MODÉLE EQ
INSTALLATION & MAINTENANCE

AIR-TO-AIR HEAT EXCHANGERS

HEATEX

DISCLAIMER

Information in this document (including URL references and information from other external sources referred herein) is subject to change without notice. Owing to continued product development, Heatex reserves the right to introduce alterations in both design and prices without prior notice.

THIS DOCUMENT IS PROVIDED ”AS IS” WITH NO EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES WHATSOEVER, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NON-INFRINGEMENT, FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, OR OTHERWISE ANY WARRANTY ARISING OUT OF ANY PROPOSAL, SPECIFICATION OR SAMPLE. ALL LIABILITY, INCLUDING LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF ANY PROPRIETARY RIGHTS, RELATING TO USE OF INFORMATION CONTAINED OR REFERENCED IN THIS DOCUMENT IS HEREBY EXPRESSLY DISCLAIMED.

COPYRIGHT NOTICE

All information and content included (whether directly or by reference) in this document, such as text, graphics and images, is the property of Heatex AB, its subsidiaries, affiliates, licensors and/or joint venture partners. All rights are reserved.

No licenses, express, implied or otherwise to any intellectual property rights in this document are granted by Heatex AB.

This disclaimer and copyright notice is subject to and governed by Swedish law.

Copyright © 2016

Heatex AB

ADRESSE ET CONTACT

Heatex AB
Hyllie Boulevard 34
S-215 34 MALMÖ
Sweden
Telephone: +46 410 710 500
info@heatex.com
www.heatex.com

DECLARATION OF INCORPORATION

Description et identification de la machinerie partiellement completée:

Échangeur de chaleur rotatif modèle EQ avec enveloppe et moteur.

Les conditions impératives suivantes issues de la Directive Européenne concernant les Machines 2006/42/EC ont été appliquées et remplies:

1.1.2, 1.2.1, 1.2.3, 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.8.1, 1.3.8.2, 1.4.1, 1.4.2.1, 1.4.2.2, 1.4.2.3, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 1.7.4.3

La documentation technique appropriée a été élaborée selon l'Annexe VII, Partie B, de la Directive Européenne concernant les Machines 2006/42/EC. Sur demande adéquate, nous nous engageons à fournir aux autorités de surveillance du marché une réponse sous forme électronique, dans un délai raisonnable.

La personne autorisée à élaborer la documentation technique est:

Johan Gidner, R&D Manager

Le mécanisme partiellement complété ne doit pas être mis en service avant que la machine finale dans laquelle il doit être incorporé ait été déclarée en conformité avec les dispositions de la Directive Machines.

Malmö, 2015-06-18

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5
2. PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ ET SIGNAUX D'AVERTISSEMENT 5
2.1. Généralités 5
2.2. Étiquettes de mise en garde 5
3. TRANSPORT ET DÉBALLAGE 6
3.1. Transport 6
3.2. Déballage 6
4. INSTALLATION 7
4.1. Avant l'installation 7
4.2. Montage des rayons 9
4.3. Pose du couvercle 10
4.4. Montage de la roue 11
4.5. Réglage 15
4.6. Pose de la barre de brosse sur la roue.....16
4.7. Pose de la barre de brosse sur le couvercle 17
4.8. Pose de la courroie 17
4.9. Levage pour mise en place 18
4.10. Installation électrique 19
5. PREMIÈRE MISE EN SERVICE 19
6. FONCTIONNEMENT 20
6.1. Fonctionnement normal 20
6.2. Surveillance et commande 20
6.3. Signaux d'alarme 20
6.4. Recherche des pannes 20
7. MAINTENANCE 21
7.1. Matrice 21
7.2. Matériau hybride/d'adsorption 21
7.3. Courroie Powerbelt 21
7.4. Joints de brosse 21
7.5. Boîtier de commande 22
7.6. Remplacement de roulement 22
7.7. Moteur d'entraînement 22
8. FIN DE VIE/RECYCLAGE 22
9. SUPPORT 22
ANNEXE A : CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 23
ANNEXE B : PIÈCES DÉTACHÉES 24
ANNEXE C : LISTE DE VÉRIFICATION ET OUTILS NÉCESSAIRES À L'INSTALLATION 25

1. INTRODUCTION

Le Model EQ de Heatex est un échangeur de chaleur air-air rotatif à segments. Il est composé d'un rotor à segments en aluminium monté dans un boîtier métallique.

Le Model EQ ne peut être utilisé et exploité qu'en position verticale. Le rotor peut être adapté sur mesure pour une efficacité optimale en fonction des chutes de pression. On peut aussi lui appliquer un revêtement pour le protéger des flux d'air humides ou corrosifs.

Le rotor Model EQ standard a un diamètre de 1600 mm (62,99") à 3800 mm (149,61"). À entraînement continu, la vitesse de rotation est de 10, 17 ou 25 tr/min, selon le type de matériau. La taille du boîtier varie de 1740 x 1740 mm (68.5 x 68.5") à 4050 x 4050 mm (159,45 x 159,45"), la profondeur du boîtier est de 456 mm (17,95 "), 460 mm (18,11") et 500 mm (19,69") suivant le diamètre de la roue.

La chute de pression recommandée pour le Model EQ se situe entre 100 Pa (0,4" WC) et 200 Pa (0,8" WC), la chute de pression maximale autorisée étant de 250 Pa (1,2" WC).

Le Model EQ est normalement partie intégrante d'un système et, de ce fait, commandé par le contrôleur de ce système. Une fois installé et démarré, seul son entretien exige l' intervention d'un opérateur.

Le Model EQ ne doit pas être utilisé à des températures inférieures à -40°C (-40°F) ou supérieures à 65°C (149°F). Certaines parties de l'échangeur de chaleur sont plus sensibles à des températures élevées. Pour les limites de température exactes, se reporter à l'Annexe A.

Le présent manuel décrit les instructions d'installation et de manutention pour le Model EQ de Heatex. Tous les utilisateurs sont tenus de lire la totalité du manuel avant l'installation, la manutention, l'exploitation ou la réalisation de tous travaux d'entretien

2. PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ ET SIGNAUX D'AVERTISSEMENT

2.1. Généralités

L'échangeur de chaleur Model EQ ne doit être manipulé et opéré que par le personnel habilité/formé.

Lors de la manipulation du Model EQ, il faut toujours porter des gants afin d'éviter les coupures provoquées par les coins ou bords acérés.

L'échangeur de chaleur Model EQ pèse jusqu'à 1400 kg (3086 lb) ; il est composé d'éléments pouvant peser jusqu'à 150 kg (330,69 lb) individuellement (moitié supérieure de l'enveloppe jusqu'à 150 kg (330,69 lb), segment de rotor jusqu'à 50 kg (110,23 lb). Des précautions de sécurité doivent être prises lors de la manipulation, le déplacement ou le transport de l'échangeur afin de prévenir les risques d'accident pour le personnel.

Pour le déplacer, utilisez un chariot élévateur à fourche ou un autre équipement de levage. Assurez-vous que les différents éléments sont solidement arrimés à la fourche par des élingues.

2.2. Étiquettes de mise en garde

Il y a trois niveaux d'avertissement dans ce manuel :

AVERTISSEMENT :

Tout avertissement doit être respecté. Si tel n'est pas le cas, cela peut entraîner de graves blessures pour le personnel. Les avertissements de ce manuel sont indiqués par des triangles orange.

ATTENTION :

Une invitation à la prudence doit être respectée. Si tel n'est pas le cas, cela peut entraîner des blessures pour le personnel ou des dommages pour les équipements. Les signaux de prudence de ce manuel sont indiqués par des triangles jaunes.

NOTE :

Information supplémentaire pouvant être utile.

Ce manuel comprend les avertissements suivants :

AVERTISSEMENT ! Avertissement général.

AVERTISSEMENT ! Charge lourde. Ne pas passer ni s'arrêter sous une charge en suspension.

AVERTISSEMENT ! Courant électrique. Couper le courant à la source avant manipulation.

AVERTISSEMENT ! Risque physique de compression ou d'écrasement.

PRUDENCE ! Surface chaude. Risque de brûlures.

PRUDENCE ! Risque de particules ou de fumées dans l'air..

3. TRANSPORT ET DÉBALLAGE

Inspectez l'emballage avant ouverture pour vous assurer qu'il n'y ait pas de dommages visibles. Ne pas déballer ni retirer le film d'emballage. Stockez l'unité dans un endroit protégé de la poussière, de la saleté, de l'eau et hors d'accès pour le personnel non autorisé, jusqu'à ce que le début de l'assemblage soit imminent. Après le déballage des pièces, assurez-vous qu'elles sont au complet, conformément aux spécifications. Se référer à la liste de contrôle de l'Annexe C. Heatex AB peut uniquement garantir l'intégrité structurelle des segments si ceux-ci sont transportés et stockés à des températures supérieures à 0°C (32°F).

En cas d'erreur, contactez Heatex AB.

3.1. Transport

Le Model EQ doit toujours être maintenu en position verticale lors de son déplacement ou transport. Assurez-vous qu'il est solidement fixé avant de le manipuler.

Pour le déplacer, il faut normalement utiliser un chariot élévateur à fourche. Assurez-vous que tous les éléments sont solidement arrimés au chariot par des élingues, avant de les déplacer.

AVERTISSEMENT ! Ne déplacez pas l'échangeur de chaleur s'il n'est pas solidement attaché. Si cela n'est pas fait, il pourrait tomber et ainsi blesser gravement quelqu'un et endommager un équipement.

Si un dispositif de levage est utilisé, les élingues doivent pouvoir maintenir et manipuler une charge d'au moins 1400 kg (3086 lb).

AVERTISSEMENT ! Afin de maintenir la charge en équilibre, effectuez le levage uniquement à partir de l'axe central du rotor. Si la charge penche, des pièces peuvent tomber et causer des blessures graves et endommager l'équipement.

Si l'échangeur doit être déplacé sur sa palette, faites passer les élingues de levage sous la palette. Assurez-vous que l'échangeur soit solidement fixé sur la palette et maintenu en position verticale.pallet.

AVERTISSEMENT ! Ne passez ni ne restez jamais sous l'échangeur, une fois celui-ci en suspension. En cas de rupture des élingues ou si l'échangeur de chaleur bascule, ceci peut causer des blessures graves ou la mort du personnel et endommager l'équipement.

Pour déplacer un segment de rotor, il faut deux personnes qui le portent à la main. Assurez-vous que la pièce de rotor est soulevée de façon à ne pas endommager les plaques d'aluminium et à minimiser les risques d'accident corporel.

AVERTISSEMENT ! Portez toujours des gants et couvrez-vous les bras pour manipuler à la main l'échangeur de chaleur ou ses éléments. Les arêtes vives peuvent provoquer des coupures.

AVERTISSEMENT ! Un segment de rotor doit être porté par deux personnes à la fois. Un segment de rotor pèse jusqu'à 50 kg (110,23 lb) et, s'il n'est pas manipulé correctement, peut provoquer des blessures par torsion ou écrasement.

3.2. Déballage

Avant de déballer l'échangeur de chaleur Model EQ, placez-le encore emballé près du site où il doit être installé. Assurez-vous qu'il repose sur une surface plane et régulière et qu'il est solidement arrimé de façon à ne pouvoir ni pencher ni tomber.

Enlevez de la palette la moitié supérieure du boîtier et conservez-la pour un usage ultérieur.

Placez des élingues autour de l'axe central pour lever la moitié inférieure de la palette et posez-la sur une surface plane et régulière. Assurez-vous qu'elle ne peut pas basculer. C'est également le point de levage, une fois l'assemblage effectué.

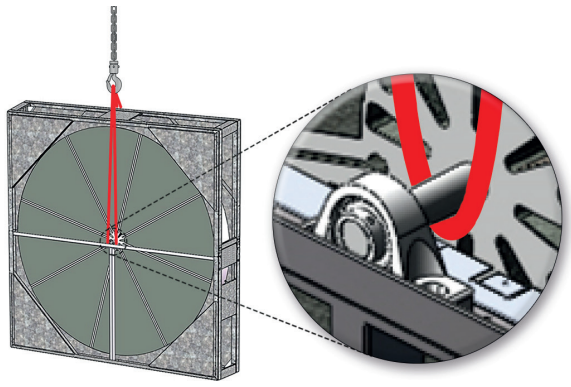

Figure 1. Slings around center shaft.

4. INSTALLATION

4.1. Avant l'installation

Le site d'installation de l'échangeur de chaleur doit répondre aux exigences suivantes :

- Le sol doit être capable de supporter au moins le poids de l'échangeur (jusqu'à 1400 kg (3086 lb)), en plus de celui de l'équipement de levage (par ex. un chariot élévateur ou tout autre dispositif de levage).
- L'échangeur de chaleur Model EQ doit être maintenu à des températures inférieures à 65°C (149°F). Cependant, après l'assemblage, il est important que les limites de température pour chaque composant ne soient pas dépassées. Pour les limites de température, reportez-vous aux Informations techniques en Annexe A.
- S'il y a risque de condensation, le sol doit pouvoir supporter l'eau. Un collecteur d'eau de condensation peut être placé sous l'échangeur de chaleur afin de recueillir le condensat.
- Il doit y avoir une prise électrique pour soit 230V (monophasé), soit 230V/400V (triphasé), en fonction du type d'entraînement commandé avec l'échangeur. L'échangeur de chaleur pourvu d'un dispositif de commande nécessite une prise de 230V (monophasé).
- Assurez-vous que la prise principale a un interrupteur verrouillable, de manière à ce que l'alimentation électrique puisse être coupée avec certitude pendant les interventions de maintenance.
- L'échangeur de chaleur Model EQ peut être assemblé avant ou après sa mise en place à l'endroit prévu. S'il est assemblé avant d'être mis à sa place, il faut prévoir assez d'espace pour que l'outil de levage puisse être manœuvré.
- Les paliers de l'échangeur de chaleur Model EQ doivent toujours être facilement accessibles au-dessus et en dessous de la poutre en forme de L afin de permettre des réglages futurs. (H 200 mm (7,87") W :200 mm (7,87")) (Voir Figure 2.)
- Après l'installation de l'échangeur de chaleur Model EQ dans l'AHU (centrale de traitement), l'engrenage sur lequel le moteur est connecté doit être accessible pour assurer la maintenance. (Voir Figure 3.)
- Il doit y avoir un dégagement d'au moins 250 mm (9,84") en plus de la hauteur du boîtier, afin de pouvoir mettre en place la moitié supérieure/inférieure du boîtier. (Voir Figure 3.)

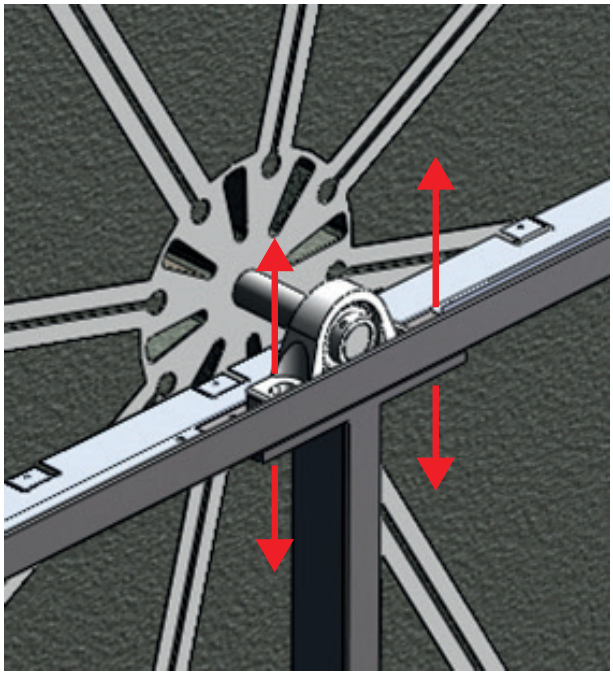

Figure 2. Dégagement pour poutre Model EQ.

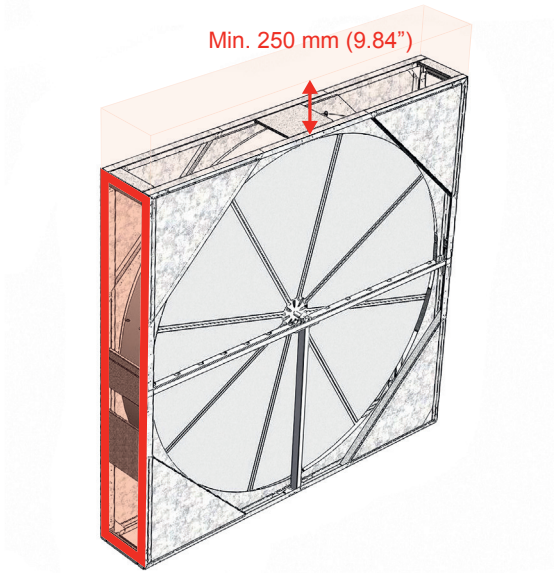

Figure 3. Model EQ, dégagement pour poutre et engrenage.

- Les conditions de garantie ne sont valables que si des pièces d'origine sont utilisées.
- Pour la liste des outils nécessaires à l'assemblage, reportez-vous à l'Annexe C.
- L'échangeur de chaleur Model EQ doit être fixé de manière sécurisée dans le produit final afin de pouvoir fonctionner correctement. L'unité entourant l'échangeur de chaleur doit résister aux contraintes conformément à l'image et au graphique ci-dessous.

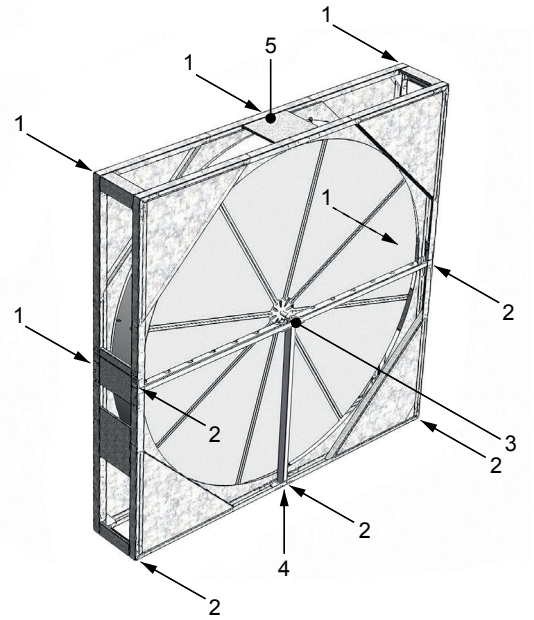

Figure 4. Schéma des forces du Model EQ.

Force	Direction de la force	Up to Ø 2200 mm (Up to Ø 86.61”)	Ø 2201-3000 mm (Ø 86.65-118.11”)	Ø 3001-3800 mm (Ø 118.15-149.61”)
1	Contre le flux d'air	0.7 kN	1.2 kN	1.9 kN
2	Contre le flux d’air	0.7 kN	1.2 kN	1.9 kN
3	Horizontalement à partir du rotor (des deux côtés)	20 kN	20 kN	20 kN
4	Vertical vers le haut	10.5 kN	22.5 kN	36 kN
5	Verticalement vers le haut/vers le	0.75 kN	1.5 kN	6 kN

Tableau 1. Direction des forces.

Points de fixation

L’image ci-dessous montre les seceurs où l’échangeur de chaleur doit être fixe dans l’unité de traitement d’air.

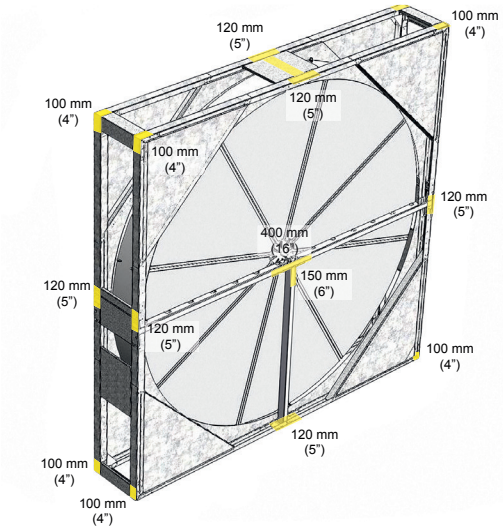

Figure 5. Schéma des forces du Model EQ.

4.2. MONTAGE DES RAYONS

4.2.1. Enlevez la sécurité de transport de chaque côté de la demi-roue. (Pièce de métal orange.)

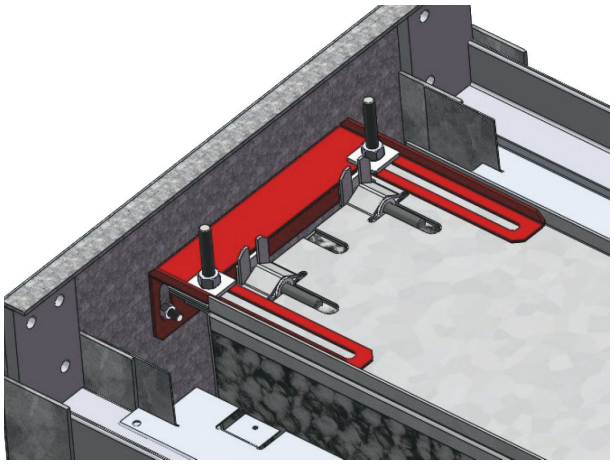

Figure 6. Plaque de sécurité de transport.

4.2.2. Assemblez le rayon vertical en l'insérant dans l'axe du rail de moyeu (180°), du même côté que celui du rayon opposé.

PRUDENCE ! Si c'est difficile, utilisez une bride de serrage. Un marteau endommagerait les rayons.

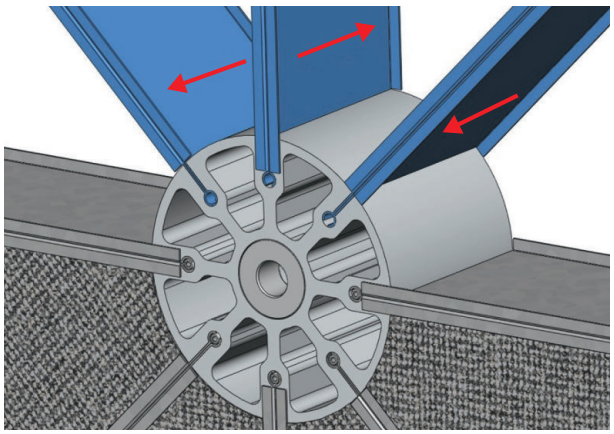

Figure 7. Assemblez les rayons.

4.2.3. Introduisez les tiges de blocage de rayon (Pièce 6), partie chanfreinée en premier, dans les rayons, au niveau du moyeu, dans le même sens que le rayon correspondant et juste après qu'il soit monté.

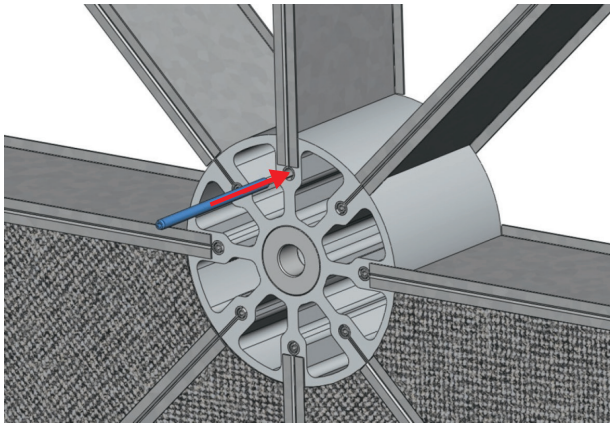

Figure 8. Insérez les goupilles de verrouillage des rayons.

PRUDENCE ! Si c'est difficile, utilisez une bride de serrage. Un marteau endommagerait les rayons.

4.2.4. Insérez un rayon dans le rail du moyeu (comme décrit à la phase 4.2.2).

4.2.5. Répétez les opérations 4.2.2 - 4.2.4 sur le troisième rayon.

4.2.6. Retirez la plaque du couvercle du moyeu, afin de permettre l'utilisation d'un dispositif de verrouillage central/cheville/barre métallique.

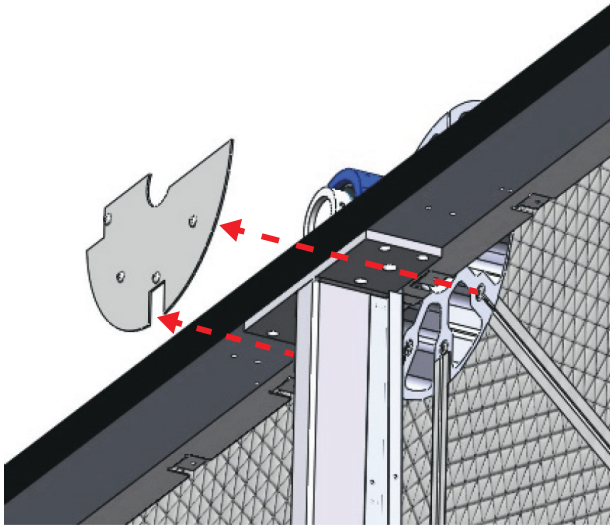

Figure 9. Retirez la plaque du couvercle.

4.3. POSE DU COUVERCLE

4.3.1. Déposez les œillets de montage dans les coins des traverses de la partie inférieure. Posez-les dans le haut de la section supérieure, comme indiqué à la figure 4.3.2, pour le levage. (Toutes les pièces oranges doivent être retirées une fois la roue au complet.)

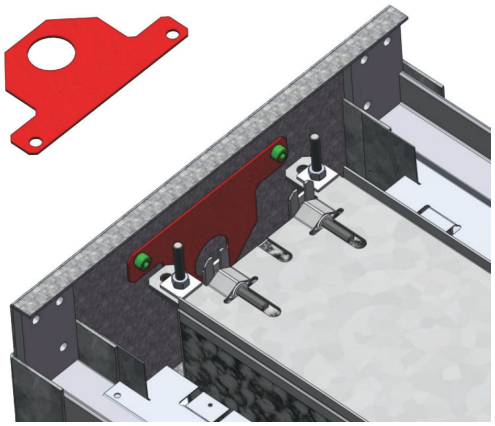

Figure 10. Démontez les œillets du demi-boîtier inférieur.

4.3.2. Lors du levage du demi-boîtier supérieur, utilisez des œillets de montage (X) ou une poutre d'angle (Y) pour fixer les élingues/crochets de levage.

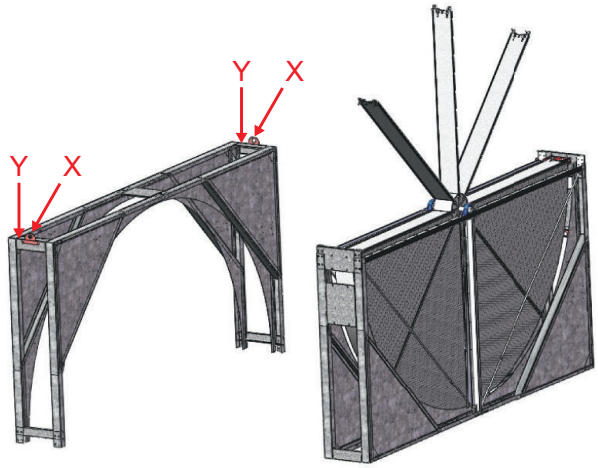

Figure 11. Montez des œillets sur le demi-boîtier supérieur.

NOTE ! Dans certaines circonstances, par exemple si la hauteur de levage est limitée, d'autres méthodes peuvent être nécessaires pour lever ou assembler la moitié supérieure. Exemple : séparez la moitié supérieure en 4 sections et montez-les ensuite, comme décrit dans l'instruction "INS-1294, Annexe Conditions spéciales Model EQ". Contactez votre représentant Heatex pour plus d'informations.

4.3.3. Soulevez l'ensemble au-dessus de la partie inférieure pour faire s'imbriquer les profils. Fixez les poutres avec les articles D et K.

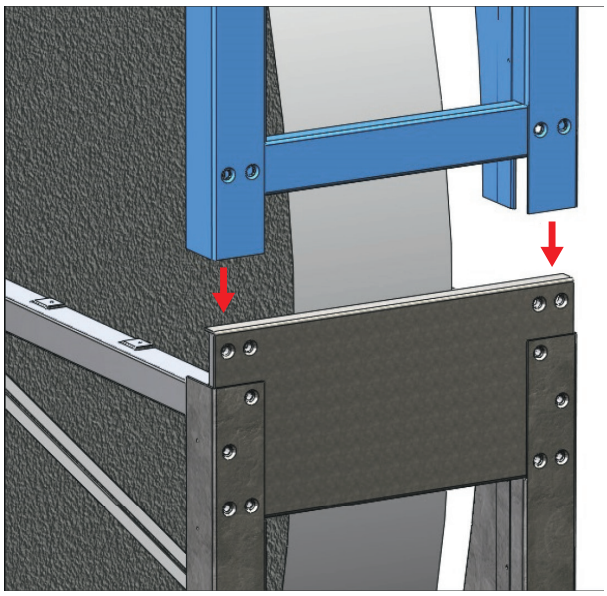

Figure 12. Profils de connexion.

4.3.4. Insérez une plaque de couverture de profil (aux 4 coins) depuis l'extérieur et fixez à l'aide des articles H, I, J.

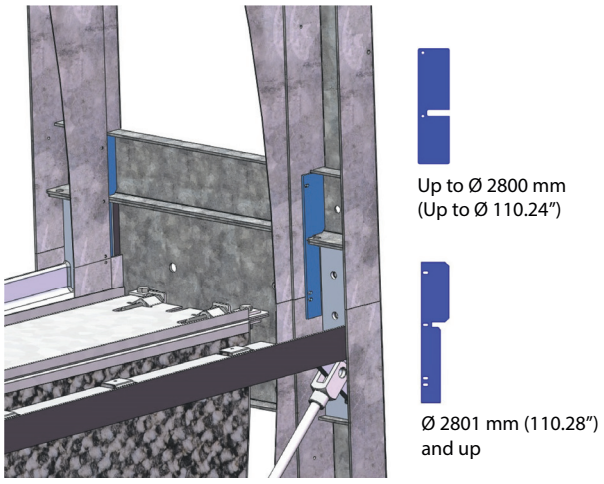

Figure 13. Insérez des plaques de couvercle de profil.

4.4. MONTAGE DE LA ROUE

4.4.1. Fixez la roue sur le treuil et utilisez celui-ci pour repositionner la roue pour simplifier l'insertion des segments. Il sera peut-être nécessaire de repositionner les œillets de montage pour le ou les derniers segments.

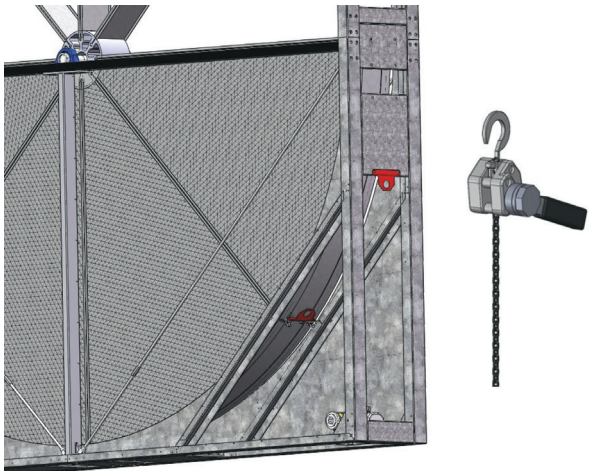

Figure 14. Fixez la roue à lever.

AVERTISSEMENT : Assurez-vous que les différents éléments sont solidement attachés avant de les soulever. Ne passez et ne restez jamais sous des pièces en suspension. Si une pièce se détache ou tombe, elle peut provoquer des blessures graves.

PRUDENCE ! Toutes les vis doivent être huilées ou graissées avant le montage, afin d'éviter le grippage.

PRUDENCE ! Si les vis prévues pour les segments pré-assemblés sont serrées, desserrez-les avant de monter le reste des segments. Une fois que tous les segments sont en place, ils devront être serrés en croix, voir l'étape 4.4.7.

4.4.2 Aux étapes 4.4.3 - 4.4.6, il est recommandé de verrouiller la roue avec instrument de verrouillage central (non inclus). On peut utiliser deux goupilles à cet effet ou construire un verrou simple. Pour les dessins concernant cet outil, reportez-vous à l'Annexe C.

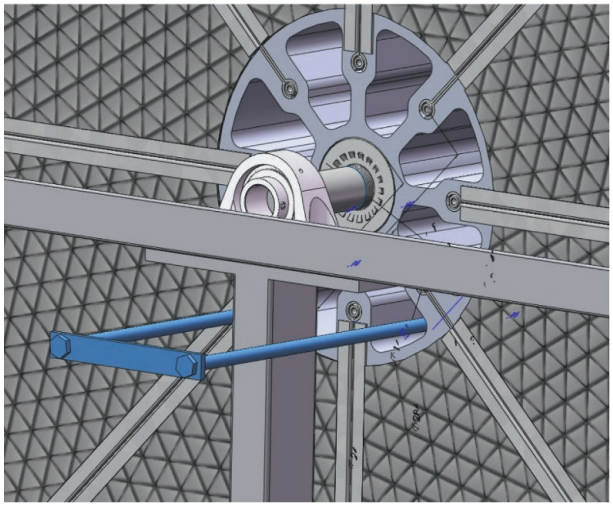

Figure 15. Dispositif central de verrouillage.

AVERTISSEMENT ! Un dispositif central de verrouillage doit être utilisé pour empêcher la roue de se déplacer et maintenir celle-ci en position pendant l'insertion des segments entre les rayons, ou pour changer le point de fixation du treuil.

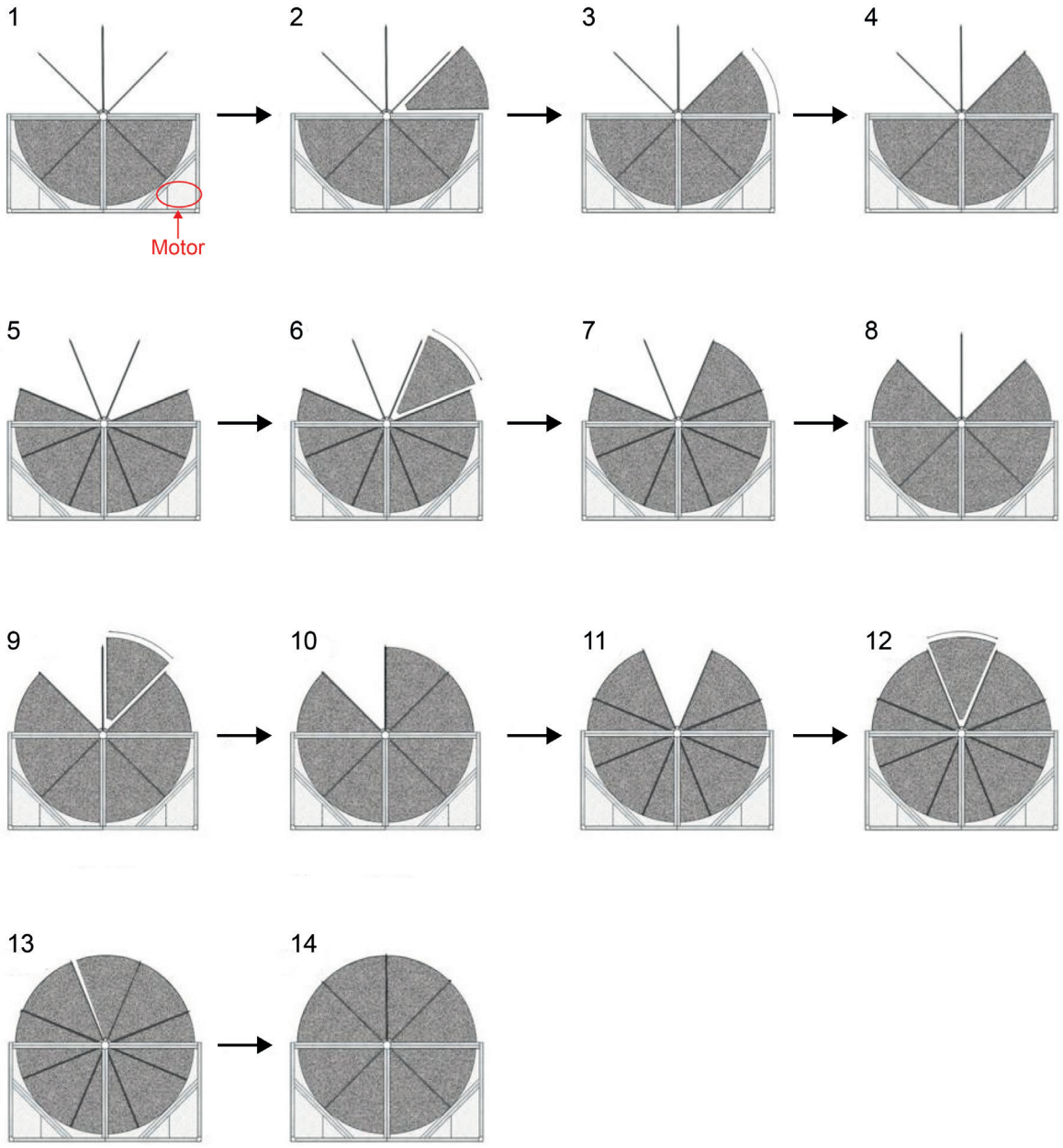

Figure.16. Aperçu du montage des segments.

NOTE ! Assurez-vous que le montage commence à l'extrémité/du côté où le moteur est placé et que le couvercle est introduit comme illustré par la figure ci-dessous.

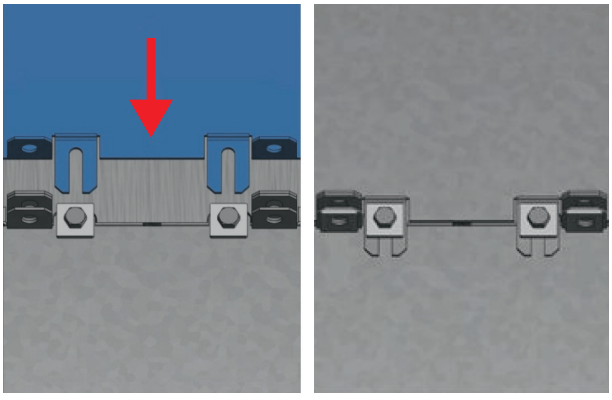

Figure 17. Insertion du couvercle.

4.4.3. Insérez un segment de l'extérieur vers le centre, jusqu'à ce que ça bloque. Les segments numérotés doivent être introduits/mis en place comme illustré par la figure ci-dessous.

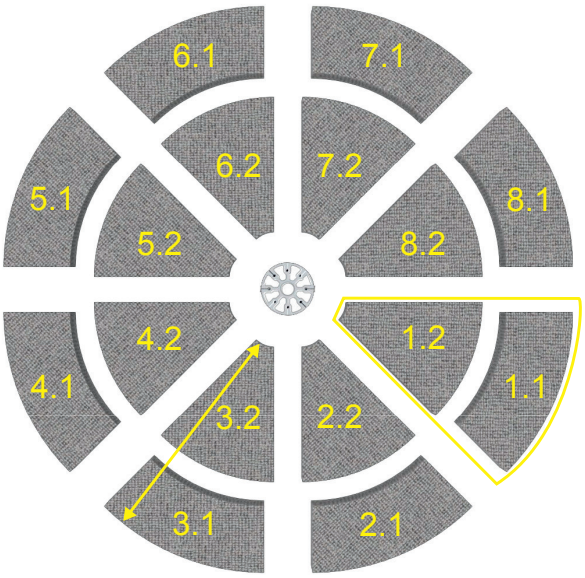

Figure 18. Ordre de montage des segments.

NOTE ! Assurez-vous que la longueur du segment n'est pas supérieure de 6 mm (0,236") à celle du rayon, voir la flèche orange ci-dessus. Si sa longueur est supérieure, retirez l'excédent de matériau ou une couche.

NOTE ! Assurez-vous que le jeu entre le segment et le moyeu ne dépasse pas 1-2 mm (0,039-0,079").

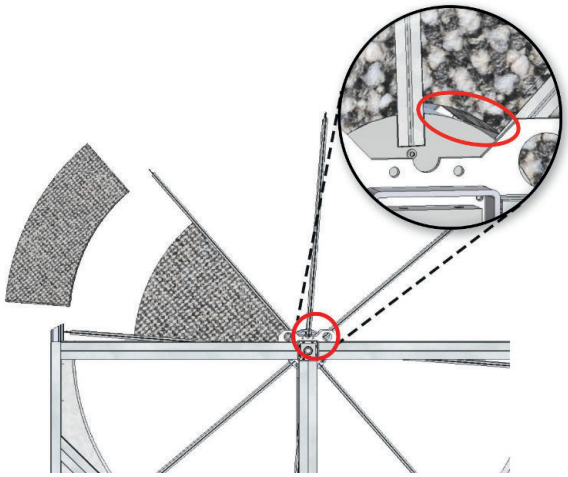

Figure 19. Jeu entre segment et moyeu.

4.4.4. Faites glisser un couvercle extérieur (balai) sous les têtes de vis radiales du segment déjà monté. Montez le support de profil de brosse et le balai sur le rayon (article A, B et C), sans serrer complètement les vis ou les segments. Ceci pour permettre de procéder ultérieurement à des ajustements.

Assurez-vous que les œillets de montage sur les profils de supports de brosse et le balai sont perpendiculaires à la surface de la roue et qu'aucun matériau de matrice n'est coincé entre les pièces de fixation.

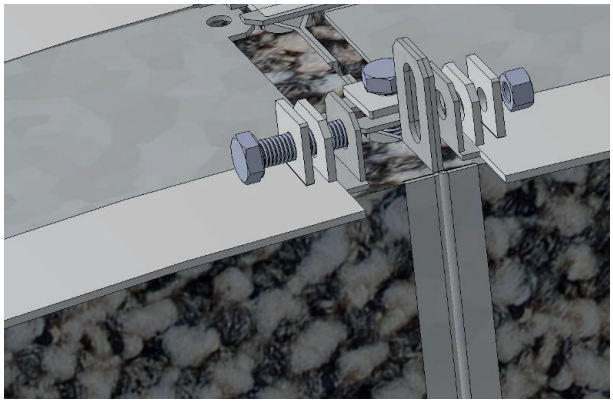

Figure 20. Fixation du balai.

NOTE ! Ne serrez pas les vis à cette étape. Ceci doit être fait lorsque tous les segments sont en place.

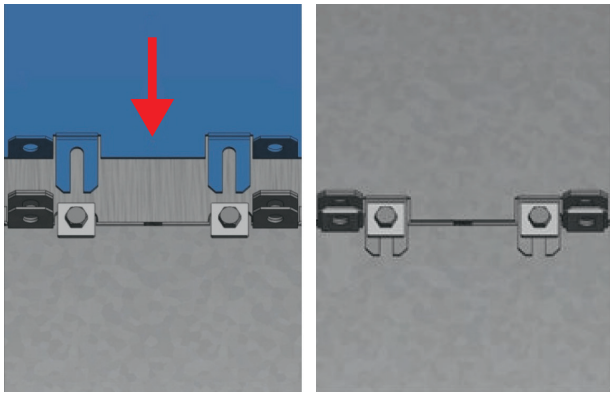

Figure 21.

Toutes les vis doivent être huilées ou graissées avant le montage, afin d'éviter le grippage.

4.4.5. Fixez le couvercle extérieur (balai) sur les rayons (Article A et B). Laissez les vis desserrées de manière à pouvoir faire glisser la plaque de couvercle suivante sous les rondelles.

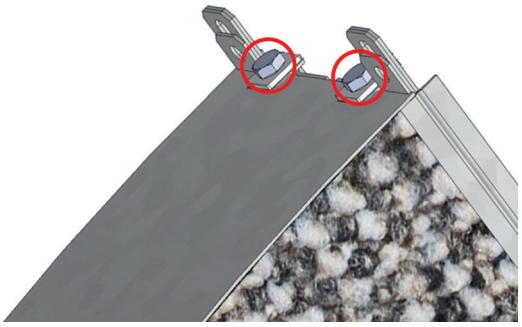

Figure 22. Fixez le balai sur les rayons.

Toutes les vis doivent être huilées ou graissées avant le montage, afin d'éviter le grippage.

4.4.6. Répétez l'opération 4.4.1 - 4.4.5 jusqu'à ce que tous les segments, plaques de couvercle (balai) et supports de profil de brosse soient montés.

Si les vis prévues pour les segments pré-assemblés sont serrées, desserrez-les avant de monter le reste des segments. Sinon, l'assemblage du dernier segment ne peut pas être achevé.

4.4.7. Serrez à fond toutes les vis sur les segments autour de la roue jusqu'à ce qu'ils touchent le fond, dans une séquence de serrage en croix, conformément à l'image ci-dessous.

Assurez-vous que la roue ainsi formée est bien ronde et que le serrage est uniforme. Si un jeu est détecté entre les points de montage des couvercles extérieurs, veuillez consulter Heatex AB.

PRUDENCE ! Le couple de serrage est de 35 Nm. Utilisez une clé dynamométrique pour vous assurer de ne pas dépasser cette limite.

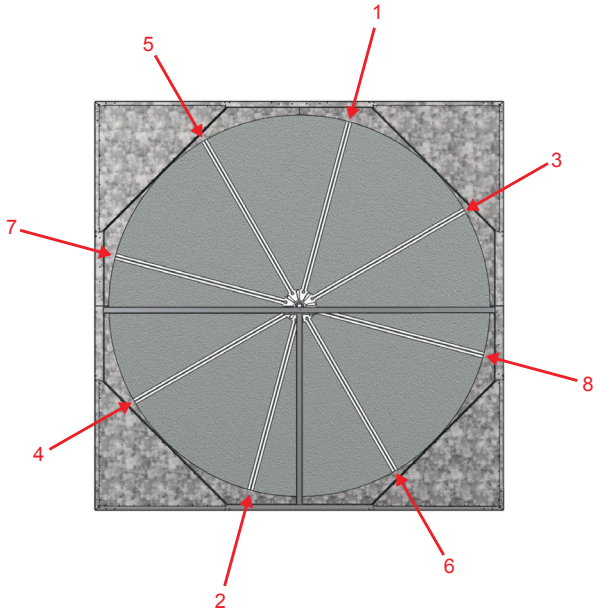

Figure 23. Séquence de serrage des vis.

4.4.8. Fixez les plaques de couvercle sur le moyeu (Article F)..

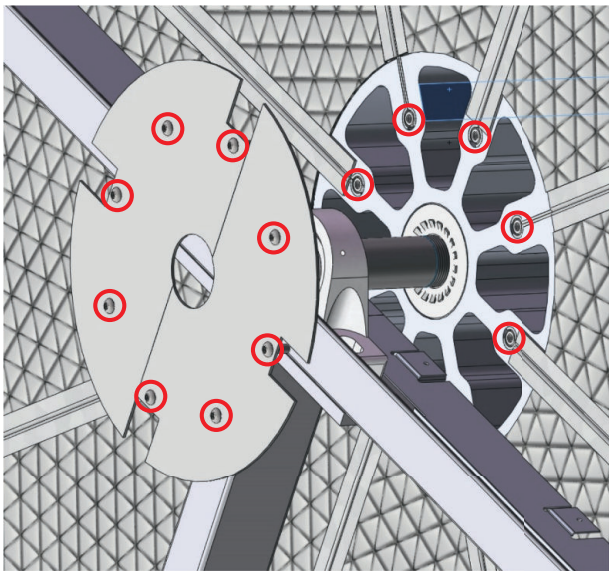

Figure 24. Retirez la plaque de couvercle.

4.5. RÉGLAGE

4.5.1. Placez l'échangeur de chaleur sur sa position finale dans l'unité de traitement d'air. Il doit s'y trouver avant de pouvoir commencer les réglages. Réglez la roue verticalement et horizontalement jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement ajustée.

Les points de mesure préférés sont décrits par l'image ci-dessous.

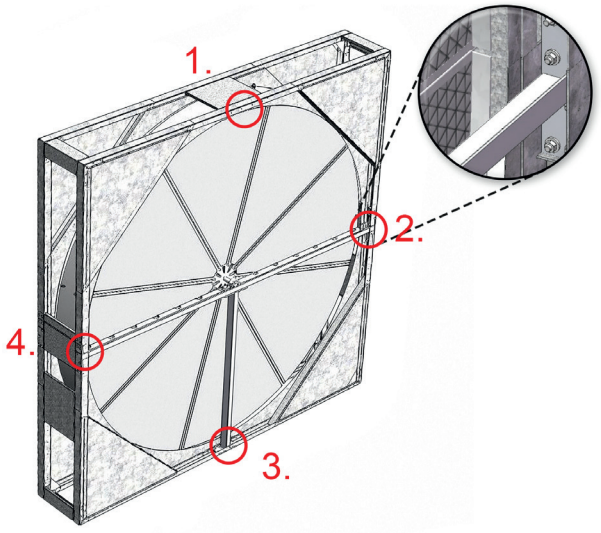

Figure 25. Points de mesure.

4.5.2. Un mauvais alignement vertical (entre point 1 & 3) peut être ajusté en plaçant des cales sous la poutre. Desserrez toutes les vis de fixation du palier complet (Article E et X). Introduisez les vis (Article D) dans les alésages filetés et serrez-les pour pouvoir lever la poutre.

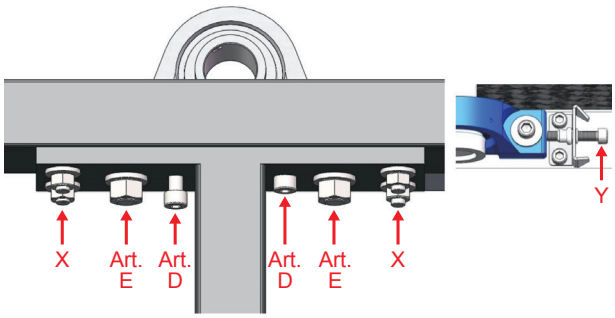

Figure 26. Correction d'un mauvais alignement.

NOTE ! : Il sera peut-être nécessaire de desserrer les vis (Y) utilisées pour le réglage horizontal, avant de serrer les vis de levage (Article D).

4.5.3. Insérez une ou des cales (Pièce 3) sous la poutre. Retirez les vis de levage (Article D) et vérifiez l'alignement vertical de la roue.

L'équation ci-dessous permet de calculer l'épaisseur de la cale nécessaire. Superposez des lamelles pour atteindre l'épaisseur souhaitée et assemblez-les avec du ruban adhésif.

X = épaisseur de la cale

R = rayon de la roue en mm

f = mouvement de la roue au périmètre extérieur.

$$X = 210 * \frac{f}{r}$$

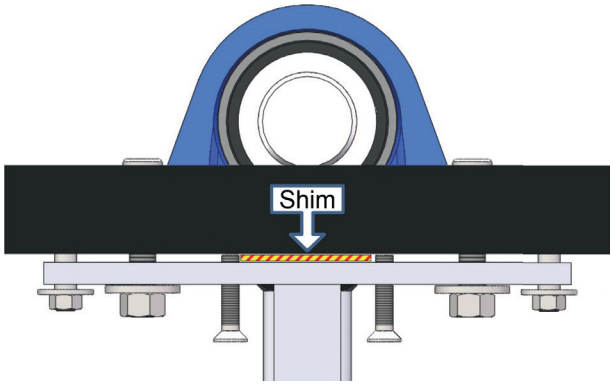

Figure 27. Cale sous la poutre.

4.5.4. Serrez les vis de fixation du palier complet (Article E à 130 Nm et X à 75 Nm) et les vis de réglage (Y).

4.5.5. Pour le réglage horizontal (mauvais alignement entre point 2 & 4) : Desserrez toutes les vis de fixation du palier complet (Article E), puis réglez les vis (Y) du côté opposé du palier, dans la direction vers laquelle vous souhaitez déplacer la roue.

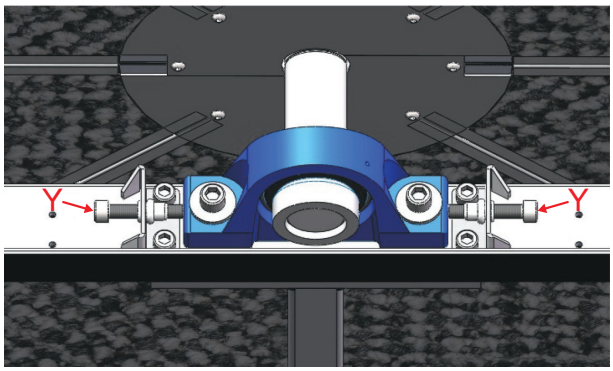

Figure 28. Réglage horizontal.

4.5.6. Serrez l'Article E à 130 Nm une fois que le réglage horizontal est terminé.

4.6. Mounting the Brush Bar on the Wheel

4.6.1. Montez la barre de brosse (avec trous ovales) en utilisant des vis auto-taraudeuses (article G), sur le côté intérieur du support de barre de brosse. Utilisez une longueur ininterrompue autour de chaque côté de la roue. Faites en sorte que les deux extrémités de la longueur de brosse se chevauchent sur environ 100 mm (3,94”), une fois l’encerclement réalisé. Pressez la barre de brosse contre le boîtier pour obtenir un jeu minimal tout autour de la roue entière.

Figure 29. Mise en place de la barre de brosse.

Figure 30. Trous ovales pour montage de la barre de brosse.

NOTE ! Les extrémités du profil de barre de brosse doivent être scellées à l’aide d’un briquet avant le montage, ceci pour éviter l’effilochage de la brosse.

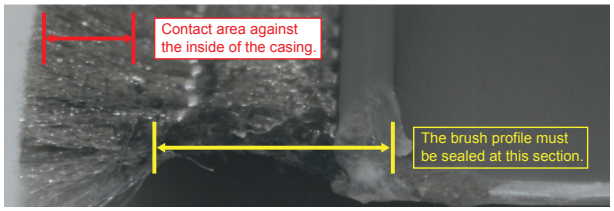

Figure 31. Joint de brosse.

4.6.2. Placez des capuchons de protection (article L) sur toutes les pointes de vis auto-taraudeuses.

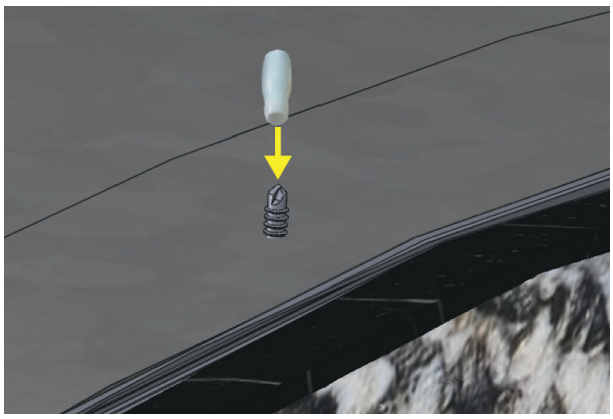

Figure 32. Capuchons de protection sur les vis.

4.7. Pose de la barre de brosse sur le couvercle

4.7.1. Assemblez le support de barre de brosse sur la poutre transversale et, le cas échéant, le secteur de purge au moyen de vis auto-taraudeuses (article G). Prenez une longueur équivalente à celle de la traverse ou du secteur de purge.

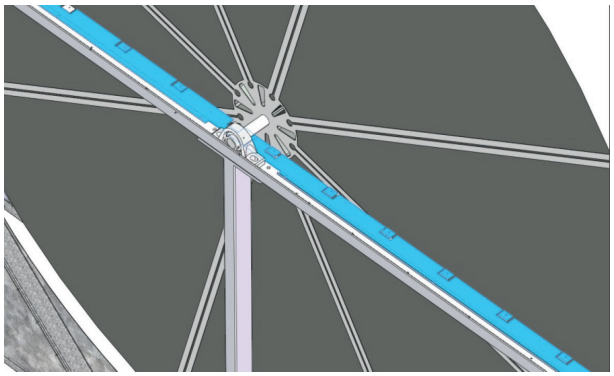

Figure 33. Support de barre de brosse sur poutre transversale.

4.7.2. Mesurez la longueur correcte de la barre de brosse, d'un côté du rotor à l'autre, le long des poutres transversales. Étanchéifiez les extrémités comme décrit dans la section 4.6.

4.7.3. Insérez la barre de brosse entre les rails de son support.

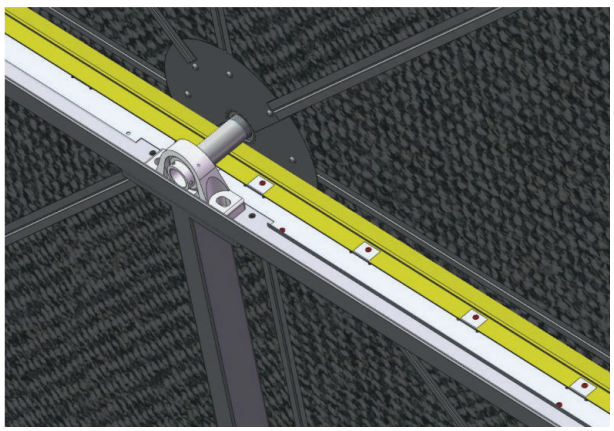

Figure 34. Barre de brosse sur poutre transversale.

4.7.4. Pressez la barre de brosse contre la traverse et fixez-la avec des vis (Article G).

4.7.5. Placez des capuchons de protection (article L) sur toutes les pointes de vis auto-taraudeuses.

4.8. Pose de la courroie

AVERTISSEMENT ! LE ROTOR PEUT DÉVIER DE 2-3 MM (0,079-0,118"). VOUS RISQUEZ DE VOUS COINCER LES DOIGTS OU LA MAIN.

4.8.1. Déterminez le sens de rotation de l'entraînement. (Voir autocollant/flèche à l'intérieur du boîtier dans le compartiment moteur)

4.8.2. Mettez la flèche d'orientation de la courroie ( ) dans le sens de rotation de l'entraînement.

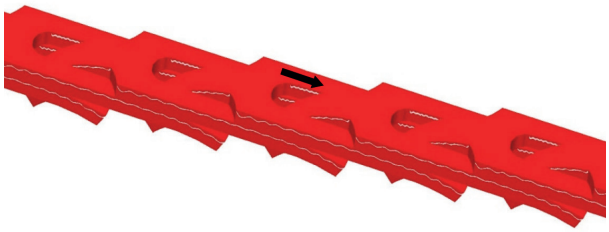

Figure 35. Courroie Powerbelt.

4.8.3. Assurez-vous que la plaque de moteur est positionnée au plus près de la roue et que les boulons sont bien serrés.

4.8.4. Placez la courroie autour de la roue et de la poulie. Faites une marque à l'endroit de l'intersection. Retirez l'excédent de courroie. Calculez la circonférence de la roue : (π x Ø de la roue).

Pour obtenir la tension adéquate, retirez un chaînon pour chaque mètre de circonférence de roue.

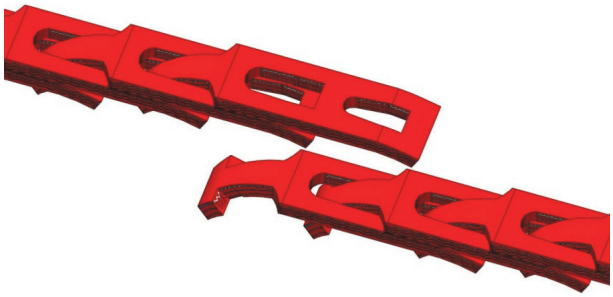

Figure 36. Retirez l'excédent de courroie pour obtenir la bonne tension.

4.8.5. Tenez la courroie avec les languettes pointées vers l'extérieur.

4.8.6. Introduisez la dernière languette dans les trous de deux chaînons en même temps. En les tournant de 90°.

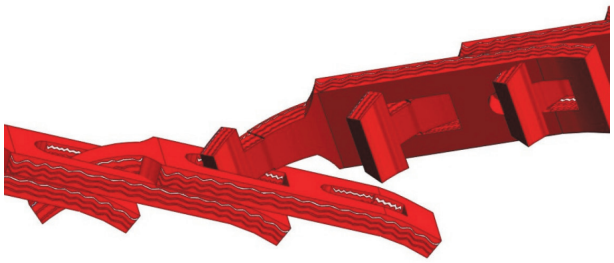

Figure 37. Connectez les liens.

4.8.7. Faites jouer la courroie encore un peu et introduisez la seconde languette dans le dernier trou du dernier chaînon en la tordant avec votre pouce.

4.8.8. Avant l'installation, tournez la courroie avec les languettes vers l'intérieur.

4.8.9. Enroulez la courroie sur la poulie, en tournant doucement l'entraînement à la main.

PRUDENCE ! Ne faites pas marcher le moteur par à-coups.

4.8.10. Assurez-vous que toutes les languettes sont toujours en position correcte et non pas tordues et mal alignées.

NOTE ! Il est possible que la courroie se vrille sur la roue pendant le fonctionnement : ceci est normal.

4.8.11. Vérifiez la tension d'entraînement au bout de 5 minutes de fonctionnement à pleine charge. Si nécessaire, serrez la courroie en tirant en arrière la plaque du moteur.

4.8.12. La tension d'entraînement doit être vérifiée après 24 heures de fonctionnement à pleine charge. Tirez la plaque moteur vers l'arrière, par rapport à la roue, ou retirez quelques maillons de la courroie si nécessaire.

4.9. Levage pour mise en place

Le seul point de levage autorisé pour un boîtier complet se situe sous ou autour de l'axe au centre du rotor. Utilisez des élingues/crochets et assurez-vous que l'échangeur de chaleur est bien stable.

AVERTISSEMENT ! Ne passez et ne stationnez jamais sous la charge en suspension. Assurez-vous que l'échangeur est en bon équilibre quand il est soulevé. Dans le cas contraire, certaines pièces du rotor peuvent tomber et provoquer des accidents corporels.

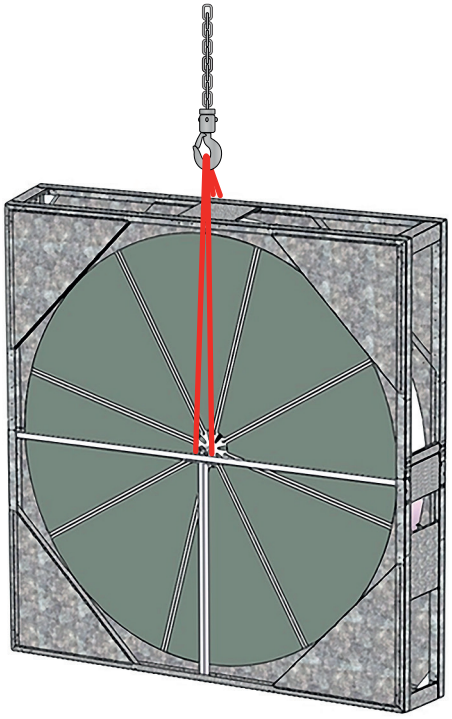

Figure 38. Pour soulever le moteur, utilisez des élingues ou des crochets autour de l'axe central.

4.10. Installation électrique

Tous les travaux d'installation électrique de l'échangeur de chaleur Model EQ doivent être confiés uniquement à un personnel autorisé.

AVERTISSEMENT ! L'interrupteur principal doit être verrouillé sur la position Off préalablement à toute intervention sur l'installation électrique.

4.10.1. L'installation électrique dépend de la présence ou non d'un dispositif de commande dans l'échangeur :

- S'il n'y a pas de dispositif de commande, l'installation doit se faire en triphasé sous 230V ou 400V. Elle peut être reliée à l'alimentation par un couplage en étoile (Y) ou en triangle (Δ).
- S'il y a un dispositif de commande, il faut se reporter au manuel le concernant pour effectuer les installations.

4.10.2. Montez le support du détecteur de rotation (Pièce 4) à l'intérieur du boîtier (Article H, I et J).

4.10.3. Montez le détecteur de rotation dans le support. Faites une marque sur la surface du couvercle extérieur (balai), juste à côté de la pointe du détecteur.

4.10.4. Percez un trou à l'endroit de la marque pour placer la vis destinée à maintenir en place l'aimant du détecteur.

4.10.5. Fixez l'aimant sur le couvercle extérieur de la roue (Le symbole "S" face au détecteur) et ajustez le jeu entre l'aimant et le détecteur (jeu maximum de 15 mm (0,59")).

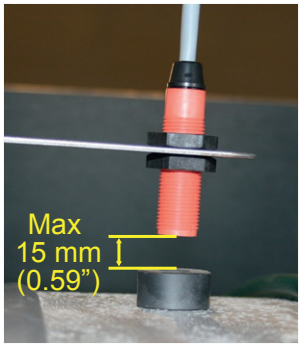

Figure 39. Jeu maximum entre aimant et détecteur.

5. PREMIÈRE MISE EN SERVICE

L'échangeur de chaleur Model EQ est habituellement installé en tant que partie d'un système. Toutefois, si cela est possible dans le système en question, il est préférable avant de le mettre en marche complètement de démarrer seulement l'échangeur de chaleur afin de s'assurer qu'il n'y a pas de balourds ou autres problèmes dus à l'installation.

S'il n'est pas possible de le démarrer indépendamment, vous devrez faire attention à tout bruit inattendu provenant de l'échangeur de chaleur lorsque tout le système est mis en marche.

PRUDENCE ! Lors de la première mise en marche, soyez prêt à couper l'alimentation électrique de l'échangeur de chaleur au cas où il y aurait un balourd ou tout autre problème dû à l'installation. Dans un tel cas, l'équipement peut être endommagé si le courant n'est pas promptement coupé.

Le matériau d'adsorption/hybride est de l'aluminium avec revêtement à base de tamis moléculaire ou de gel de silice. Lors de la première utilisation, il est possible qu'un petit excédent de matériau se détache de la matrice. Cela n'affecte PAS le pouvoir hygroscopique. L'excès de poudre est inoffensif et disparaît facilement d'un coup d'aspirateur.

5.1. Avant de mettre sous tension, faites un peu tourner le rotor manuellement pour vous assurer qu'il pivote librement, sans frottement ni balourd.

5.2. Remettez tous les couvercles de sécurité sur l'échangeur de chaleur.

5.3. Allumez l'alimentation électrique de l'échangeur. Soyez prêt à la couper immédiatement en cas de bruits inattendus ou autres problèmes.

PRUDENCE ! N'inspirez pas le flux d'air en provenance de l'échangeur. L'excédent de revêtement sur le rotor peut être évacué avec le premier jet d'air.

5.4. Laissez l'échangeur fonctionner pendant 5 minutes tout en restant prêt à couper le courant. Soyez attentif aux bruits, vibrations et autres signes de balourd dans le rotor. Vérifiez la tension d'entraînement. Si nécessaire, serrez la courroie en tirant en arrière la plaque du moteur.

5.5. Vérifiez la tension de la courroie Powerbelt au bout de 24 heures de fonctionnement. Ajustez la ten-

sion si nécessaire. Tirez la plaque moteur vers l'arrière, par rapport à la roue, ou retirez quelques maillons de la courroie si nécessaire. Reportez-vous aux instructions dans "Maintenance".

6. FONCTIONNEMENT

6.1. Fonctionnement normal

Une fois démarré, le Model EQ ne nécessite aucune intervention supplémentaire de la part de l'opérateur. Suivez les instructions figurant sous "Maintenance" pour garantir un bon fonctionnement à long terme.

6.2. Surveillance et commande

Si le Model EQ est installé avec un dispositif de commande, ce dernier peut être utilisé pour surveiller le fonctionnement de l'échangeur de chaleur. Pour les instructions d'opération, reportez-vous au manuel du dispositif de commande.

Si le Model EQ n'est pas équipé d'un dispositif de commande, il peut être contrôlé à partir du dispositif de commande général.

6.3. Signaux d'alarme

Si le Model EQ est installé avec un dispositif de commande, celui-ci émet des signaux d'alarme dans différentes situations. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel du dispositif de commande.

Si le Model EQ n'est pas équipé d'un dispositif de commande, il peut être contrôlé à partir du dispositif de commande du système.

Cependant, si la température interne du moteur de l'échangeur de chaleur est trop élevée, c.-à-d. supérieure à 150°C (302°F), le moteur est coupé automatiquement. Une fois la température abaissée, le moteur redémarre automatiquement. Pour ce faire, aucune intervention de l'opérateur n'est nécessaire.

6.4. Recherche des pannes

Si l'échangeur de chaleur rotatif ne tourne pas correctement, suivez les étapes suivantes pour identifier/résoudre le problème.

1. Si le moteur marche correctement, veuillez passer à l'étape 5.
2. S'il y a un dispositif de commande, veuillez contrôler les spécifications techniques du dispositif au chapitre "diagnostics de panne".
3. Si un moteur à vitesse constante est installé : vérifiez qu'il est bien branché. Notez bien que toute installation et maintenance électriques doivent être réalisées par un personnel qualifié.
4. Déconnectez la courroie. Le moteur fonctionna-t-il correctement ?
5. Si la courroie patine, veuillez la retendre selon les instructions de maintenance.
6. Faites tourner la roue manuellement (courroie déconnectée du moteur). Est-il possible de faire tourner la roue en douceur ou y a-t-il un contact entre la roue et le boîtier ? S'il y a friction mécanique, veuillez en localiser la position. Vérifiez l'alignement de la roue et du boîtier.
7. Assurez-vous que les conduits connectés n'appuient pas indirectement sur la roue en pressant sur le boîtier. Assurez-vous que les mesures en diagonale du côté du boîtier, où se trouve le moteur, sont égales.
8. Si nécessaire, ajustez les paliers (inclinaison de la roue, interaction avec le profil de brosse, etc.). Reportez-vous au chapitre 4.5 de ce manuel pour les instructions.
9. S'il y a un jeu entre l'intérieur du boîtier et le profil de brosse, ou si le profil de brosse interagit trop fortement avec le boîtier quand la roue est sous pression, les montants de soutien (aujourd'hui de Ø2801 mm (Ø110,28") et au-delà) nécessitent d'être ajustés ou serrés. Soit jusqu'à ce que le jeu soit supprimé, soit jusqu'à ce que le profil de brosse ne soit plus pressé contre le boîtier.

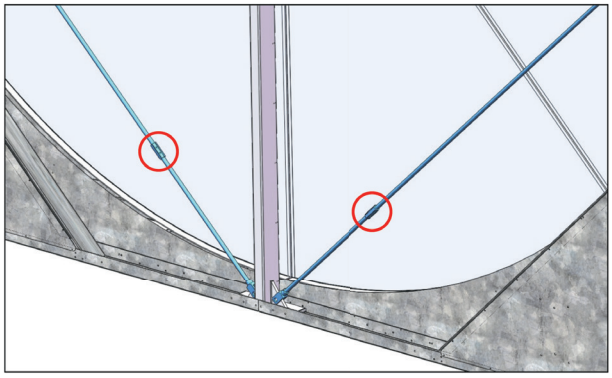

Figure 40. Ajustez les montants de soutien pour obtenir la distance correcte entre boîtier et profil de brosse.

7. MAINTENANCE

La maintenance générale doit être effectuée tous les 3 à 6 mois.

AVERTISSEMENT ! Coupez l'alimentation principale avant de retirer les couvercles de sécurité de l'échangeur de chaleur. Assurez-vous que le courant ne peut pas être rétabli par inadvertance pendant l'intervention. Si c'était le cas, il y aurait risque d'électrocution ou autre accident corporel.

Faites les vérifications suivantes pour la maintenance générale ::

- Avant de couper l'alimentation :
- Détectez d'éventuels bruits inhabituels dans le rotor.
- Coupez l'alimentation électrique. Verrouillez le commutateur de courant sur la position Off.
- Vérifiez la tension de la courroie Powerbelt/ courroie ronde. Réglez la longueur le cas échéant. Reportez-vous à 7.3/7.4 ci-dessous.
- Vérifiez que le joint de la brosse n'est ni usé ni endommagé. Reportez-vous à 7.5 ci-dessous.

7.1. Matrice

Pour garantir le fonctionnement et les performances, la façade du rotor doit être régulièrement inspectée pour supprimer poussières et saletés éventuelles. Dans la plupart des cas, le nettoyage manuel est inutile grâce à l'auto-nettoyage créé par le contre-courant et la rotation de la matrice. Si cet auto-nettoyage n'est pas suffisant, des saletés ou des poussières peuvent se déposer sur la matrice. Selon le degré de souillure, les méthodes de nettoyage suivantes sont recommandées :

1. Pour un peu de saleté facile à enlever, Heatex AB préconise l'usage d'un aspirateur.

2. Pour des saletés plus tenaces, on peut aussi utiliser de l'air comprimé, mais avec prudence.

3. Les dépôts fortement incrustés dans le rotor sont supprimés le plus facilement avec de l'eau très chaude et un détergent doux.

7.2. Matériau hybride/d'adsorption

Le matériau d'adsorption est de l'aluminium avec revêtement à base de tamis moléculaire ou de gel de silice. Lors de la première utilisation, il est possible qu'un petit excédent de matériau se détache de la matrice. Cela n'affecte PAS le pouvoir hygroscopique. L'excès de poudre est inoffensif et disparaît facilement à l'aspirateur.

Les caractéristiques de la roue hybride sont obtenues par la combinaison d'une couche plate de matériau d'adsorption, un aluminium revêtu de gel de silice, et d'une couche d'aluminium ondulé. Il en résulte une capacité de transfert d'humidité entre matrice aluminium et matrice d'adsorption.

Lors de la première utilisation, il est possible qu'un petit excédent de matériau se détache de la matrice tout comme pour la roue d'adsorption.

7.3. Courroie Powerbelt

La courroie est sujette à un étirement naturel qui peut nécessiter de la raccourcir. La tension de la courroie doit être vérifiée après les premières 24–48 heures de fonctionnement afin d'assurer la rotation de la roue. La courroie est composée de chaînons pouvant être ajoutés ou retirés facilement, sans aucun outil. On peut enlever des chaînons simplement en ouvrant la courroie, de façon à la raccourcir jusqu'à obtention de la longueur et de la tension adéquates. Pour obtenir la tension adéquate, retirez un chaînon pour chaque mètre de circonférence de roue.

Quand son remplacement est nécessaire, reportez-vous aux instructions d'installation de la courroie dans le chapitre Installation. Les caractéristiques requises de la courroie figurent dans l'Annexe A. Pour la commande d'une courroie neuve auprès de Heatex AB, consultez la liste des pièces détachées en Annexe B.

7.4. Joints de brosse

L'étanchéité entre les joints de brosse et le boîtier doit être vérifiée lors de l'inspection. Les joints de brosse peuvent être réglés aisément en dévissant les vis et en orientant les joints dans la bonne position.

La longévité d'un joint de brosse dépend de l'installation et de l'utilisation. Quand leur remplacement est nécessaire, reportez-vous aux instructions d'installa-

tion d'un nouveau joint dans le chapitre Installation. Les caractéristiques utiles sont reprises en Annexe A. Pour la commande d'un nouveau joint de brosse auprès de Heatex AB, consultez la liste des pièces détachées en Annexe B.

7.5. Boîtier de commande

Pour plus d'informations concernant l'échangeur de chaleur rotatif équipé d'un boîtier de commande, consultez les instructions spécifiques du dispositif.

7.6. Remplacement de roulement

Le roulement de l'échangeur de chaleur Model EQ est exempt d'entretien.

S'il faut le remplacer, assurez-vous qu'il le soit par un roulement aux caractéristiques identiques. Pour la commande d'un roulement neuf auprès de Heatex AB, consultez la liste des pièces détachées en Annexe B.

7.7. Moteur d'entraînement

La longévité d'un moteur est estimée à 5 ans ou plus, dans des conditions d'utilisation normales.
La poussière et la saleté accumulées sur les ailettes de refroidissement du moteur font augmenter la température interne du moteur et peuvent provoquer une panne prématurée.

PRUDENCE ! La température du moteur d'entraînement augmente quand l'échangeur est en fonctionnement. Risque de brûlures sur les mains.

8. FIN DE VIE/RECYCLAGE

L'échangeur de chaleur Model EQ ne comprend pas de matières pouvant se révéler nocives pendant leur destruction. Pour une liste exacte des matériaux présents, se reporter à l'Annexe A.

L'échangeur de chaleur Model EQ contient une quantité significative d'aluminium. Heatex AB recommande qu'il soit recyclé en fin de vie de l'échangeur de chaleur.

Assurez-vous que tous les composants sont pris en charge selon les règles et la législation locales.

9. SUPPORT

Pour toute question ou demande d'information concernant ce produit, indiquez le numéro de commande et le code du produit dans votre message.

Vous pouvez joindre le SAV de Heatex pendant les heures de bureau : 08h00 – 16h30 (GMT +1) en semaine.

Heatex is available for support during office hours: 8 am – 4.30 pm (GMT +1) on weekdays.

ANNEXE A : CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Dimensions

Rotor : Diamètre 1600-3800 mm (62,99-149,61")

Boîtier : 1740x1740x456 mm à 4050x4050x456/460/500 mm (68,5x68,5x17,95" à 159,45x159,4 5x17,95/18,11/19,69") (La profondeur dépend du diamètre de la roue) (Diamètre minimum du rotor + 250 mm (9,84"))

Matériaux

Rotor : Aluminium, aluminium avec revêtement époxy, aluminium avec revêtement de gel de silice ou aluminium avec revêtement à tamis moléculaire

Boîtier : Acier galvanisé

Courroie Powerbelt: Polyuréthane

Joint de brosse: Polypropylène

Autres : Pour obtenir les fiches techniques sur le gel de silice et les tamis moléculaires, veuillez contacter Heatex AB.

Caractéristiques électriques

Entraînement continu : Des moteurs à induction (180 - 750W) sont utilisés pour toutes les tailles de rotor et vitesses de rotation (12 tr/min pour condensation/hybride et 17 tr/min pour adsorption gel de silice et 25 tr/min pour adsorption tamis moléculaire). Tous les moteurs sont pourvus de contacts thermiques à fermeture.

Rotor condensation & hybride	Rotor à adsorption	Puissance nominale (W)	Alimentation (V/Hz)	Vitesse nominale (tr/min)	Courant nominal (A)	Nombre de poles	ISO	IP	Masse avec pignon
1600-2100 mm (62.99-82.68")	-	180	3x400/50	1350	0.58	4	63	IP55	5.1 kg (11.24 lb)
-	1600-1700 mm (62.99-66.93")	180	3x400/50	2820	0.5	2	63	IP55	4.5 kg (9.92 lb)
2101-3100 mm (82.72-122.05")	1701-2500 mm (66.97-98.43")	370	3x400/50	2740	1.0	2	71	IP55	7.6 kg (16.76 lb)
3101-3800 mm (122.09-149.61")	2501-3800 mm (98.46-149.61")	750	3x400/50	2850	1.73	2	80	IP55	13.6 kg (29.98 lb)

Tableau 2. Caractéristiques électriques.

Pour l'entraînement avec commande de vitesse, voir le manuel séparé concernant le système d'entraînement et de commande.

Limites d'application

Chute de pression maximum :	250 Pa
Chute de pression recommandée :	100-200 Pa
Différentiel de pression :	600 Pa
Température maximum :	65°C
Température minimum :	-40°C

Tableau 3. Limites d'application.

Limites de température pour les composants installés :

Température des roulements :	-40°C to 110°C
Température de la courroie :	- 30°C à 80°C (courroie d'entraînement : 110°C maximum)
Température du moteur :	- 10°C à 40°C (relâchement des contacts thermiques à 150°C température intérieure)
Système de commande standard :	0°C to 45°C

Tableau 4. Limites de température des composants.

Bruit

L'échangeur de chaleur Model EQ ne produit pas de bruits dépassant 63 dB, à aucun moment dans des conditions d'utilisation normales.

ANNEXE B : PIÈCES DÉTACHÉES

Pour plus d'information ou pour commander des pièces, veuillez contacter Heatex AB. À la commande de pièces détachées, spécifiez toujours le numéro de série ou le numéro de commande de l'échangeur de chaleur.

Pièce détachée	Numéro	Commentaire
Courroie Powerbelt	41054	Spécifiez la longueur requise
Profil de brosse (roue)	41837	Spécifiez la longueur requise
Profil de brosse (poutre transversale)	41738	Spécifiez la longueur requise
Vis	-	Voir Annexe C
Moteur	-	Contactez Heatex AB
Roulement RASEY 30 EQ	43732	
Roulement RASEY 45 EQ	43733	
DOUILLE DE MOYEU 30 EQ	43700	
DOUILLE DE MOYEU 45 EQ	43702	
BAGUE DE PORTÉE SGA 30	21514	
BAGUE DE PORTÉE SGA 45	43734	
Goupille de blocage de rayon (pièce 6, Ann.C)	41776	
Couvercle de moyeu (pièce 5, Ann.C)	41773	
Roue	-	Contactez Heatex AB

Tableau 5. Pièces détachées.

ANNEXE C : LISTE DE VÉRIFICATION ET OUTILS NÉCESSAIRES À L'INSTALLATION

Liste de vérification

Avant de déballer l'échangeur de chaleur Model EQ, inspectez l'emballage pour voir s'il est endommagé. Pendant le déballage, assurez-vous que les articles suivants sont bien inclus. Les quantités (entre parenthèses) sont pour les rotors d'un Ø jusqu'à 2000 mm (78,74"). La quantité marquée d'un * indique le nombre de pièces supplémentaires (compris dans la colonne Qté).

Éléments de fixation

	Article	No	Qté	*	Contrôler
A.	MC6S 12.9 M8x60	42830	16 (8)	4	[ ]
B.	S4B FZV 9x25	31542	20 (10)	2	[ ]
C.	M6M FZB M8, Cl. 12	44471	10 (6)	4	[ ]
D.	M8x40 CTSK	44330	11	1	[ ]
E.	DIN 912 M12x60	44331	4		[ ]
F.	MRT FZB M6x10	41073	10 (6)	2	[ ]
G.	HB FZB 4.8X16	42832	Ann.= $\frac{7 \times \text{wheel Ø}}{100}$		[ ]
H.	M5x20 MC6S FZB	44472	23	1	[ ]
I.	BRB 5,3x10x1 FZB	44473	23	1	[ ]
J.	Lock Nut M5 DIN985	44474	23	1	[ ]
K.	Lock Nut M8, DIN 985	44332	9	1	[ ]
L.	Protective cap	43754	Ann.= $\frac{7 \times \text{wheel Ø}}{100}$		[ ]

Pièces

	Article	No	Qté	*	Contrôler
1.	Rayons		3 (1)		[ ]
2.	Couvercles		4 (2)		[ ]
3.	Cales (Jauge d'épaisseur)	44455	1		[ ]
4.	Support de détecteur de rotation (sur commande)		1		[ ]
5.	Couvercle de moyeu		2		[ ]
6.	Blocages de rayon		3 (1)		[ ]
7.	Secteur de purge (sur commande)		2		[ ]
8.	Support de brosse (pour secteur de purge)		2		[ ]
9.	Support de brosse (pour poutre transversale)		4 (3 si secteur de purge)		[ ]
10.	Support de brosse (pour roue)		16 (8)		[ ]
11.	Brosse		Ann.=(m)		[ ]
12.	Power Belt		Ann.= π × roue Ø + 2 mètres		[ ]
13.	Plaque de couverture de profil		4		[ ]

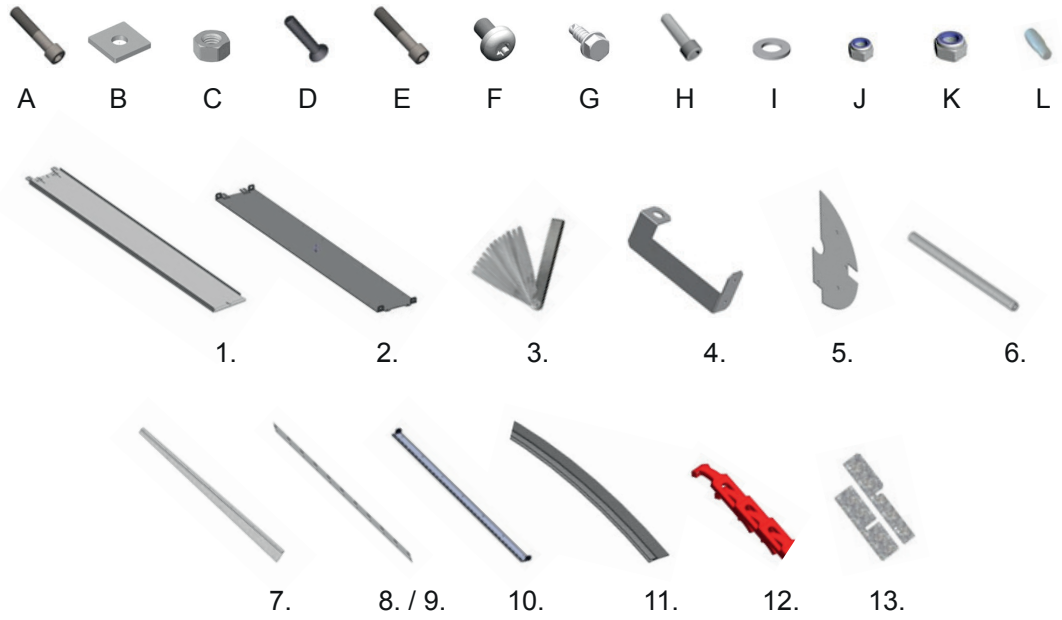

Figure 41. Éléments de fixation et pièces

Outils nécessaires durant l'installation

	Qté	Outil
1.	1	Clé à cliquet No. 13 avec fonction de verrouillage
2.	1	Clé à cliquet, jeu de 10 à 19 mm, avec fonction de verrouillage
3.	1	Palan de levage de 500 kg avec chaîne de 8 m
4.	1	Clé dynamométrique avec min. 0-200 Nm
5.	1	Porte-embout de vissage magnétique 8 mm pour vis article G
6.	1	Vis de serrage min. 400 mm
7.	1+1	Tournevis : Torx® T 30 et PH2
8.	1	Élingues de levage, longueur : plus de 4 m, capacité de levage : plus de 1000 kg
9.	1	Visseuse électrique (de préférence avec 2 batteries)
10.	1	Douille, profonde, No. 13 (Même montage que la clé dynamométrique)
11.	1	Ciseaux
12.	1	Clés Hex (mm)
13.	1	Briquet
14.	1	Ruban de mesure
15.	1	Outil pour rivets pop

Figure 41. Outils nécessaires pour l'installation.

Dispositif central de verrouillage

Afin de garantir qu'il ne bouge pas pendant l'installation de ses segments, le rotor doit être verrouillé. Un simple outil de verrouillage peut être construit à cet effet en suivant le dessin ci-dessous.

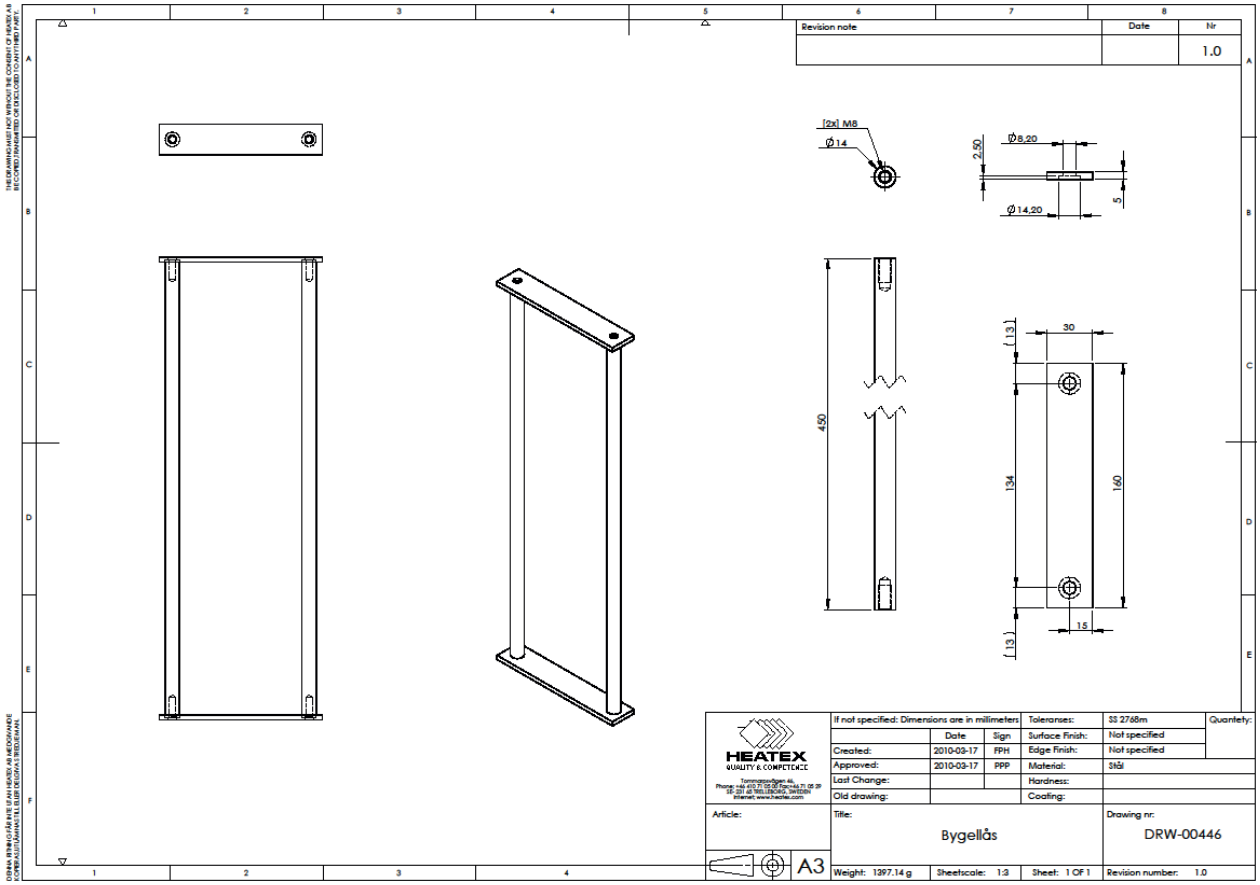

Figure 42. Plan du dispositif de verrouillage.