

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## TopTherm LCP Hybrid



3311.600	3311.800
3311.610	3311.810
3311.700	3311.900
3311.710	3311.910

**Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung**  
**Assembly and operating instructions**  
**Notice de montage, d'installation et d'utilisation**

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



## Préface

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi notre produit Liquid Cooling Package Rittal (également appelé « LCP » dans la suite de ce document) !

La présente documentation est valable pour l'appareil LCP Hybrid.

Nous vous prions de lire la présente documentation avec attention.

Lisez soigneusement les consignes de sécurité contenues dans le texte, ainsi que le paragraphe 2 « Consignes de sécurité ».

Bien connaître ces consignes est fondamental pour :

- un montage fiable du Liquid Cooling Package,
- une manipulation correcte
- et un bon fonctionnement.

Conservez l'ensemble de la documentation afin de pouvoir la consulter immédiatement si nécessaire.

Bonne réussite

Votre partenaire  
Rittal GmbH & Co. KG

Rittal GmbH & Co. KG  
Auf dem Stützelberg

35745 Herborn  
Allemagne

Tél. : +49(0)2772 505-0  
Fax : +49(0)2772 505-2319

E-mail : [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de)  
[www.rimatrix5.com](http://www.rimatrix5.com)  
[www.rimatrix5.fr](http://www.rimatrix5.fr)

Nous nous tenons à votre disposition pour toutes questions techniques relatives à notre gamme de produits.

**Sommaire**

<b>1</b>	<b>Remarques relatives à la documentation</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>27</b>
1.1	Conservation des documents	4	11.1	Modèles de 10 kW	27
1.2	Symboles dans la présente notice d'utilisation	4	11.2	Modèles de 20 kW	28
1.3	Autres documents applicables	4	<b>12</b>	<b>Accessoires</b>	<b>29</b>
1.4	Indications normatives	4	<b>13</b>	<b>Autres informations techniques</b>	<b>30</b>
1.4.1	Mentions légales relatives à la notice d'utilisation	4	13.1	Informations hydrologiques	30
1.4.2	Droits d'auteur	4	13.2	Courbes caractéristiques et tableaux	30
1.4.3	Révision	4	13.2.1	Informations générales	30
<b>2</b>	<b>Consignes de sécurité</b>	<b>5</b>	13.2.2	Détermination du point de rosée	30
2.1	Consignes de sécurité importantes	5	13.2.3	Perte de charge	31
2.2	Opérateurs et spécialistes	5	13.2.4	Puissance frigorifique pour une température du local de 21°C	32
2.3	Conformité RoHS	5	13.2.5	Puissance frigorifique pour une température du local de 22°C	34
<b>3</b>	<b>Description de l'appareil</b>	<b>6</b>	13.2.6	Puissance frigorifique pour une température du local de 23°C	37
3.1	Description générale du principe de fonctionnement	6	13.2.7	Puissance frigorifique pour une température du local de 24°C	39
3.2	Guidage de l'air	8	13.2.8	Puissance frigorifique pour une température du local de 25°C	42
3.3	Structure de l'appareil	10	13.3	Plan d'ensemble	45
3.3.1	Composants de l'appareil	10	<b>14</b>	<b>Traitement et entretien de l'agent de refroidissement</b>	<b>49</b>
3.3.2	Echangeur thermique air/eau avec raccordement d'eau de refroidissement	10	<b>15</b>	<b>Répertoire des pièces de rechange</b>	<b>50</b>
3.4	Utilisation correcte et utilisation incorrecte de l'appareil	11	<b>16</b>	<b>Glossaire</b>	<b>51</b>
3.5	Composition de la livraison Liquid Cooling Package	11			
<b>4</b>	<b>Transport et manipulation</b>	<b>12</b>			
4.1	Transport	12			
4.2	Déballage	12			
<b>5</b>	<b>Montage et implantation</b>	<b>13</b>			
5.1	Informations générales	13			
5.1.1	Exigences imposées au lieu d'implantation	13			
5.1.2	Règles relatives à l'implantation	13			
5.2	Déroulement des opérations de montage	14			
5.2.1	Informations générales	14			
5.2.2	Assurer l'étanchéité de la baie serveurs	14			
5.2.3	Démonter la porte arrière de la baie serveurs	14			
5.2.4	Monter les verrouillages de porte	15			
5.2.5	Monter le LCP Hybrid	15			
5.2.6	Monter l'équipotentialité	16			
5.2.7	Installer le kit de déflecteurs d'air (en option)	16			
5.2.8	Oter le dispositif de montage	16			
<b>6</b>	<b>Installation</b>	<b>18</b>			
6.1	Raccordement de l'eau de refroidissement	18			
6.2	Purge d'air de l'échangeur thermique	19			
6.3	Monter le recouvrement	20			
<b>7</b>	<b>Check-list pour la mise en service</b>	<b>22</b>			
<b>8</b>	<b>Dépannage</b>	<b>24</b>			
<b>9</b>	<b>Inspection et entretien</b>	<b>25</b>			
<b>10</b>	<b>Stockage et mise au rebut</b>	<b>26</b>			

# 1 Remarques relatives à la documentation

FR

## 1 Remarques relatives à la documentation

### 1.1 Conservation des documents

La notice de montage, d'installation et d'utilisation, ainsi que tous les documents applicables, font partie intégrante du produit. Ils doivent être remis aux personnes manipulant l'appareil et doivent être constamment accessibles au personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien !

### 1.2 Symboles dans la présente notice d'utilisation

La présente documentation contient les symboles suivants :



#### **Danger !**

**Situation dangereuse qui entraîne directement la mort ou de graves lésions en cas de non respect de la consigne.**



#### **Avertissement !**

**Situation dangereuse qui peut entraîner directement la mort ou de graves lésions en cas de non respect de la consigne.**



#### **Prudence !**

**Situation dangereuse qui peut entraîner des lésions (légères) en cas de non respect de la consigne.**



#### Remarque :

Fournit des informations sur les différentes étapes de travail, des explications ou des astuces pour simplifier la procédure à suivre. Indique de plus des situations pouvant entraîner des dommages matériels.

■ Ce symbole fait référence à un « point d'action » et indique que vous devez exécuter une intervention / étape de travail.

### 1.3 Autres documents applicables

La présente notice de montage, d'installation et d'utilisation est destinée à être utilisée en combinaison avec la documentation de l'installation ou de l'appareil subordonné (si disponible).

La société Rittal GmbH & Co. KG ne peut être tenue responsable des dommages qui pourraient résulter du non-respect de la présente notice de montage, d'installation et d'utilisation. Ceci s'applique également en cas de non-respect des documents en vigueur relatifs aux accessoires utilisés.

### 1.4 Indications normatives

#### 1.4.1 Mentions légales relatives à la notice d'utilisation

Sous réserve de modifications. La société Rittal GmbH & Co. KG n'est pas responsable des éventuelles erreurs contenues dans la présente documentation. Toute responsabilité relative aux dommages directs en relation avec la livraison ou l'utilisation de la présente documentation est exclue, conformément à la législation en vigueur.

#### 1.4.2 Droits d'auteur

Toute diffusion ou reproduction du présent document, utilisation et communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse.

Toute infraction donne lieu à des dommages et intérêts. Sous réserve des droits relatifs à la délivrance de brevet ou à l'enregistrement d'un modèle déposé.

#### 1.4.3 Révision

Rév. 1A du 08.10.2014

## 2 Consignes de sécurité

Le Liquid Cooling Package de la société Rittal GmbH & Co. KG a été développé et fabriqué en observant toutes les consignes de sécurité. Malgré ceci, il existe des dangers inévitables inhérents à l'appareil. Les consignes de sécurité vous donnent un aperçu de ces dangers et des dispositions de sécurité nécessaires.

Pour votre sécurité et celle des autres personnes, veuillez lire attentivement les présentes consignes de sécurité avant le montage et la mise en service du Liquid Cooling Package !

Observez attentivement les consignes d'utilisation contenues dans le présent manuel ainsi que celles affichées directement sur l'appareil.

### 2.1 Consignes de sécurité importantes



**Danger ! Risque de blessures en cas de chute de charges !**

Lors du transport de l'appareil avec des chariots élévateurs, gerbeurs ou grues, ne pas séjourner sous la charge suspendue.



**Avertissement ! Risque de coupures en raison notamment des arêtes vives de l'échangeur thermique !**

Se munir de gants de protection avant les travaux de montage et de nettoyage !



**Avertissement ! Risque de blessures en cas de chute de charges !**

Il y a risque de basculement lors du pivotement du Liquid Cooling Package si la baie serveurs n'est pas complètement équipée !

Installer les équipements lourds dans la partie basse de la baie serveurs.

Fixer si nécessaire la baie serveurs au sol pour éviter tout basculement.



**Prudence ! Risque de dysfonctionnements ou de destruction !**

Ne pas effectuer de modifications sur l'appareil. Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine.



**Prudence ! Risque de dysfonctionnements ou de destruction !**

Le bon fonctionnement de l'appareil ne peut être garanti que s'il est utilisé dans les conditions ambiantes prévues. Veillez au maximum à ce que les conditions ambiantes de référence, par ex. : température, humidité, pureté de l'air, soient respectées.



**Prudence ! Risque de dysfonctionnements ou de destruction !**

Le fluide nécessaire à la régulation, par ex. l'eau de refroidissement, doit être présent pendant toute la durée de fonctionnement de l'appareil.



**Prudence ! Risque de dysfonctionnements ou de destruction !**

Demander l'autorisation du fabricant avant d'ajouter tout produit antigel !



**Prudence ! Risque de dysfonctionnements ou de destruction !**

Lorsque l'appareil doit être stocké ou transporté à des températures inférieures à 0°C, vider complètement le circuit d'eau en utilisant de l'air comprimé !

### 2.2 Opérateurs et spécialistes

L'installation, la mise en service, l'entretien et la réparation du présent appareil doivent uniquement être effectués par des mécaniciens qualifiés.

Toute intervention sur l'équipement alors qu'il est en fonctionnement doit être effectuée par une personne qualifiée.

### 2.3 Conformité RoHS

Le Liquid Cooling Package remplit les exigences de la directive CE 2011/65/CE du 1er juillet 2011 portant sur la limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les appareils électriques et électroniques (RoHS).



Remarque :

Vous trouverez de plus amples renseignements concernant la directive RoHS sur le site [www.rittal.fr](http://www.rittal.fr).

# 3 Description de l'appareil

FR

## 3 Description de l'appareil

### 3.1 Description générale du principe de fonctionnement

Le LCP Hybrid est essentiellement un échangeur thermique air/eau. Il participe à la climatisation du local en refroidissant à température ambiante l'air chaud des appareils dans une baie serveurs. Cela empêche le réchauffement du lieu d'implantation par la puissance dissipée des composants IT. L'appareil est monté pour cela à l'arrière d'une baie serveurs.

Le guidage de l'air adopte le principe de refroidissement « Front to Back » grâce aux ventilateurs des appareils installés dans la baie serveurs. L'air chaud expulsé passe par l'échangeur thermique air/eau du Liquid Cooling Package. Les ventilateurs intégrés dans l'équipement 19" doivent pour cela être en mesure de surmonter les pertes de charge du LCP Hybrid.

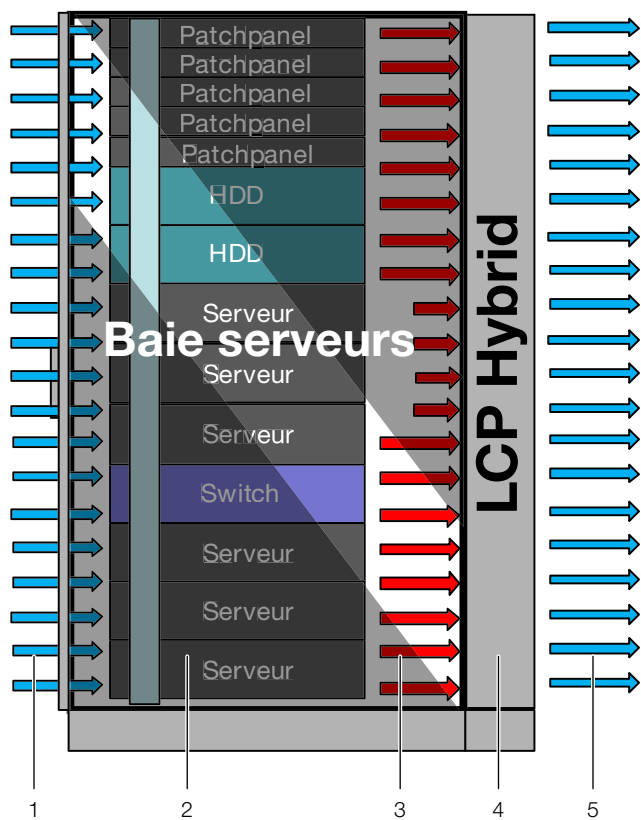


Fig. 1 : Guidage de l'air sur le LCP Hybrid – vue latérale

#### Légende

- 1 Air ambiant froid
- 2 Baie serveurs avec les appareils intégrés
- 3 Flux d'air chaud depuis l'équipement 19"
- 4 LCP Hybrid avec échangeur thermique air/eau
- 5 Air refroidi

Une rangée de « heatpipes » est tout d'abord placée avant l'échangeur thermique. Ces « heatpipes » assurent la répartition uniforme de la chaleur sur l'ensemble de la hauteur de l'échangeur thermique. Dans l'échangeur thermique, l'énergie calorifique (puissance dissipée par les appareils) est transférée à un sys-

tème d'eau de refroidissement. L'air est ainsi refroidi et circule ensuite vers l'arrière dans le milieu ambiant.



#### Remarque :

Régler la température de l'eau à l'entrée de manière à ce qu'elle soit constamment supérieure au point de rosée sous les conditions ambiantes présentes dans la salle informatique (température et humidité de l'air). Pour connaître la valeur du point de rosée, se référer au diagramme h-x de Mollier (fig. 2).

Il est en outre conseillé de respecter le standard ASHRAE « ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments » (directives thermiques pour les locaux réservés au traitement de données).



#### Remarque :

Dans le paragraphe 13.2.2 « Détermination du point de rosée », vous trouverez, en complément de la détermination via le diagramme h-x, des tableaux dans lesquels figurent directement le point de rosée en fonction de la température et de l'humidité de l'air sélectionnées.

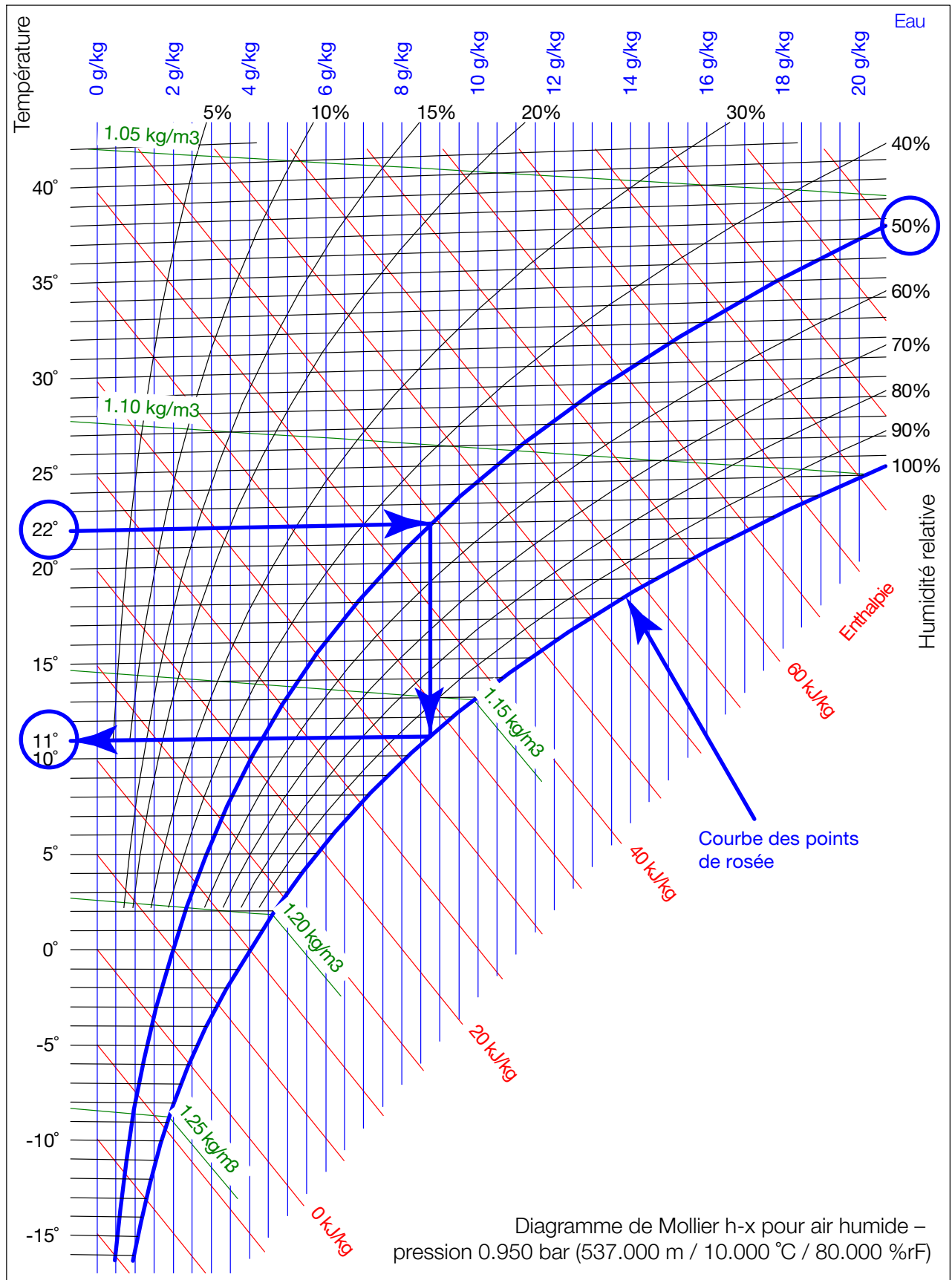


Fig. 2 : Diagramme h-x de Mollier pour air humide

## 3 Description de l'appareil

FR

### 3.2 Guidage de l'air

Pour obtenir un refroidissement suffisant à l'intérieur de la baie serveurs, il faut s'assurer que l'air chaud circule directement au travers du LCP Hybrid grâce aux ventilateurs des appareils intégrés et qu'il ne stagne pas à l'intérieur de la baie serveurs.

Le guidage ciblé de l'air dans la baie serveurs a un effet significatif sur la charge thermique à évacuer. Effectuer pour cela le montage de l'appareil et des équipements complémentaires dans la baie serveurs conformément au paragraphe 5.2 « Déroulement des opérations de montage ».

Afin d'assurer une circulation ciblée de l'air dans le système, il convient de diviser la baie serveurs verticalement en deux compartiments distincts : l'un pour l'air chaud, l'autre pour l'air froid. Le compartimentage s'effectue dans la partie arrière des composants intégrés du serveur, à droite et à gauche du plan de montage 19", à l'aide de déflecteurs d'air que vous devez commander séparément comme accessoire en fonction de la largeur de la baie et du nombre de baies serveurs à refroidir (voir le paragraphe 12 « Accessoires »).

Un reflux latéral de l'air chaud à côté des composants intégrés du serveur et la formation de points chauds sont ainsi évités (fig. 3).

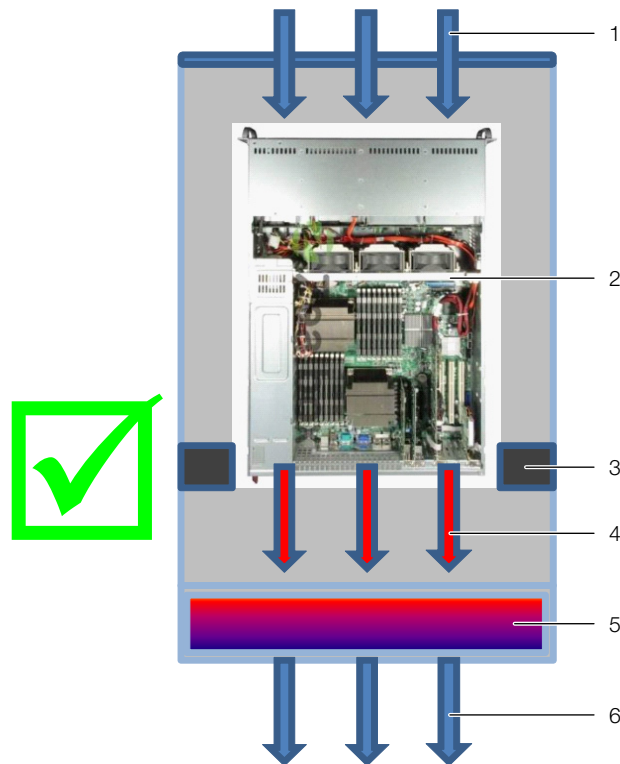


Fig. 3 : Implantation correcte des plaques de séparation de compartiments (déflecteurs d'air)

#### Légende

- 1 Air ambiant froid
- 2 Appareils intégrés
- 3 Plaques de séparation de compartiments dans la partie arrière
- 4 Flux d'air chaud
- 5 LCP Hybrid avec échangeur thermique air/eau
- 6 Air refroidi

Les points chauds cités peuvent se former dans la baie serveurs si les déflecteurs d'air se trouvent dans la partie avant de celle-ci (fig. 4).



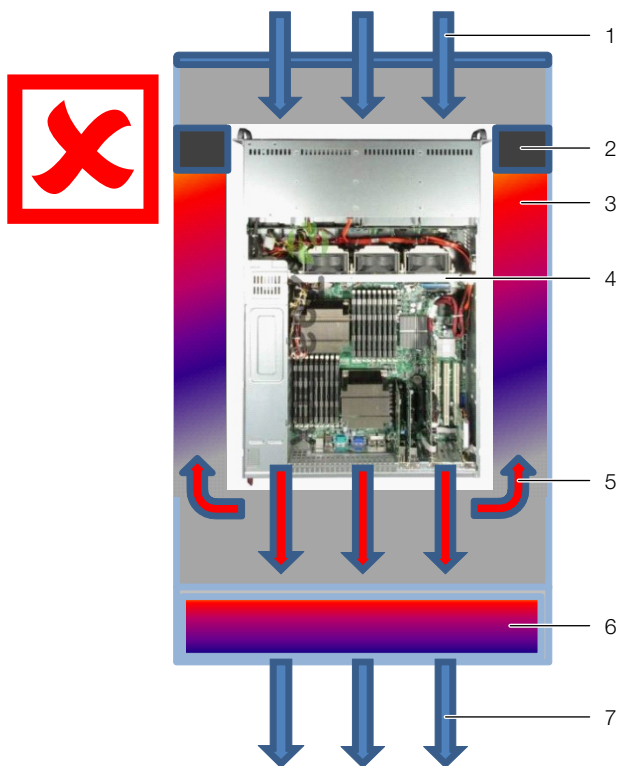


Fig. 4 : Implantation incorrecte des plaques de séparation de compartiments (déflecteurs d'air)

**Légende**

- 1 Air ambiant froid
- 2 Plaques de séparation de compartiments dans la partie avant
- 3 Formation d'un point chaud
- 4 Appareils intégrés
- 5 Flux d'air chaud mal dirigé
- 6 LCP Hybrid avec échangeur thermique air/eau
- 7 Air refroidi

Si des appareils prévus pour une circulation latérale de l'air (p. ex. switches, routeurs, etc.) sont intégrés dans la baie serveurs, ceux-ci peuvent également être refroidis en plaçant judicieusement les déflecteurs d'air.



**Remarque :**

L'ensemble de la largeur de l'échangeur thermique n'est pas utilisé de manière optimale lors de la mise en œuvre d'appareils à circulation latérale de l'air à cause de l'implantation décalée des déflecteurs d'air dans la baie serveurs.

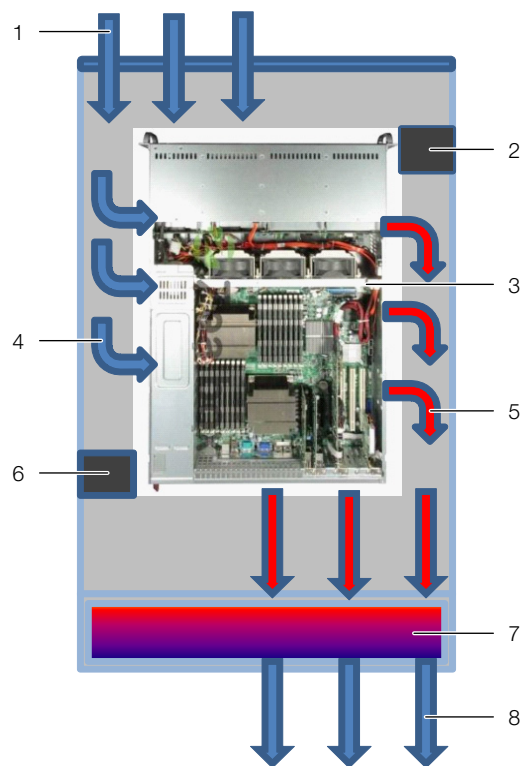


Fig. 5 : Implantation des plaques de séparation de compartiments (déflecteurs d'air) avec des appareils à circulation latérale de l'air

**Légende**

- 1 Air ambiant froid
- 2 Plaque de séparation de compartiments dans la partie avant
- 3 Appareils intégrés
- 4 Flux d'air froid dans la baie serveurs
- 5 Flux d'air chaud dans la baie serveurs
- 6 Plaque de séparation de compartiments dans la partie arrière
- 7 LCP Hybrid avec échangeur thermique air/eau
- 8 Air refroidi

Veillez respecter les prescriptions suivantes pour l'équipement de la baie serveurs :

- Veillez à répartir le plus uniformément possible l'équipement 19" dans la baie serveurs. Cela évite une charge ponctuelle de l'échangeur thermique.
- Intégrez les équipements lourds qui dégagent beaucoup de chaleur dans le bas de la baie serveurs et les composants passifs qui dégagent peu de chaleur dans le haut de celle-ci.
- Lorsque la baie serveurs n'est que partiellement équipée, les unités de hauteur (U) inutilisées du plan de montage 19" doivent être recouvertes de plaques pleines disponibles dans la gamme d'accessoires Rittal (voir le paragraphe 12 « Accessoires »).

## 3 Description de l'appareil

FR



Remarque :

Il est également possible d'utiliser des bandes en mousse alvéolaire à la place des déflecteurs d'air.

### 3.3 Structure de l'appareil

#### 3.3.1 Composants de l'appareil

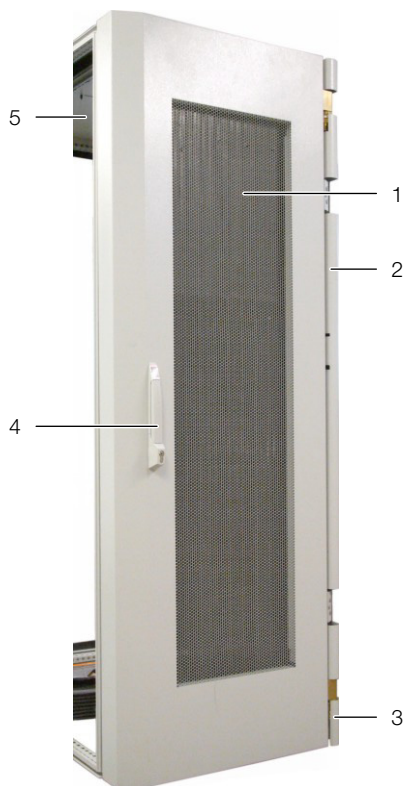


Fig. 6 : LCP Hybrid – Porte fermée

#### Légende

- 1 Porte LCP avec échangeur thermique air/eau
- 2 Montant de la porte
- 3 Raccordement de l'eau de refroidissement
- 4 Poignée de porte
- 5 Baie serveurs

Le Liquid Cooling Package est constitué d'une porte arrière avec échangeur thermique et d'un dormant latéral. La porte est montée à l'arrière de la baie serveurs à l'aide d'une fixation de porte spéciale et ferme ainsi la baie serveurs avec un verrouillage en 4 points.

Une porte de maintenance est montée du côté interne du Liquid Cooling Package. Lorsqu'elle est fermée, celle-ci sert de protection contre les interventions dans l'échangeur thermique.

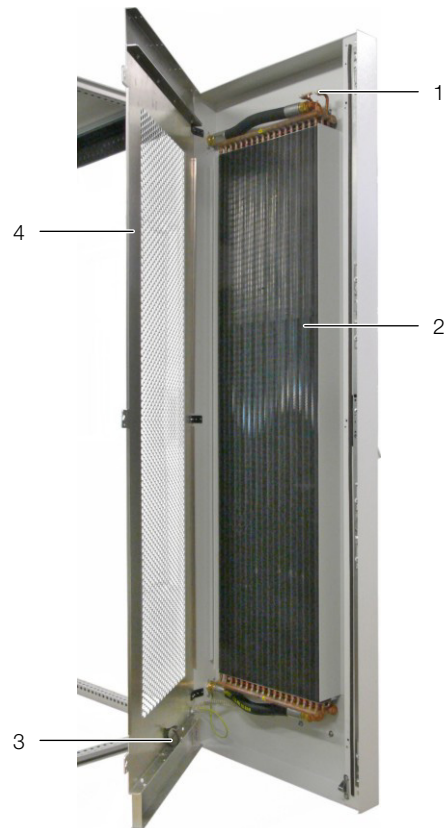


Fig. 7 : LCP Hybrid – Porte de maintenance ouverte

#### Légende

- 1 Vannes de purge
- 2 Echangeur thermique air/eau avec « heatpipes »
- 3 Tuyau de purge
- 4 Porte de maintenance

#### 3.3.2 Echangeur thermique air/eau avec raccordement d'eau de refroidissement

L'échangeur thermique air/eau est monté comme porte arrière dans le Liquid Cooling Package. Le raccordement d'eau de refroidissement est réalisé via deux filetages DN 25 (G1") sur les deux raccordements principaux d'entrée et de sortie. Les tubulures de raccordement sont verticales et orientées vers le bas.

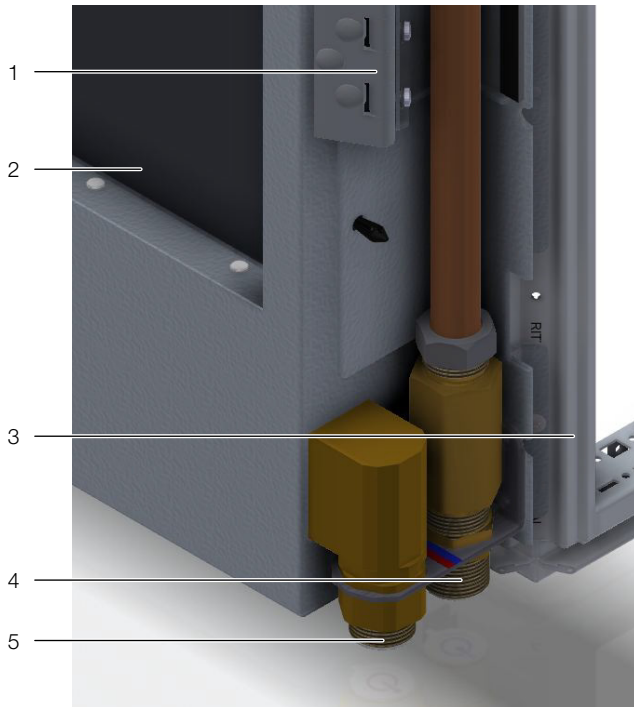


Fig. 8 : Tubulures de raccordement au bas du LCP Hybrid

### Légende

- 1 Charnière du montant de la porte
- 2 LCP Hybrid
- 3 Baie serveurs
- 4 Raccordement d'eau de refroidissement d'entrée
- 5 Raccordement d'eau de refroidissement de sortie

Le raccordement d'eau de refroidissement au réseau d'eau froide est en règle générale effectué via un tuyau de raccordement optionnel. Le LCP Hybrid peut également être raccordé aux conduites installées par le client.

### 3.4 Utilisation correcte et utilisation incorrecte de l'appareil

Le Liquid Cooling Package est conçu pour évacuer d'importantes quantités de puissance dissipée et pour refroidir efficacement l'air dégagé par les composants IT intégrés dans une baie serveurs.

L'appareil a été construit selon les connaissances technologiques les plus avancées en respectant les prescriptions de sécurité en vigueur. Une utilisation non conforme risque néanmoins d'occasionner des blessures graves voire mortelles pour l'utilisateur ou des tiers, d'endommager l'installation ou de provoquer d'autres dégâts matériels.

L'appareil ne doit être utilisé que s'il est en parfait état technique et uniquement conformément aux prescriptions. Les défauts, pannes et autres incidents susceptibles de nuire à la sécurité doivent être éliminés immédiatement ! Observer les instructions de service !

L'utilisation correcte sous-entend également le respect des instructions de service ainsi que le respect des consignes fournies pour l'inspection et la maintenance.

Une utilisation incorrecte peut être source de dangers.

Exemples d'utilisation incorrecte :

- Utilisation d'outils non autorisés.
- Utilisation incorrecte.
- Elimination incorrecte des défauts.
- Utilisation de pièces de rechange non autorisées par Rittal GmbH & Co. KG.

### 3.5 Composition de la livraison Liquid Cooling Package

La livraison du Liquid Cooling Package comprend :

Nombre	Éléments livrés
1	Liquid Cooling Package, prêt au raccordement
1	Plaque de recouvrement
1	Notice de montage
5	Vis à tête fraisée
3	Rondelle de contact
7	Vis à tôle
1	Clé de purge

Tab. 1 : Composition de la livraison d'un LCP Hybrid

# 4 Transport et manipulation

FR

## 4 Transport et manipulation

### 4.1 Transport

Le Liquid Cooling Package est livré sur une palette, emballé dans un carton de protection.



**Prudence !**

**Le Liquid Cooling Package est susceptible de basculer à cause de sa hauteur et de sa petite surface d'appui. Danger de renversement, en particulier après avoir enlevé l'appareil de la palette !**



**Prudence !**

**Transport du Liquid Cooling Package sans palette :**

**N'utilisez que des appareils de levage en parfait état technique et disposant d'une capacité de charge suffisante.**

### 4.2 Déballage

- Sortez l'appareil de son emballage, mais n'ôtez pas le dispositif de montage.

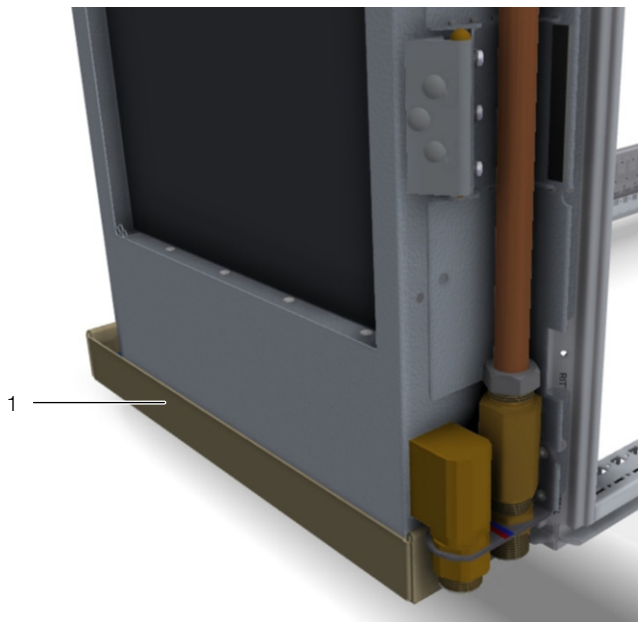


Fig. 9 : Dispositif de montage



**Remarque :**

L'emballage doit être éliminé en respectant l'environnement. Il est composé des matériaux suivants :

Bois, polyéthylène, polypropylène, carton ondulé, acier.

- Vérifiez que l'appareil n'ait pas subi de dommages lors du transport.



**Remarque :**

Le transporteur et la société Rittal GmbH & Co. KG devront immédiatement être informés par écrit de tout dommage ou défaut, p. ex. si la livraison est incomplète.

- Déposez l'appareil à l'endroit prévu.

## 5 Montage et implantation

### 5.1 Informations générales

#### 5.1.1 Exigences imposées au lieu d'implantation

Afin de garantir le bon fonctionnement du Liquid Cooling Package, il est nécessaire de respecter les caractéristiques suivantes relatives au lieu d'implantation :

#### Raccordements d'alimentation requis sur place

Type de raccordement	Description du raccordement
Raccordement d'eau froide :	Température d'entrée de 15°C (en fonction de l'humidité relative) Pression de régime tolérée max. 6 bar Débit : en fonction du dimensionnement (cf. paragraphe 13.2 « Courbes caractéristiques et tableaux ») Filetage DN 25 (G1")

Tab. 2 : Raccordements d'alimentation requis sur place



**Remarque :**

Pour le raccordement à l'eau froide, respecter également les indications et les données dans le paragraphe 6.1 « Raccordement de l'eau de refroidissement ».



**Recommandation :**

Pour faciliter les interventions sur le Liquid Cooling Package, veiller à respecter un espace libre d'au moins 1 m entre la face arrière de l'appareil et le mur le plus proche.

#### Qualité du sol

- La surface d'implantation doit être solide et plane.
- Choisir un emplacement sans marches et sans irrégularités de sol pour implanter l'appareil.



**Recommandation :**

Température ambiante +22°C pour une humidité d'air relative de 47 %, conformément à la directive ASHRAE.

La température ambiante doit correspondre à la température nécessaire pour l'air neuf.



**Prudence ! Risque de basculement !**  
**Les baies individuelles doivent être fixées au sol pour éviter tout basculement.**

#### 5.1.2 Règles relatives à l'implantation

Dès la phase d'étude, il importe de tenir compte de la position d'implantation dans la rangée de baies. Il faut particulièrement veiller à ce que des circulations d'air externes ne soient pas dirigées directement sur la face arrière du LCP Hybrid. Un tel contre-courant empêche l'expulsion de l'air chaud à travers le LCP Hybrid et forme ainsi un point chaud à l'intérieur de la baie serveurs.

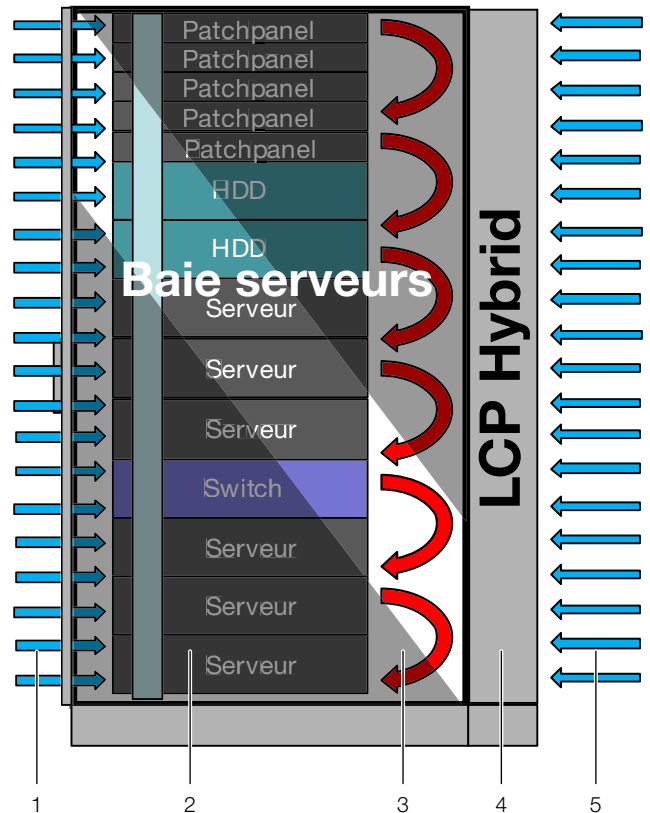


Fig. 10 : Mauvaise circulation d'air externe

#### Légende

- 1 Air ambiant froid
- 2 Baie serveurs avec les appareils intégrés
- 3 Point chaud dû à l'air chaud non expulsé
- 4 LCP Hybrid avec échangeur thermique air/eau
- 5 Circulation d'air externe sur le LCP Hybrid

Une implantation judicieuse consiste à les installer en série. Cela signifie que l'air froid généré par le LCP Hybrid est aspiré par une baie serveurs qui se trouve derrière lui. Le LCP Hybrid qui y est installé refroidit l'air de cette baie serveurs, etc.

Si plusieurs baies serveurs sont implantées côte à côte, celles-ci doivent être munies de cloisons de séparation. Une paroi de séparation est installée pour cela entre deux baies, puis un panneau latéral comme finition.

# 5 Montage et implantation

FR

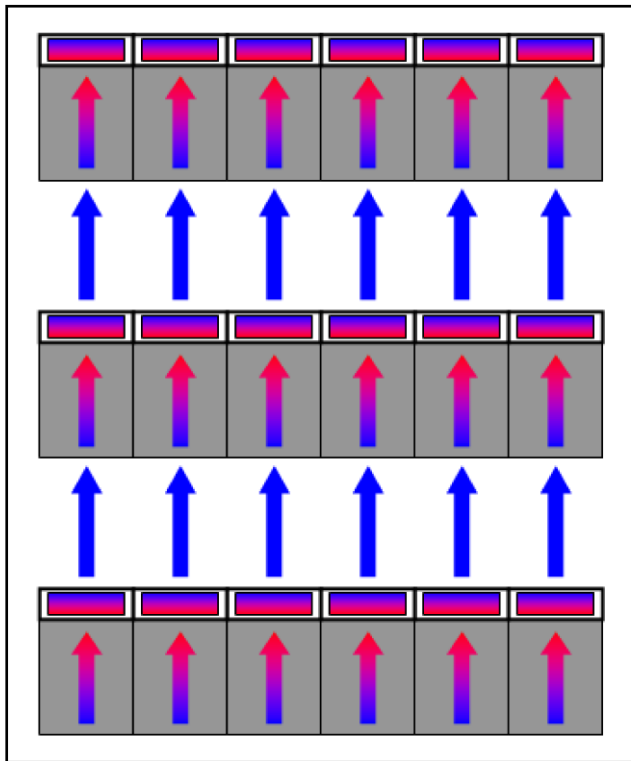


Fig. 11 : Implantation en série

## 5.2 Déroulement des opérations de montage

### 5.2.1 Informations générales

Avant de pouvoir juxtaposer le Liquid Cooling Package à une baie serveurs, il est nécessaire d'effectuer les travaux suivants sur la baie :

- assurer l'étanchéité de la baie serveurs,
- démonter la porte arrière de la baie serveurs, si présente,
- ôter les butées de porte en cas de porte arrière en plusieurs parties et
- monter les panneaux latéraux.

Le kit de déflecteurs d'air peut être installé après la juxtaposition du Liquid Cooling Package.

### 5.2.2 Assurer l'étanchéité de la baie serveurs

Pour assurer le guidage ciblé de l'air dans le système, la baie serveurs doit être séparée verticalement en une zone réservée à l'air chaud et en une zone réservée à l'air froid en rendant le plan 19" étanche.

Mode opératoire pour étanchéifier le plan de montage 19" :

- Lorsque la baie serveurs n'est que partiellement équipée, obturer les zones non occupées du plan de montage 19" à l'aide de plaques pleines. Visser celles-ci depuis l'arrière de la baie serveurs.



Remarque :

Les plaques pleines de différentes unités de hauteur (U) ainsi que les déflecteurs d'air étroits sont disponibles dans les accessoires Rittal (cf. paragraphe 12 « Accessoires »).

- Fixer un déflecteur d'air issu des accessoires du LCP Hybrid sur un des montants à l'arrière de la baie serveurs (fig. 12).



Fig. 12 : Déflecteur d'air dans la baie serveurs

### Légende

- 1 Baie serveurs
- 2 Déflecteur d'air

Les déflecteurs d'air doivent être intégrés de manière décalée si la baie serveurs est également équipée d'appareils refroidis par un flux d'air latéral (p. ex. switch, routeurs, etc.) (fig. 5) :

- Sur un côté de la baie serveurs, intégrer le déflecteur d'air dans la partie avant.
- Sur l'autre côté de la baie serveurs, intégrer en conséquence le déflecteur d'air dans la partie arrière.

### 5.2.3 Démontez la porte arrière de la baie serveurs

La porte arrière de la baie serveurs, si présente, doit être démontée pour la juxtaposition du LCP Hybrid. Le LCP Hybrid est monté sur le cadre de la baie serveurs, à la place de la porte existante.

Pour démonter la porte de la baie serveurs, procéder comme suit :

- Oter les obturateurs sur les quatre charnières de la porte avec un outil approprié (p. ex. un tournevis).
- Déverrouiller et ouvrir la porte de la baie serveurs.
- Desserrer la vis de fixation de chaque charnière fixée à la baie serveurs.

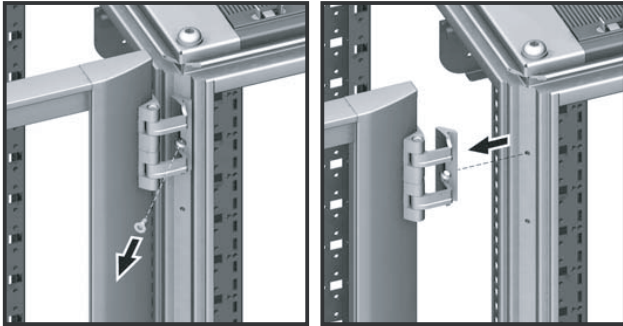


Fig. 13 : Charnière de porte – Démontage



**Remarque :**

Prenez soin d'étayer la porte de la baie serveurs pour qu'elle ne tombe pas lorsque vous desserrez les charnières. Travailler avec une deuxième personne en cas de besoin.

- Retirer la porte avec ses charnières de la baie serveurs.
- Les butées de porte centrales doivent, de plus, être démontées si des portes arrière en plusieurs parties sont montées sur la baie serveurs.

### 5.2.4 Monter les verrouillages de porte

Les quatre butées de porte incluses dans la livraison sont installées côté poignée pour la fermeture du LCP Hybrid sur la baie serveurs.

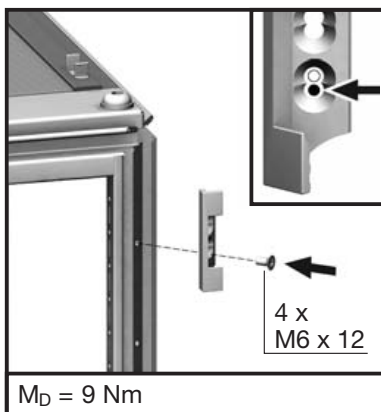


Fig. 14 : Butée de porte

- Positionner la première butée de porte de telle manière que le repère « L » soit visible.
- Visser la butée de porte à travers sa perforation inférieure à l'une des quatre positions de montage sur la baie serveurs.
- Fixer les trois autres butées de porte de manière analogue côté fermeture de la baie serveurs.

### 5.2.5 Monter le LCP Hybrid



**Remarque :**

Le montage du LCP Hybrid doit être effectué par au moins deux personnes.

- Poser le LCP Hybrid encore emballé derrière la baie serveurs sur laquelle il doit être monté.
- Ouvrir l'emballage.
- Oter le LCP Hybrid avec moins deux personnes de l'emballage et le redresser.
- À l'aide du gabarit de montage, tourner le LCP Hybrid de telle manière que les points de fixation et les raccordements d'eau de refroidissement se trouvent du côté droit.
- A l'aide du gabarit de montage, placer le LCP Hybrid contre la baie serveurs et l'aligner de telle manière que les points de fixation dans la charnière de porte du LCP Hybrid soient alignés avec les ouvertures correspondantes dans la baie serveurs.

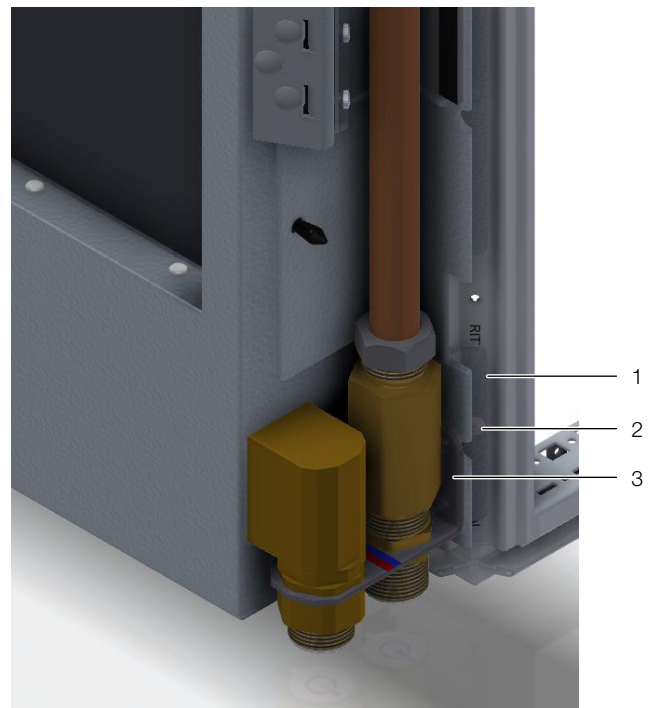


Fig. 15 : Fixation du LCP Hybrid – à l'extérieur

**Légende**

- 1 Baie serveurs
- 2 Point de fixation
- 3 Charnière de porte

- Visser le LCP Hybrid aux quatre points de fixation auxquels sont fixées les charnières des portes standards de baie serveurs.

En complément, le LCP Hybrid est encore vissé à la baie serveurs en haut et en bas du côté interne.

- Pivoter le LCP Hybrid de manière à avoir accès à la face arrière de la baie serveurs.
- Fixer le LCP Hybrid en haut à l'intérieur à l'aide de deux vis fournies.

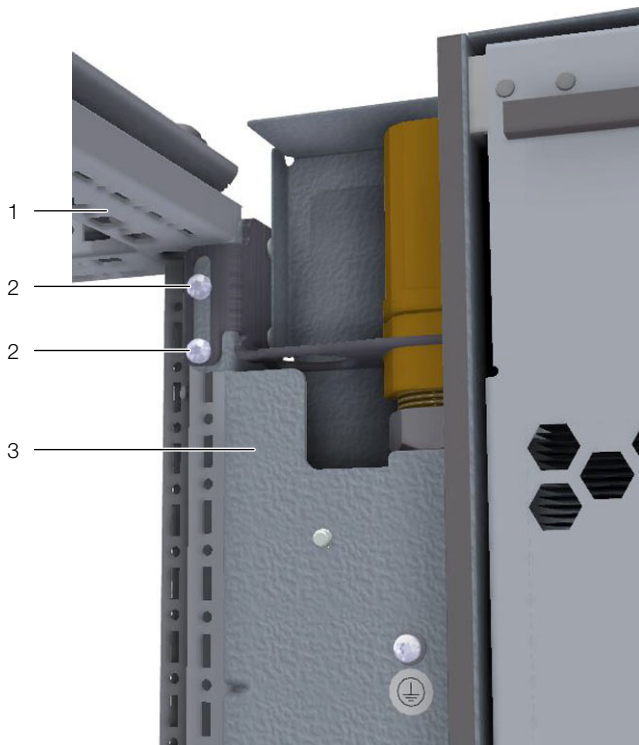


Fig. 16 : Fixation du LCP Hybrid – en haut à l'intérieur

**Légende**

- 1 Baie serveurs
- 2 Vis de fixation (2 x)
- 3 LCP Hybrid

■ Fixer le LCP Hybrid en bas à l'intérieur également à l'aide de deux vis fournies.

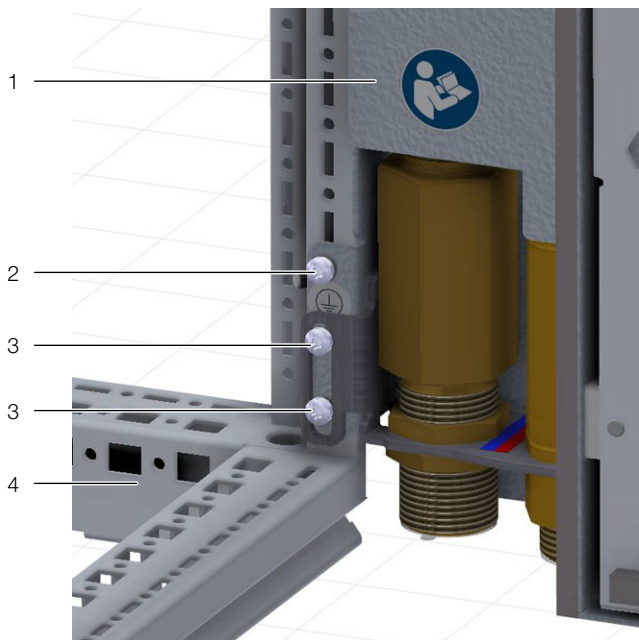


Fig. 17 : Fixation du LCP Hybrid – en bas à l'intérieur

**Légende**

- 1 LCP Hybrid
- 2 Position pour l'équipotentialité
- 3 Vis de fixation (2 x)
- 4 Baie serveurs

**5.2.6 Monter l'équipotentialité**

Il faut de plus monter une vis d'équipotentialité spéciale pour garantir une équipotentialité fiable entre la baie serveurs et le LCP Hybrid.

■ Visser complètement la vis d'équipotentialité fournie avec la rondelle de contact, au-dessus des deux vis de fixation inférieures, au point repéré par le symbole de terre (fig. 17, pos. 2).

**5.2.7 Installer le kit de déflecteurs d'air (en option)**

Le guidage de l'air chaud à travers le LCP Hybrid doit être assuré également pour les appareils installés à l'extrémité supérieure ou inférieure de la baie serveurs. Le kit de déflecteurs d'air (3311.160) disponible comme accessoire peut être monté pour cela à l'arrière, à l'intérieur du cadre de la baie serveurs.

■ Insérer tout d'abord depuis le haut un déflecteur d'air dans la tôle de fixation correspondante.

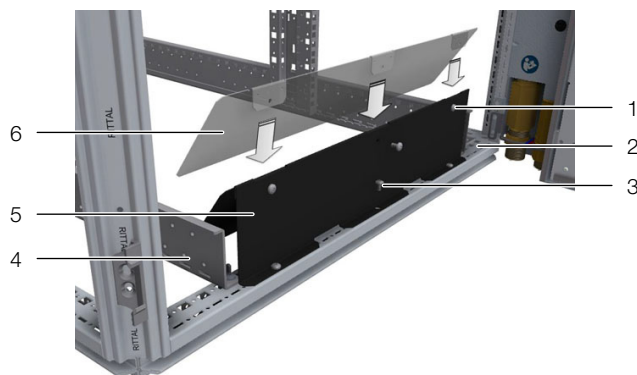


Fig. 18 : Kit de déflecteurs d'air dans le bas de la baie serveurs

**Légende**

- 1 Vis de fixation Déflecteur d'air – Tôle de fixation (3x)
- 2 Baie serveurs
- 3 Vis de fixation Tôle de fixation – Baie serveurs (3x)
- 4 Plan 19"
- 5 Tôle de fixation
- 6 Déflecteur d'air

■ Bloquer le déflecteur d'air dans cette position avec, en tout, trois vis de fixation.

■ Placer la tôle de fixation et le déflecteur d'air à l'arrière, de manière dans le bas, sur le cadre de la baie serveurs et la bloquer dans cette position également avec trois vis de fixation.

Remarque :  
 La position latérale du déflecteur d'air est imposée par le tiroir 19".

■ Monter le deuxième déflecteur d'air de manière analogue dans la partie supérieure de la baie serveurs.

**5.2.8 Oter le dispositif de montage**

■ Oter ensuite le gabarit de montage sous le Liquid Cooling Package.



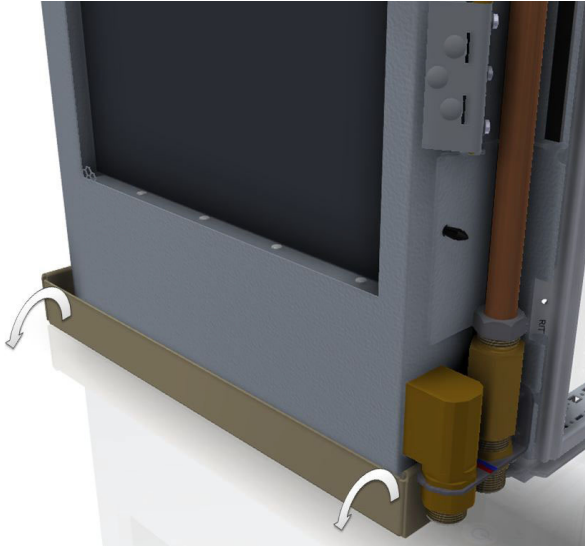


Fig. 19 : Gabarit de montage sur le LCP Hybrid

# 6 Installation

FR

## 6 Installation

### 6.1 Raccordement de l'eau de refroidissement

L'entrée et la sortie du Liquid Cooling Package sont raccordées au réseau d'eau froide (au bas de l'appareil) via deux raccords (filetages) DN 25 (G1"). Les tuyaux de raccordement sont verticaux et orientés vers le bas. Le raccordement au réseau d'eau froide du client est effectué vers le bas dans un éventuel plancher technique.

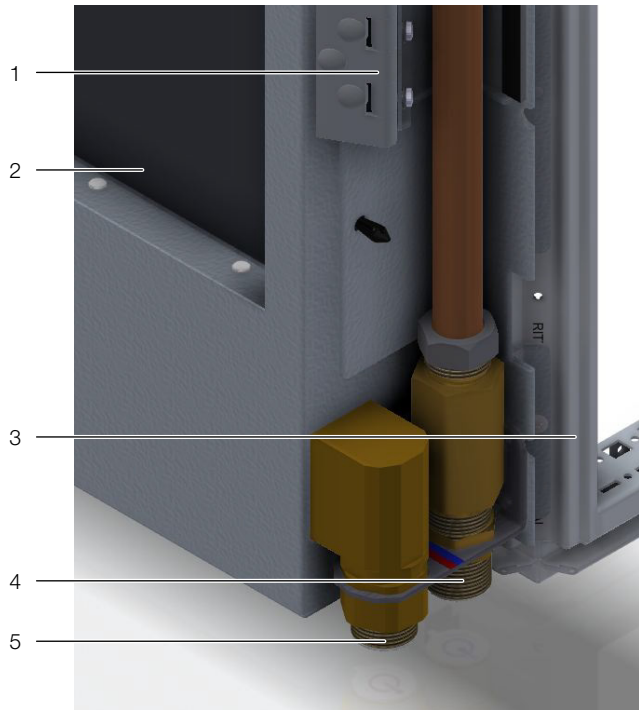


Fig. 20 : Raccordement au réseau d'eau froide

#### Légende

- 1 Charnière du montant de la porte
- 2 LCP Hybrid
- 3 Baie serveurs
- 4 Raccordement d'eau de refroidissement d'entrée
- 5 Raccordement d'eau de refroidissement de sortie



#### Prudence !

**Respecter les prescriptions en vigueur relatives à la qualité et à la pression de l'eau !**



#### Prudence !

**Le raccordement du LCP Hybrid au réseau d'eau froide doit être réalisé uniquement par du personnel formé et qualifié.**



#### Recommandation :

La solution idéale consiste à raccorder le Liquid Cooling Package qui fonctionne avec un mélange eau/glycol au circuit d'eau de refroidissement via un échangeur thermique eau/eau.

#### Avantage :

- Réduction de la quantité d'eau dans le circuit secondaire
- Réglage d'une qualité d'eau définie
- Réglage d'une température d'entrée définie et
- Réglage d'un débit défini.

### Principe de Tichelmann et équilibrage hydraulique

Le système d'eau froide devrait être équilibré hydrauliquement pour une alimentation en eau froide efficace du Liquid Cooling Package. Les systèmes LCP ne sont pas alimentés de manière homogène en eau froide sans cet équilibrage hydraulique. Cela a des répercussions négatives sur le rendement.

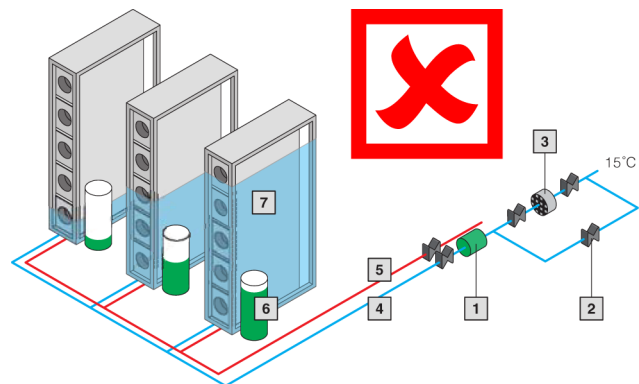


Fig. 21 : Répartition du refroidissement sans équilibrage hydraulique

#### Légende

- 1 Pompe de circulation
- 2 Vanne d'arrêt
- 3 Filtre fin
- 4 Sortie d'eau
- 5 Entrée d'eau
- 6 Pression des pompes
- 7 Récepteur d'eau froide (LCP Hybrid)
- 8 Perte de charge dans les conduites
- 9 Taux d'ouverture de la vanne de régulation
- 10 Vanne de régulation

L'équilibrage hydraulique peut être réalisé ici via les vannes de régulation des lignes.

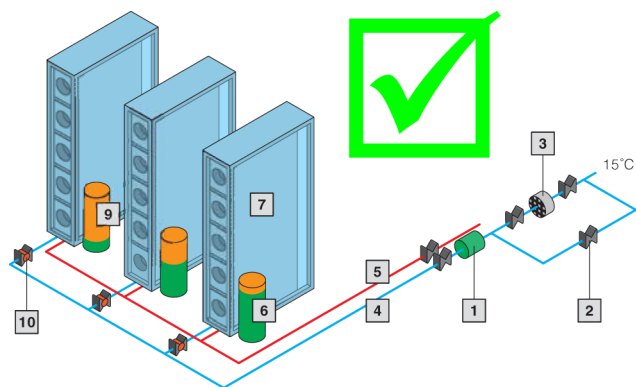


Fig. 22 : Répartition du refroidissement avec équilibrage hydraulique

Aucun équilibrage hydraulique n'est nécessaire si les différentes conduites d'alimentation des systèmes LCP sont réalisées selon le principe de raccordement « Tichelmann ». Toutes les conduites d'alimentation possèdent la même perte de charge avec cette variante de raccordement.

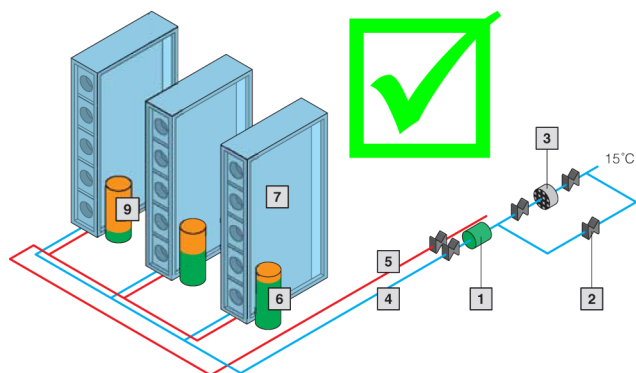


Fig. 23 : Répartition du refroidissement avec le principe de Tichelmann

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

Les exigences de la directive VDI 2035-2 doivent absolument être respectées pour obtenir un fonctionnement fiable.



Remarque :

La pression maximale de régime tolérée (PS1) par le LCP Hybrid est de 6 bar. Il faut s'assurer que cette pression ne soit pas dépassée grâce à des vases d'expansion à membrane et à des soupapes de sécurité.



Remarque :

Avant de procéder à la mise en service du système d'eau, rincer correctement l'ensemble des conduites d'alimentation.

Des diagrammes détaillés et des tableaux relatifs à la puissance frigorifique et à la perte de charge figurent au paragraphe 13.2 « Courbes caractéristiques et tableaux ».

### 6.2 Purge d'air de l'échangeur thermique

Deux vannes de purge sont installées tout en haut du bloc d'échange thermique du Liquid Cooling Package. Ces vannes sont complètement fermées à la livraison de l'appareil, mais elles doivent être ouvertes avant la mise en service.



**Avertissement ! Risque de coupures en raison notamment des arêtes vives de l'échangeur thermique !**

**Se munir de gants de protection avant les travaux de montage et de nettoyage !**

Procéder comme suit pour purger l'appareil :

- Pivoter le LCP Hybrid et l'éloigner de la baie serveurs.
- Oter les trois éléments de fixation de la porte de maintenance intérieure du LCP Hybrid et ouvrir la porte de maintenance.
- Se munir du tuyau de purge fourni qui se trouve du côté interne de la porte de maintenance.

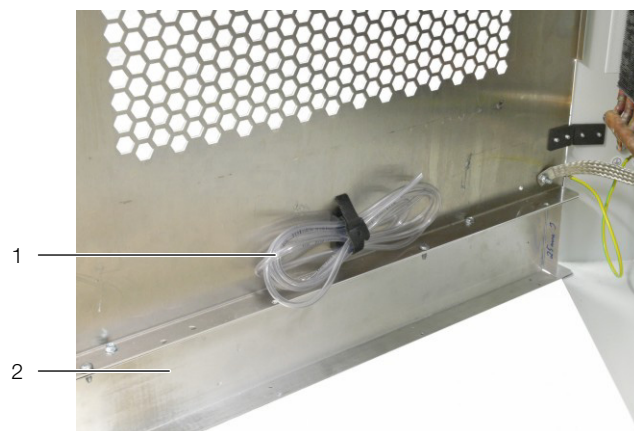


Fig. 24 : Tuyau de purge du LCP Hybrid

#### Légende

- 1 Tuyau de purge
- 2 Porte de maintenance

- Raccorder le tuyau de purge depuis le bas au raccord de purge général de l'échangeur thermique.

## 6 Installation

FR

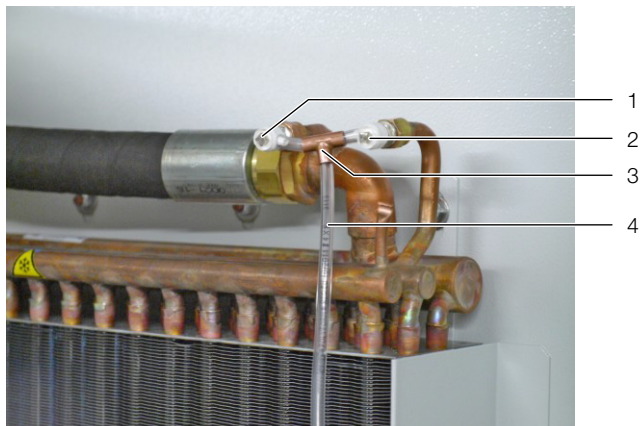


Fig. 25 : Vannes de purge du LCP Hybrid

### Légende

- 1 Vanne de purge 1
- 2 Vanne de purge 2
- 3 Raccord de purge général
- 4 Tuyau de purge

- Placer un récipient sous l'extrémité libre du tuyau de purge pour pouvoir récupérer l'eau qui s'écoule.
- Ouvrir les deux vannes de purges à l'aide de la clé de purge fournie jusqu'à entendre un sifflement dû à l'air qui s'échappe.
- Attendre que l'eau s'écoule du tuyau de purge et fermer à nouveau complètement les vannes.
- Ouvrir ensuite encore une fois légèrement les deux vannes de purge et vérifier si de l'air sort à nouveau.
- Si cela est le cas, laisser les vannes de purge ouvertes jusqu'à ce que l'eau s'écoule à nouveau.
- Répéter plusieurs fois cette procédure sur une durée prolongée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans le tuyau de purge et qu'il n'y ait ainsi plus d'air dans le système.
- Lorsque la procédure de purge est terminée, ôter à nouveau le tuyau de purge et le fixer sur le côté interne de la porte de maintenance.
- Fermer la porte de maintenance interne du Liquid Cooling Package.
- Pivoter le LCP Hybrid vers la baie serveurs et fermer la porte.



### Remarque :

La purge du système s'effectue en règle générale au cours de la mise en service. Elle doit éventuellement être répétée si l'appareil ne présente pas la puissance frigorifique souhaitée (cf. paragraphe 8 « Dépannage »).

### 6.3 Monter le recouvrement

Un recouvrement doit encore être monté latéralement sur la charnière de porte après avoir effectué tous les travaux d'installation.

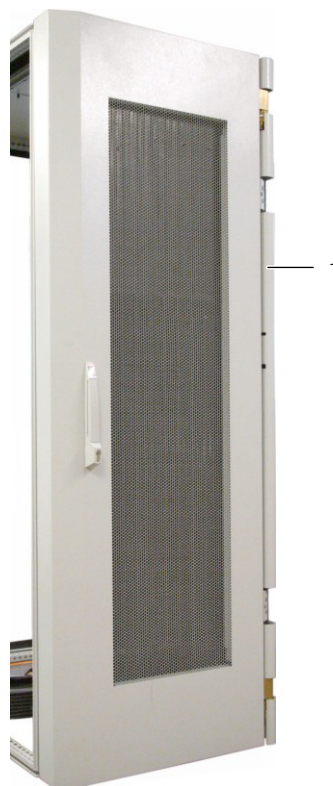


Fig. 26 : Recouvrement sur le LCP Hybrid

### Légende

- 1 Recouvrement

- Placer le recouvrement latéralement sur toute la hauteur de la charnière de porte.
- Fixer le recouvrement avec les vis de fixations jointes.
- Etablir l'équipotentialité à l'aide de la vis et de la rondelle de contact fournies.

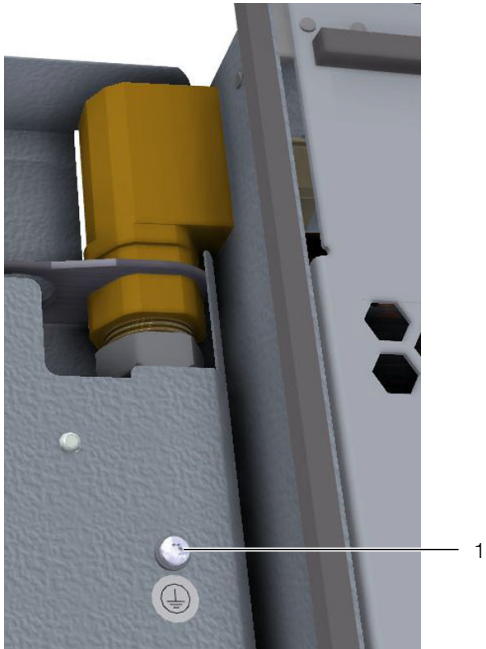


Fig. 27: Recouvrement sur le LCP Hybrid

**Légende**

- 1 Vis et rondelle de contact pour l'équipotentialité

## 7 Check-list pour la mise en service

FR

### 7 Check-list pour la mise en service

Avec cette check-list, Rittal GmbH & Co. KG souhaite aider ses clients et partenaires à mettre en service et à utiliser de la gamme de produits Liquid Cooling Package.

Avant la mise en service :

Les vannes d'arrêt sont-elles installées en entrée et en sortie d'eau ?

Ces vannes doivent permettre le remplacement et la maintenance du Liquid Cooling Package sans qu'il soit nécessaire de couper l'alimentation en eau de refroidissement.



Une vanne de type Tacosetter est-elle installée à la sortie d'eau de chaque Liquid Cooling Package ?

La vanne Tacosetter garantit le maintien d'un débit uniforme et contribue à la l'équilibrage hydraulique du système, en particulier en utilisation mixte avec des convecteurs.



Remarque :

Si la tuyauterie du Liquid Cooling Package est réalisée selon le principe de Tichelmann, on peut renoncer à la vanne Tacosetter.

L'isolation des alimentations d'eau est-elle correcte ?

L'isolation conforme aux instructions protège de la formation d'eau de condensation en particulier sur la surface des composants à l'entrée de l'eau de refroidissement.

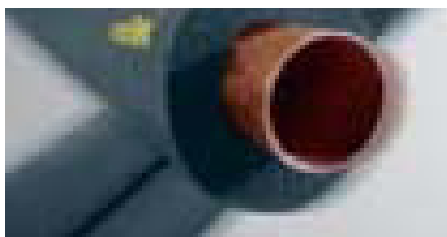


Photo : Amacell

Les rayons de courbures admissibles des tuyaux sont-ils respectés ?

Les tuyaux ne doivent pas être coudés trop fortement car cela risque d'entraîner un mauvais écoulement et une usure prématurée du matériel.



La qualité d'eau est-elle suffisante et conforme aux exigences ?

La qualité de l'eau est décisive pour la fiabilité durable de l'installation. Elle garantit qu'il n'y aura pas de corrosion indésirable ni de dépôts nocifs. Veuillez consulter les recommandations du constructeur relatives à la qualité de l'eau au paragraphe 13.1 « Informations hydrologiques » de la notice de montage, d'installation et d'utilisation de votre Liquid Cooling Package. La qualité recommandée de l'eau doit être respectée à partir de la mise en service.



Photo : Honeywell

Les canalisations ont-elles été suffisamment rincées avant le raccordement au Liquid Cooling Package ?

En cas de nouvelles installations, il est tout particulièrement nécessaire de nettoyer ou de rincer les circuits d'eau. L'expérience montre que les nouvelles installations présentent souvent des résidus de joints et de lubrifiants ou encore de copeaux métalliques, susceptibles d'entraîner une défaillance prématurée du Liquid Cooling Package. Le nettoyage soigneux du système d'eau de refroidissement avant son raccordement au Liquid Cooling Package garantit un fonctionnement futur en toute sécurité.



Si la qualité de l'eau du circuit d'alimentation en eau de refroidissement primaire est insuffisante, un circuit d'eau supplémentaire avec un échangeur thermique eau/eau a-t-il été installé ?

Pour des alimentations en eau de refroidissement très souillées, il peut être particulièrement utile d'installer un deuxième circuit d'eau de refroidissement avec une eau de meilleure qualité et relié au circuit primaire à l'aide d'un échangeur thermique eau/eau. Dans ce cas également, le circuit d'eau du côté du Liquid Cooling Package doit être soigneusement nettoyé avant le raccordement des appareils. Les recommandations relatives à la qualité de l'eau précisées au paragraphe 13.1 « Informations hydrologiques » de la notice de montage, d'installation et d'utilisation de votre Liquid Cooling Package s'appliquent également à cette mise en œuvre.

L'eau a-t-elle été préparée / des additifs correspondants lui ont-ils été adjoints ?

En complément à nos recommandations relatives à la qualité de l'eau, nous vous conseillons d'ajouter à l'eau des produits anticorrosion et/ou antigel. Une adjonction de produits anti-algues et anti-biopellicules peut également être envisagée dans des cas particuliers.



Photo : Clariant

Les unités de hauteur inutilisées dans les baies serveurs implantées sont-elles fermées par plaques pleines verticales et les déflecteurs d'air verticaux latéraux sont-ils montés ?

Afin qu'aucun court-circuit d'air et qu'aucune circulation d'air indésirables ne puissent survenir à l'intérieur de la baie serveurs, fermer toutes les unités de hauteur inutilisées du plan de montage 19" par des plaques pleines afin que l'air chaud ne puisse pas retourner vers l'avant, devant les appareils installés. Les plaques pleines sont disponibles en différentes hauteurs. Les déflecteurs d'air verticaux installés de chaque côté de la baie serveurs empêchent l'air chaud de stagner sur le côté du plan de montage 19". Les déflecteurs d'air sont disponibles pour 2 applications et 2 largeurs de baie.

Tous les raccordements d'eau sont-ils réalisés conformément aux instructions ?

Avant l'admission de l'eau, donc idéalement avant l'ouverture des vannes de régulation, vérifier si toutes les liaisons sont réalisées correctement.

La baie serveurs est-elle équipée des portes appropriées ?

La partie / porte frontale de la baie serveurs doit laisser passer l'air sans limitation afin que les serveurs puissent aspirer l'air ambiant refroidi par l'avant.

Après admission de l'eau de refroidissement :

Tous les composants et raccords sont-ils étanches à l'eau ?

Veuillez vérifier que tous les composants et raccords transportant l'eau sont étanches. Le Liquid Cooling Package est soumis à une vérification complète en usine qui comprend également des essais d'étanchéité. Un contrôle supplémentaire permet de détecter prématurément par exemple, les détériorations dues au transport et de remédier aux préjudices plus importants.

Purge du Liquid Cooling Package

Lors de la mise en service, il faut purger le Liquid Cooling Package pour garantir une circulation régulière de l'eau dans le circuit et par conséquent un bon échange thermique.

Pour toute question ou problème, adressez-vous à Rittal :

En cas de défaillance et pour les réparations

Service après-vente Rittal

Tél. : +49(0)2772 505-1855

E-mail : [RSI@Rittal-Service.com](mailto:RSI@Rittal-Service.com)

# 8 Dépannage

FR

## 8 Dépannage

Lieu du défaut	Défaut	Origine du défaut	Conséquence	Remède
Liquid Cooling Package	L'appareil ne fournit pas la puissance frigorifique exigée	Air dans le circuit d'eau	L'air présent dans le système empêche l'eau de circuler dans l'échangeur thermique et d'évacuer la chaleur.	Purge de l'échangeur thermique
		Pertes de chaleur accrues du côté de la tuyauterie, p. ex. à cause d'un filtre bouché ou d'un limiteur de débit mal réglé	Les pompes externes ne parviennent pas à pomper une quantité suffisante d'eau froide dans le Liquid Cooling Package.	Nettoyer le filtre, régler correctement le limiteur de débit.
		Guidage d'air défectueux	L'air refroidi s'échappe vers l'avant de la baie par des ouvertures non fermées à côté de l'équipement.	L'étanchéité des unités de hauteur non utilisées du plan 19" ainsi que des fentes et des ouvertures latérales doit être assurée par des plaques pleines ou des déflecteurs d'air. Ceux-ci sont disponibles dans la gamme des accessoires.

Pour prévenir les perturbations dans le système d'eau froide, prendre les mesures suivantes.

Lieu du défaut	Défaut	Origine du défaut	Conséquence	Remède
Système d'eau de refroidissement	Corrosion et encrassements dans le circuit d'eau de refroidissement	Nettoyage insuffisant après une nouvelle installation	Une eau sale et agressive peut entraîner une dégradation du matériel et des dysfonctionnements.	Lors de la première installation, rincer la tuyauterie et les composants de l'installation avant de monter le Liquid Cooling Package.
		Eau dépourvue d'additifs anticorrosion		La société Rittal GmbH & Co. KG recommande d'installer un filtre et de traiter l'eau en lui ajoutant des produits anticorrosion ou si nécessaire des produits antigel appropriés. Les informations relatives à la qualité de l'eau figurent au paragraphe 13.1 « Informations hydrologiques ».
		Installations anciennes avec présence d'encrassements		Dans le cas d'une intégration dans des réseaux d'eau de refroidissement existants et en état critique, il est recommandé d'utiliser un échangeur thermique eau/eau qui forme un deuxième circuit d'eau.



## 9 Inspection et entretien

Le Liquid Cooling Package ne nécessite aucun entretien.

- La mise en œuvre d'un collecteur d'impuretés externe complémentaire avec filtre fin (taille 0,25 mm) est nécessaire lorsque l'eau de refroidissement est polluée. Celui-ci doit être nettoyé régulièrement.
- Vérification visuelle régulière pour détecter des fuites (annuellement).
- La porte de maintenance du Liquid Cooling Package devrait être régulièrement ouverte pour aspirer les poussières retenues par l'échangeur thermique.

## 10 Stockage et mise au rebut

---



**Prudence ! Risque d'endommagement !**  
**Veiller à ce que l'échangeur thermique air/eau ne soit pas exposé à des températures supérieures à +70°C au cours du stockage.**

---

L'échangeur thermique air/eau doit être couché pendant le stockage.

La mise au rebut peut être réalisée en usine chez Rittal. Consultez-nous.

Vidange de l'appareil :

L'échangeur thermique air/eau doit être complètement vidangé en cas de stockage ou de transport à des températures inférieures à 0°C.

Il faut fixer, pour cela, deux tuyaux de purge aux vannes de purge et ouvrir les vannes du Liquid Cooling Package pour que le liquide de refroidissement puisse s'écouler (cf. paragraphe 6.2 « Purge d'air de l'échangeur thermique »).



**Prudence ! Risque de pollution !**  
**Il est interdit de libérer le fluide frigorigène des « Heatpipes » Le fluide frigorigène doit être mis au rebut conformément aux prescriptions en vigueur.**

---

## 11 Caractéristiques techniques

### 11.1 Modèles de 10 kW

<b>Caractéristiques techniques</b>				
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.610 (hauteur 2.000 mm, largeur 600 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.710 (hauteur 2.200 mm, largeur 600 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.810 (hauteur 2.000 mm, largeur 800 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.910 (hauteur 2.200 mm, largeur 800 mm)			
<b>Dimensions et poids</b>	<b>3311.610</b>	<b>3311.710</b>	<b>3311.810</b>	<b>3311.910</b>
<b>(largeur x hauteur x profondeur [mm])</b>	600 x 2000 x 105	600 x 2200 x 105	800 x 2000 x 105	800 x 2200 x 105
U utiles	42	47	42	47
Angle d'ouverture de la porte	135°	135°	135°	135°
Poids [kg]	76	78	78	81
<b>Circuit de refroidissement</b>				
Fluide de refroidissement	Eau (les spécifications sont disponible sur Internet)			
Température d'entrée de l'eau de refroidissement [°C]	+7...+30 et au moins 3 K au-dessus des points de rosée de l'air ambiant et qui le traverse			
Pression de régime admissible PS1 [bar]	6			
Capacité de remplissage de l'échangeur thermique [l]	8			
Débit d'eau max. [l/min]	70			
Capacité de remplissage des « heatpipes » avec du R134a [kg]	0,65			
Raccordement au circuit d'eau	DN 25 (G1")			
<b>Puissance frigorifique nominale</b>				
Puissance frigorifique sensible [kW]	10			
Débit d'eau de refroidissement [l/min]	30			
Température d'entrée de l'eau de refroidissement [°C]	+15			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2700 (air de l'équipement IT)			
Température de l'air ambiant [°C]	+24 (température de sortie d'air du LCP Hybrid)			
Humidité relative de l'air [%]	43			
<b>Autres informations</b>				
Niveau sonore	En fonction du remplissage de la baie serveurs			
Couleur	RAL 7035			

Tab. 3 : Caractéristiques techniques modèles de 10 kW

# 11 Caractéristiques techniques

FR

## 11.2 Modèles de 20 kW

<b>Caractéristiques techniques</b>				
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.600 (hauteur 2.000 mm, largeur 600 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.700 (hauteur 2.200 mm, largeur 600 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.800 (hauteur 2.000 mm, largeur 800 mm)			
Désignation / Référence	TopTherm LCP Hybrid / 3311.900 (hauteur 2.200 mm, largeur 800 mm)			
<b>Dimensions et poids</b>	<b>3311.600</b>	<b>3311.700</b>	<b>3311.800</b>	<b>3311.900</b>
<b>(largeur x hauteur x profondeur [mm])</b>	600 x 2000 x 105	600 x 2200 x 105	800 x 2000 x 105	800 x 2200 x 105
U utiles	42	47	42	47
Angle d'ouverture de la porte	135°	135°	135°	135°
Poids [kg]	76	81	81	84
<b>Circuit de refroidissement</b>				
Fluide de refroidissement	Eau (les spécifications sont disponible sur Internet)			
Température d'entrée de l'eau de refroidissement [°C]	+7...+30 et au moins 3 K au-dessus des points de rosée de l'air ambiant et qui le traverse			
Pression de régime admissible PS1 [bar]	6			
Capacité de remplissage de l'échangeur thermique [l]	8			
Débit d'eau max. [l/min]	70			
Capacité de remplissage des « heatpipes » avec du R134a [kg]	0,65			
Raccordement au circuit d'eau	DN 25 (G1")			
<b>Puissance frigorifique nominale</b>				
Puissance frigorifique sensible [kW]	20			
Débit d'eau de refroidissement [l/min]	58			
Température d'entrée de l'eau de refroidissement [°C]	+15			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4000 (air de l'équipement IT)			
Température de l'air ambiant [°C]	+24 (température de sortie d'air du LCP Hybrid)			
Humidité relative de l'air [%]	43			
<b>Autres informations</b>				
Niveau sonore	En fonction du remplissage de la baie serveurs			
Couleur	RAL 7035			

Tab. 4 : Caractéristiques techniques modèles de 20 kW

**12 Accessoires**

Article	Référence	Quantité / UE	Remarques
Défecteur d'air pour TS IT	5501.805	1	Largeur x hauteur : 600 mm x 2000 mm
Défecteur d'air pour TS IT	5501.815	1	Largeur x hauteur : 800 mm x 2000 mm
Défecteur d'air pour TS IT	5501.825	1	Largeur x hauteur : 600 mm x 2200 mm
Défecteur d'air pour TS IT	5501.835	1	Largeur x hauteur : 800 mm x 2200 mm
Tuyau de raccordement	3301.351	2	Longueur 1 m, peut être raccourcie.
Kit de déflecteurs d'air	3311.160	2	

Tab. 5 : Liste d'accessoires – Liquid Cooling Package

# 13 Autres informations techniques

FR

## 13 Autres informations techniques

### 13.1 Informations hydrologiques

Il faudrait respecter les prescriptions de la norme VDI 2035 en matière d'eau de remplissage et d'adjonction pour éviter les dommages du système et pour assurer un fonctionnement fiable.

#### Agents de refroidissement autorisés

– Eau saline ou peu saline conformément à la norme VDI 2035 plus max. 50 vol.% d'Antifrogen-N (voir tab. 6).

#### Agent de refroidissement conseillé

– Eau peu saline (eau déminéralisée) conformément à la norme VDI 2035. Il est possible d'ajouter jusqu'à max. 50 vol.% d'Antifrogen-N (voir tab. 6).

	Peu saline	Saline
Conductibilité électrique à 25°C [µS/cm]	< 100	100...1.500
Apparence	Sans substances sédimentées	
pH à 25°C	8,2...10,0	
Oxygène [mg/l]	< 0,1	< 0,02

Tab. 6 : Spécifications de l'eau

## 13.2 Courbes caractéristiques et tableaux

### 13.2.1 Informations générales

Toutes les informations fournies dans les tableaux suivants se rapportent à l'utilisation d'eau pure comme agent de refroidissement. Vous pourrez obtenir les données relatives à la puissance frigorifique en cas d'utilisation d'un mélange eau-glycol en les demandant directement à la société Rittal.

Procéder comme suit pour déterminer la température nécessaire pour l'eau de refroidissement :

- Déterminer le point de rosée pour la température ambiante et l'humidité relative du local (cf. paragraphe 13.2.2 « Détermination du point de rosée »). Vous pouvez également utiliser le diagramme h-x (fig. 2) pour cela.
- Définir la température minimale admissible de l'eau de refroidissement en ajoutant une marge de sécurité de 3°C à cette valeur.
- Déterminer, pour la différence de température d'air  $\Delta T$  exigée, le débit d'eau nécessaire et le rendement de refroidissement obtenu.

Si le rendement de refroidissement déterminé est de 100 %, la température de sortie d'air du LCP Hybrid est

inférieure ou au maximum égale à la température d'entrée d'air dans la baie serveurs.

Si le rendement de refroidissement déterminé est inférieur à 100 %, la température de sortie d'air du LCP Hybrid est supérieure à la température d'entrée d'air dans la baie serveurs. Avec le temps, la température du local s'élèvera donc en conséquence.

### 13.2.2 Détermination du point de rosée

#### Détermination du point de rosée pour une température du local de 20°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
20 / 68,0	40	6 / 42,8
20 / 68,0	45	7,7 / 45,9
20 / 68,0	50	9,3 / 48,7
20 / 68,0	55	10,7 / 51,3
20 / 68,0	60	12 / 53,6

Tab. 7 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 20°C

#### Détermination du point de rosée pour une température du local de 21°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
21 / 69,8	40	6,9 / 44,4
21 / 69,8	45	8,6 / 47,5
21 / 69,8	50	10,2 / 50,4
21 / 69,8	55	11,6 / 52,9
21 / 69,8	60	12,9 / 55,2

Tab. 8 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 21°C

#### Détermination du point de rosée pour une température du local de 22°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
22 / 71,6	40	7,8 / 46
22 / 71,6	45	9,5 / 49,1
22 / 71,6	50	11,1 / 52
22 / 71,6	55	12,5 / 54,5
22 / 71,6	60	13,9 / 57

Tab. 9 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 22°C

## Détermination du point de rosée pour une température du local de 23°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
23 / 73,4	40	8,7 / 47,7
23 / 73,4	45	10,4 / 50,7
23 / 73,4	50	12 / 53,6
23 / 73,4	55	13,5 / 56,3
23 / 73,4	60	14,8 / 58,6

Tab. 10 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 23°C

## Détermination du point de rosée pour une température du local de 24°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
24 / 75,2	40	9,6 / 49,3
24 / 75,2	45	11,3 / 52,3
24 / 75,2	50	12,9 / 55,2
24 / 75,2	55	14,4 / 57,9

Tab. 11 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 24°C

## Détermination du point de rosée pour une température du local de 25°C

Température du local [°C/°F]	Humidité relative de l'air [%]	Point de rosée [°C/°F]
25 / 77	40	10,5 / 50,9
25 / 77	45	12,2 / 54
25 / 77	50	13,8 / 56,8

Tab. 12 : Détermination du point de rosée pour une température du local de 25°C

### 13.2.3 Perte de charge



Remarque :

Les pertes de charge du circuit d'eau doivent être multipliées par 1,2 lors de l'utilisation d'une saumure avec un taux de glycol jusqu'à 33 %.

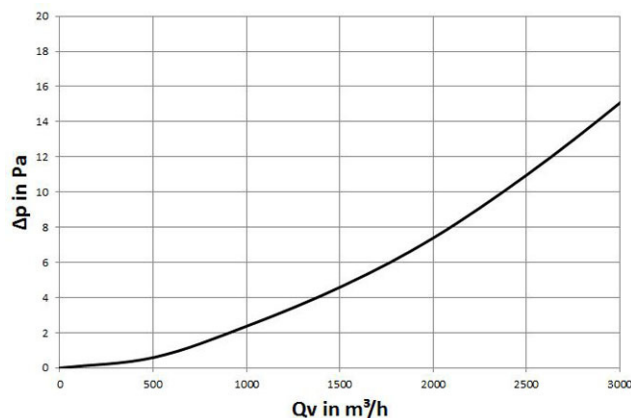


Fig. 28 : Perte de charge dans le circuit d'air en version « 10 kW »

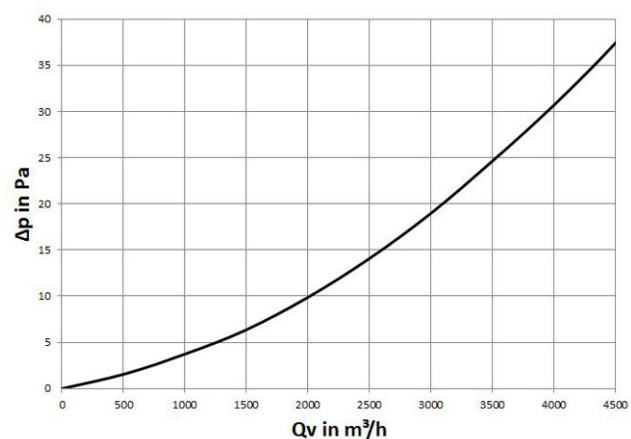


Fig. 29 : Perte de charge dans le circuit d'air en version « 20 kW »

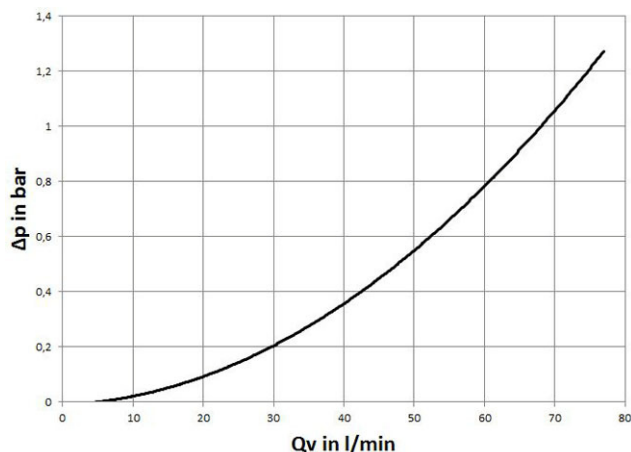


Fig. 30 : Perte de charge dans le circuit d'eau en version « 10 kW »

# 13 Autres informations techniques

FR

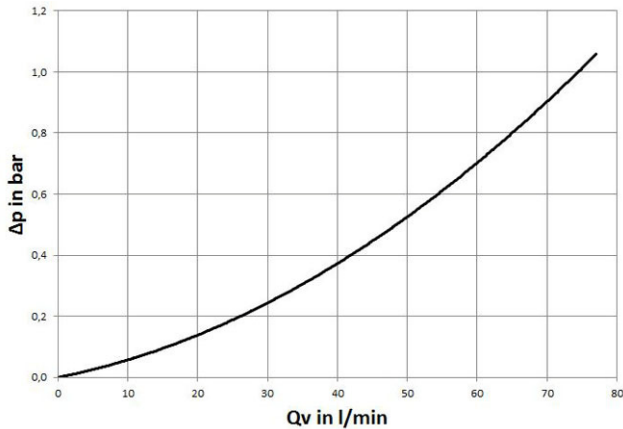


Fig. 31 : Perte de charge dans le circuit d'eau en version « 20 kW »

## 13.2.4 Puissance frigorifique pour une température du local de 21°C

### Appareils de 10 kW 3311.610/710/810/910

Puissance frigorifique sensible [kW]	5	5	5	5	5	5	5
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	19	19	19	19	19,5	19,5	20
Débit d'eau [l/min]	10	11	14	19	21	28	40
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1300	1300	1300	1300
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21	21	21
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33	33	33
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 13 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

Puissance frigorifique sensible [kW]	5	5	5	5	5	5	5
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	19	19,5	19	19	19,5	20	20
Débit d'eau [l/min]	10	11	14	19	21	28	40
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1100
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21	21	21
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 14 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

Puissance frigorifique sensible [kW]	10	10	10	10	10		
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16		

Tab. 15 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K



## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
Température de sortie [°C]	17,5	17,5	18	18	18		
Débit d'eau [l/min]	26	30	30	46	58		
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2600	2400		
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33		
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

Tab. 15 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16		
Température de sortie [°C]	17,5	18	18	18	19		
Débit d'eau [l/min]	26	30	35	46	58		
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2000	2100	2100	2100	2100		
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36		
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

Tab. 16 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

### Appareils de 20 kW 3311.600/700/800/900

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16		
Température de sortie [°C]	18,5	19	19	19	20		
Débit d'eau [l/min]	32	36	42	50	60		
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3600	3600	3800	3800	3800		
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33		
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

Tab. 17 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16		
Température de sortie [°C]	19	19	19	20	20		
Débit d'eau [l/min]	32	36	43	48	60		
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200		

Tab. 18 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

# 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36		
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

Tab. 18 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15			
Température de sortie [°C]	17,5	18	18	19			
Débit d'eau [l/min]	50	55	60	75			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4500	4800	4800	4800			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 19 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15			
Température de sortie [°C]	18	18,5	18	19			
Débit d'eau [l/min]	48	52	68	75			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 20 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## 13.2.5 Puissance frigorifique pour une température du local de 22°C

### Appareils de 10 kW 3311.610/710/810/910

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19
Température de sortie [°C]	20	20	20	20	20	20	21	21
Débit d'eau [l/min]	9	11	13	15	19	22	28	40
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22

Tab. 21 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 21 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19
Température de sortie [°C]	20,5	20	20	20	20	20,5	21	21
Débit d'eau [l/min]	9	11	13	15	19	22	28	40
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37	37
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 22 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16			
Température de sortie [°C]	18	18	19	19	19			
Débit d'eau [l/min]	24	28	30	37	45			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2500	2500			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 23 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16			
Température de sortie [°C]	18	18,5	19	19	19			
Débit d'eau [l/min]	24	28	30	37	45			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2000	2100	2100	2100	2100			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 24 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

# 13 Autres informations techniques

FR

## Appareils de 20 kW 3311.600/700/800/900

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	19	19	20	20	20	20,5	
Débit d'eau [l/min]	32	36	38	40	48	60	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34	34	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 25 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	20	20	20	21	21	21	
Débit d'eau [l/min]	28	32	36	38	46	54	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3100	3100	3100	3100	3100	3100	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 26 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15			
Température de sortie [°C]	18	19	19	19			
Débit d'eau [l/min]	48	48	54	62			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 27 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15			
Température de sortie [°C]	19	19	19,5	20			
Débit d'eau [l/min]	44	48	52	62			

Tab. 28 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4100	4100	4100	4100			
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22			
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37			
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 28 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

### 13.2.6 Puissance frigorifique pour une température du local de 23°C

#### Appareils de 10 kW 3311.610/710/810/910

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Température de sortie [°C]	22	22	21	21	21	21	21,5	22	22
Débit d'eau [l/min]	7	8	10	12	14	17	20	26	38
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	35	35	35
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 29 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Température de sortie [°C]	22,5	19,5	21	21	21	21	22	22	22
Débit d'eau [l/min]	7	11	10	12	14	17	20	26	38
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	38	38	38
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 30 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16				
Température de sortie [°C]	18,5	19	19,5	19	19				
Débit d'eau [l/min]	21	23	25	46	47				
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2400	2400	2400	2900	2900				

Tab. 31 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

# 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23				
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35				
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>				

Tab. 31 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16				
Température de sortie [°C]	19	19	20	19	20				
Débit d'eau [l/min]	21	23	25	46	50				
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2000	2000	2000	2600	2600				
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23				
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38				
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>				

Tab. 32 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## Appareils de 20 kW 3311.600/700/800/900

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	19	19,5	20	20	20,5	21	
Débit d'eau [l/min]	30	32	34	38	46	58	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3700	3700	3700	3700	3700	3700	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 33 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	20	20	21	21	22	22	
Débit d'eau [l/min]	28	32	34	36	40	50	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 34 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	19	19	20	20	20	21	
Débit d'eau [l/min]	40	45	50	55	65	75	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 35 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	20	20	20	20	20	21	
Débit d'eau [l/min]	37	40	45	55	75	75	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 36 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

### 13.2.7 Puissance frigorifique pour une température du local de 24°C

#### Appareils de 10 kW 3311.610/710/810/910

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	24	23	23	22	22	22	22
Débit d'eau [l/min]	7	8	8	11	13	16	18
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1200	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 37 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18

Tab. 38 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

# 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température de sortie [°C]	24	23	23	22	22	22	22
Débit d'eau [l/min]	6	8	9	11	13	16	20
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1000	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 38 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	19	19,5	20	20	21	21	21,5
Débit d'eau [l/min]	20	22	24	26	30	34	40
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2400	2400	2400	2400	2500	2500	2500
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 39 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	20	20	20	20	21	21	21
Débit d'eau [l/min]	20	22	24	26	30	38	46
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2100	2100	2100	2100	2200	2200	2200
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 40 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## Appareils de 20 kW 3311.600/700/800/900

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	20	21	21,5	22	22	22,5	23
Débit d'eau [l/min]	23	25	28	30	33	38	42
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500

Tab. 41 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K



## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 41 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	21	21,5	22	22	22	23	23,5
Débit d'eau [l/min]	24	26	28	30	34	38	38
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 42 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	20	20	20	21	21	22	
Débit d'eau [l/min]	30	34	36	40	46	55	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4200	4200	4200	4200	4200	4200	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 43 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	20	20	21	21	21	18	
Débit d'eau [l/min]	40	44	46	54	60	75	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 44 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

# 13 Autres informations techniques

FR

## 13.2.8 Puissance frigorifique pour une température du local de 25°C

### Appareils de 10 kW 3311.610/710/810/910

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	26	25	24	24	23	23	23
Débit d'eau [l/min]	5	6	7	8	10	12	14
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1300	1300	1300	1300
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 45 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	26	25	25	25	24	24,5	23,5
Débit d'eau [l/min]	5	6	7	8	10	12	14
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1100
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	40
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 46 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Température de sortie [°C]	20	20	21	21	21,5	22	22
Débit d'eau [l/min]	18	20	22	24	26	30	34
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Tab. 47 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	16

Tab. 48 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Température de sortie [°C]	20	20,5	21	21	22	22	22
Débit d'eau [l/min]	20	22	24	26	28	32	38
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	40
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Tab. 48 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

### Appareils de 20 kW 3311.600/700/800/900

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	21,5	22	22	23	23	23	
Débit d'eau [l/min]	23	25	26	28	32	35	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3700	3700	3700	3700	3700	3700	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 49 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	22	22	22,5	23	23	24	
Débit d'eau [l/min]	24	26	28	30	32	35	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 50 : Puissance frigorifique en charge partielle et avec un ΔT de l'air de 15 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	21	21	22	22	22,5	22	
Débit d'eau [l/min]	30	32	34	37	40	50	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	

Tab. 51 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

## 13 Autres informations techniques

FR

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 51 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 12 K

<b>Puissance frigorifique sensible [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Température d'entrée [°C]	12	13	14	15	16	17	
Température de sortie [°C]	22	22	22	22	23	23	
Débit d'eau [l/min]	30	34	36	40	44	50	
Débit d'air [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Sortie d'air du LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Entrée d'air du LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	
<b>ΔT air [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 52 : Puissance frigorifique en charge max. et avec un ΔT de l'air de 15 K

## 13.3 Plan d'ensemble

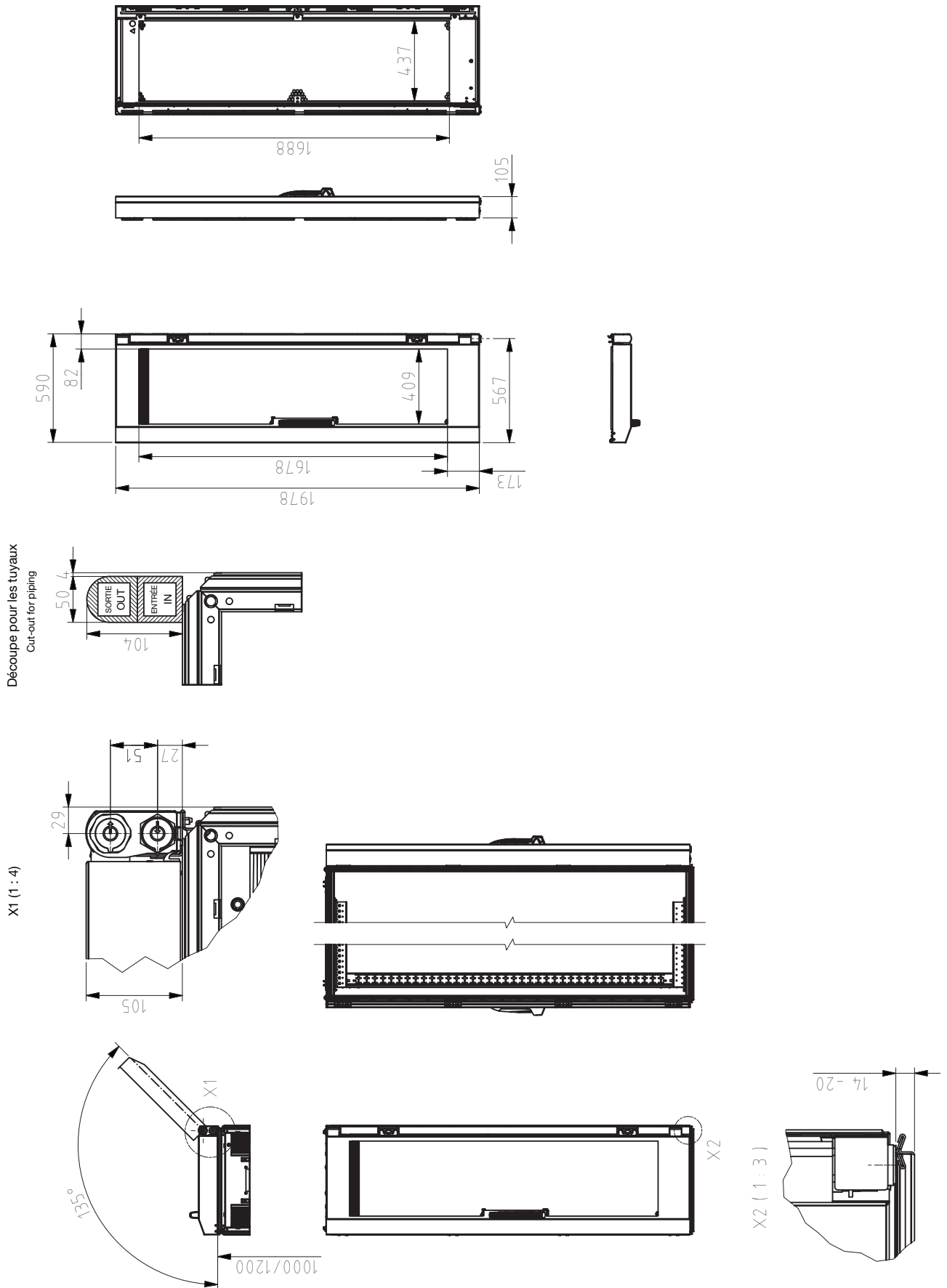


Fig. 32 : Plan d'ensemble du LCP Hybrid (600 x 2000)

# 13 Autres informations techniques

FR

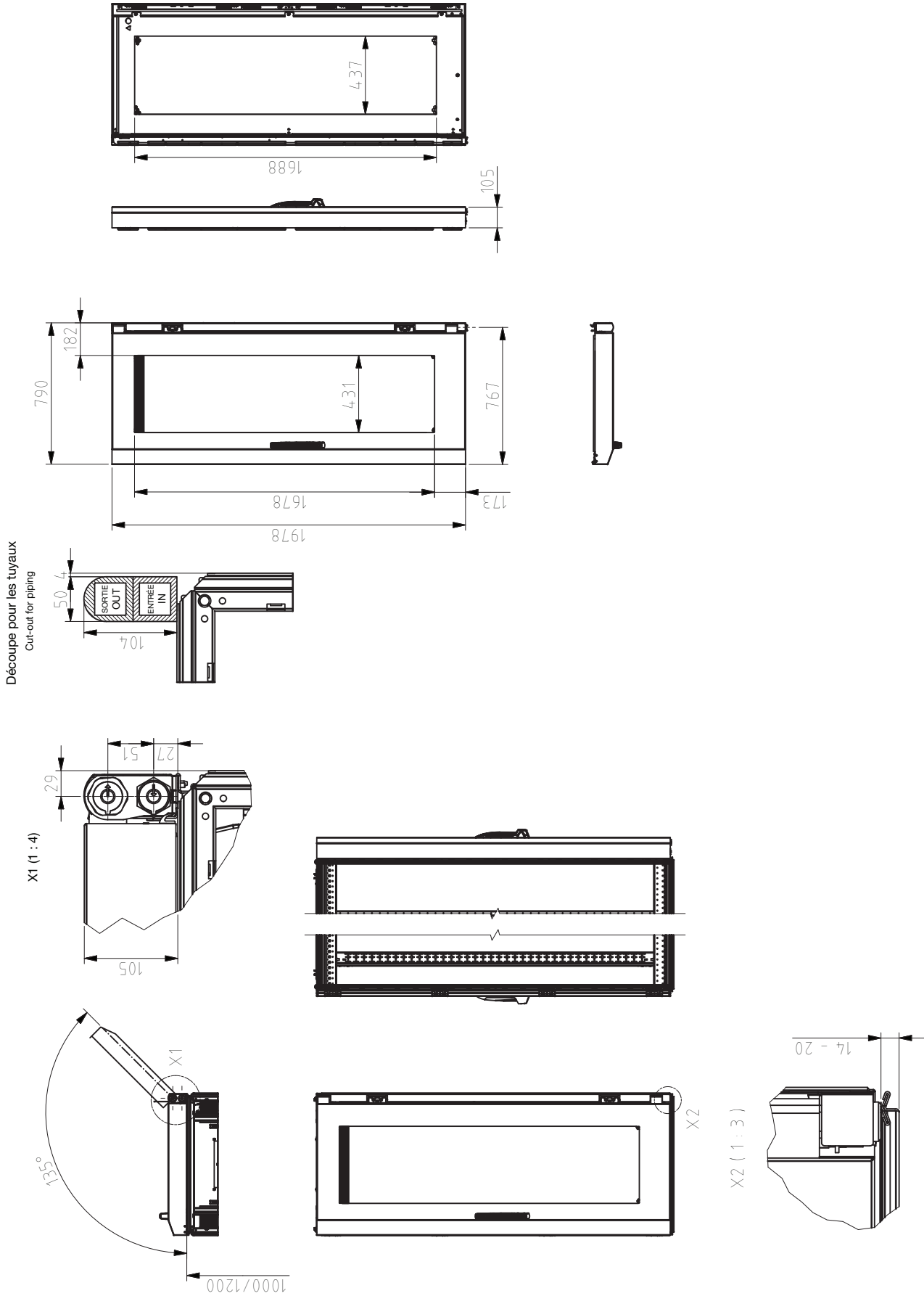


Fig. 33 : Plan d'ensemble du LCP Hybrid (800 x 2000)

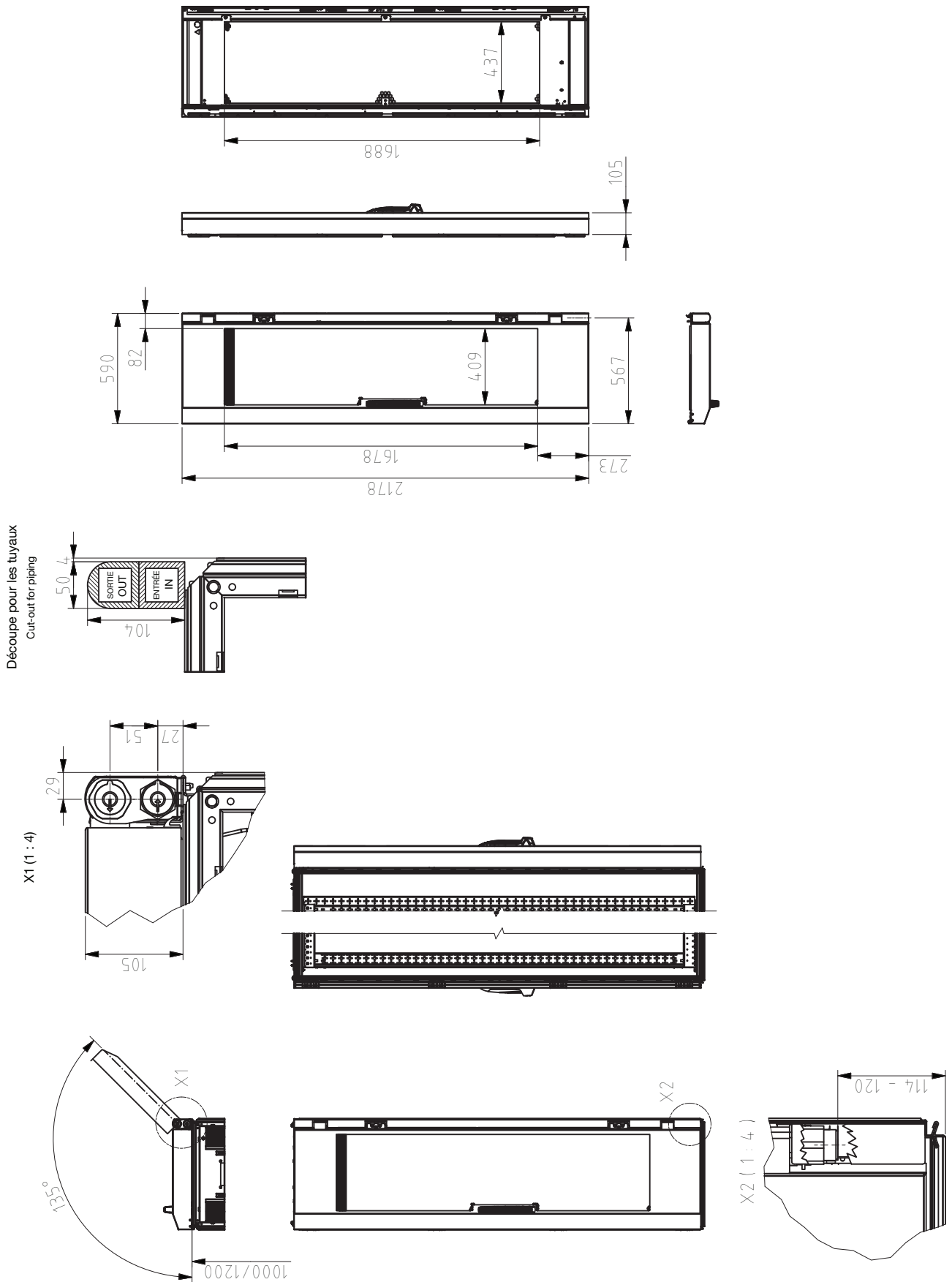


Fig. 34 : Plan d'ensemble du LCP Hybrid (600 x 2200)

# 13 Autres informations techniques

FR

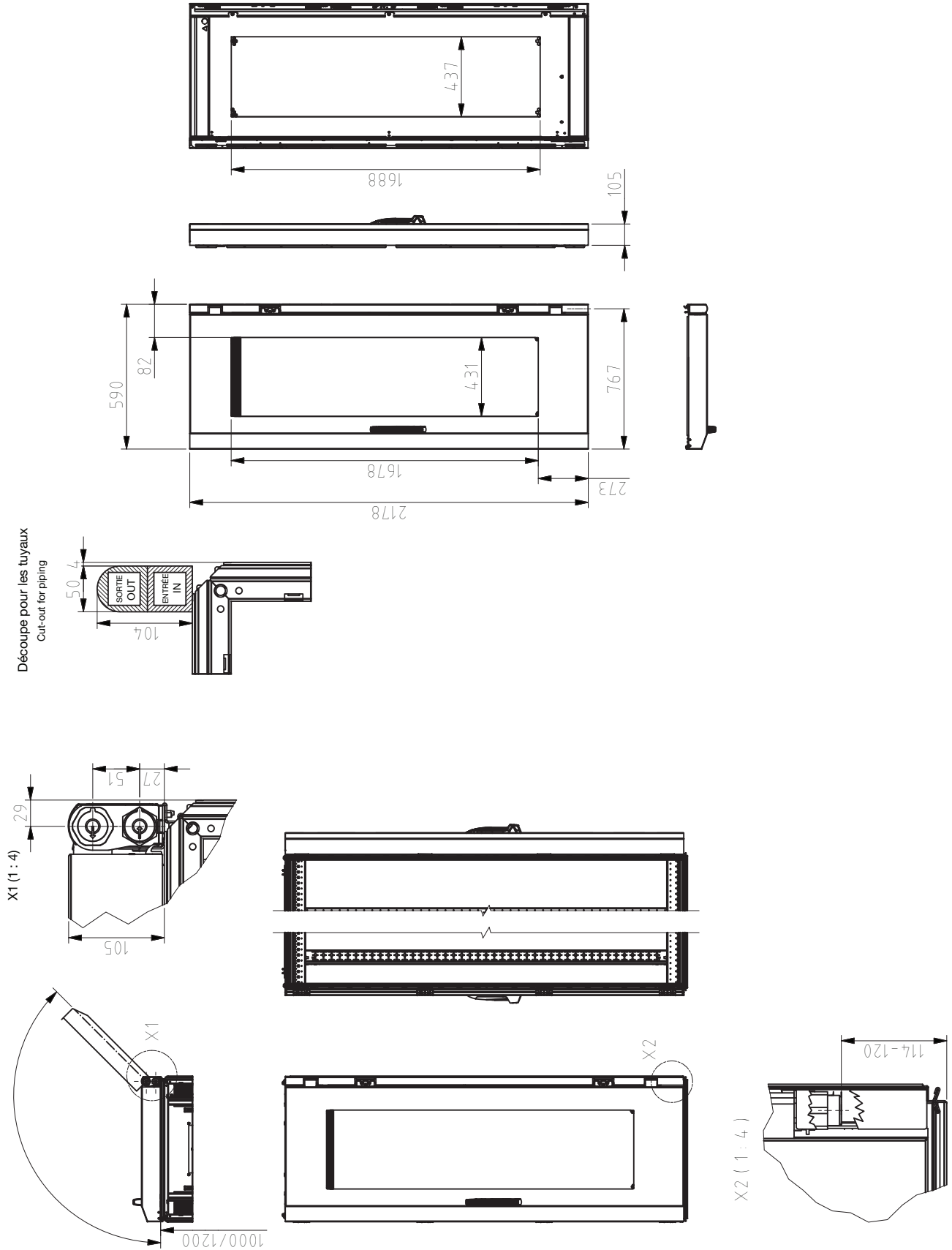


Fig. 35 : Plan d'ensemble du LCP Hybrid (800 x 2200)



## 14 Traitement et entretien de l'agent de refroidissement

Selon les installations à refroidir, l'eau de refroidissement dans le système de refroidissement doit posséder certaines caractéristiques en matière de pureté. Le procédé utilisé pour le traitement et/ou l'entretien 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 centrale de refroidissement utilisée. Les impuretés les plus fréquentes et les procédés les plus couramment utilisés pour leur suppression dans le refroidissement industriel sont les suivants :

Type d'impureté	Procédé
Impuretés mécaniques	Filtrage de l'eau par : Filtre à tamis, filtre à gravier, filtre à cartouches, filtre à couches, filtre magnétique
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, mycobactériennes ou algues	Adjonction dans l'eau de biocides

Tab. 53 : Impuretés dans l'eau de refroidissement et mesures d'élimination



**Remarque :**

Pour garantir le rendement attendu (conforme aux prévisions) d'un appareil de refroidissement à circuit fermé fonctionnant au moins partiellement à l'eau, la nature de l'eau mise en œuvre (y compris ses additifs) ne doit pas différer de façon significative par rapport aux propriétés de l'eau indiquées au paragraphe 13.1 « Informations hydrologiques ».

# 15 Répertoire des pièces de rechange

FR

## 15 Répertoire des pièces de rechange



Fig. 36 : Aperçu des pièces de rechange

### Légende

- 1 Kit de fixation en matière plastique
- 2 Kit de charnières en matière plastique



#### Remarque :

Lors de la commande de pièces de rechange, veuillez indiquer les informations suivantes en plus de la référence de la pièce de rechange :

- modèle de l'appareil
- numéro de série
- date de fabrication

Vous trouverez toutes ces indications sur la plaque signalétique.

## 16 Glossaire

### Serveur 1 U :

Les serveurs 1 U sont des serveurs très plats et profonds à haute performance, dont la hauteur (1 U = 44,54 mm la plus petite séparation en hauteur) correspond à une unité hauteur. Les dimensions typiques sont (L x H x P) 19" x 1 U x 800 mm.

Ces systèmes disposent en règle générale de 2 CPU, de plusieurs GB de RAM et de disques durs de manière à nécessiter jusqu'à 100 m<sup>3</sup>/h d'air froid à une température maximale de 32°C.

### Plan 19" :

Les faces des appareils installés dans une baie serveurs constituent le plan 19".

### Serveur Blade :

Lorsqu'on dispose des systèmes Dual CPU verticalement pour en autoriser jusqu'à 14 à accéder à un backplane commun pour le traitement du signal et l'alimentation électrique, on obtient ce qu'on appelle un serveur Blade.

Les serveurs Blade peuvent « générer » jusqu'à 4,5 kW de puissance dissipée pour 7 U et 700 mm de profondeur.

### Point chaud :

Point chaud définit la concentration d'énergie calorifique sur un espace très réduit.

Les points chauds génèrent en général des surchauffes et peuvent de ce fait être à l'origine des défaillances du système.

### Echangeur thermiques air/eau :

Les échangeurs thermiques air/eau fonctionnent selon le même principe que les circuits de refroidissement des voitures. Un liquide (de l'eau) circule dans l'échangeur thermique, tandis que, sur sa surface – la plus grande possible –, de l'air est soufflé de manière à permettre l'échange d'énergie.

Un échangeur thermique air/eau permet de refroidir ou de réchauffer l'air ambiant, en fonction de la température du liquide (eau) qui y circule.

### Centrale de refroidissement :

Au premier abord, une centrale de refroidissement peut se comparer à un réfrigérateur – mais contrairement à l'appareil ménager, le circuit de refroidissement actif de la centrale de refroidissement ne sert pas à abaisser la température de l'air mais à produire de l'eau froide. L'énergie calorifique soutirée à l'eau est évacuée à l'extérieur sous l'action de ventilateurs.

C'est la raison pour laquelle il est généralement préférable d'implanter la centrale de refroidissement à l'extérieur des bâtiments.

Les centrales de refroidissement se combinent aux échangeurs thermiques air/eau pour former une combinaison courante de refroidissement.

### Switch :

Plusieurs serveurs communiquent entre eux sur un réseau à travers ce que l'on appelle des switches.

En raison des nombreuses entrées qui se trouvent à l'avant de ces appareils, ces appareils sont souvent dotés d'une circulation d'air latérale et non pas d'un refroidissement « Front to Back »

# Rittal – The System.

---

**Faster – better – everywhere.**

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

RITTAL GmbH & Co. KG  
Postfach 1662 · D-35726 Herborn  
Phone +49(0)2772 505-0 · Fax +49(0)2772 505-2319  
E-Mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de) · [www.rittal.com](http://www.rittal.com)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

