



**CTA robatherm.**

**Guide de conception.**

**Mai 2024**

**Allemand – guide de conception**

Centrales de traitement d'air | Type RM/ RL/TI-50

© Copyright by  
robatherm GmbH + Co. KG  
John-F.-Kennedy-Str. 1  
89343 Jettingen-Scheppach  
Allemagne



Vous trouverez la version actuellement en vigueur du présent manuel, ainsi que d'autres manuels, sur notre site Internet à l'adresse [www.robatherm.com/manuals](http://www.robatherm.com/manuals).

Ce document est basé sur les règles techniques reconnues au moment de sa rédaction. La version papier n'étant pas soumise au contrôle des modifications, il est indispensable de demander la version actuelle auprès de robatherm ou de télécharger la version actuelle sur Internet avant l'utilisation.

Cette œuvre et toutes les images contenues sont protégées par le droit d'auteur/de propriété intellectuelle. Toute utilisation en dehors des limites stipulées par la loi sur la propriété intellectuelle est interdite sans notre autorisation et condamnable. Cela concerne tout particulièrement les reproductions, traductions, le microfilmage, l'enregistrement et le traitement dans des systèmes électroniques.

Sous réserve de modifications.

Pour faciliter la lecture, nous avons renoncé à l'usage simultané des formes masculines, féminines et neutres (h/f/d). Les désignations de personnes s'appliquent néanmoins de la même façon à tous les genres.

Version : Mai 2024

# Sommaire

Généralités	1
Utilisation conforme à l'usage prévu	1
Données techniques	3
Fiche technique et plan de fabrication	3
Exigences concernant le site d'installation	4
Exigences concernant le site d'installation pour certains composants	6
Encombrement	7
Fondations	11
Types de déchargement	17
Processus de déchargement	18
Déchargement et transport par grue	19
Déchargement avec des anneaux de levage	21
Déchargement avec des équerres de levage	23
Grutage du système hydraulique sur pieds	29
Déchargement et transport par chariot-élévateur	30
Généralités concernant le déchargement par chariot-élévateur	31
Emballage et stockage	32
Assemblage de la CTA	33
Réduction du bruit	33
Atténuation des vibrations	33
Fixation sur les supports fournis par le client	35
Raccordement des CTA avec support de reprise de charge	36
Conduites de condensat, d'évacuation et de trop-plein	37
Technique du froid (groupe froid, pompe à chaleur et climatiseur split)	43
Tables	50
Table des figures	50
Index par mots-clés	52



# Généralités

La notice d'instructions décrit toutes les options disponibles. Les options présentes dans la CTA dépendent des options sélectionnées et du pays auquel la CTA est destinée. Les illustrations ne sont données qu'à titre indicatif et peuvent varier.

## Utilisation conforme à l'usage prévu

### Définition du domaine d'utilisation

Les CTA robatherm sont exclusivement destinées au transport de l'air et/ou au traitement d'air à l'exclusion expresse de toute autre utilisation. Cela inclut les fonctions suivantes :

- Traitement d'air : procédé selon lequel l'état de l'air est modifié en ce qui concerne une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : température, humidité, teneur en poussière, en bactéries, en gaz et en eau.
- Filtration : suppression des particules du débit d'air.
- Chauffage : transfert de chaleur d'un corps ou d'un fluide vers un autre fluide.
- Refroidissement : suppression de la chaleur sensible ou latente.
- Humidification : augmentation contrôlée de la teneur en vapeur d'eau de l'air circulé ou immobile.
- Déshumidification : réduction contrôlée de la teneur en vapeur d'eau de l'air.

Le transport de l'air est défini au moyen d'une valeur caractéristique :

- Débit d'air : air transporté dans les limites de bilan définies (par ex. conduites d'air).

## Mauvaise utilisation prévisible

### AVERTISSEMENT



#### Risque lié à une mauvaise utilisation

Une mauvaise utilisation de la CTA peut provoquer des blessures graves voire mortelles ainsi que des dégâts matériels.

Les CTA ne sont pas des appareils de désenfumage et ne doivent pas être utilisés pour le désenfumage.

Les CTA ne doivent pas être utilisées dans des environnements présentant des atmosphères explosives (p. ex. des poussières et/ou des gaz explosifs) ou ne doivent pas favoriser la formation d'atmosphères explosives.

Le toit des CTA n'est pas prévu pour recevoir des charges supplémentaires. Les CTA ne sont pas destinées à servir de sous-structure à d'autres ouvrages (canaux de ventilation, plateformes de maintenance, chemin de câbles, etc.). Les CTA ne doivent pas être installées directement les unes au-dessus des autres sans sous-structure ou équipement supplémentaire adapté à fournir par le client (voir la notice d'utilisation « Installation et montage », chapitre « Support de reprise de charge »).

Les CTA ne doivent pas être utilisées pour la sécurité contre les chutes (p. ex. fixation des points d'ancrage sur le caisson, fixation de la sécurité contre les chutes sur les anneaux ou sangles de levage).

Les CTA ne doivent pas assurer les fonctions du bâtiment.

Les appareils combinés (deux débits d'air combinés dans un même appareil) ne doivent pas être utilisés pour le traitement et le transport de débits d'air nocifs.

Les CTA ne conviennent pas à des applications avec des fluides agressifs.

Les CTA sont uniquement destinées à une utilisation stationnaire.

Les CTA ne sont pas destinées à des applications de process.

Les CTA ne peuvent être utilisées que sur certains sites d'installation (voir chapitre «Exigences concernant le site d'installation», page 4).

# Données techniques

## Fiche technique et plan de fabrication

La fiche technique et le plan de fabrication sont mis à disposition avant la livraison. Il est recommandé de joindre ces documents à la notice d'instructions.

# Exigences concernant le site d'installation

La CTA ne doit pas être accessible au public. L'accès à la CTA doit être restreint de façon à ce que seul un personnel disposant de la qualification correspondante (voir le chapitre « Qualification du personnel » dans la notice principale d'instructions) puisse entrer sur le site d'installation.

Prendre en considération les normes nationales en vigueur pour l'exploitation et l'entretien des locaux et centres techniques. Le site d'installation doit être conforme aux codes de construction en vigueur. Tenir compte des fonctions spécifiques de la CTA, notamment par un système d'aération et par le maintien de la température ambiante comprise entre -20 °C et +40 °C.

Le site d'installation doit

- être propre.
- être exempt de poussières et/ou de gaz explosifs.
- être exempt de champs électromagnétiques forts.
- être exempt de fluides agressifs.
- disposer d'un système d'évacuation d'eau.

Le site d'installation des centrales intérieures doit :

- Être à l'abri de l'humidité.
- Être à l'abri du gel.

Le site d'installation des centrales extérieures doit :

- Prendre en considération les influences extérieures (par ex. soleil, pluie, neige, vent, gel). Les CTA doivent être fixées aux fondations en fonction de la résistance au vent attendue. Les raccordements de fluides et les câblages doivent être réalisés de manière appropriée.
- Disposer d'un système de protection contre la foudre adapté conformément aux prescriptions nationales spécifiques en vigueur. La CTA ne doit pas être utilisée comme un élément du système extérieur de protection contre la foudre (voir chapitre «Protection contre la foudre des centrales extérieures», page 5).
- Être conforme aux prescriptions en vigueur concernant la chute de personnes, d'outils et de matériaux et équipé de sécurités appropriées contre les chutes.

## **Protection contre la foudre des centrales extérieures**

Le site d'installation doit disposer d'un système de protection contre la foudre adapté conformément aux prescriptions nationales spécifiques en vigueur. L'élaboration et la mise en œuvre d'un concept de protection contre la foudre relève de la responsabilité du client et doivent être confiées à une entreprise spécialisée.

La protection extérieure contre la foudre ne doit pas être installée au niveau de ou sur la CTA. Lors de la pose des câbles de la CTA, le client est tenu de respecter les distances de séparation requises entre les câbles et la protection extérieure contre la foudre, ainsi qu'avec d'autres câbles dangereux.

En cas de travaux ultérieurs sur des CTA ou de modernisation de CTA existantes, les mesures de protection contre la foudre et la surtension doivent être ajustées sur ou dans le bâtiment et les ouvrages existants.

En Allemagne, les CTA et les armoires électriques doivent être installées au minimum dans une zone de protection contre la foudre LPZ 0B (voir DIN VDE 0100-443:2016-10 et DIN VDE 0100-534:2016-10). Les armoires électriques avec système complet de contrôle et de régulation dont le pays de destination est l'Allemagne sont équipées d'un protecteur de surtension de type 2 pour les réseaux mis à la terre. Pour les CTA avec système partiel de contrôle et de régulation, la protection contre la surtension doit être fournie par le client.

Pour toutes les CTA dont le pays de destination se situe hors d'Allemagne, aucun protecteur de surtension n'est installé.

## Exigences concernant le site d'installation pour certains composants

### Technique du froid

Pour les CTA avec technique du froid, un capteur de fluide frigorigène et une ventilation appropriée du site d'installation doivent être présents et opérationnels pour la surveillance du site d'installation.

Le site d'installation des groupes froid est défini selon la EN 378.

#### Unités extérieures split avec fluide frigorigène R32

- La CTA se trouve à l'extérieur (unité résistante aux intempéries).
- L'unité extérieure split se trouve à l'extérieur. Pour des informations détaillées sur le lieu d'installation, voir annexe « Mitsubishi Electric - Manuel de planification PUZ-ZM Power Inverter unités extérieures » chapitre « Choix du lieu d'installation pour les unités extérieures avec R32 »
- Les conduites entre la CTA et l'unité extérieure split se trouvent à l'extérieur.
- Les conduites entre la CTA et l'unité extérieure split sont protégées contre les dommages accidentels.
- Pas de descente d'escalier ou de puits de fenêtre à proximité du lieu d'installation.
- Pas de sources d'inflammation potentielles à proximité du lieu d'installation.
- Aucune source d'allumage de service n'est autorisée dans la CTA ou dans la gaine.
- Les températures de surface du lieu d'installation, de la gaine et dans la CTA doivent être  $\leq 430$  °C.

### Générateur à vapeur pour humidificateurs à vapeur électriques

Pour les générateurs à vapeur des humidificateurs à vapeur électriques, le principe suivant s'applique :

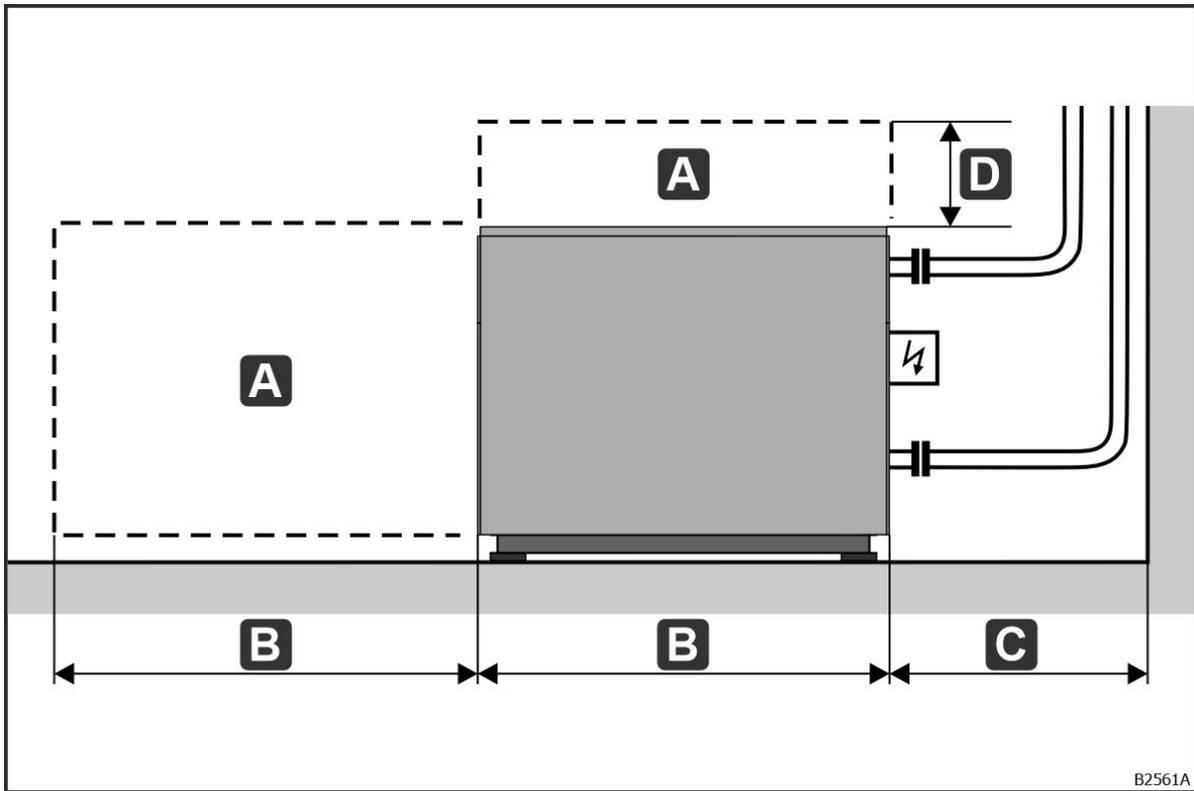
- Température ambiante admissible : 5 à 40 °C ; prévoir un système de ventilation (en cas d'installation dans des locaux fermés) et/ou une protection antigel, le cas échéant.
- Ne pas installer dans des locaux à pression négative.

### Panoplie hydraulique

Pour les centrales extérieures avec panoplie hydraulique, le système hydraulique doit être protégé contre le gel par le client (par ex. traçage des tuyaux, protection antigel, agent antigel).

## Encombrement

Les CTA présentent l'encombrement suivant :



B2561A

Fig. 1 : Encombrement de la CTA

A – Aire de révision ; B – Largeur de la CTA ; C  $\geq$  875 mm ; D  $\geq$  500 mm

- Laisser un espace  $\geq$  875 mm (C) pour les raccordements et issues de secours de tous les côtés de la CTA.
- Pour le remplacement de composants (par ex. batterie, barrière filtrante I – O, ventilateur), laisser une largeur égale à celle de la CTA (B) comme aire de révision (A) du côté servitude.
- Laisser un espace  $\geq$  500 mm (D) comme aire de révision (A) au-dessus de la CTA.

### Générateur à vapeur pour humidificateurs à vapeur électriques

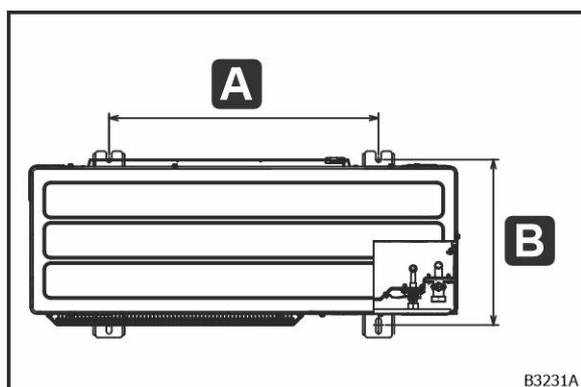
Dans le cas des générateurs à vapeur pour humidificateurs à vapeur électriques, respecter les distances minimales à la paroi indiquées par le fabricant.

## Unités extérieures split avec fluide frigorigène R32

Les unités extérieures split avec R32 ne peuvent être utilisées que si les exigences suivantes sont respectées :

Pour l'encombrement des unités extérieures split avec R32, voir annexe « Mitsubishi Electric - Manuel de planification unités extérieures PUZ-ZM Power Inverter » chapitre « Distances d'installation et espaces libres pour la maintenance ».

Les trous pour la fixation de l'unité extérieure split sur la fondation ont les distances suivantes :



<b>Désignation du type Power Inverter</b>		
<b>PUZ ZM</b>	<b>35/ 50</b>	<b>60/ 71/ 100/ 125/ 140/ 200/ 250</b>
<i>A [mm]</i>	500	600
<i>B [mm]</i>	330	370

Fig. 2 : Fixation de l'unité extérieure split

## Systeme hydraulique BEG HP sur pied

Le système hydraulique BEG HP sur pied présente l'encombrement suivant :

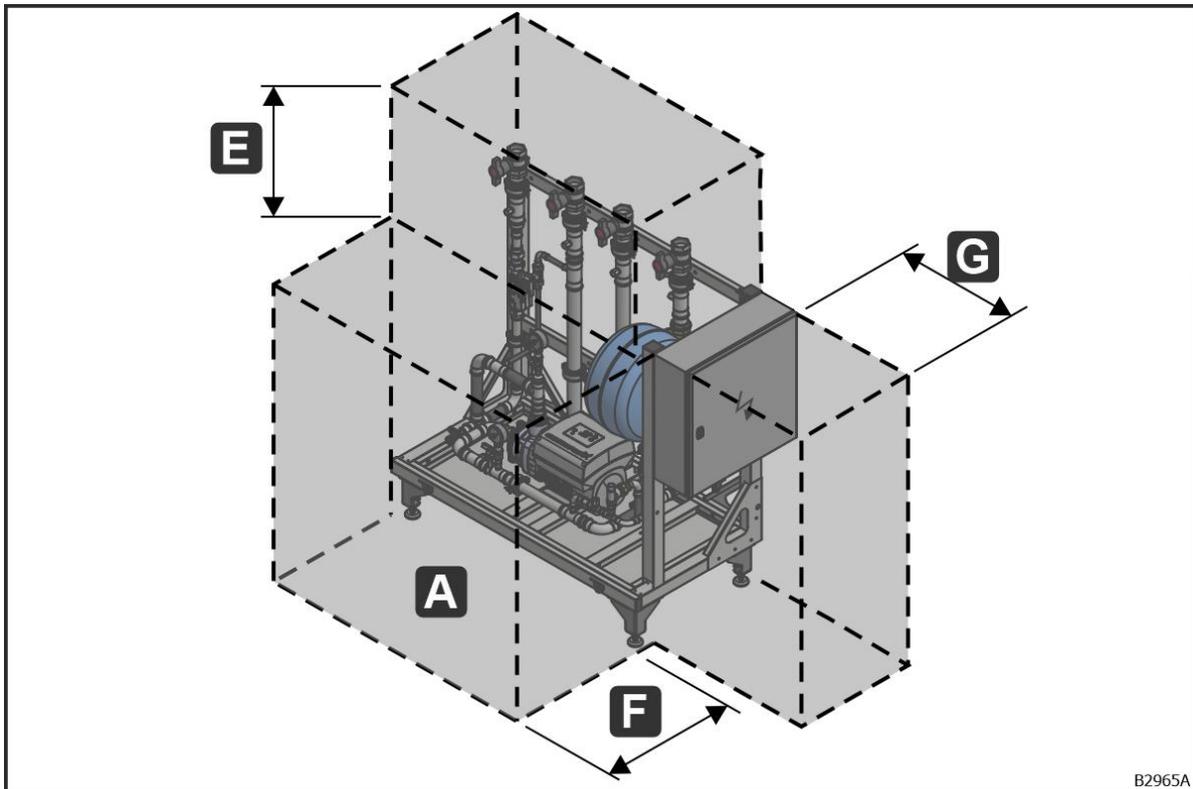


Fig. 3 : Encombrement du système hydraulique BEG HP sur pied

A – Aire de révision ;  $E \geq 350$  mm ;  $F \geq 500$  mm ;  $G \geq 650$  mm

- Laisser un espace  $\geq 350$  mm (E) pour les raccords au-dessus du système.
- Laisser un espace  $\geq 500$  mm (F) comme aire de révision (A) du côté servitude et un espace  $\geq 650$  mm (G) devant l'armoire électrique.

## Aménagement de la prise d'air extérieur

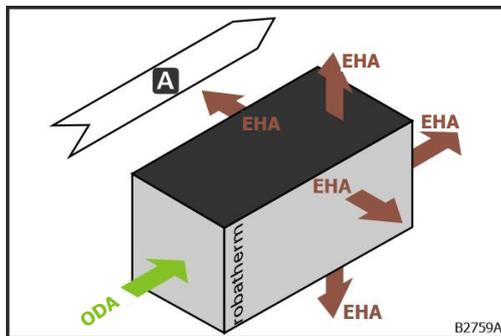
Respecter l'exigence hygiénique selon VDI 6022 ainsi que les exigences techniques de protection contre l'incendie et la fumée selon la directive régionale sur les systèmes de ventilation LüAR (voir la directive sur la construction de CTA 2018, chap. 2.5.2).

### Hauteur minimale

- L'air extérieur doit être aspiré au minimum à 3 m au-dessus du niveau du sol (voir la directive sur la construction de CTA 2018, chap. 2.5.2).
- La distance de la prise d'air extérieur par rapport au niveau du toit plat est au moins égale à 0,3 m (voir la directive sur la construction de CTA 2018, chap. 2.5.2).
- Une distance correspondant au minimum à 1,5 fois la hauteur maximale de neige à attendre chaque année est recommandée entre le côté inférieur de la prise d'air extérieur et le sol (voir CEN TR 16798-4:2017 chap. 8.8.2).

Pour la planification, utiliser la valeur la plus élevée.

### Direction du vent



Ne pas aménager la prise d'air extérieur dans la direction principale du vent des installations de refroidissement par évaporation / tours de refroidissement par voie humide (voir CEN TR 16798-4:2017, chap. 8.8.2).

Si la qualité de l'air extérieur est indépendante de l'orientation, la prise d'air doit être placée dans la direction du vent (A – direction principale du vent). Cela permet d'éviter un court-circuit des débits d'air.

Fig. 4 : Aménagement de la prise d'air extérieur

### Positionnement

- La distance minimale horizontale de la prise d'air extérieur par rapport aux points de collecte des déchets, aux parkings fréquemment utilisés, aux voies d'accès, aux orifices de ventilation de gaine, aux cheminées et aux autres sources de pollution similaires est de 8 m (voir CEN TR 16798-4:2017, chap. 8.8.2).
- La prise d'air extérieur ne doit pas être aménagée sur des façades qui sont exposées à des rues passantes. Si cela s'avère impossible à éviter, placer la prise d'air extérieur le plus haut possible (voir CEN TR 16798-4:2017 chap. 8.8.2).
- En fonction de la classe EHA et du débit volumique, la prise d'air extérieur doit être aménagée à une certaine distance de la sortie d'air rejeté (voir CEN TR 16798-4, figure 1).

### Exigences fondamentales

- Distance par rapport à la sortie d'air rejeté : selon la classe EHA et le débit volumique, la sortie d'air rejeté doit être aménagée à une certaine distance de la prise d'air extérieur (voir CEN TR 16798-4, figure 1).
- Aménagement de la sortie d'air rejeté dans la façade : des distances différentes s'appliquent en fonction de l'aménagement (voir CEN TR 16798-4:2017, tableau 3.).

## Fondations

### AVERTISSEMENT



#### **Danger de mort en raison d'une installation incorrecte**

En cas d'utilisation incorrecte des anneaux et sangles de levage comme fixation permanente, il existe un danger de mort par chute de la CTA.

- Installer la CTA sur des fondations planes et stables.

### AVERTISSEMENT

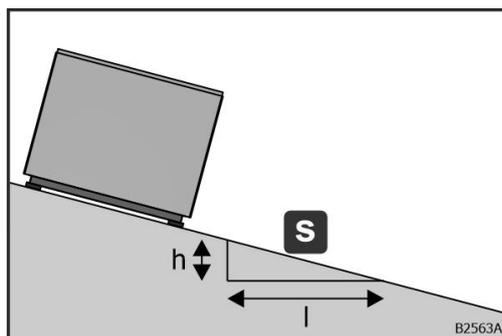


#### **Danger de mort en raison du basculement de la CTA**

Si les CTA ne sont pas arrimées, il existe un danger de mort par basculement de la CTA.

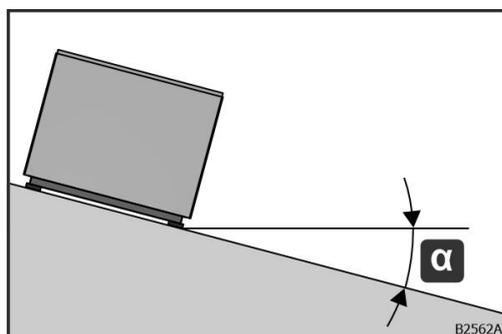
- Les CTA doivent être fixées aux fondations.
- En cas de position défavorable du centre de gravité (par ex. rapport hauteur/profondeur  $\geq 2,5$ ), il convient de prendre d'autres mesures de sûreté (par ex. structure en acier).

Les CTA doivent être installées sur des fondations planes et stables.



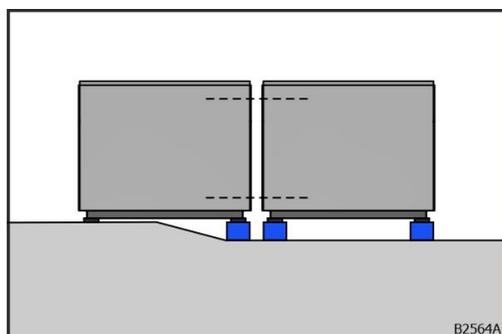
La tolérance maximale par rapport à l'horizontale est égale à  $s = 0,5 \%$  (pente).

Fig. 5 : Pente maximale



Cela correspond à un angle d'inclinaison de  $\alpha = 0,3^\circ$ .

Fig. 6 : Angle d'inclinaison maximal



Les cadres du raccord du caisson doivent être parallèles entre eux. Les irrégularités doivent être compensées par des supports appropriés (par ex. bandes de métal).

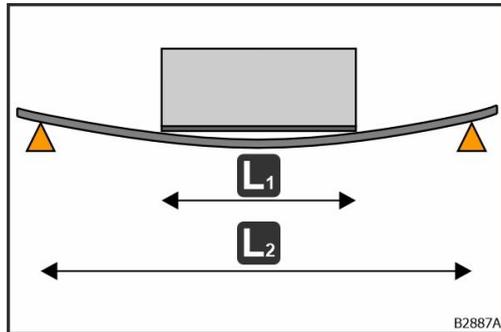
Fig. 7 : Compenser les irrégularités

Les fondations doivent répondre aux exigences du client en matière de statique, d'acoustique et système d'évacuation d'eau (p. ex. écoulement du bac à condensat). Installer la CTA avec une distance suffisante par rapport au sol pour réaliser la hauteur requise du siphon (voir chapitre «Conduites de condensat, d'évacuation et de trop-plein», page 37).

La fréquence propre de la sous-structure, en particulier pour les structures en acier, doit présenter un écart suffisant par rapport à la fréquence d'excitation des éléments en rotation (par ex. des ventilateurs, moteurs, pompes, compresseurs).

## Sous-structure à poutres

Le choix du type de poutres (par ex. acier ou béton) s'effectue sur site.

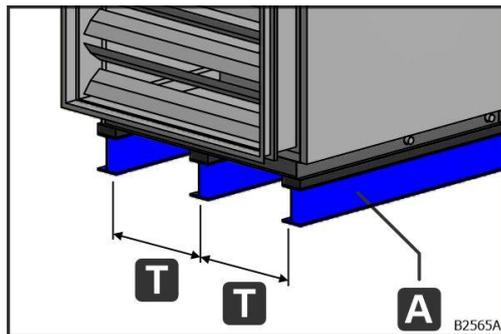


La flèche de la CTA ne doit pas dépasser 1/500 sur le site d'installation par rapport aux dimensions de la CTA ( $L_1$ ). En présence d'une flèche plus importante due à la sous-structure ( $L_2$ ) sur site, la flexion de la CTA peut être réduite à 1/500 maximum par l'ajout de points d'appui entre la sous-structure et la CTA.

Fig. 8 : Flèche de la CTA

Une sous-structure à poutres peut être constituée de supports longitudinaux ou de supports transversaux. Les supports longitudinaux sont des poutres fournies par le client sur lesquelles repose la CTA dans le sens longitudinal. Les supports transversaux sont des poutres fournies par le client sur lesquelles repose la CTA dans le sens de la profondeur.

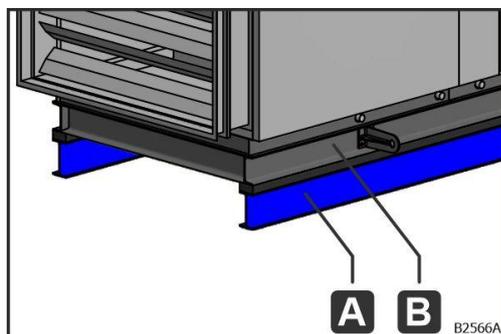
### Supports longitudinaux



La distance ( $T$ ) entre les supports longitudinaux ( $A$ ) à fournir par le client dans le sens de la profondeur ne doit pas dépasser  $T \leq 2,5$  m.

Fig. 9 : Supports longitudinaux

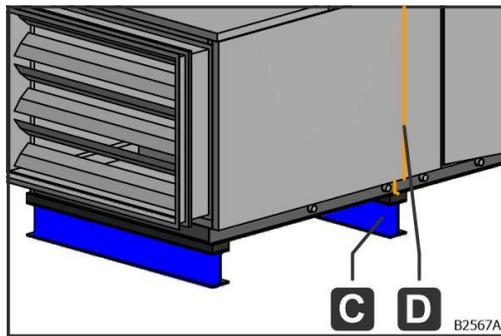
### Supports longitudinaux pour centrales sur châssis DIN



Les centrales sur châssis DIN nécessitent deux supports longitudinaux ( $A$ ) à fournir par le client sur toute la longueur. Le châssis DIN ( $B$ ) de la CTA repose sur ceux-ci.

Fig. 10 : Supports longitudinaux pour centrales sur châssis DIN

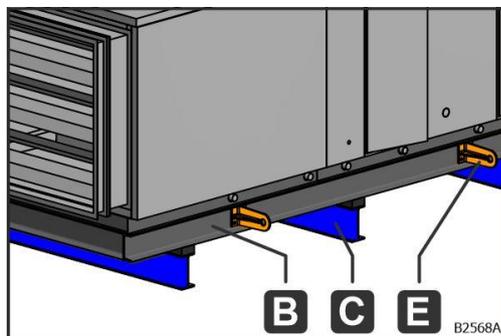
### Supports transversaux



Le positionnement des supports transversaux (C) dépend de la CTA. Un support transversal (C) est nécessaire au niveau de chaque point de séparation (D), pour les séparations de bacs, pour les composants lourds (par ex. ventilateurs) et pour les composants longs  $l \geq 1,5$  m (par ex. pièges à son).

Fig. 11 : Supports transversaux

### Supports transversaux pour centrales sur châssis DIN



Le positionnement des supports transversaux (C) dépend de la CTA et du châssis DIN (B). Pour les centrales sur châssis DIN, un support transversal (C) est nécessaire à mi-distance entre l'extrémité de la centrale et la équerre de levage (E) ( $l_1 - l_1$ ) ainsi qu'à mi-distance entre deux équerres de levage (E) ( $l_2 - l_2$ ).

Fig. 12 : Supports transversaux pour centrales sur châssis DIN (désignations)

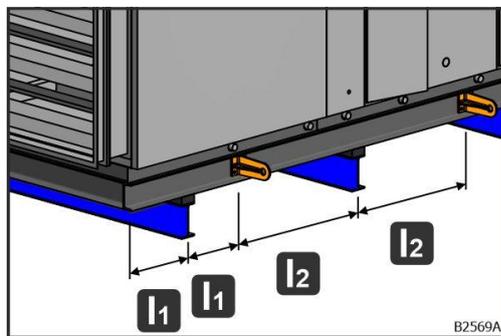


Fig. 13 : Supports transversaux pour centrales sur châssis DIN (dimensionnement)

## Fondations ponctuelles

Des fondations ponctuelles constituent un point de support ponctuel pour l'installation de la CTA.

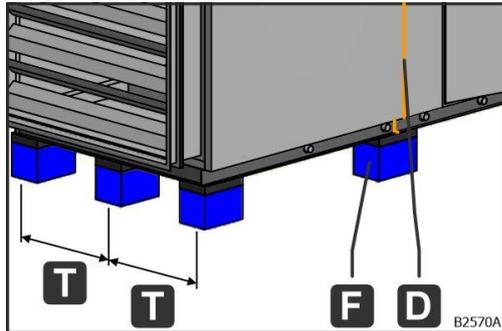


Fig. 14 : Fondations ponctuelles

Le positionnement des fondations ponctuelles (F) dépend de la CTA. Des fondations ponctuelles (C) sont nécessaires au niveau de chaque point de séparation (D), pour les cloisons de bacs, pour les composants lourds (par ex. ventilateurs) et pour les composants longs  $l \geq 1,5$  m (par ex. pièges à son). La distance (T) entre les fondations ponctuelles (F) à fournir par le client dans le sens de la profondeur ne doit pas dépasser  $T \leq 2,5$  m. La charge maximale par fondation ponctuelle (F) est égale à 500 kg.

## Fondations ponctuelles pour centrales sur châssis DIN

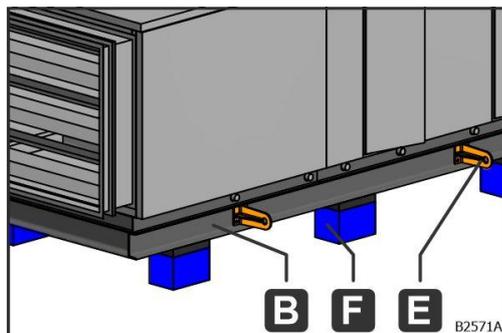


Fig. 15 : Fondations ponctuelles pour centrales sur châssis DIN (désignations)

Le positionnement des fondations ponctuelles (F) dépend de la CTA et du châssis DIN (B). Pour les centrales sur châssis DIN, des fondations ponctuelles (F) sont nécessaires à mi-distance entre l'extrémité de la centrale et la équerre de levage (E) ( $l_1 - l_1$ ) ainsi qu'à mi-distance entre deux séquerres de levage (E) ( $l_2 - l_2$ ).

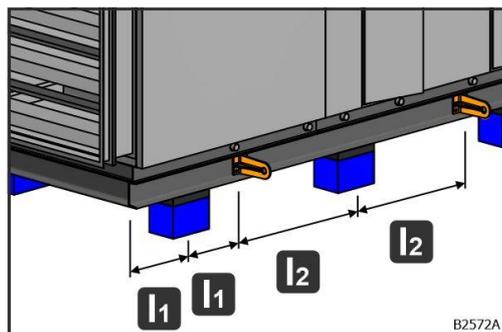
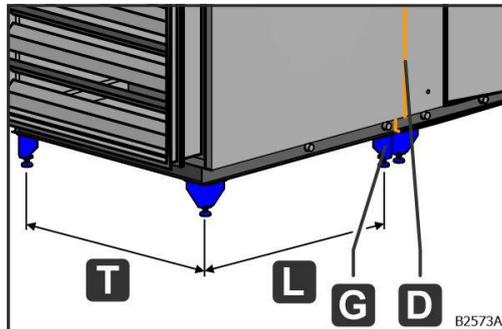


Fig. 16 : Fondations ponctuelles pour centrales sur châssis DIN (dimensionnement)

## Pied

Les pieds servent à l'installation surélevée et à la mise à niveau de la CTA. Le pied est réglable en hauteur. La plage de réglage est de 100 mm.



Le positionnement des pieds (G) dépend de la CTA. Poser quatre pieds (G) par section de livraison. La distance maximale (T, L) est égale à  $T, L \leq 2,5$  m. La charge maximale par pied (G) est de 500 kg.

Fig. 17 : Pied

## Structure pour un montage sous plafond

Si un montage doit s'effectuer sous plafond, le client est tenu de fournir une structure sur site. La structure fournie par le client doit répondre aux exigences relatives aux sous-structures à poutres (voir chapitre «Sous-structure à poutres», page 13). La structure fournie par le client doit être réalisée par un spécialiste et tenir compte de tous les facteurs pertinents (p. ex. statique, charge portante, fixation, vibrations).

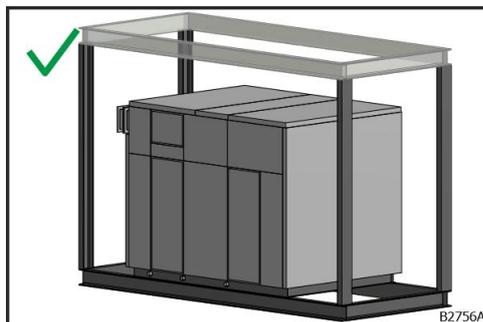


Fig. 18: Exemple 1

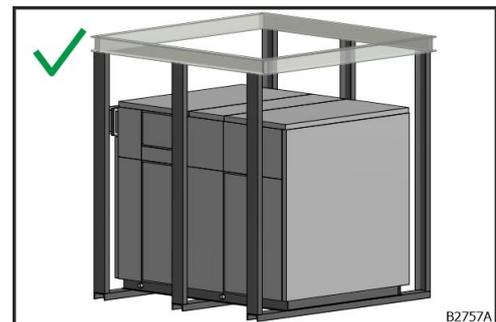


Fig. 19: Exemple 2



Fig. 20: Installation incorrecte

# Types de déchargement

Certaines sections de livraison doivent être chargées sur le camion de manière à pouvoir être déchargées en fonction du type de déchargement sélectionné. Les types de déchargement suivants sont possibles :

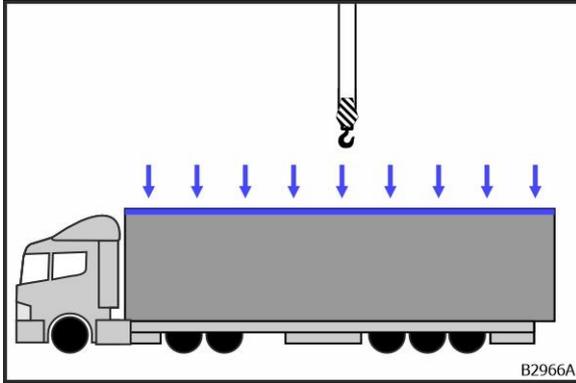


Fig. 21 : Déchargement par grue

- déchargement par le toit avec des anneaux de levage voir chapitre «Déchargement avec des anneaux de levage», page 21.

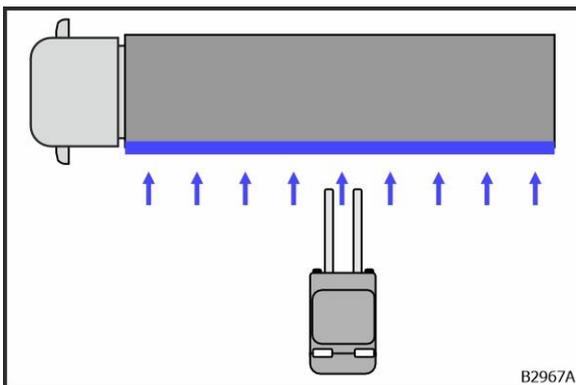


Fig. 22 : Déchargement latéral par chariot-élévateur

- déchargement latéral à l'aide du châssis support ou de la palette voir chapitre «Déchargement et transport par chariot-élévateur», page 30.

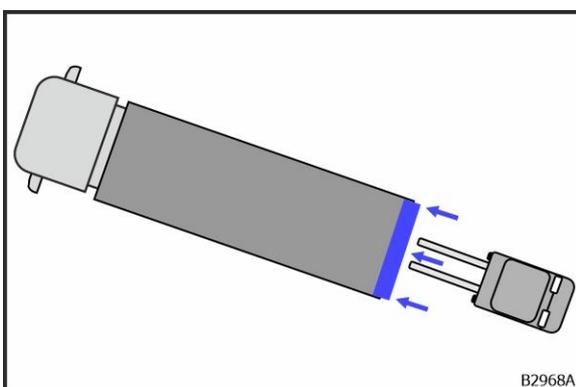
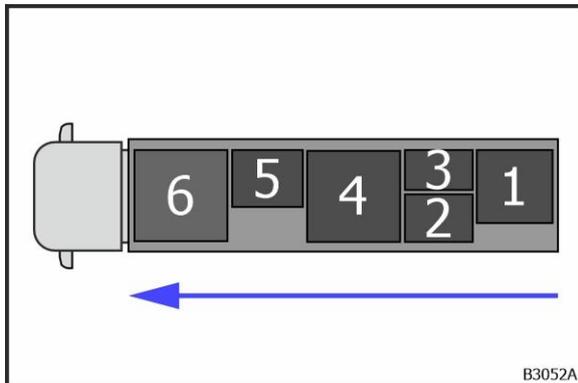


Fig. 23 : Déchargement arrière par chariot-élévateur

- déchargement par l'arrière à l'aide du châssis support ou de la palette .

La centrale sur châssis DIN est déchargée au moyen de équerres de levage, voir chapitre «Déchargement avec des équerres de levage», page 23.

# Processus de déchargement



Commencer le déchargement du camion par l'arrière.

Fig. 24 : Processus de déchargement

# Déchargement et transport par grue

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort lié aux charges en suspension et à la chute d'objets

La défaillance des anneaux de levage ou des équerres de levage constitue un danger de mort.



- Ne pas placer de charges supplémentaires dans ou sur les sections de livraison.
- Ne pas monter de composants dans ou sur la section de livraison avant le transport vers le lieu d'installation définitif.
- Ne transporter et ne décharger les sections de livraison qu'avec des élingues adaptées et homologuées (câbles, chaînes, sangles, tendeurs) selon la norme BGV D6.
- N'élinguer les sections de livraison qu'au niveau des anneaux ou des équerres de levage.
- Les élingues doivent être homologuées pour le poids de la section de livraison.
- Dans le cas des anneaux de levage, l'angle d'inclinaison entre les élingues et la charge doit se situer entre 45° et 55°.
- Dans le cas des équerres de levage, l'angle de traction oblique maximal autorisé est de 10°.
- Tenir compte de la réduction de la capacité portante due au déploiement de l'élingue conformément au tableau des élingues.
- Respecter les consignes de sécurité des engins de manutention et des moyens de transport.
- Ne pas se tenir sous des charges en suspension.

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort lié à la chute de pièces non montées

Le retrait des dispositifs de sécurité de transport des pièces non montées avant le déchargement définitif sur le lieu d'installation constitue un danger de mort par chute.

- Lors du déchargement avec la grue, élinguer d'abord les pièces non montées dans la CTA.
- Lors du déchargement avec le chariot-élévateur, fixer d'abord les pièces non montées avec des moyens auxiliaires fournis par le client (câbles, supports, etc.) pour les empêcher de chuter.
- Retirer ensuite les dispositifs de sécurité de transport.

**NOTA**



**Dégâts matériels liés à un transport inapproprié**

Toutes les sections de livraison sont équipées d'anneaux de levage ou de équerres de levage. Les sections de levage ne possédant pas leur propre châssis support sont équipées pour le transport de palettes à usage unique. Un transport inapproprié peut provoquer des dégâts matériels.

- Transporter les sections de livraison de manière que le châssis support / châssis DIN et/ou les cales en bois / la palette soient toujours en bas ou que les anneaux de levage soient toujours en haut.
- Déchargement et transport conformément à la présente notice.
- En cas de déchargement à l'aide d'un chariot-élévateur, enfoncer entièrement les fourches du chariot-élévateur sous la section de livraison.

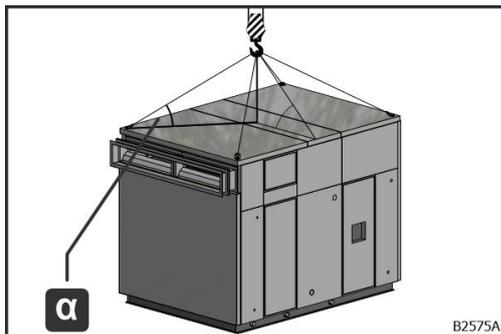
## Déchargement avec des anneaux de levage

Chaque section de livraison est équipée de quatre anneaux de levage. Les anneaux de levage se situent dans les angles sur le toit de la section de livraison.

### Moyens pour le déchargement avec des anneaux de levage

- 4x manilles pour anneaux de levage de  $\varnothing$  30 mm
- Autres élingues appropriées

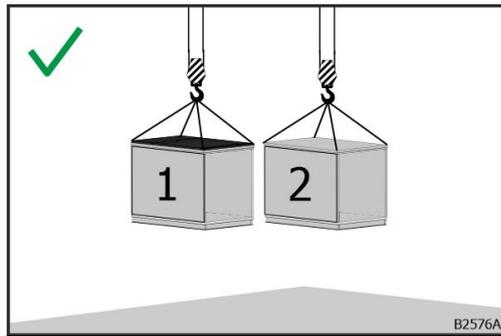
### Grutage des sections de livraison à l'aide d'anneaux de levage



Fixer des élingues au niveau de tous les anneaux de levage. L'angle d'inclinaison  $\alpha$  entre l'élingue et la charge doit être compris entre  $45^\circ$  et  $55^\circ$  ; sinon, utiliser un harnais de levage.

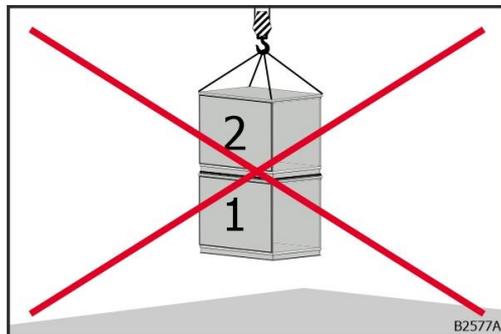
Fig. 25 : Grutage avec des anneaux de levage

## Grutage des sections de livraison avec un support de reprise de charge



Procéder toujours au grutage de chaque section de livraison individuellement. Le raccordement de la section de livraison supérieure (2) et de la section de livraison inférieure (1) ne peut avoir lieu qu'une fois que la section de livraison inférieure (1) se trouve sur son lieu d'installation définitif.

Fig. 26 : Grutage des sections de livraison



Le support de reprise de charge n'est pas conçu pour lever à la fois la section de livraison inférieure (1) et la section de livraison supérieure (2).

Fig. 27 : Grutage incorrect des sections de livraison

## Déchargement avec des équerres de levage

### AVERTISSEMENT



#### Danger de mort lié à une charge mal équilibrée

Si la centrale sur châssis DIN présente une position inclinée, la charge des équerres de levage n'est pas équilibrée. La rupture des équerres de levage constitue un danger de mort.

- Déterminer la position du centre de gravité.
- Réduire la position inclinée en modifiant la longueur de la sangle.
- Pour une charge équilibrée, utiliser des tendeurs comme élingues.
- Utiliser un harnais de levage.

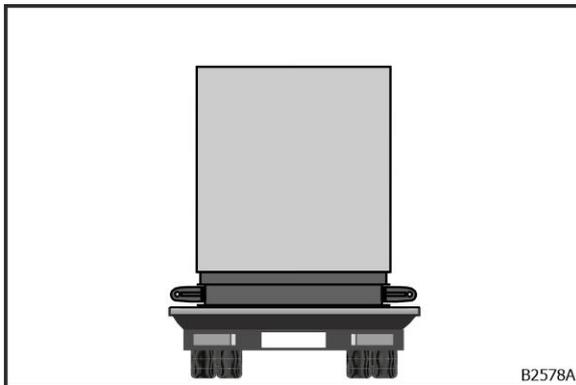


Fig. 28 : Centrale sur châssis DIN sur un camion

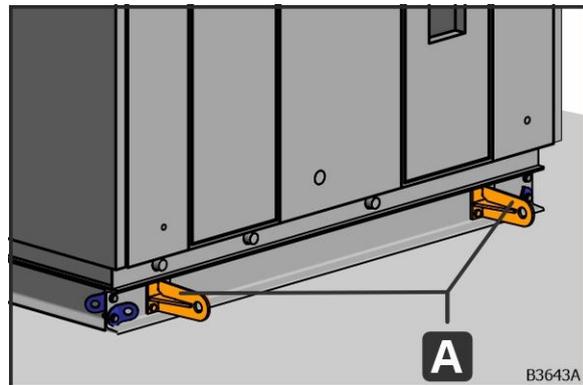


Fig. 29 : Équerres de levage (A)

Pour les CTA qui sont entièrement montées sur un châssis DIN, il convient d'utiliser les équerres de levage (A).

Pour les centrales sur châssis DIN, les positions des équerres de levage (A) sont exclusivement conçues pour le transport et ne peuvent pas être reprises pour la position de la structure porteuse (point de support).

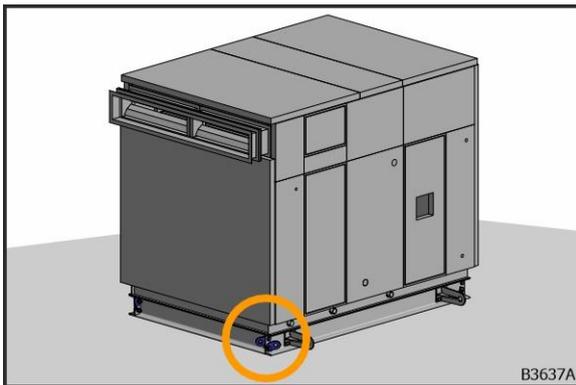


Fig. 30 : angle du châssis DIN

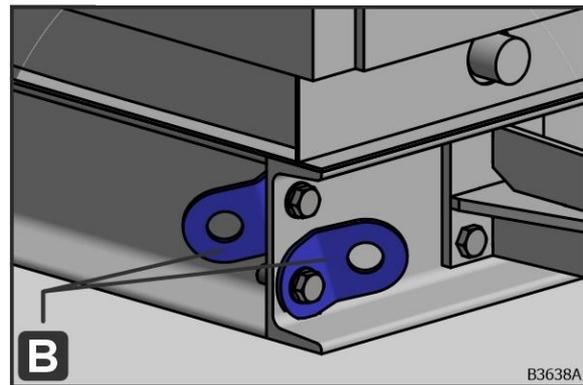


Fig. 31 : anneaux de levage (B) sur le châssis DIN

Chaque angle du châssis DIN est doté d'anneaux de levage (B). Les anneaux de levage (B) sur le châssis DIN servent exclusivement à la mise en place de câbles pour le positionnement.

## Moyens pour le déchargement de centrales sur châssis DIN avec des équerres de levage

### Exigences au niveau des traverses

Utiliser des traverses avec une capacité de charge  $\geq$  poids de transport. Une liaison directe des points d'attache avec le crochet de la grue n'est pas autorisée. Tenir compte de la réduction de la capacité portante due au déploiement de l'élingue conformément au tableau des élingues.

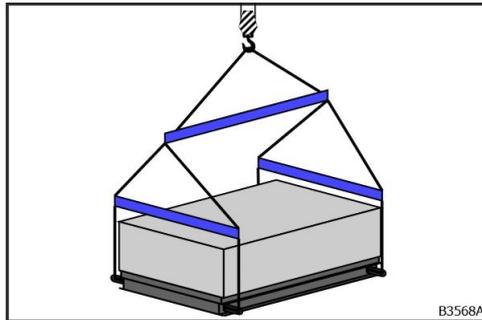


Fig. 32 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 4 équerres de levage

Pour les centrales sur châssis DIN, il est impératif de garantir une répartition uniforme de la charge sur toutes les équerres de levage à l'aide d'un dispositif de levage approprié fourni par le client (par ex. harnais de chargement). Les traverses doivent disposer d'un nombre suffisant de points d'attache. Toutes les équerres de levage doivent être utilisées pour l'opération de grutage. Le nombre de équerres de levage est indiqué sur le plan de la centrale.

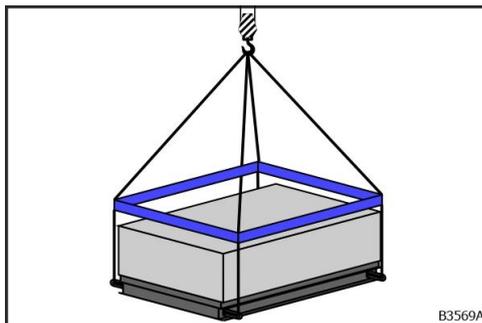


Fig. 33 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 4 équerres de levage

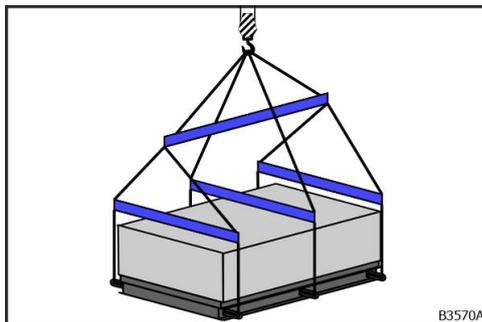


Fig. 34 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 6 équerres de levage

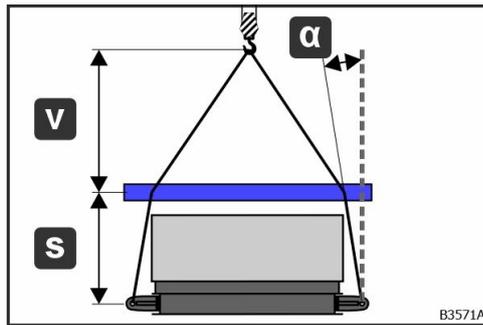


Fig. 35 : choix des traverses

Utiliser des traverses avec des éléments de fixation déplaçables en largeur et en longueur.

- L'angle  $\alpha$  ne doit pas être négatif ( $\alpha \geq 0^\circ$ ).
- Choisir une distance  $s$  très petite.
- Choisir une distance  $v$  très grande.
- $v > s$

La largeur et la longueur des traverses doivent correspondre à la distance des équerres de levage afin d'éviter une traction oblique.

### Exigences relatives aux autres élingues

- Utiliser des chaînes avec des tendeurs de charge pour régler la longueur de la chaîne.
- Les anneaux en polyester ne sont pas appropriés.

## Grutage de centrales sur châssis DIN avec des équerres de levage

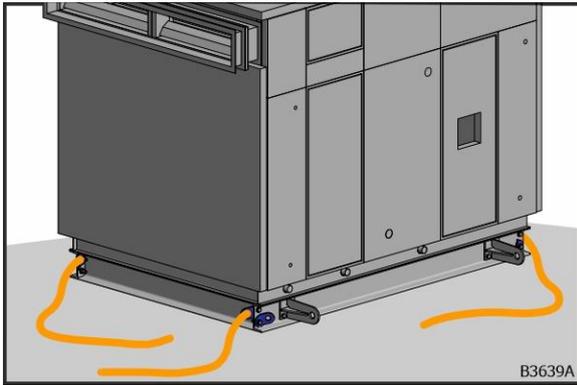


Fig. 36 : câbles de guidage pour le positionnement

1. Avant le grutage, installer des câbles de guidage dans les anneaux de levage (B) situés à chaque angle du châssis DIN afin de faciliter son positionnement.

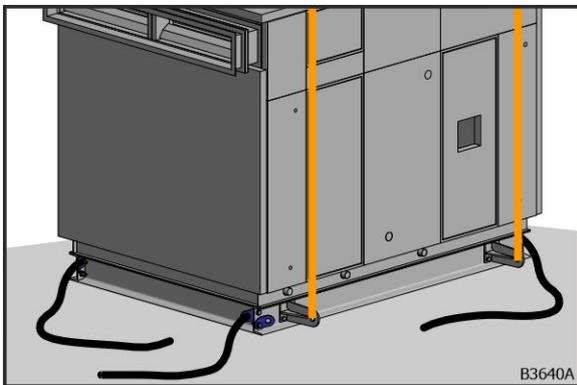


Fig. 37 : élingage de la centrale sur châssis DIN au niveau des équerres de levage

2. Élinguer la centrale sur châssis DIN au niveau des équerres de levage (A) voir chapitre «Moyens pour le déchargement de centrales sur châssis DIN avec des équerres de levage», page 24.

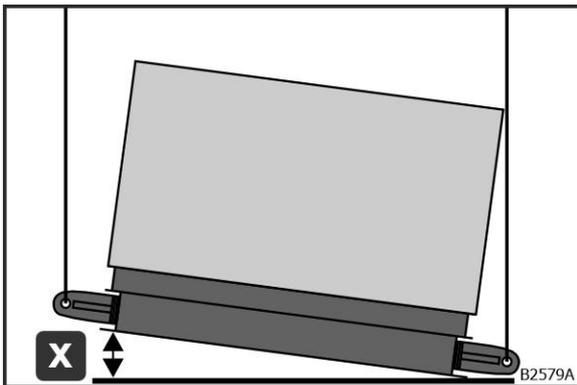


Fig. 38 : Position inclinée dans le sens de la profondeur

- La position inclinée maximale admissible pour le grutage des centrales sur châssis DIN dans le sens de la profondeur est égale à  $x \leq 5$  cm.

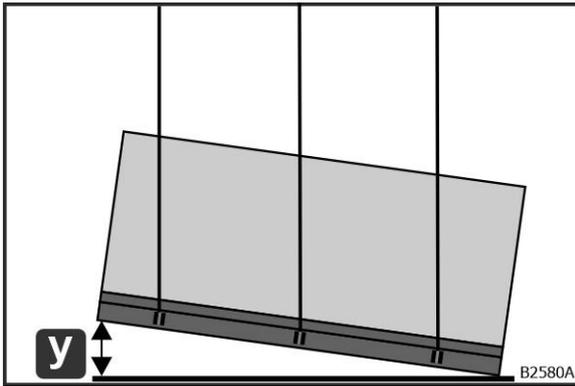


Fig. 39 : Position inclinée dans le sens de la longueur

- La position inclinée maximale admissible pour le grutage des centrales sur châssis DIN dans le sens de la longueur est égale à  $y \leq 30$  cm.

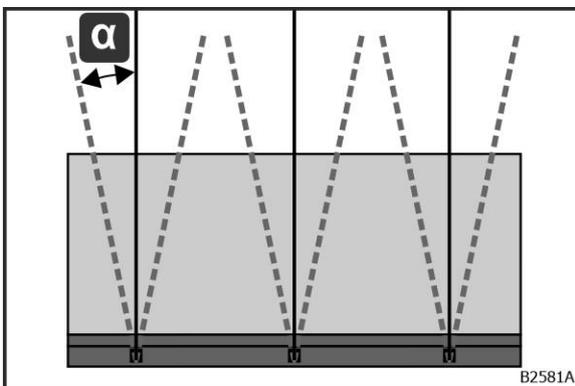


Fig. 40 : Angle de traction oblique

- L'angle de traction oblique maximal admissible des élingues pour le grutage des centrales sur châssis DIN est égal à  $\alpha \leq 10^\circ$ .
3. Ajuster les élingues de manière à ce que la CTA soit grutée à l'horizontale afin d'éviter tout basculement.

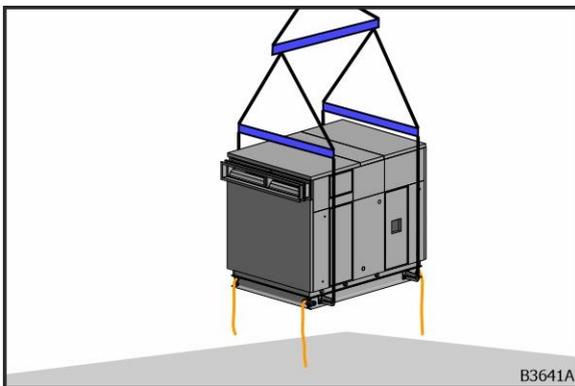
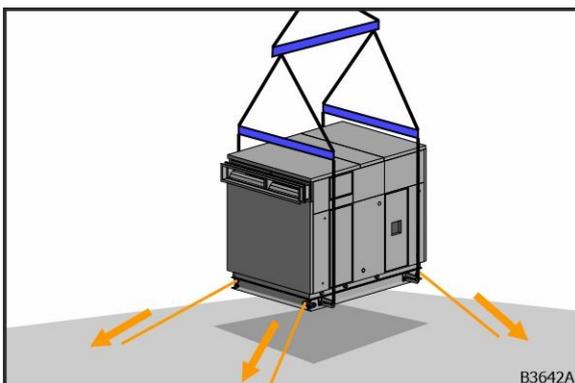


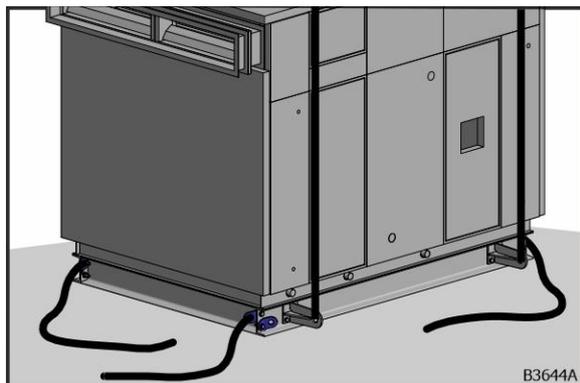
Fig. 41 : centrale sur châssis DIN sur la grue

4. Saisir les câbles de guidage.



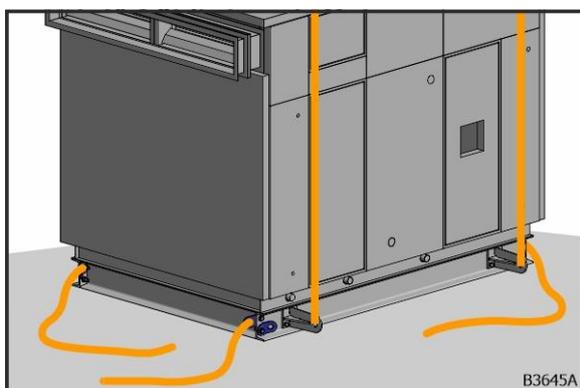
5. Positionner et tourner la centrale sur châssis DIN au moyen des câbles de guidage.

Fig. 42 : positionnement au moyen des câbles de guidage



6. Déposer la centrale sur châssis DIN.

Fig. 43 : centrale sur châssis DIN déposée



7. Retirer les câbles de guidage et les élingues.

Fig. 44 : câbles de guidage et élingues

## Grutage de roues de récupération livrées non montées

Pour éviter la chute des roues livrées non fixées, procéder comme suit :

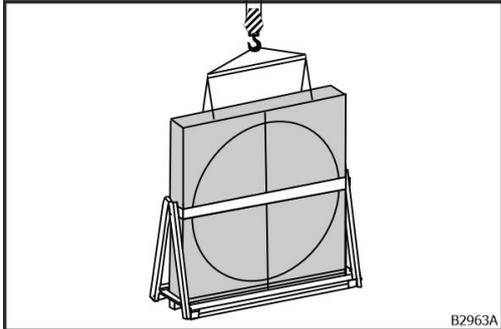


Fig. 45 : Éléver la roue sur la grue

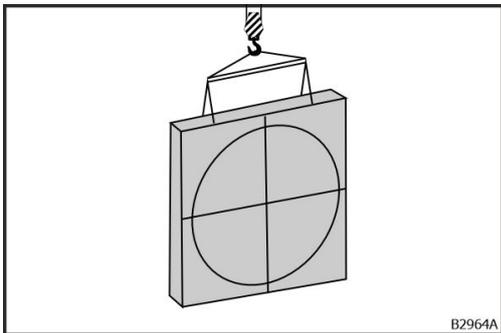


Fig. 46 : Retirer la sécurité de transport

1. Éléver la roue sur la grue. Pour l'élévation sur la grue de chaque caisson de roue, voir l'annexe « Hoval – Échangeur de chaleur rotatif – Instructions pour l'installation, la mise en service et la maintenance » au chapitre « Levage de l'échangeur ».
2. Retirer la sécurité de transport.

→ La roue peut être grutée en sécurité.

Pour les roues fractionnées, les segments de la masse de stockage sont livrés dans une caisse en bois.

## Grutage du système hydraulique sur pieds

### NOTA



#### Dégâts matériels lors du grutage du système hydraulique sur pieds

Lors du grutage du système hydraulique sur pieds, des dégâts matériels peuvent se produire en raison des moyens de levage et des élingues.

- Ne pas gruter le système hydraulique sur pieds.

# Déchargement et transport par chariot-élévateur

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort lié à la chute d'objets

Il existe un danger de mort en cas de chute de la section de livraison lors du déchargement et du transport avec le chariot élévateur en raison d'une position excentrée du centre de gravité ou d'une surface d'appui étroite.

- Ne pas placer de charges additionnelles dans ou sur les sections de livraison.
- Ne pas monter de composants dans ou sur la section de livraison avant le transport vers le lieu d'installation définitif.
- Dans le cas de sections de livraison présentant une surface d'appui étroite, sécuriser d'abord la section de livraison avec des moyens auxiliaires adaptés (câbles, appuis, etc.) à fournir par le client.
- Ne décharger et transporter la section de livraison que sur un châssis support ou sur la palette.
- En cas de position excentrée du centre de gravité, déplacer les fourches en conséquence.
- Enfoncez entièrement les fourches du chariot-élévateur sous la section de livraison.
- Basculez légèrement le mât de levage en direction du chariot élévateur et arrimer la section de livraison au mât de levage pour l'empêcher de chuter.
- Respecter les consignes de sécurité du chariot élévateur.

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort lié à la chute de pièces non montées

Le retrait des dispositifs de sécurité de transport des pièces non montées avant le déchargement définitif sur le lieu d'installation constitue un danger de mort par chute.

- Lors du déchargement avec la grue, élinguer d'abord les pièces non montées dans la CTA.
- Lors du déchargement avec le chariot-élévateur, fixer d'abord les pièces non montées avec des moyens auxiliaires fournis par le client (câbles, supports, etc.) pour les empêcher de chuter.
- Retirer ensuite les dispositifs de sécurité de transport.

**NOTA****Dégâts matériels liés à un transport inapproprié**

Toutes les sections de livraison sont équipées d'anneaux de levage ou de équerres de levage. Les sections de levage ne possédant pas leur propre châssis support sont équipées pour le transport de palettes à usage unique. Un transport inapproprié peut provoquer des dégâts matériels.

- Transporter les sections de livraison de manière que le châssis support / châssis DIN et/ou les cales en bois / la palette soient toujours en bas ou que les anneaux de levage soient toujours en haut.
- Déchargement et transport conformément à la présente notice.
- En cas de déchargement à l'aide d'un chariot-élévateur, enfoncer entièrement les fourches du chariot-élévateur sous la section de livraison.

## Généralités concernant le déchargement par chariot-élévateur

Les sections de livraison dotées d'un châssis support sont équipées pour le transport de poutres en bois afin de permettre le passage des fourches de l'appareil de manutention.

Les sections de livraison sans châssis support sont équipées pour le transport de palettes à usage unique.

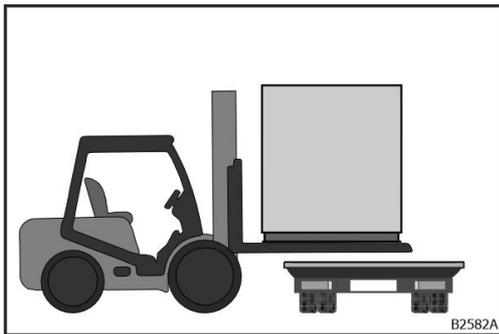


Fig. 47 : Déchargement avec un chariot-élévateur

Enfoncer entièrement les fourches du chariot-élévateur sous la section de livraison afin d'éviter d'endommager le caisson. Les fourches du chariot-élévateur ne doivent s'engager qu'au niveau du châssis support ou de la palette.

## Déchargement par chariot-élévateur du système hydraulique sur pieds

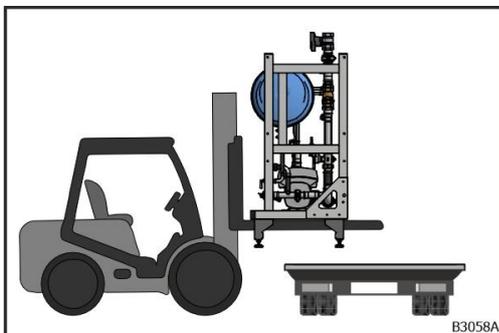


Fig. 48 : Déchargement du système hydraulique sur pieds avec le chariot-élévateur

Enfoncer entièrement les fourches du chariot-élévateur sous le système hydraulique sur pieds afin d'éviter les dommages. Les fourches du chariot-élévateur ne doivent s'engager qu'au niveau du châssis support ou de la palette.

## Emballage et stockage

Les sections de livraison sont emballées dans du film pour le transport. Cet emballage ne répond pas aux exigences pour le stockage des sections de livraison en extérieur. Le site de stockage doit répondre aux exigences relatives au lieu d'installation des centrales intérieures (voir chapitre «Exigences concernant le site d'installation», page 4).

En cas de stockage des sections de livraison pendant une durée prolongée, les instructions « Mise hors service et élimination » du chapitre « Mise hors service » s'appliquent.

# Assemblage de la CTA

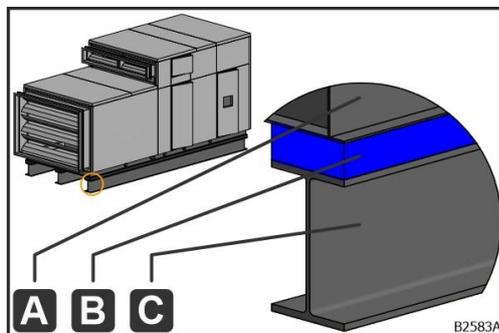
## Réduction du bruit

Pour le respect des valeurs d'émissions acoustiques admissibles, prévoir des composants réducteurs de bruit (par ex. piège à son en gaine, parois insonorisées) côté aspiration et côté surpression et/ou au niveau du caisson ; dans la mesure où ils ne sont pas déjà ou insuffisamment intégrés à la centrale.

## Atténuation des vibrations

Utiliser des dispositifs anti-vibratiles pour l'atténuation des vibrations (par ex. Mafund, Sylomer ou bande comprimée Illmod) dans le sens longitudinal et dans le sens de la profondeur. Utiliser le type correspondant en fonction de la sollicitation. Le dimensionnement des dispositifs anti-vibratiles doit s'effectuer sur site. Utiliser des dispositifs anti-vibratiles sur tous types de points de support.

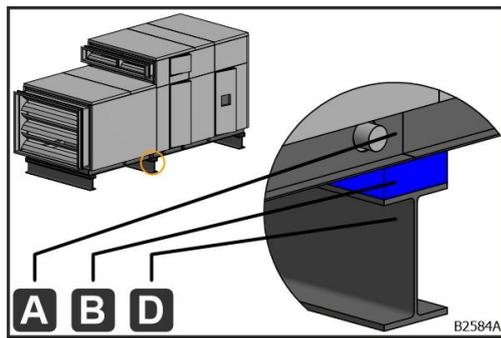
## Installation sur support longitudinal



- A Châssis support
- B Dispositif anti-vibratile
- C Support longitudinal à fournir par le client

Fig. 49 : Supports longitudinaux

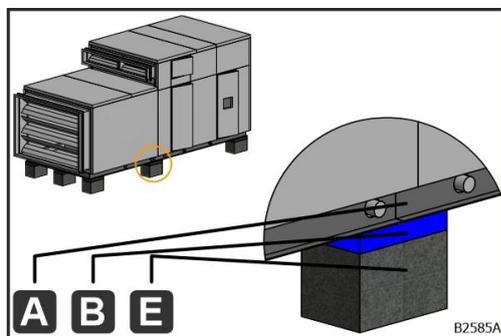
## Installation sur support transversal



- A Châssis support
- B Dispositif anti-vibratile
- D Support transversal à fournir par le client

Fig. 50 : Supports transversaux

## Installation sur fondations ponctuelles



- A Châssis support
- B Dispositif anti-vibratile
- E Fondations ponctuelles à fournir par le client

Fig. 51 : Fondations ponctuelles

## Fixation sur les supports fournis par le client

### Fixation du support longitudinal

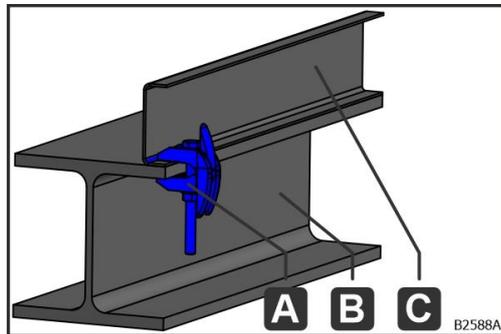


Fig. 52 : Fixation avec bride de support F9 (A)

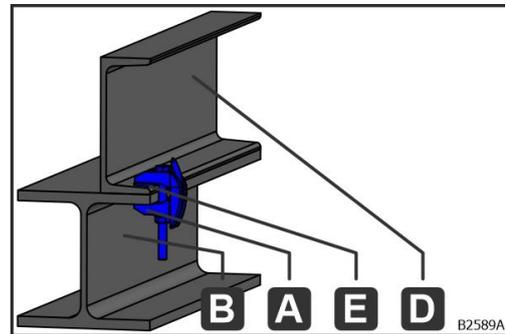


Fig. 53 : Fixation avec rondelle conique DIN 434 (E)

Pour la fixation de CTA avec des supports longitudinaux fournis par le client (B), des brides de support F9 (A) sont recommandées. Pour les centrales sur châssis DIN (D), il convient d'utiliser des rondelles coniques DIN 434 (E). Elles permettent de compenser l'inclinaison des brides du châssis DIN (D).

### Fixation du support transversal

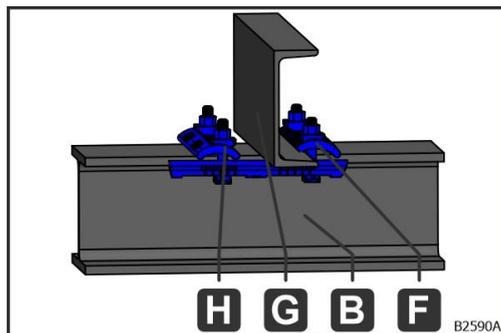


Fig. 54 : Fixation avec bride de support FC (F)

- B Support à fournir par le client
- F Bride de support FC
- G Châssis support / châssis DIN
- H Fermer complètement la bride de support FC

Pour la fixation de CTA avec des supports longitudinaux fournis par le client (B), des brides de support FC (F) sont recommandées.

## **Raccordement des CTA avec support de reprise de charge**

Le support de reprise de charge permet d'installer deux CTA l'une sur l'autre. Les sections de livraison ne doivent être assemblées qu'une fois sur le site d'installation définitif.

## Conduites de condensat, d'évacuation et de trop-plein

Équiper tous les écoulements du bac à condensat d'un siphon (avec sécurité anti-reflux et remplissage automatique). Éliminer les eaux usées de manière appropriée.

### NOTA



#### **Perturbation du fonctionnement de la CTA en raison de conduites mal raccordées**

Si les conduites de condensat, d'évacuation et de trop-plein sont mal raccordées, de l'air et de l'eau sont aspirés et soufflés à travers les conduites. Le fonctionnement de certains composants peut s'en trouver perturbé.

- Chaque écoulement d'un bac à condensat doit être équipé de son propre siphon et raccordé à une évacuation libre.
- La hauteur du siphon doit être conçue en fonction de la dépression ou de la surpression de la CTA.

#### **Dysfonctionnement lié à un siphon sec**



Le siphon ne peut remplir sa fonction que s'il est rempli d'eau. Après une immobilisation prolongée, un siphon peut sécher.

- Remplir manuellement le siphon avant la mise en service.
- Utiliser des siphons à boule pour la dépression et la surpression (côté sous-pression ou côté surpression).

## Évolution de la pression dans la CTA

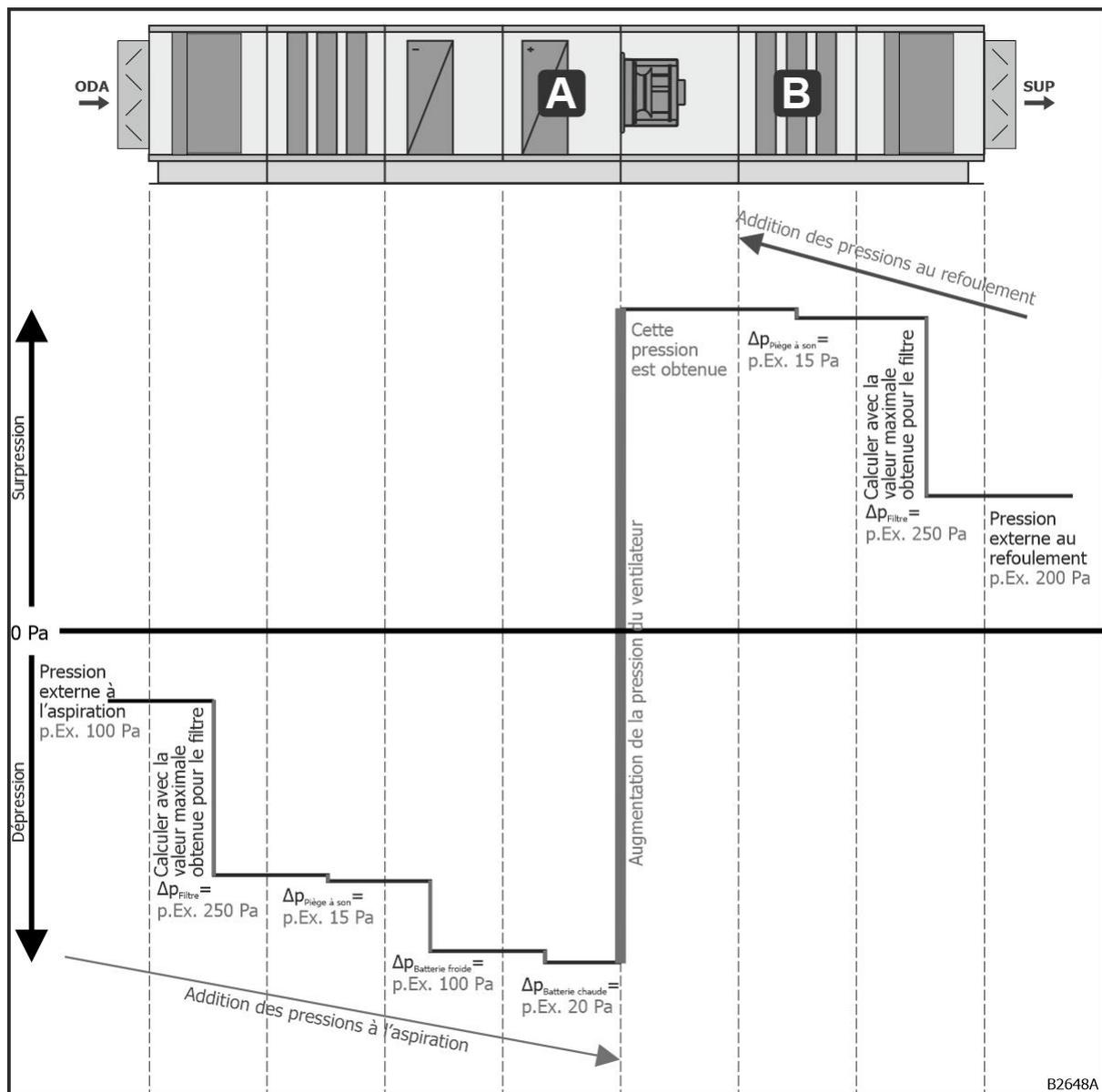


Fig. 55 : Évolution de la pression dans la CTA

Pour calculer la pression dans un composant, on a besoin, en fonction de la partie de la CTA dans laquelle se trouve le composant à considérer :

- La perte de charge des différents composants dans la CTA (voir fiche technique) et
- La pression disponible côté sous-pression ou
- La pression disponible côté surpression.

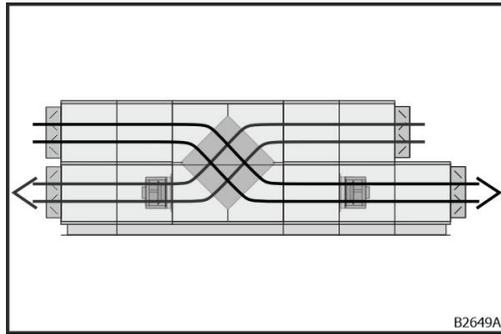


Fig. 56 : Débits d'air dans la CTA combinée

**CONSEIL**    **Échangeur à plaques**



Sur les CTA combinées avec échangeurs à plaques, les débits d'air se croisent. Pour le calcul de la pression, suivre le saut des débits d'air.

## Siphon de sous-pression

### Calcul de la pression côté sous-pression

Exemple de calcul pour le composant batterie chaude (A)

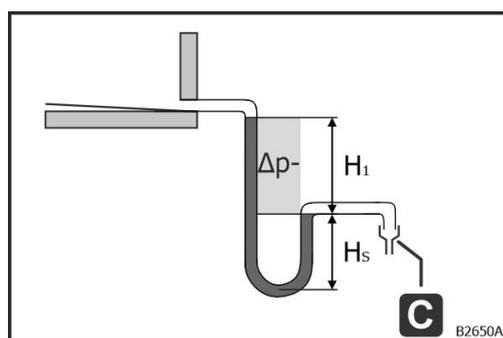
Cette pression et la hauteur de siphon associée ne s'appliquent qu'au composant batterie chaude considéré (A). Pour le calcul de la perte de charge du filtre sale, utiliser toujours la perte de charge finale.

Pression disponible côté sous-pression		par ex.	-100 Pa
Perte de charge	Composant filtre	par ex.	-250 Pa
Perte de charge	Pièges à son	par ex.	-15 Pa
Perte de charge	Batterie froide	par ex.	-100 Pa
Perte de charge	Batterie chaude	par ex.	-20 Pa
Total :		$p_1 =$	-485 Pa

Tab. 1 : Calcul de la pression pour le siphon de sous-pression

Cette pression permet de calculer la hauteur du siphon de sous-pression (côté sous-pression) au niveau de la batterie chaude (A).

### Calcul de la hauteur du siphon de sous-pression (côté sous-pression)



C Écoulement libre à pression atmosphérique

Fig. 57 : Siphon de sous-pression

Il s'agit d'une procédure à titre d'exemple de calcul de la hauteur du siphon. Utiliser les hauteurs spécifiques des fabricants des siphons (voir la fiche technique du siphon).

La hauteur pour un siphon de sous-pression se détermine de la façon suivante :

$$H_1 \text{ [mm]} = p \text{ [Pa]} / 10$$

$$H_s \text{ [mm]} = p \text{ [Pa]} \times 0,075$$

$p$  [Pa] pression interne maximale du composant concerné côté sous-pression

$$H \text{ [mm]} = H_1 + H_s$$

(Exemple de calcul pour le composant batterie chaude (A)  $p_1 = -485$  Pa)

$$H \text{ [mm]} = H_1 + H_s = p \text{ [Pa]} / 10 + p \text{ [Pa]} \times 0,075$$

$$H = 485/10 + 485 \times 0,075 = 85 \text{ [mm]}$$

## Siphon de surpression

### Calcul de pression côté surpression

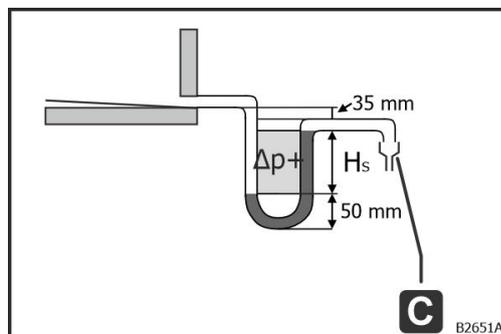
Exemple de calcul pour le composant piège à son (B)

Cette pression et la hauteur de siphon associée ne s'appliquent qu'au composant piège à son considéré (B). Pour le calcul de la perte de charge du filtre sale, utiliser toujours la perte de charge finale.

Pression disponible côté surpression	par ex.	+200 Pa
Perte de charge Composant filtre	par ex.	+250 Pa
Perte de charge Pièges à son	par ex.	+15 Pa
Total :	$p_2 =$	+465 Pa

Tab. 2 : Calcul de la pression pour le siphon de surpression

Cette pression permet de calculer la hauteur du siphon de surpression (côté surpression) au niveau du piège à son (B).



C Écoulement libre à pression atmosphérique

Fig. 58 : Siphon de surpression

Il s'agit d'une procédure à titre d'exemple de calcul de la hauteur du siphon. Utiliser les hauteurs spécifiques des fabricants des siphons (voir la fiche technique du siphon).

La hauteur pour un siphon de surpression se détermine de la façon suivante :

$$H_s [\text{mm}] = p [\text{Pa}] / 10$$

$p$  [Pa] pression interne maximale du composant concerné côté surpression

$$H [\text{mm}] = 35 \text{ mm} + H_s + 50 \text{ mm}$$

(Exemple de calcul pour le composant piège à son (B)  $p_2 = +465 \text{ Pa}$ )

$$H = 35 + H_s + 50 = 35 + 465/10 + 50 = 131 [\text{mm}]$$

## Regroupement de plusieurs écoulements du bac à condensat

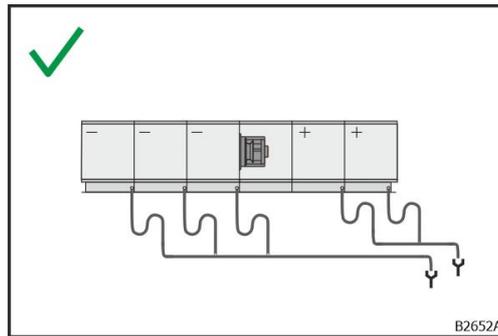


Fig. 59 : Regroupement de plusieurs écoulements du bac à condensat

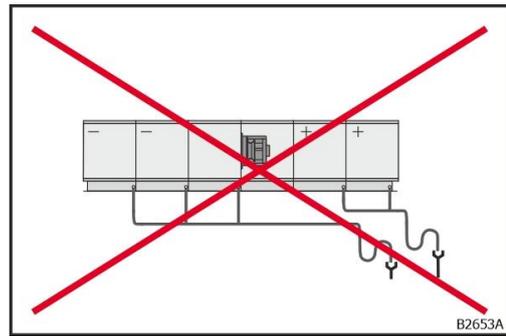


Fig. 60 : Regroupement incorrect

En cas de regroupement de plusieurs écoulements du bac à condensat, un seul siphon doit être raccordé à chaque écoulement. Le regroupement peut s'effectuer en aval du siphon. Seuls des siphons côté surpression ou côté sous-pression peuvent être regroupés.

Le regroupement doit déboucher dans un écoulement libre.

### **Raccordement des conduites d'évacuation et de trop-plein pour l'humidificateur à pulvérisation à eau recirculée à basse pression**

Raccorder la conduite de vidange de l'humidificateur à pulvérisation à eau recirculée à basse pression et l'écoulement du bac à condensat prémonté séparément au réseau d'eaux usées. Ne pas vidanger le bac de l'humidificateur dans le bac à condensat prémonté.

# Technique du froid (groupe froid, pompe à chaleur et climatiseur split)

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort par asphyxie

En cas de fuite de fluide frigorigène, il existe un risque d'asphyxie car le fluide frigorigène est inodore et invisible et remplace l'oxygène atmosphérique.

- Un capteur de fluide frigorigène doit être présent et opérationnel pour la surveillance du site d'installation et une ventilation appropriée du site d'installation.
- Tenir compte de la fiche de données de sécurité du fluide frigorigène.
- Quitter la zone dangereuse.
- Veiller à une bonne ventilation dans la zone dangereuse.
- Porter une protection respiratoire autonome.

## AVERTISSEMENT



### Danger de mort par asphyxie

En cas de vidange complète du circuit frigorigène, il existe un risque d'asphyxie car des vapeurs, des aérosols ou des gaz peuvent se propager dans le bâtiment en passant par la gaine.

- Respecter le débit d'air minimal de 25 % du débit d'air nominal (EN 378-1).
- Empêcher toute pénétration dans des endroits (p. ex. cave, réseau de canalisations, etc.) où une accumulation pourrait s'avérer dangereuse.
- Respecter les intervalles d'inspection et les inscrire dans le carnet d'entretien des groupes froids.

## AVERTISSEMENT



### Risque d'explosion et d'incendie

En cas d'utilisation de fluides frigorigènes inflammables des classes de sécurité 2 et 3 selon la norme ISO 817, il existe un danger de mort par explosion et incendie.

- Respecter la quantité de remplissage maximale.
- Tenir compte de la fiche de données de sécurité du fluide frigorigène.

## Quantité maximale de remplissage du fluide frigorigène



En fonction de la classe de sécurité des fluides frigorigènes selon la norme ISO 817, seules des quantités de remplissage limitées sont admises pour les fluides frigorigènes inflammables et toxiques.

- En Europe : Tenir compte des quantités de remplissage maximales selon la norme DIN EN 378-1. Ces dernières sont définies en fonction de la zone d'accès, du site d'installation et de la classe de sécurité des fluides frigorigènes concernée.
- À l'international : Le calcul des quantités maximales de remplissage est effectué conformément à la norme ISO 5149.

Pour les fluides frigorigènes de la classe de sécurité A2L, il faut également tenir compte de la norme CEI 60335-2-40. Pour les climatiseurs split avec le fluide frigorigène R32 voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée sans capteur de fluide frigorigène», page 46 ou voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée avec capteur de fluide frigorigène», page 48.

Sur les évaporateurs avec technique de réfrigération externe, l'installateur est responsable du respect de la quantité de remplissage maximale admise.

Pour déterminer la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène des climatiseurs split voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée sans capteur de fluide frigorigène», page 46 ou voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée avec capteur de fluide frigorigène», page 48.

### AVERTISSEMENT



#### Danger de mort par explosion

Il existe un risque d'explosion en cas de fuite ou de manipulation du fluide frigorigène R32, car les fluides frigorigènes A2L peuvent former une atmosphère explosive.

- Éviter les sources potentielles d'inflammation.
- Ventiler la pièce.
- Vérifier l'intérieur de la CTA à l'aide d'un capteur de fluide frigorigène avant de commencer tout travail.
- N'utiliser que des outils conçus pour les fluides frigorigènes A2L.

## Unités extérieures split avec fluide frigorigène R32

Les unités extérieures split avec R32 ne peuvent être utilisées que si les exigences suivantes sont respectées :

- Les climatiseurs split se composent d'un circuit frigorifique fermé.
- Le débit d'air minimal requis  $V_{min}$  de la CTA doit être respecté voir chapitre «Détermination du débit d'air minimal requis de la CTA», page 45.

### Détermination du débit d'air minimal requis de la CTA

Le débit d'air minimal requis [m<sup>3</sup>/h] de la CTA est calculé comme suit :

$$V_{min} = 60 \cdot \frac{m_{max}}{LFL}$$

$V_{min}$ [m <sup>3</sup> /h]	$m_{max}$ [kg]
400	2,0
550	2,8
800	4,0
1250	6,3
1350	6,8

Tab. 3 : Quantités de remplissage en fonction du débit d'air

Désignation du type	$m_{max}$ [kg]
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	4,0
PUZ – ZM125	4,0
PUZ – ZM140	4,0
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 4 : Quantités de remplissage par unité extérieure split Mitsubishi Electric pour une distance des conduites < 30 m

Pour calculer les quantités maximales de remplissage autorisées  $m_{max}$

- voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée sans capteur de fluide frigorigène», page 46.
- voir chapitre «Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée avec capteur de fluide frigorigène», page 48.

**Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée sans capteur de fluide frigorigène**

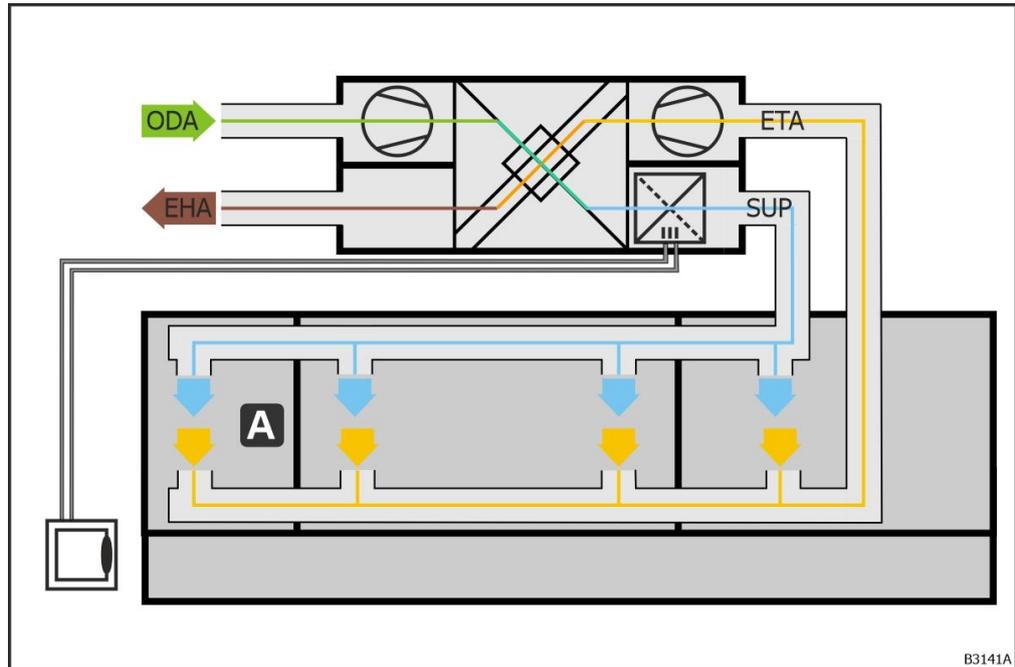


Fig. 61 : CTA avec unité extérieure split et pièces ventilées sans capteur de fluide frigorigène

A – Plus petite pièce ventilée

$m_{max}$  = quantité de remplissage maximale autorisée [kg] d'un circuit froid

$$m_{max} = 2,5LFL^{1,25} \cdot h_o \cdot A^{0,5} \leq 15,96 \text{ [kg]}$$

Avec  $LFL$  = limite inférieure d'explosivité de la R32 [kg/m<sup>3</sup>]

$$LFL = 0,307 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$$

Avec  $h_o$  = hauteur de la sortie d'air [m] dans la plus petite pièce ventilée

$h_o$ [m]	Hauteur de la sortie d'air
0,6	Sol
1,0	Fenêtre
1,8	Mur
2,2	Plafond

Tab. 5 : Hauteur de la sortie d'air  $h_o$

Et avec  $A$  = surface de la plus petite pièce ventilée [m<sup>2</sup>]

Pour calculer la quantité de remplissage maximale autorisée en fonction de la taille de la pièce, toujours utiliser le circuit frigorifique avec la plus grande quantité de remplissage lorsqu'il y a plusieurs unités extérieures split.

Exemples :

$m_{max}$ [kg]	Taille de la plus petite pièce ventilée $A$ [m <sup>2</sup> ]			
	$h_o = 0,6$ [m]	$h_o = 1,0$ [m]	$h_o = 1,8$ [m]	$h_o = 2,2$ [m]
2,0	34	13	4	3
2,8	67	24	8	5
4,0	137	49	16	11
6,3	338	122	38	26
6,8	394	142	44	30

Tab. 6 : Quantités de remplissage et débit d'air en fonction de la taille de la pièce et de la sortie d'air sans capteur de fluide frigorigène

Désignation du type	$m_{max}$ [kg]
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	4,0
PUZ – ZM125	4,0
PUZ – ZM140	4,0
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 7 : Quantités de remplissage par unité extérieure split Mitsubishi Electric pour une distance des conduites &lt; 30 m

### Détermination de la quantité maximale de remplissage de fluide frigorigène autorisée avec capteur de fluide frigorigène

Si un capteur de fluide frigorigène (B) est installé à proximité de l'échangeur thermique, la quantité de remplissage maximale autorisée augmente proportionnellement à la taille de la pièce. La hauteur de la sortie d'air  $h_o$  n'est pas prise en compte.

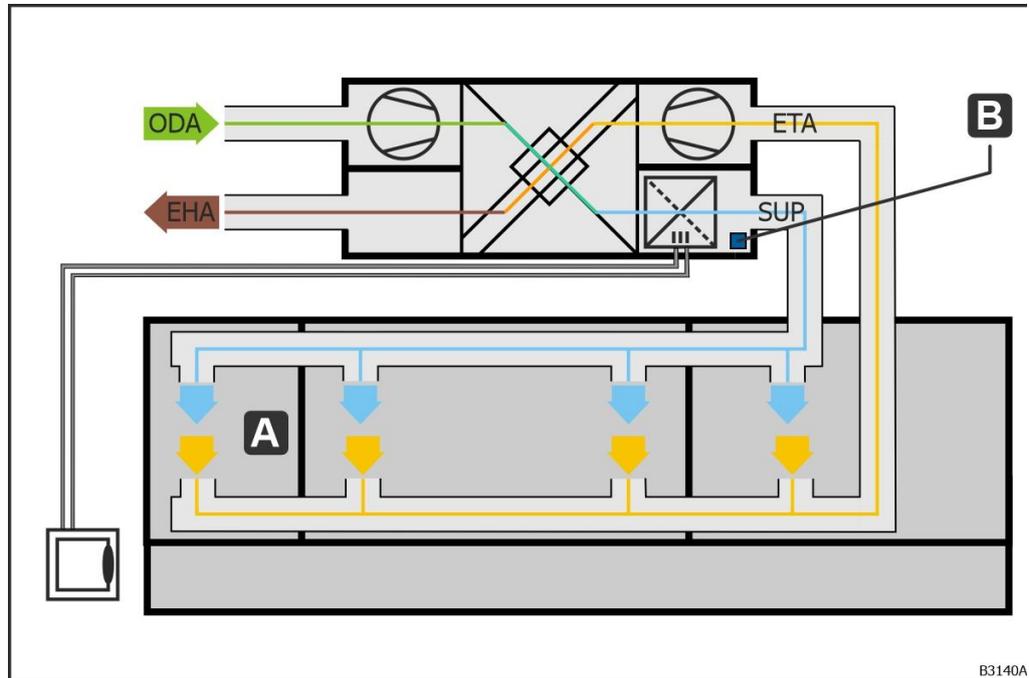


Fig. 62 : CTA avec unité extérieure split et pièces ventilées avec capteur de fluide frigorigène

- A – Plus petite pièce ventilée
- B – Capteur de fluide frigorigène

$m_{max}$  = quantité de remplissage maximale autorisée [kg] d'un circuit froid

$$m_{max} = 0,5 \cdot LFL \cdot H \cdot TA \leq 15,96 \text{ [kg]}$$

Avec  $LFL$  = limite inférieure d'explosivité de la R32 [kg/m<sup>3</sup>]

$$LFL = 0,307 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Avec  $H$  = hauteur de la pièce [m]  $\leq 2,2$  [m]

Et avec  $TA$  = surface totale ventilée [m<sup>2</sup>] si :

- Aucune régulation du débit d'air n'est disponible ou n'est disponible
- La régulation du débit d'air est ouverte lors de l'alarme du détecteur.

Ou avec  $TA = A$  = surface de la plus petite pièce ventilée [m<sup>2</sup>] si

- la régulation du débit volumique n'est pas activée.

Exemples pour une hauteur de pièce  $H = 2,2$  [m] :

$m_{max}$ [kg]	$TA$ [m <sup>2</sup> ]
2,0	6
2,8	9
4,0	12
6,3	17
6,8	21

Tab. 8 : Quantités de remplissage et débit volumétrique en fonction de la taille de la pièce avec capteur de fluide frigorigène

Désignation du type	$m_{max}$ [kg]
PUZ – ZM50	2,0
PUZ – ZM60	2,8
PUZ – ZM71	2,8
PUZ – ZM100	4,0
PUZ – ZM125	4,0
PUZ – ZM140	4,0
PUZ – ZM200	6,3
PUZ – ZM250	6,8

Tab. 9 : Quantités de remplissage par unité extérieure split Mitsubishi Electric pour une distance des conduites < 30 m

# Tables

## Table des figures

Fig. 1 : Encombrement de la CTA	7
Fig. 2 : Fixation de l'unité extérieure split	8
Fig. 3 : Encombrement du système hydraulique BEG HP sur pied	9
Fig. 4 : Aménagement de la prise d'air extérieur	10
Fig. 5 : Pente maximale	12
Fig. 6 : Angle d'inclinaison maximal	12
Fig. 7 : Compenser les irrégularités	12
Fig. 8 : Flèche de la CTA	13
Fig. 9 : Supports longitudinaux	13
Fig. 10 : Supports longitudinaux pour centrales sur châssis DIN	13
Fig. 11 : Supports transversaux	14
Fig. 12 : Supports transversaux pour centrales sur châssis DIN (désignations)	14
Fig. 13 : Supports transversaux pour centrales sur châssis DIN (dimensionnement)	14
Fig. 14 : Fondations ponctuelles	15
Fig. 15 : Fondations ponctuelles pour centrales sur châssis DIN (désignations)	15
Fig. 16 : Fondations ponctuelles pour centrales sur châssis DIN (dimensionnement)	15
Fig. 17 : Pied	16
Fig. 18: Exemple 1	16
Fig. 19: Exemple 2	16
Fig. 20: Installation incorrecte	16
Fig. 21 : Déchargement par grue	17
Fig. 22 : Déchargement latéral par chariot-élévateur	17
Fig. 23 : Déchargement arrière par chariotélévateur	17
Fig. 24 : Processus de déchargement	18
Fig. 25 : Grutage avec des anneaux de levage	21
Fig. 26 : Grutage des sections de livraison	22
Fig. 27 : Grutage incorrect des sections de livraison	22
Fig. 28 : Centrale sur châssis DIN sur un camion	23
Fig. 29 : Équerres de levage (A)	23
Fig. 30 : angle du châssis DIN	23
Fig. 31 : anneaux de levage (B) sur le châssis DIN	23

Fig. 32 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 4 équerres de levage	24
Fig. 33 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 4 équerres de levage	24
Fig. 34 : Exemple de dispositifs de levage fournis par le client pour 6 équerres de levage	24
Fig. 35 : choix des traverses	25
Fig. 36 : câbles de guidage pour le positionnement	26
Fig. 37 : élingage de la centrale sur châssis DIN au niveau des équerres de levage	26
Fig. 38 : Position inclinée dans le sens de la profondeur	26
Fig. 39 : Position inclinée dans le sens de la longueur	27
Fig. 40 : Angle de traction oblique	27
Fig. 41 : centrale sur châssis DIN sur la grue	27
Fig. 42 : positionnement au moyen des câbles de guidage	28
Fig. 43 : centrale sur châssis DIN déposée	28
Fig. 44 : câbles de guidage et élingues	28
Fig. 45 : Élinguer la roue sur la grue	29
Fig. 46 : Retirer la sécurité de transport	29
Fig. 47 : Déchargement avec un chariot-élévateur	31
Fig. 48 : Déchargement du système hydraulique sur pieds avec le chariot-élévateur	31
Fig. 49 : Supports longitudinaux	33
Fig. 50 : Supports transversaux	34
Fig. 51 : Fondations ponctuelles	34
Fig. 52 : Fixation avec bride de support F9 (A)	35
Fig. 53 : Fixation avec rondelle conique DIN 434 (E)	35
Fig. 54 : Fixation avec bride de support FC (F)	35
Fig. 55 : Évolution de la pression dans la CTA	38
Fig. 56 : Débits d'air dans la CTA combinée	39
Fig. 57 : Siphon de sous-pression	40
Fig. 58 : Siphon de surpression	41
Fig. 59 : Regroupement de plusieurs écoulements du bac à condensat	42
Fig. 60 : Regroupement incorrect	42
Fig. 61 : CTA avec unité extérieure split et pièces ventilées sans capteur de fluide frigorigène	46
Fig. 62 : CTA avec unité extérieure split et pièces ventilées avec capteur de fluide frigorigène	48

## Index par mots-clés

### A

Anneaux de levage ..... 17, 19, 20, 21, 31

### C

Capacité portante ..... 19

Centrale sur châssis DIN ..... 23

Chariot élévateur ..... 30

Chariot-élévateur ..... 20, 31

Châssis support ..... 30

Chauffage ..... 1

CTA

extérieure ..... 4, 5

### D

Débit d'air ..... 1

Déchargement ..... 17, 20, 21, 23, 30, 31

Anneaux de levage ..... 17, 21

Chariot élévateur ..... 30

Chariot-élévateur ..... 17, 19, 20, 30, 31

Déchargement par grue ..... 19

Grue ..... 19, 20, 30, 31

Sangles de levage ..... 17, 23

Déchargement par chariot-élévateur ..... 17, 30

Déchargement par grue ..... 19

Déshumidification ..... 1

Dispositif de sécurité de transport ..... 19, 30

Données

Données techniques ..... 3

Données techniques ..... 3

### E

Élingues ..... 19

Encombrement

Système hydraulique BEG HP sur pied ..... 9

Engins de manutention ..... 19

### F

Fiche technique ..... 3

Filtration ..... 1

Fluide frigorigène R32 ..... 6, 8, 45

### G

Grue ..... 20, 31

Grutage ..... 22

### H

Humidification ..... 1

### L

Lieu d'installation ..... 19, 30

### P

Plan de fabrication ..... 3

Protection contre la foudre ..... 4, 5

### Q

Quantité de fluide frigorigène .... 44, 45, 46, 48

### R

Refroidissement ..... 1

Roue ..... 29

### S

Sangles de levage ..... 17, 19, 20, 23, 31

Section de livraison ..... 19, 20, 22, 30, 31

Support de reprise de charge ..... 22

Système hydraulique BEG HP sur pied

Encombrement ..... 9

### T

Table des figures ..... 50

Tables ..... 50

Traitement d'air ..... 1

Transport ..... 20, 30, 31

Chariot élévateur ..... 30

Chariot-élévateur ..... 17, 20, 30, 31

Grue ..... 20, 31

Transport par grue ..... 19

Transport par chariot-élévateur ..... 17, 30

Transport par grue ..... 19

### U

Unités extérieures split ..... 6, 8, 45







robatherm  
John-F.-Kennedy-Str. 1  
89343 Jettingen-Scheppach

Tel. +49 8222 999 - 0  
[info@robatherm.com](mailto:info@robatherm.com)  
[www.robatherm.com](http://www.robatherm.com)

**robatherm**  
the air handling company