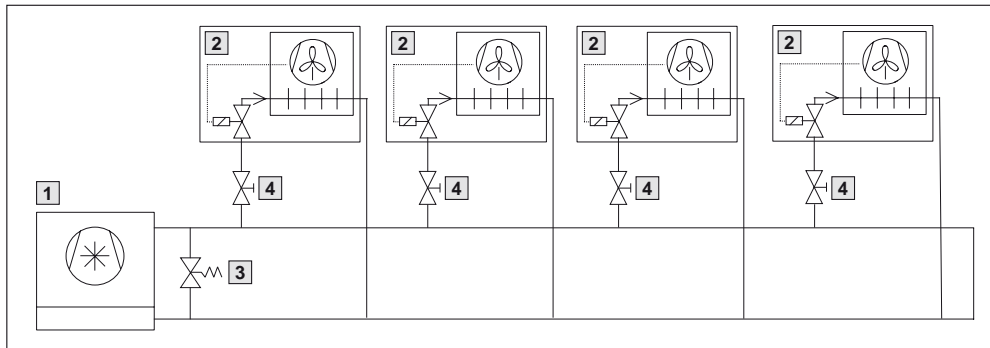


- 1 Atmosphère industrielle sévère
- 2 Echangeurs thermiques air/eau (pour montage latéral et sur le toit)
- 3 Centrale de refroidissement

### Exemple d'application : Branchement en parallèle de 4 échangeurs air/eau

Exemple : Echangeurs thermiques air/eau montés en parallèle et approvisionnés en eau froide par une centrale de refroidissement.

Dans ce cas de figure, des clapets anti-retours ou un bypass doivent être intégrés dans la centrale de refroidissement ou le système de canalisation du client.



- 1 Centrale de refroidissement
- 2 Echangeurs thermiques air/eau
- 3 Soupape d'équerre de sécurité **SK 3301.900/910/920** (fonction de dérivation lorsque l'électrovanne des échangeurs thermiques air/eau est fermée)
- 4 Soupape d'équilibrage **SK 3301.930/940** (pour la régulation du débit des échangeurs thermiques air/eau)

### Montage sur toit ou latéral

Les échangeurs thermiques sont disponibles en version montage sur toit ou montage latéral, pour une gamme de puissances de 300 à 7000 W. Deux types de régulations sont proposées : basic ou confort. En option, les échangeurs peuvent être livrés avec tuyauterie en acier inoxydable V4A (= 1.4571, = 316).



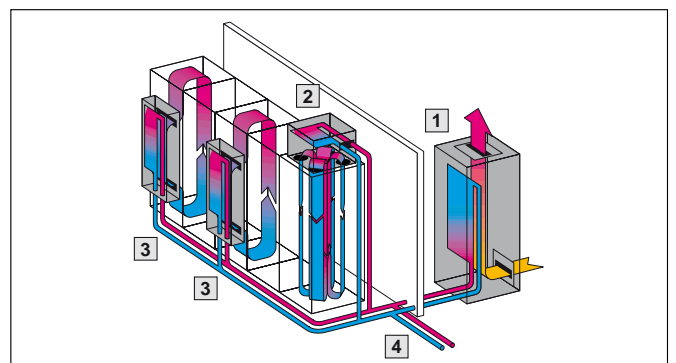
6.2



### Zones à haute température

- Utilisation possible dans des zones à ambiance chaude jusqu'à +70°C et en atmosphère poussiéreuse (ex : fonderies).
- La centrale de refroidissement qui alimente les échangeurs air/eau peut être installée dans un local séparé.

- 1 Centrale de refroidissement
- 2 Echangeur thermique air/eau pour montage sur le toit
- 3 Echangeur thermique air/eau pour montage latéral
- 4 Circuit d'eau de refroidissement supplémentaire destiné au refroidissement de machines



### Qualité du medium calorporteur

Lorsque le medium de refroidissement n'est pas bien défini ou dans le cas d'une utilisation d'eau de mer, les échangeurs peuvent être fournis avec une tuyauterie en acier inoxydable de qualité 1.4571 (= V4A, = 316).

Pour les indications relatives à la qualité de l'eau, voir page 29 : «données hydrologiques».



# Echangeurs thermiques air/eau

## Montage

### Avantages pratiques

#### Compacts et légers

Les échangeurs thermiques air/eau offrent des rapports poids/puissance et volume/puissance très intéressants. Légers et peu encombrants, ils se montent très facilement sur le toit ou sur une paroi d'armoire électrique.

#### Echangeur thermique air/eau intégré dans le panneau latéral

Les panneaux latéraux à échangeur air/eau intégré associent une évacuation très efficace de la chaleur à un encombrement minimal. Ils conviennent à toutes les armoires TS 8 de 600 mm de profondeur et 1800 mm ou 2000 mm de hauteur.

#### Entretien minimal

L'air ambiant ne peut pénétrer dans le circuit d'air intérieur, qui est ainsi protégé contre toutes poussières ou vapeurs agressives. La régulation électronique du circuit d'air et du circuit d'eau assure la précision du contrôle de température.



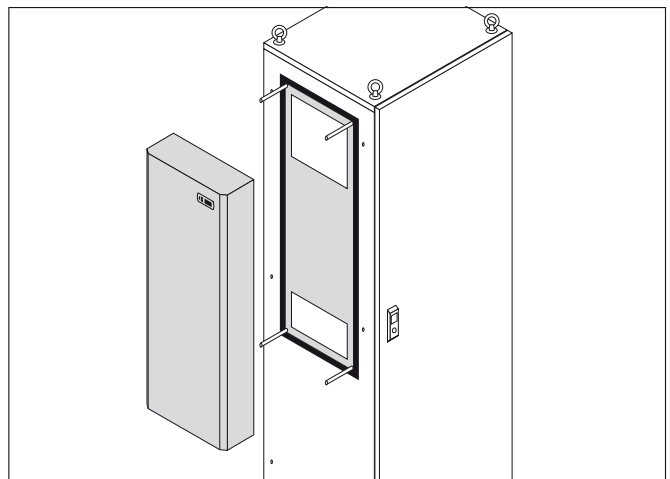
### Etanchéité de l'armoire électrique

Il est indispensable que l'armoire électrique soit étanche de tous les côtés (IP 54). Veiller tout particulièrement à ce que les ouvertures d'entrée de câbles et surtout la base de l'armoire soient étanches.

Le joint d'étanchéité de la porte ne doit pas être endommagé.

Poser le joint d'étanchéité livré avec les échangeurs thermiques en suivant scrupuleusement les instructions de montage.

Veiller à ne pas incurver ou voiler le panneau latéral ou la porte de l'armoire.



### Montage sur les armoires électriques

Exécuter le montage de l'échangeur thermique conformément aux instructions.

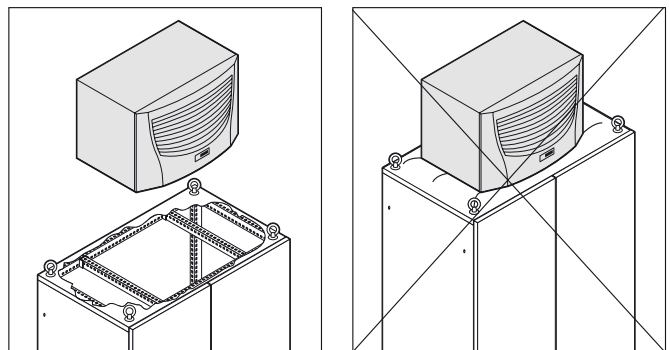
Le poids de l'échangeur thermique ne doit pas infléchir le toit en tôle de l'armoire électrique.

En cas de besoin, installer des traverses de renfort supplémentaires sans obturer les entrées et sorties d'air du circuit interne.

#### Remarque :

Vous trouverez, dans la gamme d'accessoires, des toits en tôle TS 8 avec découpes de montage et traverses de renforcement pour toutes les dimensions d'armoire usuelles (CG 31, page 664).

Le montage de l'échangeur se fait à l'aide de tiges filetées aux deux extrémités jointes à la livraison : il suffit de les introduire dans les perforations qui se trouvent sur la base en matière plastique de l'appareil, avec un couple de rotation de 3 Nm max.



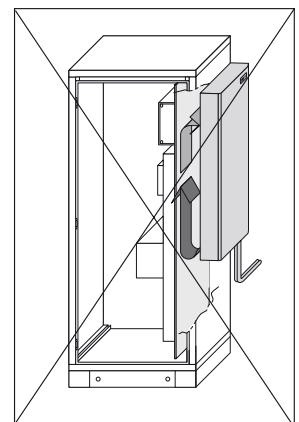
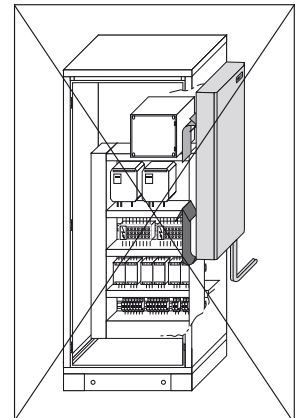
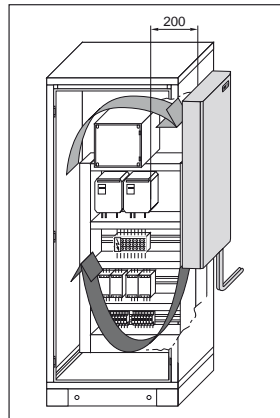
### Libre circulation de l'air

Pour assurer l'efficacité des échangeurs, il faut que l'air puisse circuler librement et sans entrave à l'intérieur de l'armoire électrique. Veiller à ne pas obstruer les ouvertures d'entrée et de sortie d'air du circuit interne lors de l'installation des appareils électriques. Ils risqueraient de gêner la circulation de l'air dans l'armoire et la puissance frigorifique de l'appareil s'en trouverait réduite. Respecter un écartement > 200 mm.

#### Remarque :

Les échangeurs pour montage latéral ne doivent jamais être placés directement derrière la plaque de montage. Les composants de puissance actifs se trouvent sur la face avant des plaques de montage et l'échangeur thermique fonctionnerait en court-circuit d'air.

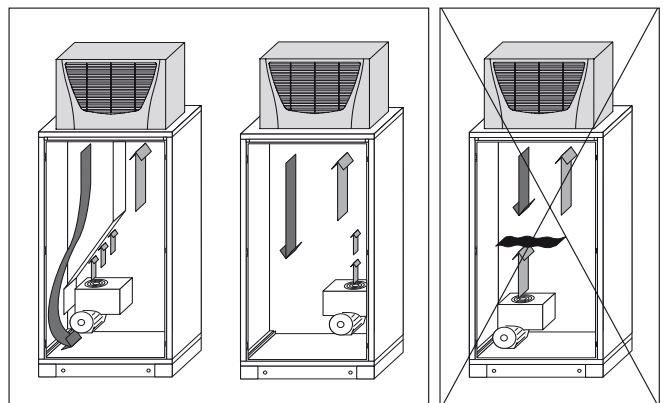
Si nécessaire, vous devrez utiliser des déflecteurs d'air et effectuer des découpes pour l'entrée et la sortie d'air au travers de la plaque de montage.



6.4

### Circuit d'air interne – Echangeurs de toit

Avant l'installation d'un échangeur thermique de toit, veiller à ce que le flux d'air à l'intérieur ne soit pas dévié par les systèmes de ventilation actifs pouvant équiper certains composants, tels les variateurs (risque de court-circuit d'air).



# Echangeurs thermiques air/eau

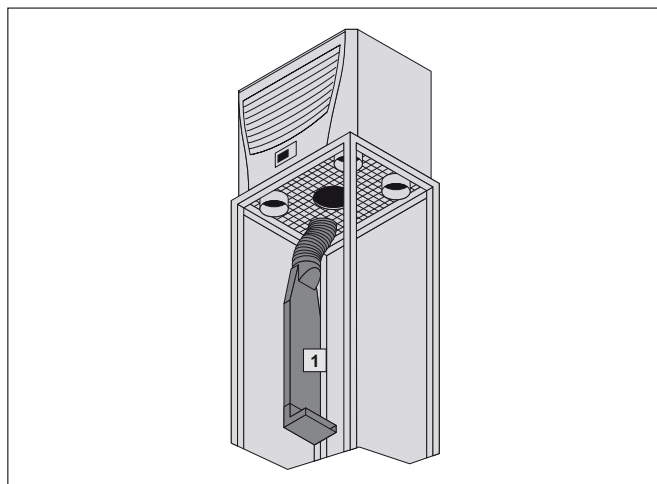
## Guidage de l'air

### Goulottes de canalisation d'air pour échangeurs thermiques air/eau TopTherm pour montage sur le toit

La goulotte de canalisation d'air permet de diriger l'air froid vers des zones définies de l'armoire électrique. Les problèmes de court-circuit du flux d'air, pouvant être provoqués par des systèmes de ventilation installés à l'intérieur de l'armoire, peuvent ainsi être prévenus efficacement.

#### Remarque :

- Veiller à ne pas orienter directement le flux d'air froid sur les composants actifs.
- Installer la gaine de canalisation d'air directement vers le bas, sans la couder.
- Veiller à ne pas entraver l'écoulement de l'air à l'extrémité de la canalisation.
- L'installation de coudes supplémentaires diminue la puissance frigorifique en régime permanent.
- L'utilisation d'une gaine de canalisation d'air peut dans certains cas entraîner une diminution de rendement de l'échangeur.
- La gaine de canalisation d'air n'est pas prévue pour être prolongée.



#### Accessoires :

- 1 Gaine de guidage d'air pour climatiseur de toit, cf. Catalogue 31, p.658.

### Obturateurs pour échangeurs thermiques air/eau TopTherm pour montage sur le toit

Ils permettent d'obturer une ou plusieurs sorties d'air pour forcer l'orientation du flux d'air froid.

#### Remarque :

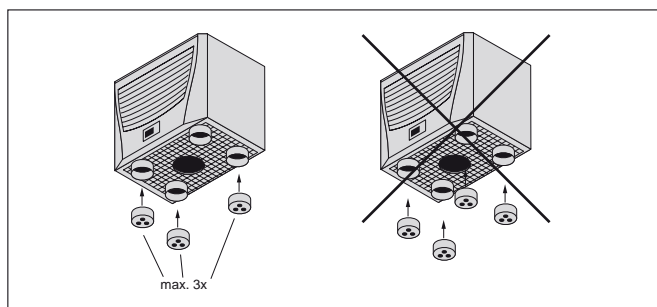
Au moins une sortie d'air froid doit rester ouverte !

Veillez noter que l'obturation de deux à trois sorties d'air entraîne une réduction de 20 % à 30 % de la puissance frigorifique de l'échangeur.

**SK 3286.880** pour climatiseurs

SK 3209.xxx

SK 3210.xxx



### Circuit d'air interne – Echangeurs latéraux

#### Conditions de circulation de l'air

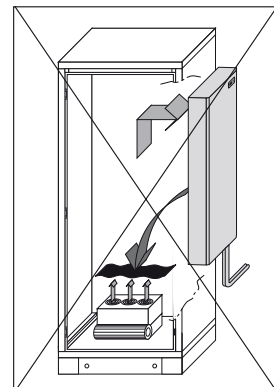
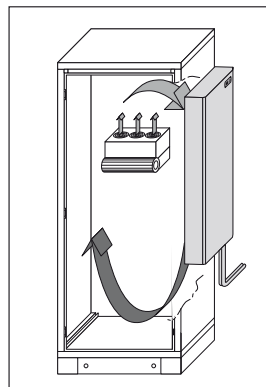
Faire particulièrement attention à l'emplacement des éléments et composants électroniques dotés d'une ventilation active : pour éviter d'engendrer un court-circuit d'air qui nuirait à l'efficacité de la climatisation, le flux d'air émis par ces composants ne doit jamais être dirigé contre le flux d'air froid de l'échangeur thermique. Dans le pire des cas, un court-circuit d'air peut activer l'organe de sécurité interne de l'échangeur thermique.

#### Remarque :

Ne jamais diriger le courant d'air froid sur des composants actifs.

#### Accessoires :

Défecteurs d'air, voir CG 31, page 659.



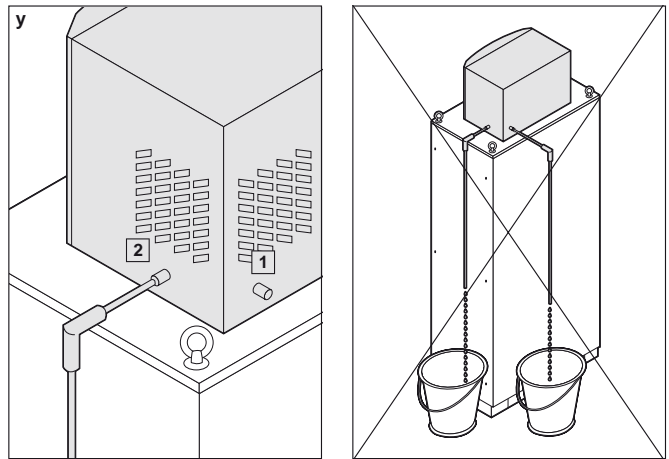
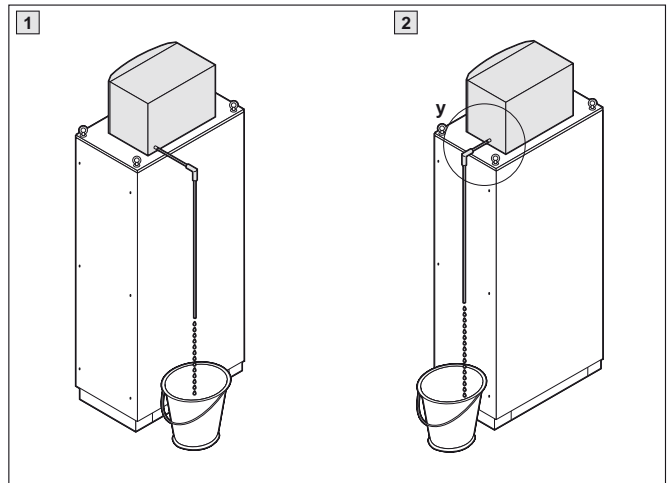


### Evacuation du condensat (échangeurs de toit)

L'eau susceptible de se former par condensation dans l'échangeur thermique (lorsque le taux d'humidité de l'air ambiant est élevé ou lorsque la température intérieure de l'armoire est très basse), est automatiquement collectée par une gouttière et évacuée à l'extérieur de l'appareil vers la droite ou vers l'arrière. Il suffit de brancher un tuyau sur une des deux tubulures (1 ou 2) pour recueillir l'eau.

**Veiller à fermer la tubulure non utilisée à l'aide d'un bouchon étanche. L'eau de condensation doit pouvoir s'écouler sans entrave. Lorsque le tuyau d'évacuation doit parcourir une distance importante, veiller à respecter une pente régulière et à éviter toute contrainte mécanique sur le tuyau.** Les échangeurs thermiques avec régulateur confort sont équipés d'une alerte eau de condensation.

- 1** Ecoulement à l'arrière
- 2** Ecoulement à droite



6.5

### Configuration de l'arrivée d'eau et de l'évacuation de l'eau de condensation

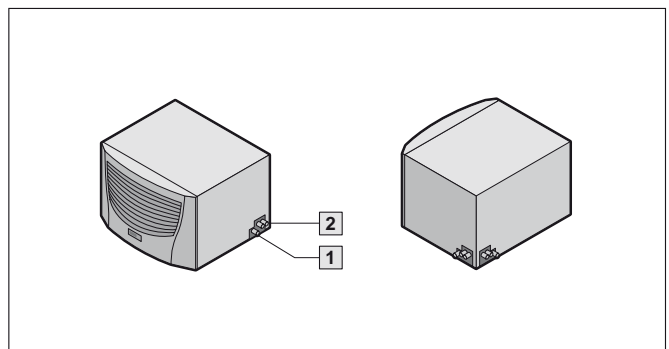
#### Echangeurs de toit :

D'origine, l'appareil présente sur sa face latérale droite des tubulures prévues pour le raccordement à l'eau de refroidissement et pour l'évacuation des condensats. Un deuxième jeu de tubulures fermées par des bouchons, se trouve sur la face arrière de l'appareil et offre une alternative pour effectuer les branchements. Si les raccordements doivent être effectués sur la face arrière de l'appareil, dévisser les bouchons et les tubulures, les nettoyer et **assurer leur étanchéité** à l'aide par exemple d'un ruban de téflon ou d'une filasse de chanvre avec pâte à joints. Visser ensuite les trois bouchons d'obturation à droite et les trois tubulures à l'arrière de l'appareil en respectant les couples de serrage suivants :

- 15 Nm pour les tubulures d'entrée et de sortie d'eau
- 15 Nm pour les bouchons d'obturation des tubulures d'entrée et de sortie d'eau
- 2 Nm pour la tubulure d'évacuation des condensats
- 2 Nm pour le bouchon d'obturation de la tubulure d'évacuation des condensats

#### Remarque :

L'eau de condensation susceptible de se former est évacuée par un tuyau d'écoulement fixé sur la tubulure 1/2". On veillera à ce que le tuyau soit en pente sans être coudé. Pour éviter une formation excessive d'eau de condensation, s'assurer que la température de l'eau de refroidissement soit adaptée à la puissance frigorifique exigée. Possibilité d'utiliser un dispositif électronique pour assurer l'évaporation automatique de l'eau de condensation.



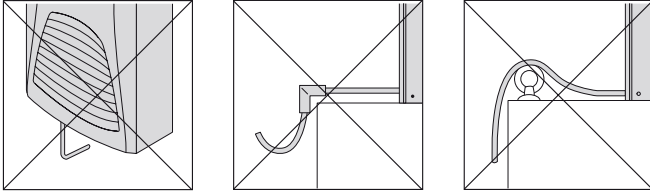
- 1** Ecoulement de l'eau de condensation (flexible)
- 2** Raccordement de l'eau de refroidissement (flexible)

# Echangeurs thermiques air/eau

## Gestion de l'eau de condensation

### Remarque : Evacuation de l'eau de condensation (échangeurs latéraux)

Brancher un tuyau flexible sur le tube d'évacuation situé en bas de l'appareil.



Mettre le tuyau en place en respectant une pente suffisante et sans le couder.

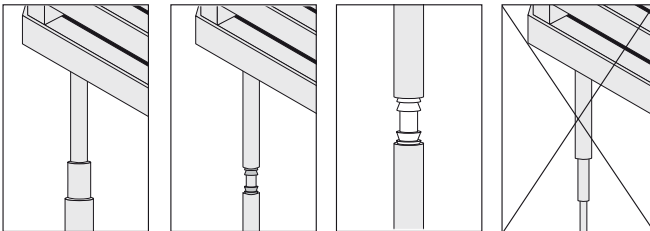
### Evacuation de l'eau de condensation

Si vous devez prolonger le tuyau d'écoulement de l'eau de condensation, veiller à ne pas en réduire la section.

#### Accessoires :

Tuyau d'écoulement des condensats en PVC

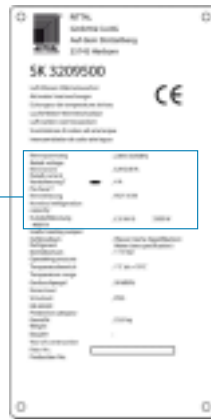
Tuyaux d'écoulement des condensats	pour climatiseur(s)
SK 3301.612 (12 x 2)	SK 3209.xxx/SK 3210.xxx SK 3364.xxx/SK 3373.xxx SK 3374.xxx/SK 3375.xxx



### Raccordement au réseau

- La tension et la fréquence d'alimentation doivent correspondre aux spécifications de la plaque signalétique.
- Utiliser un disjoncteur de protection conforme à la spécification de la plaque signalétique.

Tension nominale	230 V 50 Hz/60 Hz
Courant nominal	0,4/0,48 A
Dispositif de sécurité T	4 A
Puissance nominale	95/110 W
Puissance frigorifique en régime permanent 400 l/h	L 35 W10      2500 W
Agent de refroidissement	Eau (voir spécifications)



### Utilisation d'interrupteurs de porte

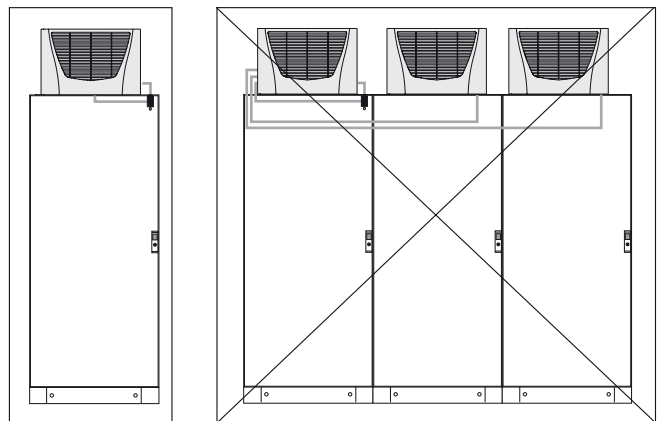
Chaque interrupteur de porte doit être connecté sans potentiel et doit être affecté à un seul échangeur thermique air/eau.

Dans les environnements soumis aux influences électromagnétiques, il est recommandé d'utiliser un conducteur avec contact protecteur.

Alternative : le contact de la porte peut également être activé par un relais supplémentaire placé à proximité de l'échangeur thermique air/eau.

#### Remarque :

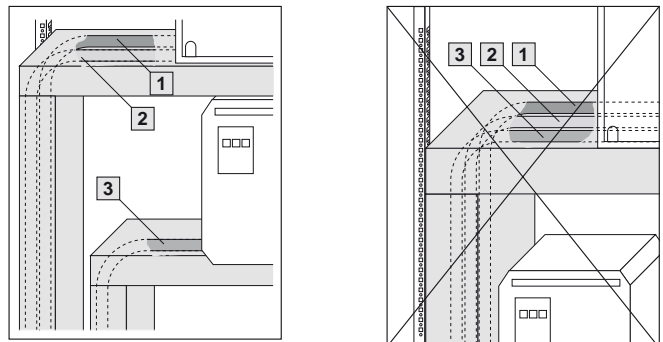
Veiller à séparer les câbles de connexion des lignes d'alimentation; privilégier les chemins de câbles courts.



### Câblage

- 1 Ligne de transmission des données de signalisation
- 2 Ligne pilote
- 3 Ligne moteur

Les lignes de transport de puissance, les lignes d'alimentation, les lignes de signalisation et les lignes de transmission de données ne doivent pas être posées parallèlement les unes aux autres; privilégier les chemins de câbles courts. Éviter les couplages.





## Raccordement électrique et régulation

### Régulation intelligente

Polyvalents, les deux régulateurs assurent de nombreuses fonctions et offrent une parfaite sécurité de fonctionnement, pour une protection de haut niveau des composants électroniques contre les risques thermiques.

#### Propriétés communes aux deux modèles :

- Trois tensions disponibles : 115 V, 230 V, 400/2 ~
- Démarrage temporisé et prise en charge de la fonction interrupteur de porte
- Détection de fuites
- Surveillance de tous les moteurs

#### Régulateur basic :

- Affichage de l'état de fonctionnement par témoin lumineux :
  - Climatiseur sous tension, fonctionnement OK
  - Porte ouverte
  - Surchauffe
- Hystérésis de commutation : 5 K
- Contact sec pour alerte en cas de surchauffe
- Réglage de la valeur de consigne (plage de réglage 20 – 55°C) possible de l'extérieur par potentiomètre



#### Régulateur confort :

- Fonction maître-esclave (jusqu'à 10 climatiseurs) : dès qu'un des climatiseurs atteint la température de consigne, il avertit le climatiseur maître qui met immédiatement en circuit – ou hors circuit – tous les autres échangeurs asservis. L'échangeur pour lequel la fonction interrupteur de porte a été activée avertit l'appareil maître qui met tous les appareils asservis hors circuit.
- Hystérésis de commutation : réglage entre 2 et 10 K; réglage usine 5 K
- Indications de défauts personnalisées regroupées sur deux contacts de défauts
- Affichage de la température à l'intérieur de l'armoire électrique et de tous les défauts système
- Mise en mémoire de tous les états du système en fichier log
- En option : carte d'extension (**SK 3124.200**) avec interfaces RS 232, RS 485, RS 422 et SPS pour la gestion à distance des échangeurs via des modules de surveillance tels que le CMC





L'eau froide fournie par une centrale de refroidissement permet d'abaisser la température de l'air à l'intérieur de l'armoire électrique au-dessous du niveau de la température ambiante.

La poussière du milieu ambiant ne peut pas pénétrer dans l'armoire électrique. Lorsque l'échangeur thermique et la source d'eau de refroidissement sont implantés dans des salles différentes ou séparées, la chaleur évacuée en dehors de l'armoire ne peut pas réchauffer l'air du milieu ambiant.



### Puissances frigorifiques en régime permanent de 300 à 5000 Watt

avec trois possibilités de montage :

- montage latéral
- montage sur le toit
- intégration dans un panneau latéral TS 8. Cette dernière possibilité permet d'exploiter l'espace situé entre les deux niveaux de montage de l'armoire TS 8.



### Approvisionnement en eau froide par refroidissement centralisé

Intégré dans un circuit d'eau de refroidissement existant ou raccordé à une centrale de refroidissement, l'échangeur thermique air/eau assure l'évacuation nécessaire de la chaleur en consommant un minimum d'énergie.



### Efficaces en toutes circonstances

Les échangeurs thermiques air/eau s'utilisent sous les conditions thermiques les plus rigoureuses, dans une plage de température allant de +1°C à +70°C, même en atmosphères fortement huileuses et poussières. Ils permettent d'évacuer des quantités importantes de chaleur tout en évitant de réchauffer l'air ambiant. Leur rendement est excellent grâce à la vaste surface de la cassette d'échange thermique.

### Focus sur les avantages !

- Puissances frigorifiques en régime permanent de 300 à 5000 Watt
- Utilisation possible sous les conditions les plus rigoureuses et avec des températures ambiantes allant jusqu'à +70°C
- Disponibles avec toutes les conduites d'eau en acier inoxydable 316
- Système intégré dans le panneau latéral pour TS 8
- Indice de protection élevé : IP 55 selon EN 60 529/10.91

6.7

### Détection de fuites pour les appareils montés sur le toit

Pour éviter tout dommage consécutif à une fuite dans le circuit d'eau de refroidissement, un détecteur signale immédiatement toute présence d'eau dans le bac de collecte.

### Consignes de sécurité

- Dans le cas d'échangeurs intégrés dans l'armoire, l'eau de condensation doit s'écouler à l'extérieur de l'armoire électrique.
- Dans la totalité du circuit d'eau, la température ne devra jamais être inférieure à la température minimale admise pour l'eau à l'entrée (+1°C) afin d'éviter les dommages occasionnés par le gel.
- Demander l'autorisation du fabricant avant d'ajouter tout produit antigel !
- Lorsque l'appareil doit être stocké ou transporté à des températures inférieures à 0°C, vider complètement le circuit d'eau à l'air comprimé !
- Veiller à ne pas régler la température plus bas que nécessaire : la température de l'eau à l'entrée ne doit pas atteindre le point de rosée (formation d'eau de condensation) !
- Veiller à contrôler la parfaite étanchéité de l'armoire électrique (IP 54), en particulier au niveau des entrées de câbles (risque de formation d'eau de condensation) !

### Important

- Les échangeurs thermiques air/eau s'utilisent exclusivement en combinaison avec une centrale de refroidissement ou un circuit d'eau de refroidissement.

**Formules de calcul et exigences relatives à la qualité de l'eau, voir page 29 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)**

# Echangeurs thermiques air/air

## Domaines d'application

Les échangeurs thermiques air/air utilisent de l'air ambiant plus frais pour refroidir. Les circuits d'air interne et externe sont physiquement séparés, empêchant ainsi toute pénétration de poussières dans l'armoire.

### Conditions ambiantes



Air frais



Poussière

## Puissance et design

L'utilisation d'échangeurs thermiques air/air n'est possible que si la température ambiante est à tout moment nettement inférieure à la température constatée à l'intérieur de l'armoire électrique : l'apport de froid extérieur doit permettre un refroidissement suffisant de l'armoire.

Les circuits d'air extérieur et intérieur sont totalement isolés l'un de l'autre, assurant ainsi l'étanchéité de l'armoire aux poussières et pollutions du milieu ambiant.

A la seule condition de bénéficier des conditions d'exploitation prescrites, les échangeurs thermiques air/air constituent une solution de refroidissement à la fois efficace et économique. Leur conception parfaitement étudiée garantit un rendement optimal :

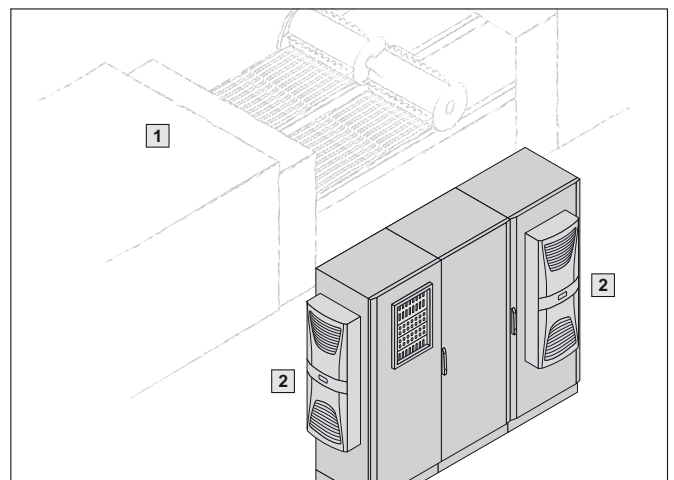
- une large surface d'échange thermique dans un format compact
- utilisation de matériaux à haute conductivité thermique
- ventilateurs réglables individuellement
- conditions optimales de circulation de l'air



## Echangeurs thermiques air/air exemples d'applications

Prenons, à titre d'exemple, l'industrie du papier ou du bois qui imposent des exigences particulièrement sévères aux composants de climatisation. Les échangeurs thermiques air/air assurent un brassage efficace de l'air à l'intérieur de l'armoire et évacuent la chaleur à l'extérieur, tout en empêchant la pénétration de la poussière.

L'air circulant dans deux circuits hermétiquement séparés l'un de l'autre – en courants opposés ou croisés – évacue la chaleur dissipée en dehors de l'armoire sans permettre à l'air du milieu ambiant de pénétrer à l'intérieur de l'armoire.



- 1 Industrie du bois
- 2 Echangeurs thermiques air/air (montage latéral)

### Température ambiante

Les échangeurs thermiques air/air utilisent l'air ambiant pour refroidir le volume d'air à l'intérieur des armoires électriques. La cassette d'échange thermique se compose de deux circuits séparés dans lesquels le volume d'air intérieur et l'air de refroidissement extérieur circulent en directions opposées, brassés par de puissants ventilateurs.

- Condition de température ambiante : la température  $T_u$  doit être inférieure à la température maximale admise à l'intérieur de l'armoire. Une différence de température de 10 K est recommandée.
- Les échangeurs air/air sont parfaitement adaptés aux atmosphères poussiéreuses.



7.2

### Conditions d'installation et circulation de l'air

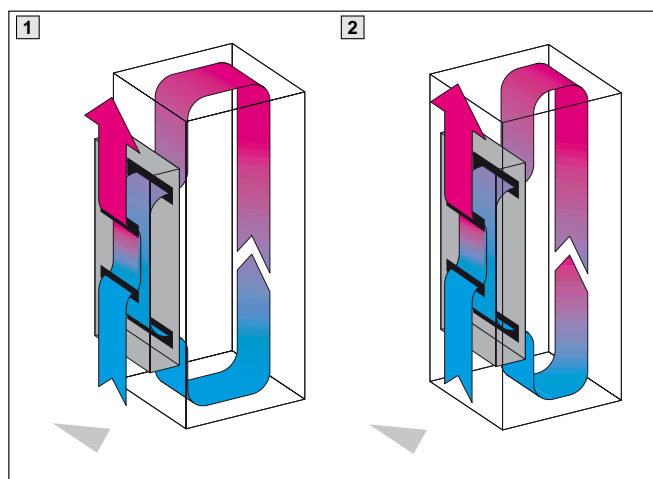
#### Echangeurs intégrés ou implantés en saillie

Les échangeurs thermiques air/air peuvent être montés en saillie à l'extérieur de l'armoire ou intégrés dans l'armoire électrique. Leur construction plate permet de les implanter sur une paroi quelconque de l'armoire : porte, panneau arrière ou panneau latéral. Pour le montage sur le toit, nous vous proposons un modèle spécial.

L'air réchauffé étant évacué vers le haut, l'espace situé devant l'armoire électrique est libre de tout courant d'air gênant.

Les ventilateurs des circuits interne et externe se règlent indépendamment l'un de l'autre afin d'adapter parfaitement le débit et la circulation de l'air aux conditions de l'application.

- 1 Echangeur implanté sur l'armoire
- 2 Echangeur intégré dans l'armoire





# Echangeurs thermiques air/air

## Montage

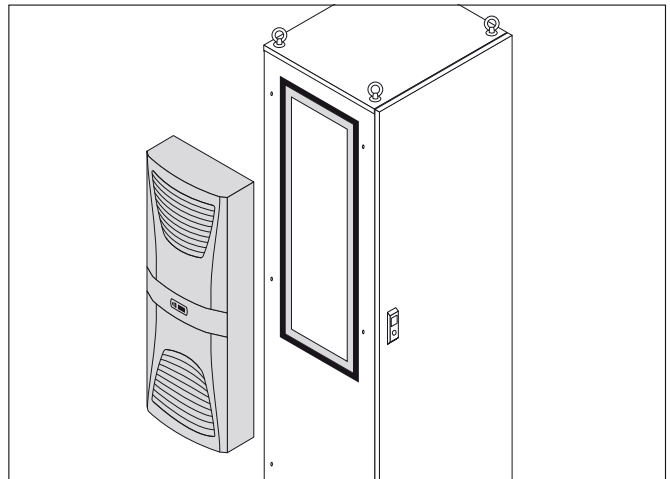
### Etanchéité de l'armoire électrique

Il est indispensable que l'armoire électrique soit étanche de tous les côtés (IP 54). Veiller tout particulièrement à ce que les ouvertures d'entrée de câbles et surtout la base de l'armoire soient étanches.

Le joint d'étanchéité de la porte ne doit pas être endommagé.

Poser le joint d'étanchéité livré avec les échangeurs thermiques en suivant scrupuleusement les instructions de montage.

Veiller à ne pas incurver ou voiler le panneau latéral ou la porte de l'armoire.



7.3

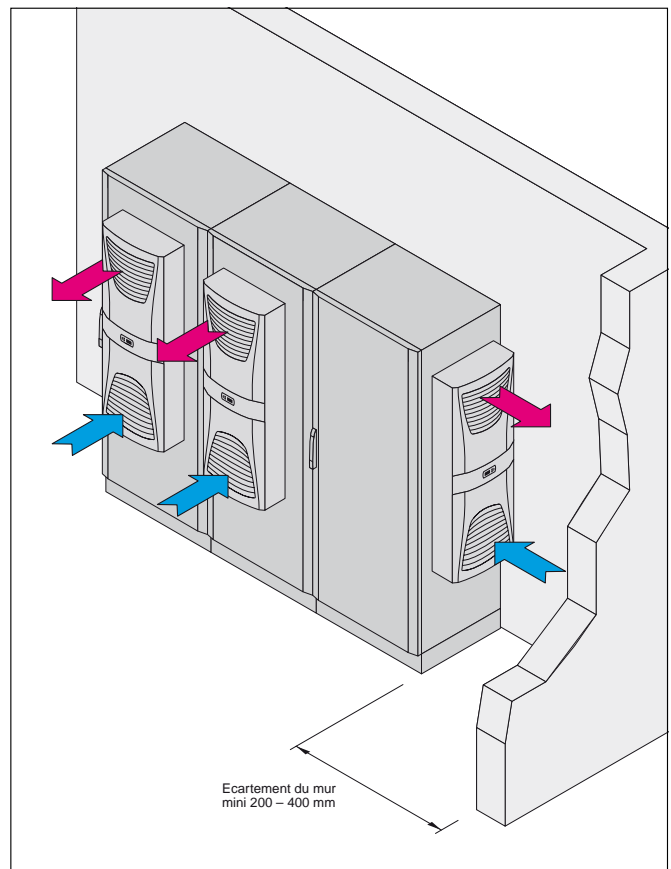
### Circuit externe Conditions idéales pour l'installation et la circulation de l'air

Pour que les échangeurs thermiques air/air puissent fonctionner correctement, il faut respecter un écartement de 200 à 400 mm entre le circuit externe de l'échangeur thermique et le mur ou entre deux échangeurs thermiques voisins (ouvertures d'entrée et de sortie d'air).

Si l'écartement voulu ne peut pas être respecté, il faudra prévoir des déflecteurs d'air.

#### Possibilités d'implantation

Les échangeurs thermiques pour montage latéral peuvent être montés sur le panneau arrière, sur un panneau latéral ou sur la porte de l'armoire électrique.



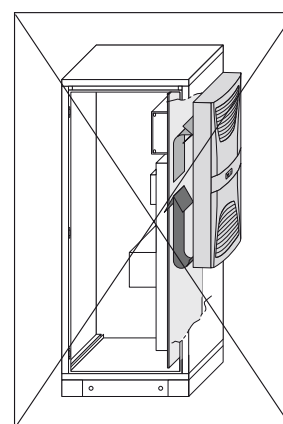
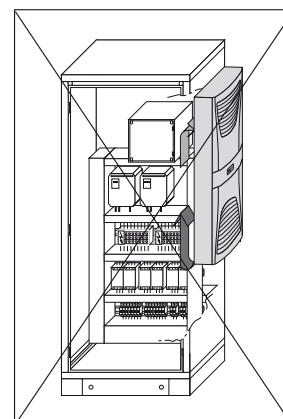
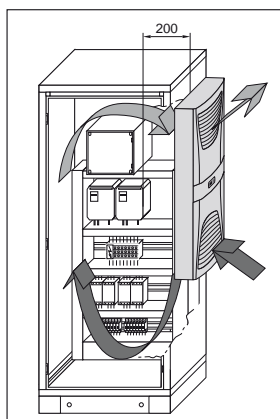
### Libre circulation de l'air

Pour assurer l'efficacité des échangeurs, il faut que l'air puisse circuler librement et sans entrave à l'intérieur de l'armoire électrique. Veiller à ne pas obstruer les ouvertures d'entrée et de sortie d'air du circuit interne lors de l'installation des appareils électriques. Ils risqueraient de gêner la circulation de l'air dans l'armoire et la puissance de l'appareil s'en trouverait réduite. Respecter un écartement > 200 mm.

#### Remarque :

Les échangeurs pour montage latéral ne doivent jamais être placés directement derrière la plaque de montage. Les composants de puissance actifs se trouvent sur la face avant des plaques de montage et l'échangeur thermique fonctionnerait en court-circuit d'air.

Si nécessaire, vous devrez utiliser des déflecteurs d'air et effectuer des découpes pour l'entrée et la sortie d'air au travers de la plaque de montage.



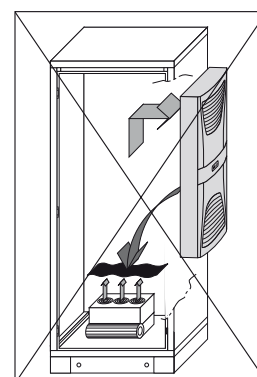
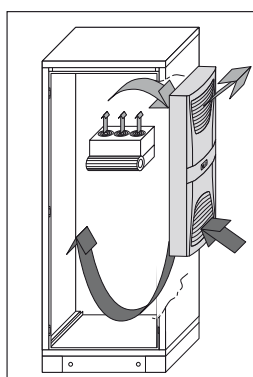
7.4

### Circuit d'air interne – échangeurs latéraux

Faire particulièrement attention à l'emplacement des éléments et composants électroniques équipés de leur propre ventilation, comme les souffleries ou les ventilateurs axiaux : pour éviter d'engendrer un court-circuit d'air qui nuirait à l'efficacité de la climatisation, le flux d'air émis par ces composants ne doit jamais être dirigé contre le flux d'air froid de l'échangeur thermique. Dans le pire des cas, un court-circuit d'air peut activer l'organe de sécurité interne de l'échangeur thermique.

#### Remarque :

Ne jamais diriger le courant d'air froid sur des composants actifs.



# Echangeurs thermiques air/air

## Raccordement électrique et régulation

### Régulation confort avec affichage digital

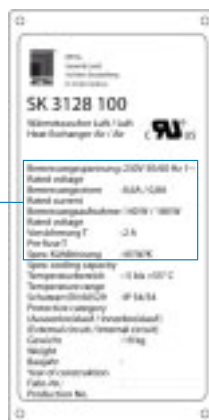
- Puissances calorifiques spécifiques de 17,5 à 90 W/K
- Avec régulation électronique et thermomètre digital
- Contact sec pour la signalisation en cas de surchauffe
- Affichage des défauts



### Raccordement au réseau

- La tension et la fréquence d'alimentation doivent correspondre aux spécifications de la plaque signalétique.
- Utiliser un disjoncteur de protection conforme à la spécification de la plaque signalétique.

Tension de fonctionnement	230 V 50/60 Hz
Courant nominal	0,6 A/0,8 A
Puissance absorbée	140 W/180 W
Dispositif de sécurité T	2 A
Puissance frigorifique spécifique	45 W/K

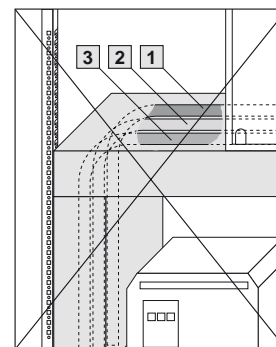
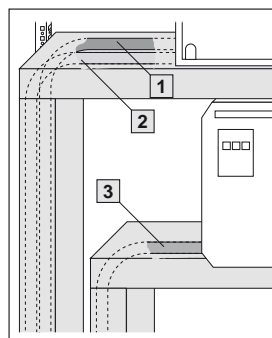


7.5

### Câblage

- 1 Ligne de transmission des données de signalisation
- 2 Ligne pilote
- 3 Ligne moteur

Les lignes de transport de puissance, les lignes d'alimentation, les lignes de signalisation et les lignes de transmission de données ne doivent pas être posées parallèlement les unes aux autres; privilégier les chemins de câbles courts. Eviter les couplages.





L'utilisation d'échangeurs thermiques air/air n'est possible que si la température ambiante est à tout moment nettement inférieure à la température souhaitée à l'intérieur de l'armoire électrique : l'apport de froid extérieur doit permettre un refroidissement suffisant de l'armoire.

Les circuits d'air extérieur et intérieur sont totalement isolés l'un de l'autre, assurant ainsi l'étanchéité de l'armoire aux poussières et pollutions du milieu ambiant.



### Maintenance et montage Entretien facile

La cassette d'échange thermique se démonte rapidement et se nettoie facilement. Grâce à sa construction très étudiée, l'appareil s'entretient rapidement et à peu de frais.



### Montage facile, même ultérieurement

Les échangeurs air/air sont légers, les découpes de montage sont faciles à réaliser et leur installation est rapide, sur toute armoire ou coffret. Possibilités de montage : en saillie ou encastré.



### Focus sur les avantages !

- Puissances calorifiques spécifiques allant de 17,5 W/K à 90 W/K
- Ventilateurs contrôlés par thermostat
- Les découpes de montage et les dimensions des échangeurs sont identiques à celles des climatiseurs latéraux TopTherm
- Les échangeurs peuvent être montés en saillie ou intégrés dans l'armoire
- Design identique à celui des climatiseurs TopTherm pour montage latéral

7.6



### Sécurité

#### Indice de protection élevé

Grâce à l'isolation parfaite de la cassette d'échange thermique, l'appareil possède l'indice de protection IP 54 selon EN 60 529/10.91.

#### Résistance élevée

Les moteurs des ventilateurs sont équipés d'une protection thermique du bobinage.

#### L'excellence de la qualité garantit la sécurité de vos composants électroniques.

Tous les appareils de la série TopTherm de Rittal sont soumis à des tests de contrôle conformes aux homologations internationales en vigueur (GS, UL).

### Important

- C'est la différence entre la température du milieu ambiant et la température à l'intérieur de l'armoire qui définit en premier lieu la quantité de chaleur dissipée susceptible d'être évacuée.

**Formules et bases de calcul, voir page 30 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)**



# Ventilateurs à filtre

## Domaines d'application/Critères de choix

Les ventilateurs à filtre utilisent l'air ambiant pour refroidir directement l'intérieur des armoires électriques.

La principale condition de mise en œuvre est liée à la qualité de l'air sur le lieu d'implantation : l'atmosphère doit être impérativement fraîche et faiblement polluée.

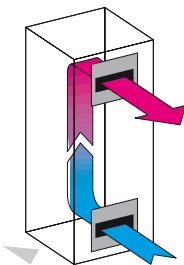
### Conditions ambiantes



Air frais

### Polyvalence et design

Dans la plupart des cas, il est préférable de monter le ventilateur axial de façon à créer une circulation d'air de l'extérieur vers l'intérieur de l'armoire électrique. Il produit ainsi une **légère surpression dans l'armoire** qui empêche l'air ambiant non filtré de s'y introduire. Ce mode de fonctionnement en « soufflage » correspond au réglage d'usine des ventilateurs.



### Un design élégant et fonctionnel

Le design des ventilateurs à filtre Rittal se distingue par une faible profondeur de montage. La grille plate favorise la circulation de l'air et garantit un niveau sonore faible. Grâce à leurs caractéristiques techniques, les ventilateurs à filtre Rittal répondent à un large éventail d'applications.

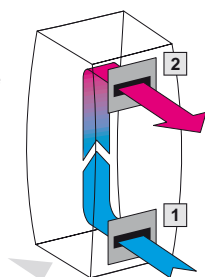


Les ventilateurs à filtre permettent d'évacuer d'importantes quantités de chaleur à moindre coût. Deux conditions fondamentales doivent toutefois être respectées pour leur utilisation : l'air ambiant doit être faiblement pollué et la température extérieure doit être inférieure à la température souhaitée à l'intérieur de l'armoire électrique. Toute la gamme de ventilateurs à filtre est également disponible en version CEM et pour toutes tensions de secteur courantes.

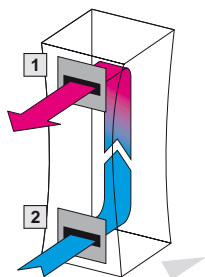
8.1

### Sens du flux d'air

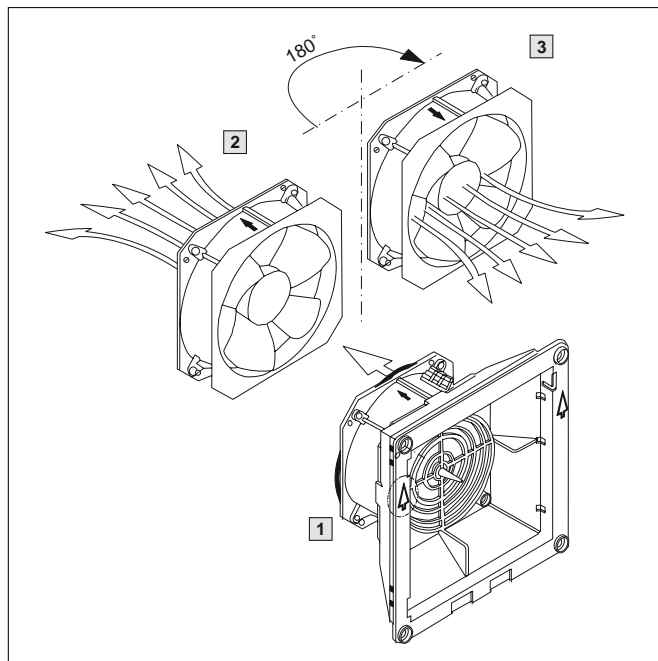
Dans les cas standard, le flux d'air circule **de l'extérieur vers l'intérieur de l'armoire**. L'air aspiré traverse le filtre du ventilateur avant de pénétrer dans l'armoire, produisant une légère surpression dans l'armoire, empêchant les poussières présentes dans l'atmosphère ambiante de pénétrer dans l'armoire par d'éventuels interstices ou ouvertures.



Le flux d'air circule **de l'intérieur de l'armoire vers l'extérieur** après inversion du sens de rotation du moteur, créant une légère dépression à l'intérieur de l'armoire. L'air aspiré dans l'armoire traverse le filtre de la grille d'entrée d'air, toutefois si l'armoire n'est pas parfaitement étanche, de l'air non filtré peut pénétrer dans l'armoire.



- 1 Ventilateurs à filtre
- 2 Filtres de sortie



- 1 Démontage
- 2 Direction du flux d'air en standard (livraison d'origine)
- 3 Direction du flux d'air après avoir retourné le moteur du ventilateur

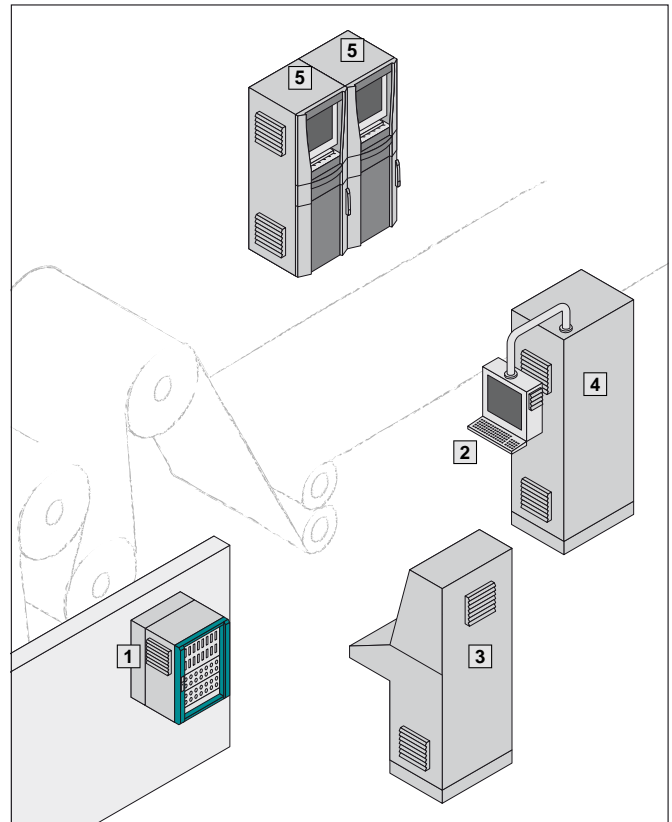
### Les ventilateurs à filtre en situation

Les ventilateurs à filtre s'utilisent dans pratiquement tous les secteurs de l'industrie, dans les coffrets petits formats, les coffrets de commande ou les pupitres comme dans les armoires de grandes dimensions ou les rangées d'armoires juxtaposées. L'installation d'un ventilateur à filtre constitue le moyen le plus simple de prévenir la surchauffe ou la formation de nids de chaleur.

Toutefois leur utilisation est soumise à une condition essentielle : la température ambiante doit être nettement inférieure à la température souhaitée à l'intérieur de l'armoire électrique.

Couplés à des thermostats, hygromètres, régulateurs de vitesse ou autres organes de contrôle, ils trouvent un large champ d'applications jusque dans les environnements bureautiques et les laboratoires.

Les ventilateurs à filtre CEM offrent une protection supérieure contre les risques liés aux perturbations électromagnétiques HF. Dans toutes les situations où les ventilateurs à filtre doivent être installés dans des coffrets PC ou des compartiments écran, on choisira les modèles en courant continu dont le niveau de bruit électromagnétique est particulièrement faible.



- 1 Boîtiers et coffrets
- 2 Coffrets de commande
- 3 Pupitre
- 4 Armoire juxtaposable/Armoire de grandes dimensions
- 5 Armoire PC

### Etanchéité et protection supérieure



#### Protection CEM

Tous les ventilateurs à filtre et les filtres de sortie de notre gamme sont également disponibles avec protection CEM. La liaison conductrice est obtenue grâce à un cadre d'étanchéité spécial et à une couche métallique recouvrant le carter du ventilateur.

#### Sécurité

Les lamelles de la grille d'aération forment un **toit antipluie**, très efficace contre les projections d'eau et la pénétration de la poussière. Tous les modèles standard possèdent l'**indice de protection IP 54**.



#### Capot de protection contre les jets d'eau

Indispensable dans le domaine de la production de produits alimentaires, le capot de protection contre les jets d'eau empêche l'eau de pénétrer dans l'armoire. Possibilité d'obtenir l'indice de protection IP 55 en utilisant des filtres fins supplémentaires.

#### Important

- La quantité effective de chaleur dissipée et la température maximale susceptible d'être atteinte dans le milieu ambiant définissent le débit nécessaire.
- Les ventilateurs à filtre doivent obligatoirement être utilisés avec un filtre de sortie correspondant

**Formules de calcul du bilan thermique, voir page 30 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)**

# Ventilateurs à filtre

## Montage

### Ventilateurs à filtre et filtres de sortie : avantages

- Joint polyuréthane en standard sur tous les modèles, garantissant l'indice de protection IP 54 de l'armoire
- Clips de fixation permettant un montage rapide et sûr
- Dispositif de déblocage innovant pour libérer la grille à lamelles

Montage sans vis, simple et rapide.

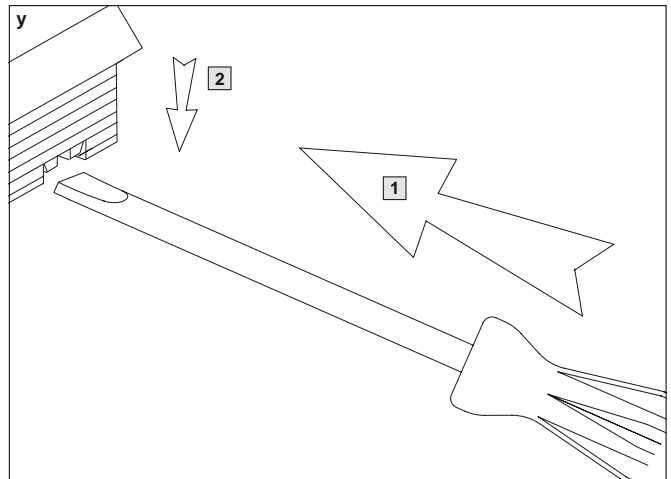
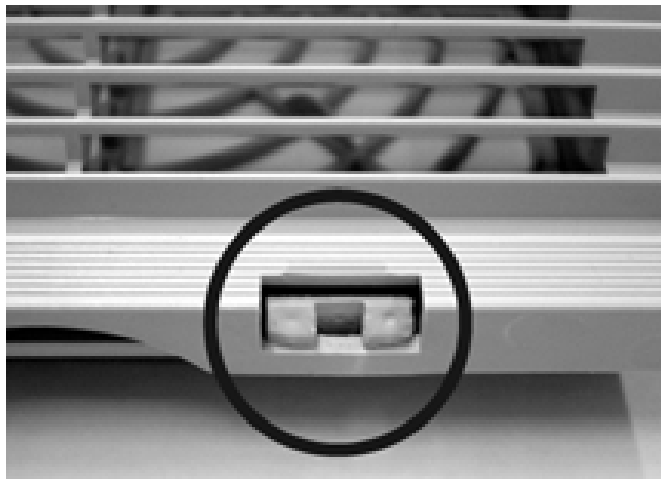
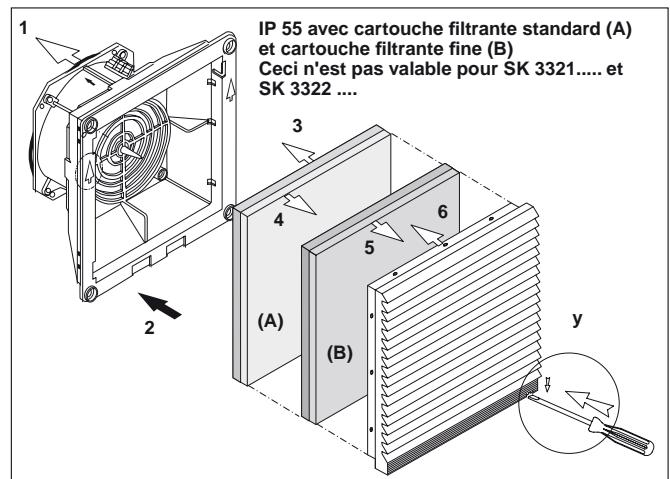
### Avantages :

- Débits d'air de 20 à 700 m<sup>3</sup>/h
- Montage rapide
- Fonctionnement en mode soufflage (standard) ou en aspiration
- Tous les ventilateurs sont disponibles en version CEM



### Dispositif de blocage pour la grille à lamelles

- La dépose de la grille nécessite l'utilisation d'un outil
- Indice de protection jusqu'à IP 55 pour les modèles SK 3323. ... à SK 3327. ...



## Avantages



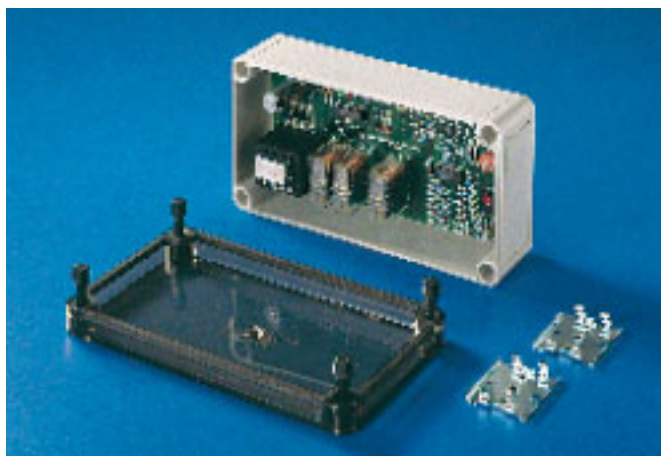
L'utilisation de ventilateurs à filtre constitue une méthode à la fois efficace et économique pour évacuer d'importantes quantités de chaleur. Deux conditions fondamentales doivent être respectées pour leur mise en application : l'air ambiant doit être relativement peu pollué et suffisamment frais pour assurer en permanence un refroidissement satisfaisant de l'armoire électrique.

Toute la gamme de ventilateurs à filtre est disponible avec protection CEM et pour toutes tensions secteur courantes.



### Elégants et fonctionnels

Le design des ventilateurs à filtre Rittal se distingue par une faible profondeur de montage. La grille plate favorise la circulation de l'air et garantit un faible niveau sonore. Grâce à leurs caractéristiques techniques, les ventilateurs à filtre Rittal répondent à un grand nombre d'applications.



### Modulables !

Possibilité de réduire le débit d'air lorsque la température du milieu ambiant est basse. Le variateur destiné à adapter la vitesse de rotation du ventilateur à la température du milieu ambiant, permet de réduire considérablement le bruit de fonctionnement.

### Focus sur les avantages !

- Débits d'air de 20 m<sup>3</sup>/h à 700 m<sup>3</sup>/h
- Montage rapide
- IP 54 dans tous les modèles standard
- Mode soufflage (standard) ou aspiration
- Tous les ventilateurs sont disponibles avec protection CEM

8.4

### Important

- La quantité effective de chaleur dissipée et la température du milieu ambiant (facteur déterminant) définissent le débit nécessaire.
- Les ventilateurs à filtre doivent obligatoirement être utilisés avec un filtre de sortie correspondant

**Formules de calcul, voir page 30 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)**



# Résistances chauffantes

## Domaines d'application

Les résistances chauffantes constituent une solution efficace pour prévenir la condensation et les risques liés : corrosion, fuite de courant, courts-circuits.

## Conditions ambiantes



Froid



Humidité

On utilise les résistances chauffantes pour armoires électriques pour éviter la formation d'eau de condensation et pour maintenir une température minimale constante dans les armoires (particulièrement la nuit lorsque l'installation est arrêtée). La gamme des puissances calorifiques s'échelonne de 10 à 1000 W.

Les résistances chauffantes utilisent des éléments PTC autorégulés.

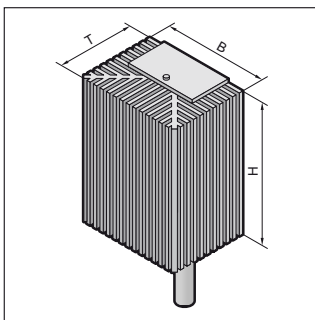
Nous conseillons néanmoins, pour un contrôle plus précis et une moindre consommation d'énergie, d'utiliser un thermostat ou un hygrostat, voire les deux, pour certaines applications. Dans ce dernier cas, les deux organes commandent le déclenchement du chauffage via un contacteur-disjoncteur.



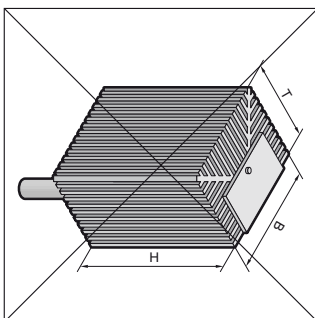
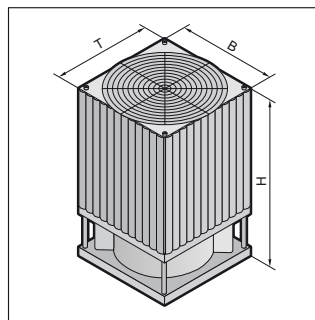
## 9.1

### Position de montage

Les résistances chauffantes se montent verticalement. Réserver un écartement de 50 mm en haut et en bas pour les besoins de la convection.



Efficace



Inefficace

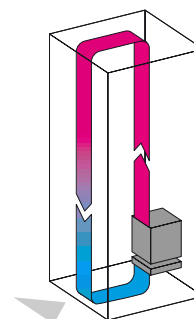
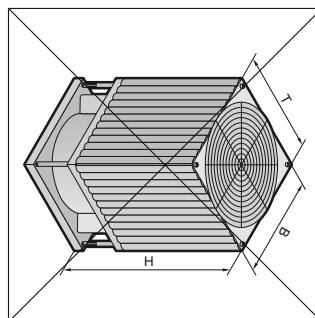


Schéma de circulation de l'air  
Position de montage

### Montage des résistances chauffantes

Les résistances chauffantes se montent verticalement, départ du câble de raccordement en bas. Brancher le câble de raccordement. Pour assurer les conditions requises à la convection, il faut observer un écartement d'au moins 50 mm par rapport aux composants installés au-dessus ou au-dessous de l'appareil. Ecartement minimal à observer avec les appareils voisins pour assurer la sécurité thermique = 35 mm. Lorsque ces écartements sont respectés, la température ambiante ne dépasse pas 65°C.

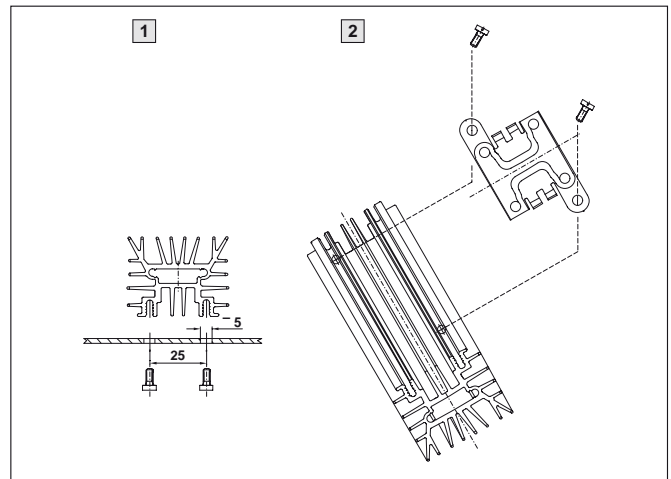


### Deux possibilités :

1 Vissage direct sur la plaque de montage  
(le vissage se fait de l'arrière à travers la plaque de montage)

2 Enclenchement direct sur le rail profilé en C

Cette méthode de montage est plus simple et plus rapide.



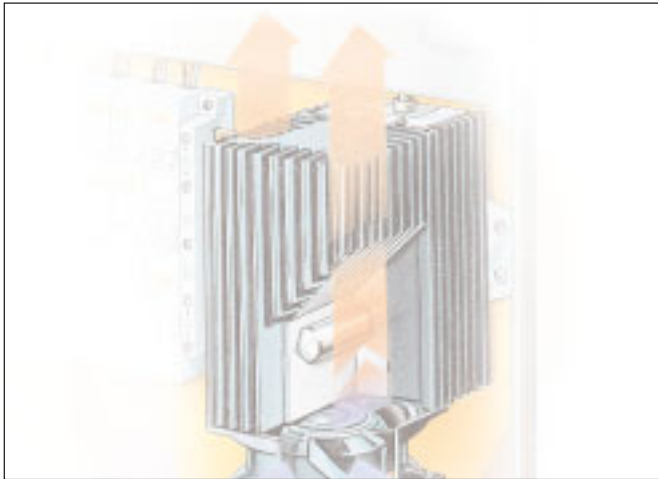
### Raccordement électrique

Grâce aux caractéristiques spéciales de l'élément de chauffage PTC, le courant de démarrage a une intensité d'environ 1,8 A pendant 0,5 secondes. Un fusible de puissance à action retardée (gL) est donc indispensable.

**Conformément à la norme CEI 6100-4-5, le client doit prévoir une protection par fusible dans le cas de charges supérieures à 1000 V. La température du profilé d'aluminium en surface se régule automatiquement. Brancher un thermostat (SK 3110.000) pour assurer la régulation de la température ambiante. Possibilité de monter un hygrostat (SK 3118.000) en amont pour contrôler l'humidité de l'air dans l'armoire.**

# Résistances chauffantes

## Avantages



Pour une utilisation efficace des résistances chauffantes, il est recommandé au préalable de définir le rapport optimum entre puissance calorifique de la résistance, température des surfaces métalliques mesurée à l'intérieur de l'armoire et température de l'air à l'extérieur de l'armoire.

### Chauffages traditionnels à résistance ohmique

La température de surface est limitée par un thermostat bilame. Par conséquent, le chauffage est continuellement enclenché et coupé, au détriment du rendement et de la régularité du rayonnement de chaleur.

### Résistances chauffantes Rittal PTC

Contrairement aux résistances ohmiques traditionnelles, la résistance PTC réduit progressivement sa consommation d'électricité au fur et à mesure que sa température propre augmente. Les avantages de cette technique :

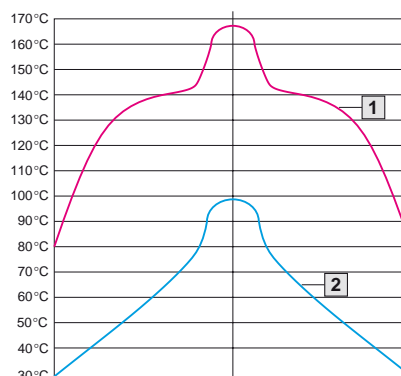
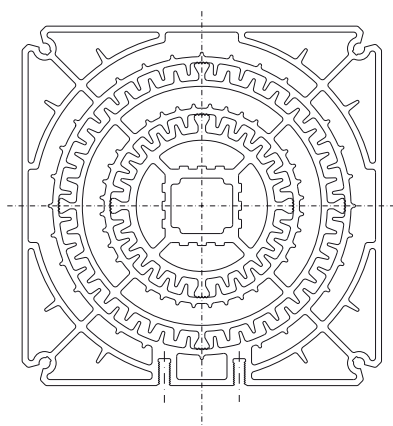
- **Limitation automatique de la température de surface** sans dispositif de régulation thermique auxiliaire
- **Autorégulation**  
Adaptation directe de la puissance calorifique à la température ambiante : la puissance de la résistance augmente de façon inversement proportionnelle à la température intérieure de l'armoire (voir diagramme sur Internet)

- **Puissance calorifique constante**  
sur une grande plage de tension (ex : 110 à 240 V AC/DC)
- **Tensions spéciales** possibles sur demande (ex : 12 V, 24 V)
- **Grande longévité**
- **Construction compacte, résistante aux vibrations**
- **Risque d'incendie nul** en cas de défaut (absence d'éléments incandescents)

### Focus sur les avantages !

- **Puissances calorifiques en régime permanent de 10 à 1000 Watt**
- **Régulation automatique par sonde PTC**
- **Montage rapide**

9.3



- 1 Courbe de température sans ventilateur
- 2 Courbe de température avec ventilateur

Evolution de la température mesurée à la surface du profilé aluminium ( $T_u = 20^\circ\text{C}$ ) d'une résistance SK 3102.000

### Important

- Utiliser un thermostat ou un hygrostat pour assurer la température adéquate à l'intérieur de l'armoire et empêcher la condensation, voir page 84.
- Les résistances chauffantes se montent verticalement. Réserver un espace 50 mm en haut et en bas pour les besoins de la convection.
- La puissance calorifique est renforcée par l'action des ventilateurs.
- Pour assurer une répartition uniforme de la chaleur dans les armoires de grandes dimensions, il est recommandé d'utiliser plusieurs résistances chauffantes de moindre puissance plutôt qu'une seule résistance de forte puissance.

**Pour les formules de calcul du bilan thermique, voir page 31 ou Internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)**





# Climatiseurs rackables et ventilateurs intérieurs

Les climatiseurs rackables et tiroirs de ventilation 19" permettent de refroidir directement les composants électroniques. Associés aux nombreux accessoires de la gamme Rittal, ils assurent un contrôle optimal du brassage d'air à l'intérieur des armoires.



## Climatiseurs rackables

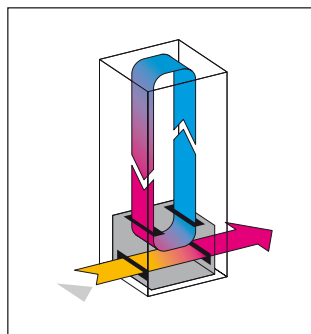
Tous les composants de climatisation rackables se montent sur les montants 19", tout comme les bacs à cartes, panneaux de brassage et autres composants réseaux actifs ou passifs. Installés sous les châssis électroniques, les composants de climatisation en tiroirs garantissent l'efficacité du refroidissement et empêchent la formation de nids de chaleur.

### Avantages :

- Montage rapide entre les montants 19"
- Evacuation immédiate et efficace de la chaleur dissipée
- Intégration parfaite dans l'armoire sans aucune découpe ni élément visible de l'extérieur

## Climatiseurs rackables

- Puissance frigorifique en régime permanent 1000 W, hauteur 6 U
- Refroidissement efficace de l'armoire, indépendamment de la température ambiante.
- L'air chaud de l'armoire est aspiré, refroidi et conduit par soufflage vers les châssis électroniques à refroidir.
- Installation rapide sur montants 19", dans le bas de l'armoire.
- Dans le cas des armoires 19" avec portes, une découpe sur la porte avant permet la prise d'air du circuit d'air externe.
- Dans le cas d'armoires ouvertes, la face avant doit être entièrement équipée (façades, bacs, tiroirs...) afin d'assurer un flux d'air homogène sur toute la hauteur de l'armoire.



## Tiroirs de ventilation

- Débit d'air 320/480 m<sup>3</sup>/h, 1 U
- La ventilation directe des bacs à cartes permet de prévenir efficacement les nids de chaleur.
- Les unités de ventilation (24 V DC, 115 – 230 V AC) sont disponibles avec régulateur de vitesse et analyseur de défauts.

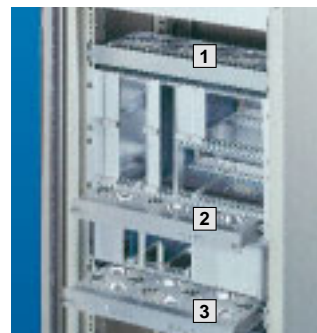
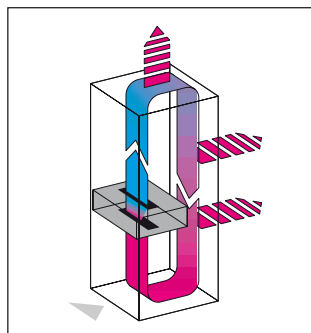
1 Installation directe sur montants 19"

### Tiroir de ventilation Vario monté sur cadre de guidage

- Le tiroir de ventilation offre un grand confort de manipulation.
- Connecteur sur face arrière pour mise en circuit automatique à l'insertion du tiroir.

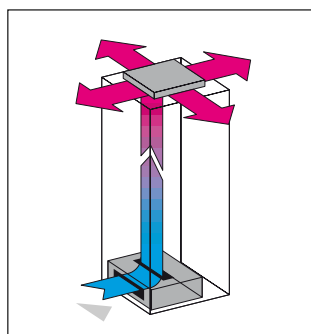
2 Intégration dans le bac à cartes

3 Installation sur montants 19" à l'aide d'équerres de fixation



## Turbines de ventilation tangentielles

- Débit d'air 320 m<sup>3</sup>/h, 2 U
- Grâce à leur débit d'air élevé, les turbines de ventilation tangentielles sont en mesure d'évacuer d'importantes quantités de chaleur.
- L'air du milieu ambiant est aspiré à travers une grille installée sur la face avant et dirigé vers le haut à travers l'armoire.
- Le faible niveau sonore – 52 dB – garantit une atmosphère de travail agréable.



### Systèmes de ventilation

Des modules équipés de ventilateurs entièrement câblés et immédiatement opérationnels sont prévus pour les différents systèmes d'armoires Rittal.

Ventilateurs de toit, blocs ventilateurs pour armoires serveurs (à intégrer dans la porte), parois intérieures de ventilation et ventilateurs intérieurs pour armoires électriques : tous ces modules sont faciles à installer et assurent un brassage efficace de l'air dans les armoires.

### Avantages :

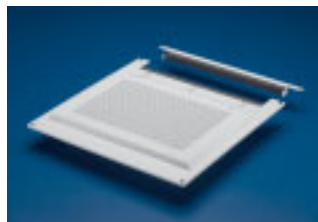
- Montage rapide
- Orientation de l'air vers les points chauds pour prévenir la formation de nids de chaleur
- Parfaite intégration dans les systèmes

### Ventilateurs à intégrer dans le toit



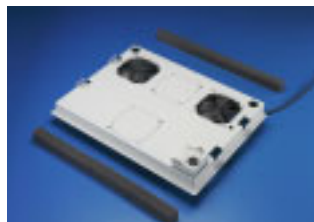
#### Pour toutes les armoires : ventilateurs de toit et tôles d'aération

Ils s'intègrent facilement dans tous les toits d'armoires de dimensions suffisantes pour permettre la découpe de montage.



#### Pour TS 8 et FR(i) : Toits de ventilation modulaires, en deux parties

Ils s'installent à la place du toit standard. Avec ventilateurs et passage de câbles intégrés.



#### Pour armoires TS 8 : Plaques de ventilation

Elles se montent dans l'armoire en combinaison avec des entretoises ou des toits en tôle pour passage de câbles et aération.

### Systèmes de guidage de l'air



#### Pour armoires TS 8 : Parois intérieures de ventilation

Panneau latéral double paroi pour brassage d'air interne.



#### Pour armoires TS 8 : Guidage du flux d'air

Introduit dans le bas de l'armoire par une bouche d'arrivée d'air, l'air froid est conduit dans la porte à double paroi et dirigé vers les composants à refroidir.

Pour toutes informations complémentaires, veuillez consulter le catalogue général 31 à partir de la page 648.



#### Pour armoires TS 8 : Ventilateurs internes pour armoires électriques

Ils empêchent la formation de nids de chaleur en renforçant l'action des composants de climatisation actifs.

### Systèmes de guidage de l'air



#### Pour armoires TS 8 : Blocs ventilateurs pour armoires serveurs

Ils sont conçus pour le montage sur le châssis tubulaire des portes ajourées.

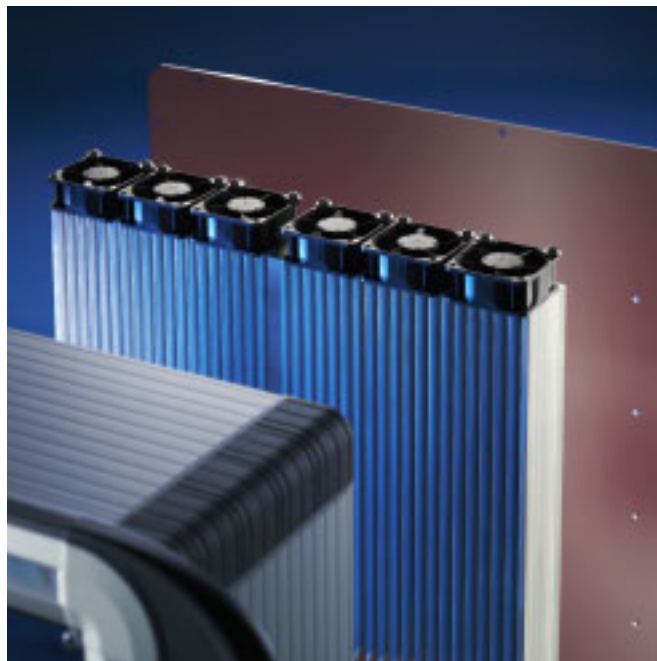
# Systemes de refroidissement par liquide

Les systemes de refroidissement par medium liquide sont silencieux, peu encombrants mais surtout, offrent une capacite d'evacuation de la chaleur dissipee mille fois superieure a celle de l'air. A l'avant-garde de la technologie dans le

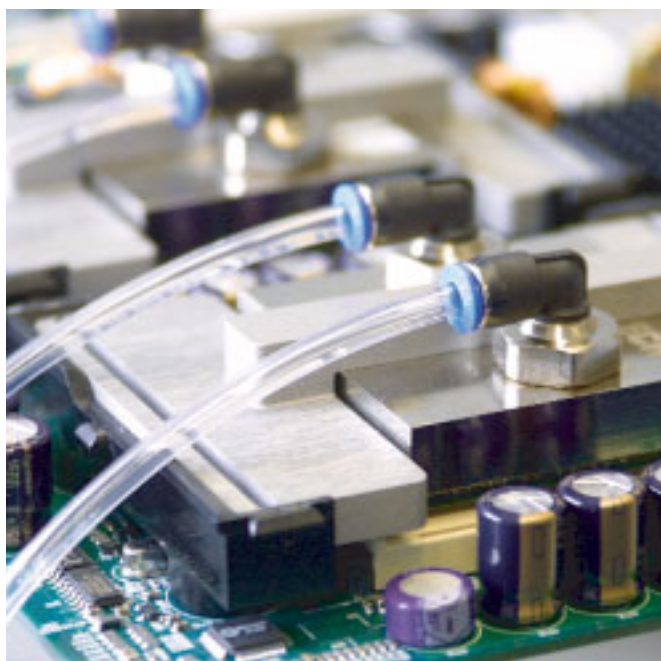
domaine des centrales de refroidissement, Rittal a developpe une gamme de solutions tres complete pour l'industrie et les technologies de l'information.



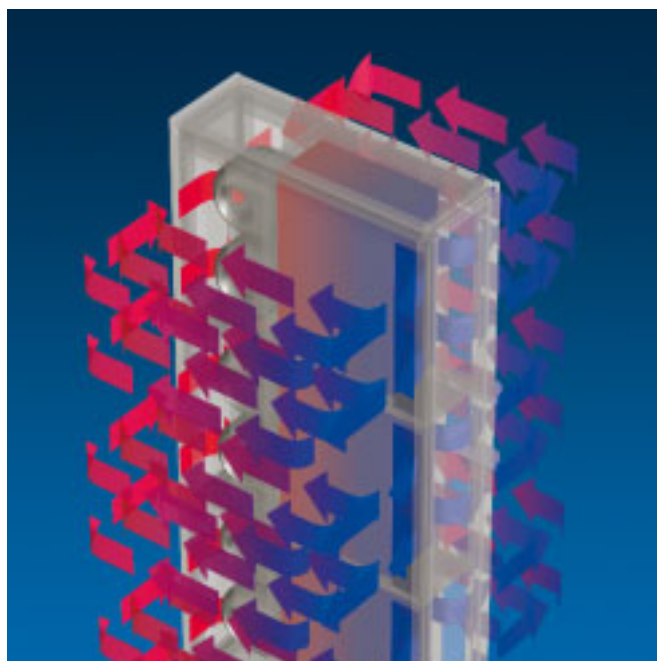
**Echangeurs air/eau** – la solution eprouvee et efficace pour evacuer les charges thermiques importantes, quelles que soient les contraintes de l'environnement, et sans dissipation supplementaire de chaleur dans l'air ambiant.



**DCP – Direct Cooling Package** – avec les unites de refroidissement direct : refroidissement optimal des composants electroniques installes dans l'armoire grace aux plaques de montage refroidies par agent liquide avec ou sans ventilateur. L'indice de protection de l'armoire est maintenu.

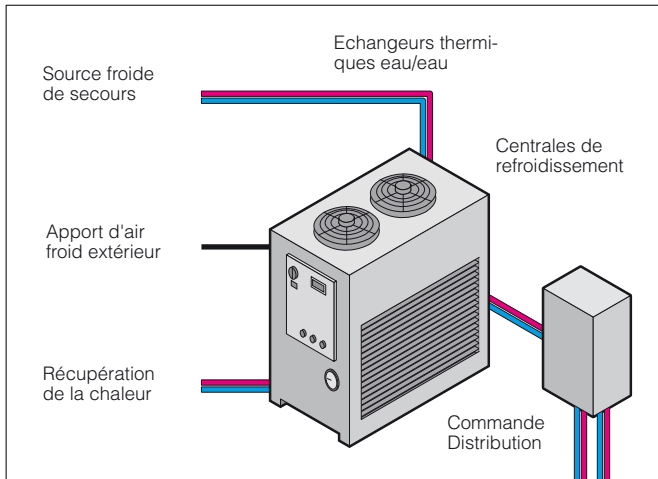


**Power Cooling System PCS** – pour porter le froid au coeur de chaque armoire. Le niveau de performances du systeme PCS est tel qu'il repond aux besoins des systemes de demain. Des systemes de distribution haute precision permettent de cibler directement les processeurs, blocs d'alimentation, disques durs... pour evacuer efficacement la chaleur a la source.



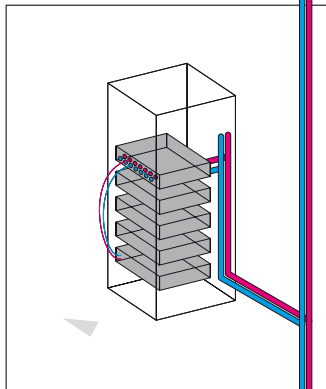
**Liquid Cooling Package LCP** – des puissances frigorifiques jusqu'a 40 kW conqus pour alimenter des systemes evolutifs. Les modules echangeur air/eau rackables permettent de creer un flux d'air froid en soufflage horizontal, parfaitement adapte aux armoires serveurs.





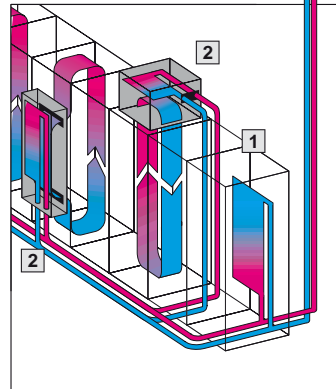
Des solutions modulaires, adaptables à toutes les configurations.

Rittal a conçu des échangeurs air/air adaptés aux besoins spécifiques des armoires serveurs. Les racks à échangeurs modulaires permettent d'évacuer de fortes charges thermiques, tout en offrant une parfaite évolutivité.



### PCS Power Cooling Systems

Refroidissement direct des composants électroniques (processeurs, alimentations, disques durs etc.) en armoires à serveurs lames (blade-centers) et autres systèmes hautes performances, par circuit de refroidissement capillaire distribué.

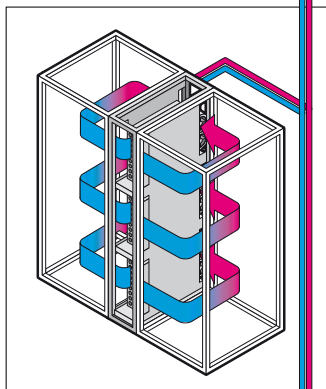


### 1 DCP Direct Cooling Package

Les plaques de montage partielles à circuit de refroidissement intégré permettent de capter la chaleur à la source (ex : variateurs, électronique de puissance)

### 2 Echangeurs air/eau

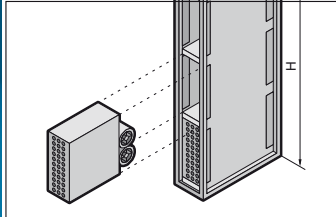
Ils permettent d'effectuer des charges thermiques importantes.



### LCP Standard/LCP Plus



**Juxtaposition aux armoires TS 8**  
A condition que la hauteur et la profondeur des armoires serveurs corresponde à celle du rack à échangeurs, la juxtaposition peut se faire librement en tout point de la rangée d'armoires.



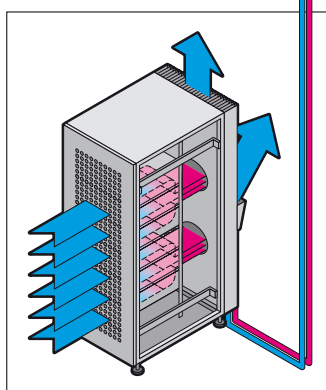
### Jusqu'à 40 kW de puissance frigorifique

La puissance frigorifique est délivrée par 1 à 3 modules échangeurs ou par un système complet LCP Plus. La gestion active des condensats permet des températures d'eau de refroidissement de +6°C à +20°C.



### Sécurité de fonctionnement, simplicité d'installation

L'échangeur air/eau est installé dans un rack indépendant, juxtaposé à l'armoire serveur. L'alimentation en eau froide est assurée par une centrale de refroidissement.



### LCP Extend



### Installation à chaud

Module échangeur air/eau (10 kW) intégré dans une porte d'armoire, permettant un refroidissement performant. Les portes sont livrées prêtes à installer et ne nécessitent aucun arrêt des systèmes.



### Compatibilité universelle

L'échangeur seul s'installe sur toute porte arrière d'armoire (Rittal ou autre).



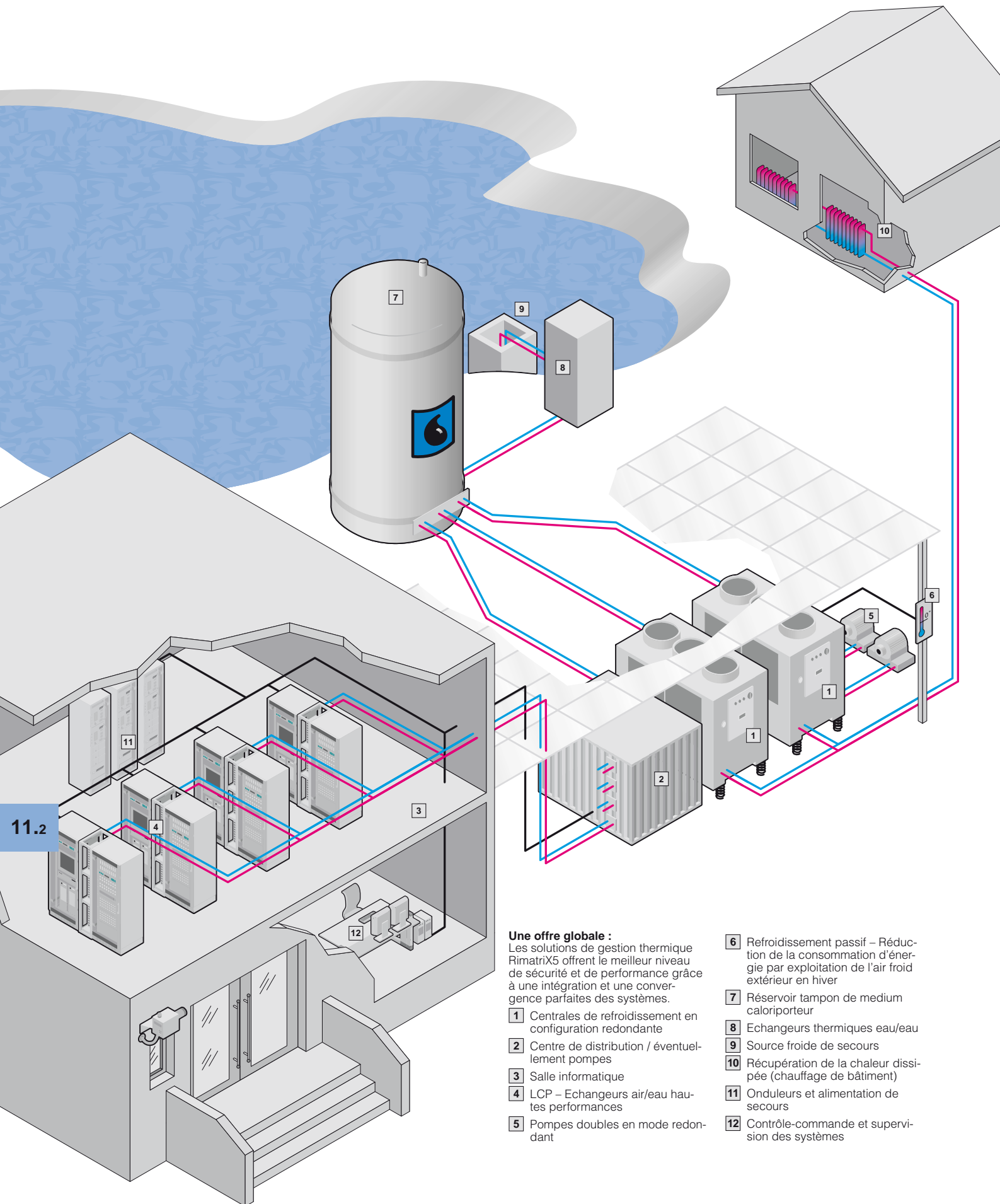
### Raccordement au réseau d'eau

La tuyauterie se branche en haut ou en bas de l'échangeur. L'alimentation en eau froide est assurée par le réseau d'eau froide existant, en direct ou par l'intermédiaire d'un échangeur eau/eau, ou par une centrale de refroidissement.

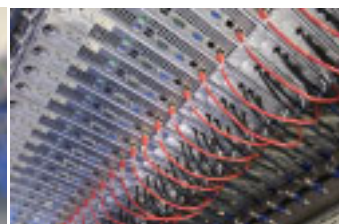


# Systèmes de refroidissement par liquide

## Centrales de refroidissement et supervision : la convergence des systèmes



### Systèmes de refroidissement modulaires pour serveurs



#### Power Cooling System PCS

Refroidissement direct des processeurs et composants actifs par réseau capillaire. L'alimentation en eau froide du système est assurée par une centrale de refroidissement.

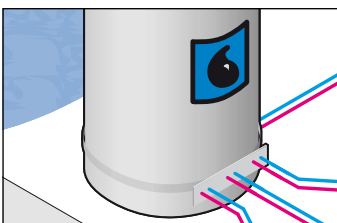
#### Conduits de distribution ascendants

Gestion centralisée et contrôle en temps réel : un véritable centre logistique pour la distribution du medium de refroidissement à l'échelle de l'armoire.

#### Haute performance

Solutions spécifiques pour grands projets : la très haute performance sur mesure.

### Le refroidissement central – efficace et sûr



#### La sécurité par la redondance

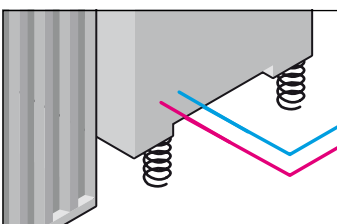
Deux centrales de refroidissement, deux pompes fonctionnant en mode redondant : la meilleure garantie de sécurité et de disponibilité continue du medium caloporteur.

#### Réservoir tampon supplémentaire

Une réserve d'eau froide pour niveler les variations et faire face aux pics de charge.

#### Réseau de secours

La disponibilité de l'eau froide est garantie en toutes circonstances : un échangeur eau/eau alimenté par une source d'eau froide naturelle prend le relais en cas de défaillance des centrales de refroidissement.



#### Limiter le volume d'eau circulant dans la salle informatique

Des échangeurs thermiques eau/eau peuvent être mis en œuvre pour séparer le réseau d'alimentation des armoires informatiques du réseau de refroidissement primaire relié à la centrale de refroidissement.

#### Utilisation d'air froid extérieur

Lors de la saison froide, l'air extérieur est utilisé pour réduire la consommation d'énergie des centrales de refroidissement.

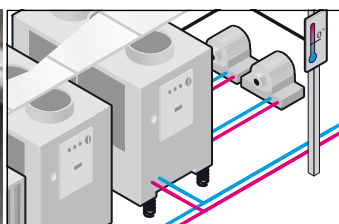
#### Absorption des vibrations

Les procédés de fabrication de très haute précision sont protégés contre les vibrations émises par les centrales de refroidissement.

#### Récupération de la chaleur

La chaleur produite par les centrales de refroidissement peut être récupérée pour le chauffage de bâtiments, par exemple.

### RiWatch IT – Une supervision complète pour une sécurité sans faille



#### Supervision du système

Rittal CMC-TC et le logiciel RiWatch IT assurent un contrôle sans faille des systèmes de refroidissement et de l'infrastructure IT.

#### Sécurité des salles informatiques

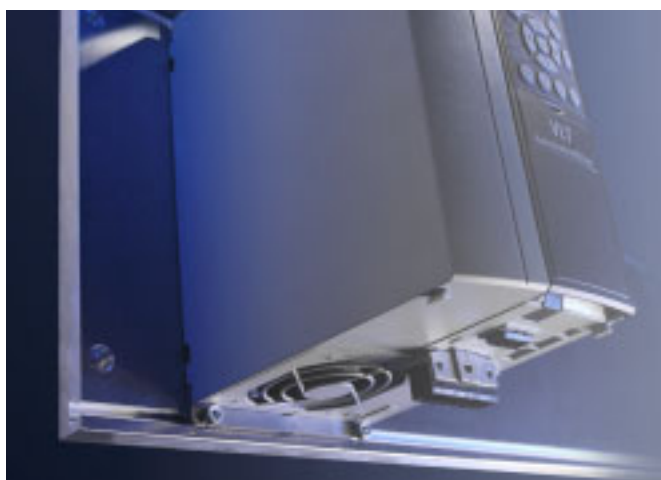
Contrôle d'accès, alimentation électrique, gestion thermique – chaque paramètre critique est suivi en temps réel.

#### Refroidir en toute sécurité

Les solutions de contrôle-commande à distance des systèmes de refroidissement permettent un management parfait de la sécurité.

# Systèmes de refroidissement par liquide

## DCP – Direct Cooling Package / Applications, montage



**Applications :** Un agent liquide circulant dans les plaques de montage DCP assure le refroidissement des composants électroniques avec une grande efficacité. La chaleur dissipée est ainsi évacuée en dehors de l'armoire ou du coffret sans altérer l'indice de protection élevé de l'armoire. Le refroidissement par agent liquide est non seulement silencieux, mais surtout très efficace grâce à la forte capacité d'absorption thermique de l'eau, mille fois supérieure à celle de l'air.

Les plaques de refroidissement DCP ont été certifiées par l'office de contrôle technique allemand et homologuées pour des pressions jusqu'à 10 bar.



### Montage



**Fixation directe dans la rainure sur écrous coulissants.** Cette méthode de montage simple et rapide assure une mise à la masse automatique par l'intermédiaire de la platine froide.



**Fixation par étriers de serrage**  
L'assemblage mécanique se fait sans perçages et sans tenir compte des points de fixation prévus sur l'appareil.



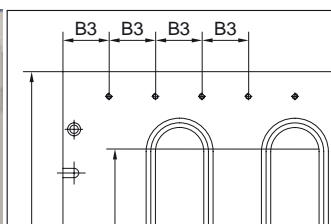
Adapté à la plupart des appareils existant sur le marché.



**Fixation par contre-bouterolles**  
Lorsque les dimensions des variateurs de vitesse sont légèrement inférieures à l'écartement des rainures en T, il est possible de les fixer à l'aide de contre-bouterolles.



**Fixation par vis**  
Les composants électroniques peuvent se fixer sur toute la surface de la plaque par simple perçage. Prof. max. des trous : 12 mm.



Plaques de refroidissement réalisées selon les spécifications du client ou du fabricant, sur demande.

11.3



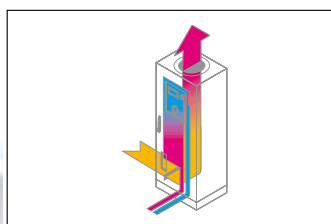
### Montage / Branchement sur réseau d'eau



Les positions de montage se règlent en hauteur et en profondeur grâce aux perforations prévues dans les profilés TS 8 et les châssis 17 x 73 mm (pour le niveau de montage extérieur).



Répartiteur de fluide avec purge rapide.



Unité DCP avec centrale de refroidissement dans la salle ou à l'extérieur.





### Unités de refroidissement DCP pour armoire

#### Applications :

Cette unité de refroidissement est disponible en deux versions : un modèle autonome avec tubes incrustés dans le radiateur et un modèle additionnel à utiliser avec une plaque de refroidissement Rittal. L'intégration du radiateur permet de guider l'air avec plus d'efficacité et de garantir le refroidissement optimal de l'air à l'intérieur de l'armoire.

#### Mode de fonctionnement :

L'air chaud qui se trouve à l'intérieur de l'armoire est aspiré par un puissant ventilateur radial et conduit à travers le radiateur qui assure son refroidissement.

Conçues pour assurer un brassage d'air froid dans l'armoire, les turbines DCP peuvent s'adapter sur une platine froide ou fonctionner en mode autonome avec une alimentation directe en eau froide. Dans ce cas, des tubes de cuivre ou d'acier inoxydable supplémentaires sont incrustés dans le radiateur.

#### Avantages :

- Refroidissement direct des composants électroniques montés sur la plaque de refroidissement et refroidissement de l'air à l'intérieur de l'armoire
- Refroidissement décentralisé de l'électronique de pointe
- Aucune altération de l'indice de protection de l'armoire

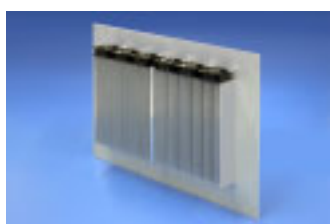
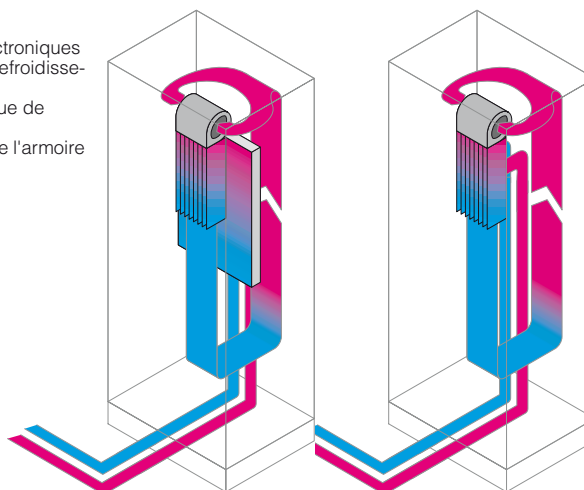
Informations techniques supplémentaires sous [www.rittal.com/dcp](http://www.rittal.com/dcp).



#### Montage :

##### Sur platine froide

##### Mode autonome



### Unités de refroidissement DCP pour coffret de commande

#### Applications :

Cette solution intégrée a été mise au point pour assurer le refroidissement optimal des coffrets de commande Rittal avec un minimum d'encombrement. Ces panneaux de refroidissement permettent d'évacuer de 250 à 300 W de chaleur. Le raccordement du fluide se faisant sur la face arrière du panneau, l'indice de protection du coffret est préservé.

#### Mode de fonctionnement :

Une unité de ventilation équipée de six ventilateurs assure un flux d'air continu sur le radiateur qui peut ainsi refroidir très efficacement l'intérieur du coffret de commande.

L'alimentation en agent de refroidissement se fait soit par un circuit existant, soit par une centrale de refroidissement externe.

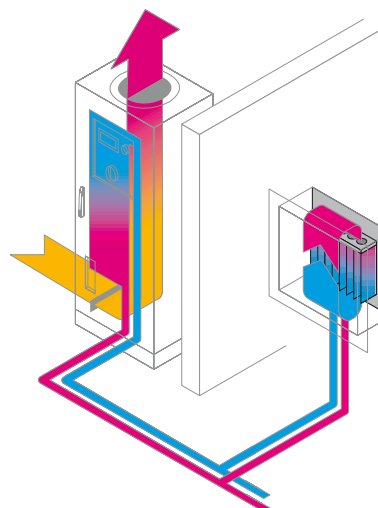
#### Avantages :

- Puissance élevée, encombrement réduit
- Indice de protection maintenu
- Aucun composant à monter en saillie

Le refroidissement de coffrets de commande comme par exemple le Comfort-Panel, peut s'appliquer également dans des coffrets spéciaux comme les coffrets en acier inoxydable mis en œuvre dans l'industrie alimentaire. Les unités de refroidissement peuvent se commander pour des projets nécessitant jusqu'à 300 W de puissance frigorifique.

Informations techniques supplémentaires sous [www.rittal.com/dcp](http://www.rittal.com/dcp).

#### Montage :





# Supervision

Pour un contrôle en temps réel des systèmes de climatisation, Rittal a conçu un ensemble d'outils permettant une visualisation de tous les paramètres critiques et un pilotage précis et réactif à partir de la salle de contrôle.

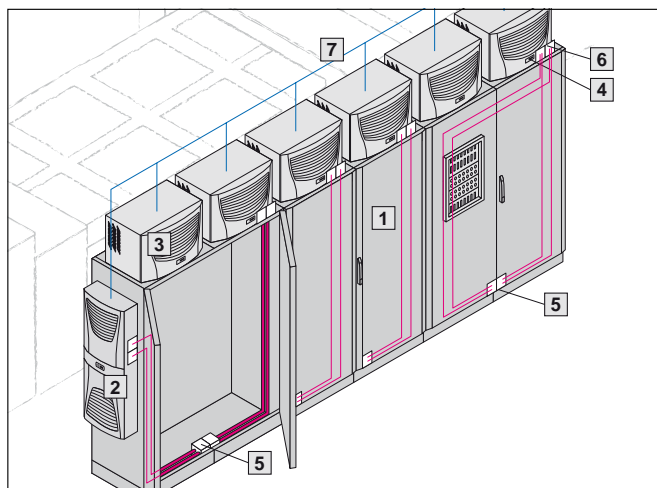


## Configuration maître-esclaves

Dans le cas de cellules d'armoires juxtaposées ouvertes sans séparation entre elles, il est vivement conseillé d'utiliser des climatiseurs et des échangeurs thermiques air/eau avec régulateur confort. Le câble maître-esclaves **SK 3124.100** permet d'établir entre eux une connexion simultanée :

- Mise en route et coupure simultanée des appareils
- Alerte défaut et alerte porte ouverte en parallèle
- Répartition uniforme de la température dans toutes les cellules de la rangée d'armoires

- |  |   |
|--|---|
| <b>1</b> Armoires de commande              | <b>5</b> Interrupteur de porte                        |
| <b>2</b> Appareil pour montage latéral     | <b>6</b> Bornes de raccordement 1 et 2 du climatiseur |
| <b>3</b> Appareil pour montage sur le toit | <b>7</b> Connexion maître-esclave                     |
| <b>4</b> Régulateur confort                |   |



## Carte d'interfaces

La carte d'interfaces (**SK 3124.200**) est une unité d'extension pour les climatiseurs TopTherm et les échangeurs thermiques air/eau avec régulation confort, voir page 41. Elle permet entre autres de surveiller jusqu'à 10 climatiseurs reliés en mode maître-esclaves. Le contrôle s'effectue à partir d'interfaces standardisées RS 232 (DB9) ou RS 485, une interface SPS. RS 422 (prise RJ 45) est prévue pour le raccordement au CMC-TC de Rittal. Les possibilités sont nombreuses : surveillance à distance via TCP-IP, interfaces graphiques pour les opérations de réglage, d'analyse et de commande, documentation, connexion à d'autres capteurs pour le contrôle et la surveillance des accès etc.

La carte d'extension est logée dans un boîtier en matière plastique de 1 U. Son alimentation électrique de 24 V (DC) peut être assurée soit par le bloc d'alimentation du CMC-TC, soit extérieurement à l'aide d'une fiche Kycon.

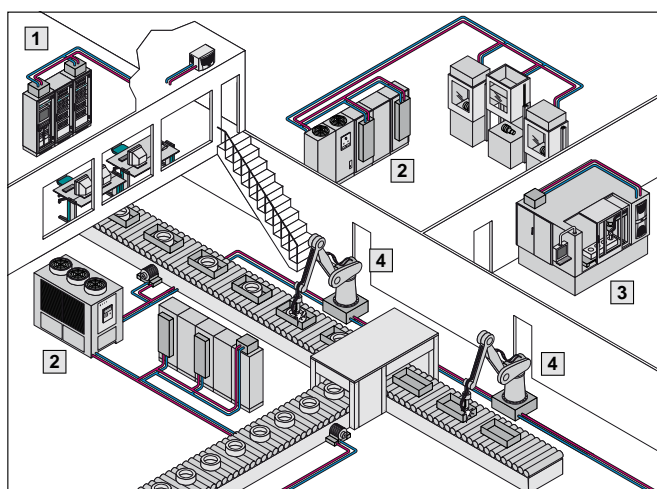
Consultez nous pour toutes informations complémentaires pour obtenir la notice de montage et service.

## Signalisations et alarmes de la carte d'interfaces

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température trop haute à l'intérieur de l'armoire</li> <li>• Givrage</li> <li>• Détecteur de haute pression</li> <li>• Fuites</li> <li>• Défaut ventilateur du condenseur</li> <li>• Défaut ventilateur de l'évaporateur</li> <li>• Défaut compresseur</li> <li>• Rupture de sonde pour la température du condenseur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rupture de sonde pour la température ambiante</li> <li>• Rupture de l'indicateur de givrage</li> <li>• Rupture de sonde pour le niveau des condensats</li> <li>• Rupture de sonde pour la température intérieure de l'armoire</li> <li>• Phase absente ou fautive</li> <li>• Défaut EEPROM</li> </ul> |
|--|--|

## 12.1 Exemple d'application : configuration maître-esclaves et carte d'interfaces

- |   |
|---|
| <b>1</b> Salle de commande / salle informatique |
| <b>2</b> Centrale de refroidissement            |
| <b>3</b> Centre d'usinage                       |
| <b>4</b> Robots de soudage                      |



## Exemple de raccordement : configuration maître-esclaves

### Avec câble bus et carte d'interface

- 1 Carte d'interface,  
Référence : SK 3124.200
- 2 Câble d'interface série
- 3 Câble Bus maître-esclave,  
Référence : SK 3124.100

RTT = Climatiseur Rittal TopTherm/  
Echangeurs thermiques air/eau

X1 = Raccordement au secteur/interrupteur de porte/alarmes

X2 = Raccordement maître/esclave SUB-D 9 pôles

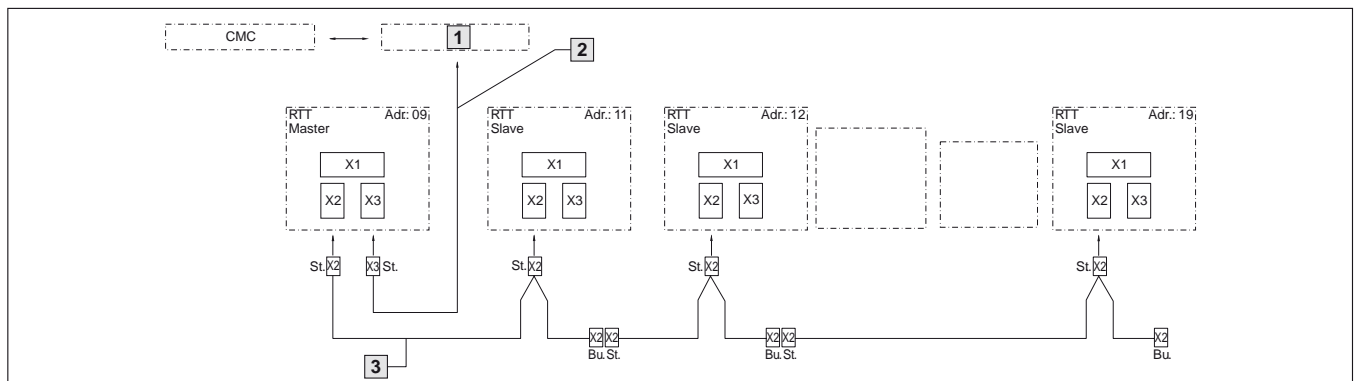
X3 = Interface série SUB-D 9 pôles

St. = Fiche SUB-D 9 pôles

Bu. = Prise SUB-D 9 pôles

### Description :

L'adresse du climatiseur maître dépend du nombre de climatiseurs asservis (09 = climatiseur maître connecté à 9 climatiseurs asservis). L'adresse du climatiseur asservi commence toujours par le chiffre 1. Le deuxième chiffre représente l'adresse du climatiseur esclave. Chaque unité maître permet de raccorder 9 unités esclaves au maximum. Noter que chaque climatiseur peut occuper la fonction de climatiseur maître. La longueur totale maximale du réseau maître/esclaves est de 50 m. Il est possible de connecter des climatiseurs de voltages différents (monophasés et triphasés dans un réseau maître/esclaves.



## Instructions pour le raccordement des climatiseurs et des échangeurs thermiques air/eau en configuration maître-esclaves

Un seul climatiseur peut être configuré pour occuper la fonction de climatiseur maître et la caractéristique de l'adresse doit correspondre au nombre de climatiseurs asservis. Tous les climatiseurs asservis doivent avoir des adresses différentes, dans un ordre ascendant et sans lacune.

Dans le cas de modifications à réaliser sur la configuration du climatiseur maître, procéder comme suit :

1. Débrancher les connexions éventuelles établies entre l'unité I/O RTT (Rittal TopTherm) et l'unité centrale (UC)
  - Timeout sur l'unité centrale
2. Confirmation sur l'unité centrale
  - L'unité est supprimée
3. Exécuter les modifications sur le climatiseur maître

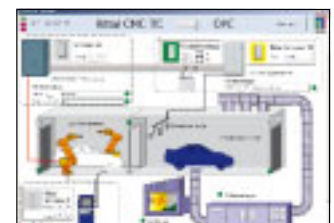
4. Etablir la connexion de l'unité I/O RTT avec l'unité centrale
  - Message de l'unité centrale «Unit found»
5. Attendre 60 s et confirmer
  - L'unité RTT I/O est affichée correctement avec tous les climatiseurs asservis sur le Web.

**Vous ne pouvez effectuer le réglage du nombre de climatiseurs asservis sur le climatiseur-maître que si l'unité I/O RTT n'est pas sous tension d'alimentation – ni via l'unité centrale, ni de l'extérieur.**

## SNMP-OPC-Server

Qu'il s'agisse de techniques d'automatismes industriels ou d'autres formes d'automatismes, OLE Process Control (OPC) «OLE : Object linking and Embedding» constitue une interface idéale entre le logiciel de votre poste de contrôle et le système CMC-TC. Logiciel sur demande.

[www.cmc-tc.com](http://www.cmc-tc.com)



# Accessoires/pièces détachées

## Commande et régulation

### Afficheur de température/ régulateur : SK 3114.100/.115/ .024

Ces accessoires peuvent être installés sur la porte ou le panneau latéral de l'armoire électrique, dans un climatiseur ou dans un échangeur thermique.



### Variateur de vitesse de rotation

Régulation de la vitesse de rotation en fonction de la température pour un fonctionnement en charge partielle permettant de réduire le niveau sonore et la consommation d'énergie.



### Thermostat : SK 3110.000

Ce thermostat est particulièrement adapté à la commande des ventilateurs à filtre, des résistances chauffantes et des échangeurs thermiques. Il peut également servir à afficher et à contrôler la température à l'intérieur de l'armoire électrique.



### Hygrostat : SK 3118.000

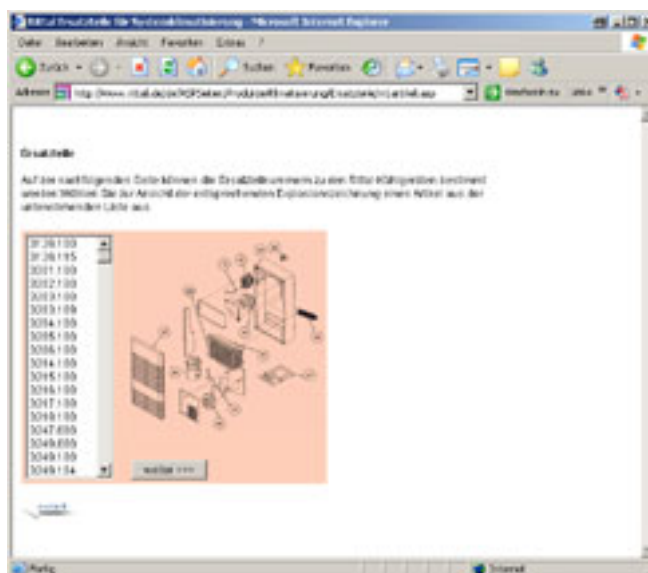
L'hygrostat enclenche la résistance chauffante ou le ventilateur lorsque la valeur déterminée de l'humidité relative à l'intérieur de l'armoire électrique est dépassée. Cela permet de maintenir l'humidité relative au dessus du point de rosée et d'éviter ainsi la condensation de l'eau sur les tiroirs ou sur les composants électroniques.



Autres accessoires voir Catalogue 31, page 658.

## Pièces détachées

Pour commander une pièce, contactez notre service climatisation.



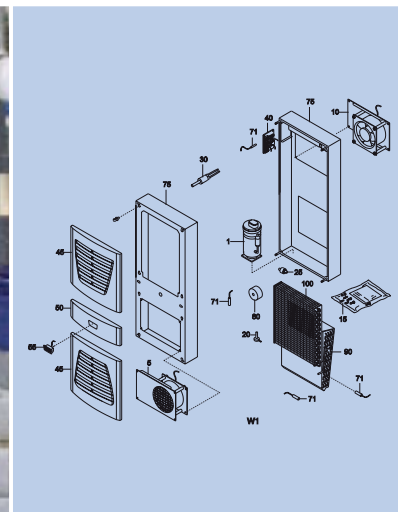
# Service

## Service Après-Vente

La centralisation du traitement des informations associée à la réactivité des équipes d'intervention sur site sont les fondements du **Service Climatisation International**.

Conscients du caractère vital des systèmes de climatisation au sein de toute installation industrielle moderne, nous nous engageons à intervenir dans les meilleurs délais pour assurer la sécurité et la continuité de votre production. Le programme d'optimisation du service mis en œuvre par Rittal à l'échelle du monde vise un **délai de réaction inférieur à 48 heures**. Les moyens mis en œuvre sont à la hauteur de cette ambition, avec notamment le déploiement d'un réseau international de spécialistes de la maintenance de systèmes de froid industriel, qui compte actuellement pas moins de 57 sociétés engagées à nos côtés, au service de votre productivité.

Un service parfaitement coordonné et réactif, qu'il s'agisse d'installation, de maintenance, d'interventions sur site ou d'expédition de pièces détachées : le Service Climatisation International poursuit sans relâche son objectif prioritaire, votre satisfaction.



### Hotline-Support

Notre équipe de service après-vente est à votre écoute pour un diagnostic téléphonique immédiat.

**Service Après-Vente**  
Consultez votre interlocuteur Rittal habituel ou obtenez une info rapide sur internet : [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)

**Hotline technique pour la France :**  
tél. 01 49 83 60 00  
e-mail : [sav@rittal.fr](mailto:sav@rittal.fr)

**Le Service Climatisation Rittal, présent sur 150 sites dans le monde**

Quelle que soit votre implantation, notre réseau de partenaires s'engage pour satisfaire vos exigences.

### Nos services – votre sécurité

Possibilité d'assistance à la mise **en service initiale** de votre centrale de refroidissement.

Profitez de nos **contrats de maintenance**, en nous confiant l'entretien de vos climatiseurs et ainsi garantir leur sécurité de fonctionnement à long terme.

**Besoin du service réparations** sur site ou en atelier spécialisé près de chez vous ?

Besoin d'un appareil de remplacement pendant la durée d'une réparation ?

Coordination centralisée et livraison décentralisée – notre **service pièces de rechange** se charge de tout.



### Les packs de service Rittal pour le refroidissement d'armoires



La simulation des charges fournit les données nécessaires à la planification

#### Simulation des charges thermiques

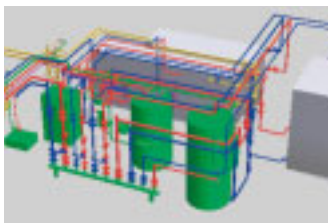
Des systèmes rackables 19" simulent le comportement thermodynamique des serveurs pour déterminer à l'avance si le système de refroidissement existant peut prendre en charge de futures extensions. Après installation des unités de refroidissement par liquide (LCP), vous avez la possibilité de tester immédiatement l'efficacité du refroidissement, avant même que les serveurs soient installés.



De la sonde à l'analyse tridimensionnelle

#### Capteurs sans fil

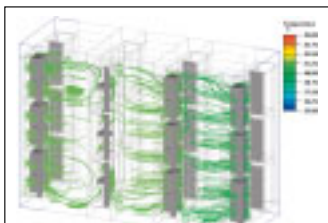
Des microcapteurs sans fil placés en plusieurs points de l'armoire mesurent la température et l'humidité pendant une période donnée. Les valeurs sont enregistrées par le logiciel de modélisation, qui établit alors la cartographie thermodynamique en 3D de la salle informatique.



Calibrage de la tuyauterie

#### Calcul du réseau de tuyauterie

Un logiciel permet aux spécialistes Rittal de calibrer et de dimensionner le réseau de tuyauterie du système de refroidissement en tenant compte de l'architecture du bâtiment. Le cahier des charges ainsi établi sera transmis à l'installateur chargé des travaux de plomberie.



CFD – un gage de sécurité dès la phase d'étude.

#### CFD (Computational Fluid Dynamics)

Une simulation numérique en 3D permet de visualiser le comportement thermodynamique de la future salle informatique, en tenant compte de la configuration des armoires serveurs et ses systèmes de climatisation. Les simulations de température, de vitesse d'écoulement et de pression de l'air dans la salle informatique apportent des informations précieuses en phase d'étude.



Localisation des points chauds par thermographie.

#### Thermographie

Une caméra à infrarouges fournit une image précise des conditions thermiques réelles dans la salle informatique, permettant de dépister immédiatement les points chauds pour définir les mesures correctives et préventives adaptées.

# Rittal international

Agencies worldwide

## Germany

Rittal GmbH & Co. KG  
Postfach 16 62  
D-35726 Herborn  
Tel.: +49 (27 72) 5 05-0  
Fax: +49 (27 72) 5 05-23 19  
email: info@rittal.de  
www.rittal.com

## Colombia

COLSEIN Ltda.  
Medición y Automatización  
Calle 82 No. 5 - 48  
Apartado Aéreo 55479  
Santafé de Bogotá,  
D.C. Columbia  
Tel.: +57(1) 6 10 26 74  
Fax: +57(1) 6 10 78 68  
email: info@colsein.com.co

## Costa Rica

Elvatron  
400 metros norte  
de la agencia del  
Banco de Costa Rica  
San José  
Tel.: +5 06 (2 96) 10 60  
Fax: +5 06 (2 32) 60 71

## Croatia

Rittal d.o.o.  
Jankomir, Josipa Loncara bb  
10020 Zagreb  
Tel.: +385/1/34 64 034  
Fax: +385/1/34 64 013  
e-mail: boris.sugar@rittal.hr

## Czech Republic

Rittal Czech, s.r.o.  
Ke Zdiškovu 182  
250 66 Zdišy u Prahy  
Tel.: +420 234 099 000  
Fax: +420 234 099 099  
email: info@rittal.cz

## Denmark

Rittal A/S  
Holtvej 8 - 10  
Høruphav  
6400 Sønderborg  
Tel.: +45 70 25 59 00  
Fax: +45 70 25 59 01  
email: info@rittal.dk

## Dubai/U.A.E.

Rittal Middle East FZE  
Warehouse GC2  
P.O. Box 17 599  
Jebel Ali Free Zone - Dubai  
U.A.E.  
Tel.: +971(4) 8 83 41 31  
Fax: +971(4) 8 83 42 44  
email: info@rittal-middle-east.com

## Estonia

Rittal UAB branch in Estonia  
Peterburi str. 49  
11415 Tallinn  
Tel.: +372(6)052531  
Fax: +372(6)052532  
email: heiki@rittal.ee

## Finland

Rittal Oy  
Valimotie 35  
PL 134  
01510 Vantaa  
Tel.: +358 9 4 13 44 00  
Fax: +358 9 4 13 44 410  
email: info@rittal.fi

## France

Rittal France SAS  
Z.A. des Grands Godets  
880 rue Marcel Paul  
94507 Champigny  
sur Marne Cedex  
Tel.: +33(1) 49 83 60 00  
Fax: +33(1) 49 83 82 06  
email: info@rittal.fr

## France-East

Sermes S.A.  
14, rue des Frères Eberts  
Boîte Postale 177  
67025 Strasbourg-Cedex  
Tel.: +33(3) 88 40 72 00  
Fax: +33(3) 88 40 72 49  
email: appareillage@sermes.fr

## Great Britain

Rittal Limited  
Braithwell Way  
Hellaby Industrial Estate  
Hellaby  
Rotherham  
S Yorks, S66 8QY  
Tel.: +44(17 09) 70 40 00  
Fax: +44(17 09) 70 12 17  
email: information@rittal.co.uk

## Greece

RITTAL EPE  
Thessalonikis 98  
14342 Nea Philadelpia,  
Athen  
Tel.: +30(210)27 17950  
Fax: +30(210)27 12398  
email: info@rittal.gr

## China

Rittal Electro-Mechanical  
Technology (Shanghai)  
Co. Ltd.  
No. 1658 Minyi Road  
Songjiang District  
Shanghai, 201612  
Tel.: (021) 5115 7799  
Fax: (021) 5115 7788  
email: marketing@rittal.cn

## Guatemala

INTEK  
Ingeniería y Tecnología  
Via 5 y Ruta 3,  
Zona 4 Esquina  
01004 Guatemala, C.A.  
Tel.: +50(2) 332 1489  
332 4336  
Fax: +50(2) 334 4338  
email: jmguzman@intek-ca.com

## Hong Kong

Ranger  
Enterprise Co. Ltd.  
Units A-B, 8/F, Block 1  
Tai Ping Industrial Center  
57 Ting Kok Road  
Tai Po, N. T.  
Hong Kong  
Tel.: +852 24 20 89 28  
Fax: +852 24 94 92 28  
email: sales@ranger.com.hk

## Hungary

Rittal Kereskedelmi Kft.  
1044-Budapest  
Ipari Park u. 1.  
Tel.: (061) 399 8000  
Fax: (061) 399 8009  
e-mail: rittal@rittal.hu

## Iceland

Smith & Norland h/f  
Nóatúni 4  
P.O. Box 519  
121 Reykjavik  
Tel.: +354 520 3000  
Fax: +354 520 3011  
email: sminor@sminor.is

## India

Rittal India Pvt. Ltd.  
Nos. 23 & 24 Kiadb  
Industrial Area  
Veerapura  
Doddaballapur  
Bangalore 561 203  
Tel.: +91(80) 276 22 335  
276 23 075  
Fax: +91(80) 276 23 343  
email: info@rittal-india.com

## Indonesia

PT Zuellig Services  
Indonesia  
Wisma Budi, 2/F Suite 202  
J.I. H.R. Rasuna Said  
Kav. C-6  
Jakarta 12940  
Tel.: +62(21) 5296 1448 /58 /68  
Fax: +62(21) 5296 1450 /60 /70  
email: electrical@zi-id.com

## Ireland

Rittal Ltd.  
Sleaty Road  
Graiguecullen  
Carlow  
Ireland  
Tel.: +353(599) 182 100  
Fax: +353(599) 132 090  
email: sales@rittal.ie

## Israel

Rittal Enclosure Systems Ltd.  
15, Hatarshish St. Zone 29  
P.O. Box 3597  
Industrial Park  
Caesarea 38900  
Tel.: +972(4) 6 27 55 05  
Fax: +972(4) 6 27 55 35

## Italy

Rittal S.p.A.  
S.P. n.14 Rivoltana-Km 9,5  
20060 Vignate (MI)  
Tel.: +39(02) 95 93 01  
Fax: +39(02) 95 36 02 09  
email: info@rittal.it

## Japan

Rittal K.K.  
Sales & Marketing/  
Tokyo Branch Office  
Shin-Yokohama Tobu AK  
Bldg. 2F  
3-23-3, Shin-Yokohama,  
Kohoku-ku  
Kanagawa 222-0033  
Tel.: +81 (45) 478-6801  
Fax: +81 (45) 478-6880  
email: hotline@rittal.co.jp

## Jordan

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Kazakhstan

Rittal UAB branch  
in Kazakhstan  
Seifullin ave. 404/67-303  
050004 Almaty  
Tel. +7 (333) 3949793  
email: a.skotselyas@rittal.kz

## Kuwait

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Latvia

Rittal UAB branch in Latvia  
Araisu str. 37  
1039 Riga  
Tel.: +371(7)80 1615  
Fax: +371(7)80 1616  
email: a.rudas@rittal.lv

## Lebanon

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Lithuania

Rittal UAB  
Meistru 8  
02189 Vilnius  
Tel.: +370/5 2105 720  
5 2306 669  
Fax: +370/5 2306 665  
email: info@rittal.lt

## Luxembourg

D.M.E. s.a.r.l.  
Distribution de matériel  
électrique  
Z.A.R.E. Ouest  
4384 Eherlange  
Tel.: +352-57 43 44  
Fax: +352-57 43 57  
email: dme@dme.lu

## Macedonia

Siskon System Engineering  
Taskenska 4A  
MK-91000 Skopje  
Tel.: +389/2/3062 423  
Fax: +389/2/3061 250  
email: siskon@mt.net.mk

## Malaysia

Rittal Systems Sdn Bhd  
No. 7, Jalan TPP 1/1A  
Taman Industri Puchong  
Batu 12, Jalan Puchong  
47100 Selangor, Malaysia  
Tel.: +60 (3) 8060 6888  
Fax: +60 (3) 8060 8866  
Email: sales@rittal.com.my

## Mexico

Rittal S.A. de C.V.  
Roberto Gayol  
No. 1219-1B  
Col Del Valle Sur 03104  
México D.F.  
Tel.: +52 (55) 5559.5369/70  
Fax: +52 (55) 5559.4887

## Morocco

S.M.P.I.  
Société marocaine de  
réalisations industrielles  
109, Rue Abou Ishak  
El Marouni  
20110 Casablanca  
Tel.: +212-2 25 94 90  
Fax: +212-2 23 77 08  
email: smri@eian.net.ma

## Netherlands

Rittal bv  
Hengelder 56  
Postbus 246  
6900 AE Zevenaar  
Tel.: +31(316) 59 19 11  
Fax: +31(316) 52 15 45  
eMail: sales@rittal.nl

## New Zealand

Rittal Ltd.  
5 Pretoria Street  
P.O. Box 30-453  
Lower Hutt  
Wellington  
Tel.: +64(4) 5 66 76 30  
Fax: +64(4) 5 66 92 12  
email: enquiries@rittal.co.nz

## Norway

Rittal AS  
Postboks 79 Stovner  
Luhrotoppen 2  
0913 Oslo  
Tel.: +47-67 91 23 00  
Fax: +47-67 91 23 23  
email: rittal@rittal.no

## Oman

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Peru

CEYESA  
Ingeniería Eléctrica S.A.  
Av. Enrique Meiggs 255  
Parque Internacional  
de la Industria y Comercio  
Callao - Perú  
Tel.: +51(1) 4 51 7936  
Fax: +51(1) 4 51 7272  
email: ceyesacomercial@  
millicom.com.pe

## Philippines

Enclosure Systems  
Specialist Incorporated  
G/F, GE Phils Building  
2291 Pasong Tamo  
Extension  
Makati City 1231  
Philippines  
Tel.: +63(2) 8 13 85 80  
Fax: +63(2) 8 13 85 96  
email: gardex@  
mydestiny.net

## Poland

Rittal Sp. z o.o.  
ul. Królewska 6  
05-825 Grodzisk Maz.  
k/Warszawy  
Tel.: +48(22) 724 27 84  
Fax: +48(22) 724 08 52  
Tech Info 0 801 380 320  
email: rittal@rittal.pl

## Portugal

Rittal Sis -  
Sistemas Eléctricos  
e Electrónicos, Lda  
Z.I. de Rio Meão  
Rua 8, nº 228  
4520-475 - Rio Meão  
São Maria da Feira  
Tel.: +351 25678 0210  
Fax: +351 25678 0219  
email: info@rittal.pt

## Qatar

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Republic of Slovakia

Rittal s.r.o.  
Plynárenská 1  
SK-82109 Bratislava  
Tel.: +421(2) 5363 0651  
Fax: +421(2) 5363 0951  
email: rittal@rittal.sk

## Romania

Rittal Sisteme SRL  
Otopeni,  
Str. Ardealului, nr. 11A  
Judetul Ilfov - Romania  
Tel.: +4021/351 76 47  
Fax: +4021/351 76 45  
email: info@rittal.ro

## Russia

Rittal OOO  
Russian Federation  
Moscow, 123007  
4-th Magistralnaya st. 11,  
bld. 1  
Tel.: +7 (495) 775 02 30  
Fax: +7 (495) 775 02 39  
email: info@rittal.ru

## Saudi Arabia

A. Abunayyan Electric  
Corp.  
King Abdulaziz Street  
P.O. Box 321  
Riyadh 11411  
Kingdom of Saudi Arabia  
Tel.: +966(1) 477 91 11  
Fax: +966(1) 479 33 12  
email: aeo-salesmarketing@  
abunayyanguroup.com

## Singapore

Rittal Pte. Ltd.  
7 Loyang Street  
Loyang Industrial Estate  
Singapore 508842  
Tel.: +65-65 42 68 18  
Fax: +65-65 42 68 33  
email: sales@rittal.com.sg

## Slovenia

Rittal d.o.o.  
Smartinska 152  
SLO-1533 Ljubljana  
Tel.: +386(1)5466370  
Fax: +386(1)5411710  
email: info@rittal.si

## South Africa

Rittal Pty. Ltd.  
123, Terrace Road  
Sebenza  
P.O. Box 462  
Edenvale, 1610  
Johannesburg  
Tel.: +27(11) 609-82 94  
Fax: +27(11) 452-58 16  
email: info@rittal.co.za

## South Korea

Rittal Co. Ltd.  
Seoul Head Office  
3rd Floor  
Asan Venture Tower B/D  
315-6 Yangjae-Dong,  
Seocho-Gu,  
Seoul 137-896 Korea  
Tel.: +82 (0)2-577-6525  
Fax: +82 (0)2-577-6526  
email: rittal@rittal.co.kr

## Spain

Rittal Disprel S.A.  
Mas Baiona, 40  
Polígono Industrial  
Can Roqueta  
08202 Sabadell  
(Barcelona)  
Tel.: +34(93) 700 13 00  
Fax: +34(93) 700 13 01  
email: info@rittal.es

## S. R. Vietnam

ESACO Ltd.  
15 - 17 Tran Quoc  
Thao Street  
District 3  
Hochiminh City  
Socialist Republic  
of Vietnam  
Tel.: +84(8) 9 30 50 80  
Fax: +84(8) 9 30 31 93  
email: esaco@hcm.vnn.vn

## Sweden

Rittal Scandinavia ab  
26273 Ängelholm  
Tel.: +46(4 31) 44 26 00  
Fax: +46(4 31) 44 26 37  
email: info@rittal.se

## Switzerland

Rittal AG  
Ringstrasse 1  
5432 Neuenhof  
Tel.: +41 (0) 56 416 06 00  
Fax: +41 (0) 56 416 06 66  
email: rittal@rittal.ch

## Syria

Please contact  
Rittal Middle East FZE  
Dubai/U.A.E.

## Taiwan

Rittal Systems Taiwan Ltd.  
13 - 1 Fl., No. 87,  
Wen Hua 3rd Rd.  
Kuei Shan, Taoyuan Hsien  
Taiwan  
Tel.: +8 86 (3) 397-1745  
(3) 327-8871  
Fax: +8 86 (3) 397-2019  
email: sales.inform@rittal.com.tw

## Thailand

Rittal Ltd.  
No. 6 Soi Pattanakarn 20  
Yaek 7  
Pattanakarn Road  
Kwaeng Suanluang  
Khet Suanluang  
Bangkok 10250  
Tel.: +66 (2) 369 2896-99  
Fax: +66 (2) 369 2883  
email: info@rittal.co.th

## Turkey

Rittal Pano Sistemleri  
Ticaret Ltd. Sti.  
Yunus Emre mah. Barbaros  
Bulvarı No: 58  
34791 Yenidogan Ümraniye  
Istanbul  
Tel.: +90 216 430 86 06/07/08  
Fax: +90 216 430 88 61  
email: info@rittal.com.tr

## Ukraine

Rittal TOV  
Linyenaya str. 17  
03038 Kiev  
Tel.: +38 (44) 585 52 15  
Fax: +38 (44) 585 52 12  
email: s.yakovlev@rittal.com.ua

## USA

Rittal Corporation  
One Rittal Place  
Springfield, OH 45504  
Tel.: (937) 399-0500  
Fax: (937) 390-5599  
Toll-free: 1-800-477-4000  
email: rittal@rittal-corp.com

## Uzbekistan

Naytov Ltd.  
Ul. Matbutotschilar 32  
700047 Taschkent  
Tel.: +99871-132 08 56  
Fax: +99871-132 08 59

## Venezuela

EMI  
Equipos y Sistemas C.A.  
Edificio Centro Industrial  
Martinis  
Local Piso 3  
10 de la Urbanización  
La Urbina - Caracas  
Tel.: +58(212) 243 6401  
5072  
Fax: +58(212) 243 6401

## Yugoslavia

Vesimpex d.o.o.  
Petra Konjovica 12 v  
11090 Belgrade  
Tel./Fax:  
+3 81/11/35 10 683  
email:  
info@vesimpex.co.yu

## Solutions de climatisation : sommaire du Catalogue 31 et Nouveautés 2006/2007

A l'aide de ce sommaire synthétique, vous trouverez rapidement les pages de catalogues et les fiches techniques pour chaque produit.

### Climatiseurs

Les atouts .....	580
<b>Armoires électriques climatisées</b>	
Armoires simple porte .....	582
Armoires double porte .....	583
<b>Portes climatisées</b>	
pour armoires TS 8 de largeur 600 mm, Puissance frigorifique 1100/1500 W .....	584
pour armoires TS 8 de largeur 800 mm, Puissance frigorifique 1500 W .....	585
pour armoires TS 8 de largeur 600 mm, Puissance frigorifique 2000/2500 W .....	586
pour armoires TS 8 de largeur 1200 mm, Puissance frigorifique 1100/1500 W .....	587
pour armoires TS 8 de largeur 1200 mm, Puissance frigorifique 2000/2500 W .....	588

### Panneaux latéraux climatisés

Pour armoires TS 8 de profondeur 600 mm .....	589
<b>Climatiseurs pour montage sur le toit</b>	
Puissance frigorifique 500/750 W .....	N 99
Puissance frigorifique 1000 W .....	N 100
Puissance frigorifique 1100 W .....	N 101
Puissance frigorifique 1500/2000 W ....	N 102
Puissance frigorifique 3000/4000 W ....	N 103
<b>Climatiseurs pour montage latéral</b>	
Mini-format transversal, puissance frigorifique 300 W .....	N 104
Puissance frigorifique 300/500 W .....	N 105
Puissance frigorifique 750 W .....	N 106
Puissance frigorifique 1000/1500 W ....	N 107
Puissance frigorifique 2000/2500 W ....	N 108
Puissance frigorifique 4000 W .....	N 109

Climatiseurs de faible profondeur, puissance frigorifique 1500 W .....	N 110
Modèles NEMA 4x, puissance frigorifique 500/1000/1500 W .....	N 111
Modèles NEMA 4x, puissance frigorifique 2000/2500 W ....	N 112
Pour machines-outils de haute précision, puissance frigorifique 1000/1500 W .....	N 113
Climatiseurs VIP, puissance frigorifique 225 W .....	595

### Centrales de refroidissement

Les atouts .....	606
<b>Centrales de refroidissement</b>	
Mini-centrales .....	608
Mini-centrales de refroidissement : pour fixation sur parois, puissance frigorifique 1000/2500 W .....	610
Mini-centrales de refroidissement : pour fixation sur parois, puissance frigorifique 4000 W .....	N 114

Bâtis industriels .....	611
Bâtis industriels / huile .....	613
Armoires TS 8 .....	615
Bâtis industriels .....	617
Bâtis industriels – puissance frigorifique 46750 à 110000 Watt .....	N 115
Centrales de refroidissement à immersion pour l'huile .....	618

Centrales de refroidissement à immersion pour les émulsion .....	621
Centrales de refroidissement pour armoires IT, puissance frigorifique 4000 à 36000 W .....	N 116
Centrales de refroidissement pour armoires IT, puissance frigorifique 48000 à 150000 Watt .....	N 117

### Echangeurs thermiques

Les atouts .....	624
<b>Echangeurs thermiques air/eau</b>	
Mini-échangeur pour montage latéral .....	626
Montage latéral, puissance frigorifique 600/1000 W .....	627
Montage latéral, puissance frigorifique 500/1000 W .....	N 118
Montage latéral, puissance frigorifique 2000/3000 W ....	N 119

Montage latéral, puissance frigorifique 5000 W .....	N 120
Montage latéral, puissance frigorifique 7000 W .....	N 121
Montage sur le toit .....	630
Panneau latéral pour armoires TS 8 de profondeur 600 mm .....	632

### Direct Cooling Package – DCP

Plaques de refroidissement .....	N 130
Unités de refroidissement pour armoire/coffret de commande .....	N 133
<b>Echangeur thermique air/air</b>	
Pour montage latéral avec régulateur .....	N 122
Pour montage latéral .....	N 123

### Ventilateurs à filtre

Les atouts .....	635
<b>Ventilateurs à filtre</b>	
Débit d'air 20/55 m <sup>3</sup> /h – 550/700 m <sup>3</sup> /h .....	636

### Ventilateurs à filtre – CEM

Débit d'air 20 – 700 m <sup>3</sup> /h .....	640
--	-----

### Climatiseurs rackables

Les atouts .....	642
<b>Climatiseurs rackables</b>	
19" .....	644

<b>Tiroirs de ventilation (19")</b> .....	645
<b>Turbines de ventilation tangentielles</b> ....	646

<b>Ventilateurs de toit</b> .....	647
Toits de ventilation modulaires, en deux parties .....	N 124

### Résistances chauffantes

Les atouts .....	654
<b>Résistances chauffantes</b>	
Puissances calorifiques 10 à 300 W .....	655

Pour armoires outdoor CS, puissances calorifiques 600/1000 W .....	656
Résistances chauffantes, 800 W .....	N 172

### Accessoires de climatisation

Les atouts .....	657
<b>Accessoires de climatisation</b>	
Guidage de l'air .....	658
Commande et régulation .....	660
Accessoires universels .....	664

Cartouches filtrantes .....	668
Toits en tôle DK-TS .....	N 124

### Refroidissement par agents liquides

Les atouts .....	671
Unités de refroidissement par liquide Rittal .....	N 125

<b>Centrale de refroidissement rackable</b> ...	673
<b>Power Cooling System PCS</b> .....	674



# Catalogue Général 31



La climatisation constitue une pièce maîtresse de la recherche-développement Rittal, comme le démontre notamment la nouvelle gamme des systèmes de refroidissement par liquide. Pour découvrir toute la richesse de l'offre Rittal, consultez la dernière brochure de Nouveautés – complément indispensable au Catalogue Général 31 – ainsi que le nouveau site internet [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr).

## **Agir pour demain**

Pour Rittal, l'avenir est une source d'inspiration inépuisable.

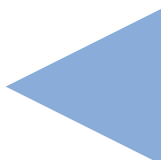
Construisons le Futur –  
Progresser est notre première ambition !

## **Dialoguer pour découvrir de nouvelles perspectives**

En relation étroite avec nos clients, nous traçons en permanence les contours des concepts de service et des solutions techniques pour répondre aux défis de demain.

## **La proximité à l'échelle mondiale**

Une proximité client sans faille, une présence mondiale, la disponibilité immédiate des produits, la performance logistique et la qualité du service – voici les fondements de notre philosophie d'entreprise et de notre engagement aux côtés de nos clients.



**Sommaire de l'offre de solutions climatisation – déplier ici.**



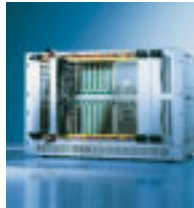
# Rittal – vos solutions du standard au sur-mesure



**Coffrets et armoires électriques**



**Distribution de courant**



**Electronique**



**Climatisation**

Climatiseurs · Centrales de refroidissement · Echangeurs thermiques · Ventilateurs à filtre · Climatisation 19" · Résistances chauffantes · Refroidissement IT



**Solutions IT**



**Armoires outdoor**

Rittal propose une gamme complète d'armoires électriques disponibles sur stock. Au-delà de son offre de solutions d'habillage standardisées, Rittal a développé une large palette de services jusqu'à l'intégration de niveau 4 : aménagement intérieur des armoires, intégration de systèmes de distribution électrique, de composants électroniques, de systèmes de climatisation, de sécurité et de

supervision. Rittal répond à chacun de vos besoins et vous fournit des solutions clé en main. Quels que soient vos projets, où que vous soyez, Rittal vous offre la proximité et la qualité de service indispensables à votre réussite. La connexion étroite entre la production, la distribution et le service client garantit la qualité et la réactivité d'un véritable service de proximité. Dans le monde entier !

09/06 - B360

## Rittal France SAS

ZA des Grands Godets · 880 rue Marcel Paul · 94507 Champigny sur Marne Cedex · Tél. : 01 49 83 60 00 · Fax : 01 49 83 82 06  
Parc Galilée · 7 rue Galilée · 69800 Saint-Priest · Tél. : 04 72 23 12 70 · Fax : 04 72 23 09 33  
e-mail : [info@rittal.fr](mailto:info@rittal.fr) · [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr)



**Le chemin de la perfection** **RITTAL**