



COMPRESSEUR CENTRIFUGE À DOUBLE TURBINE



MANUEL D'INSTALLATION ET D'UTILISATION

Cette page est laissée blanche intentionnellement.

Sommaire

Sommaire	1
Liste des modifications	4
Introduction	7
Outils	7
Résumé en matière de sécurité	8
Avertissements de sécurité	8
Contrôles de tension à l'aide d'un faisceau d'essai de bus CC (câble de sécurité).....	9
Contrôles de tension à l'aide du faisceau d'essai de bus CC.....	9
Installation	15
Déballage et inspection	15
Impératifs de levage	15
Positionnement de l'unité	15
Connexions des tuyaux	17
Câblage de commande	19
Carte d'E/S du compresseur - instructions de montage	19
Connexions du câblage de commande	20
Recommandations pour la connexion du câblage de commande	20
Détails relatifs au câblage de commande	22
Mise à la masse d'un circuit	24
Contacts sans tension	27
Câblage électrique	29
Mise en service	31
Configuration des cavaliers d'E/S et vérifications initiales.....	31
Réglages des cavaliers d'E/S	31
Vérifications du système	34
Configuration du compresseur à l'aide du Service Monitoring Tool	37
Configuration minimale du système	38
Installation du logiciel	39
Installation du Service Monitoring Tool	39
Établissement d'une connexion.....	44
Connexion RS-232	45
Connexion RS-485	45
Connaissances de base à propos du Service Monitoring Tool	46
Lancement du Service Monitoring Tool	46
Saisie de données par l'utilisateur	46
Gestionnaire de connexion du compresseur	46
Contrôle de l'accès de l'utilisateur	47
Modification des codes d'accès	48
Monitor w/o Connection (Surveillance hors connexion)	49
Utilisation du Compressor Commissioning Wizard (Assistant de mise en service du compresseur)	50

Mode de commande du refroidisseur	52
Paramètres de démarrage	53
Commande des vannes électroniques	55
Analogue Output Setup (Configuration de la sortie analogique)	58
Communications Modbus	60
Review and For Download Settings (Vérification des paramètres d'enregistrement et de téléchargement)	61
Vérifications de fonctionnement	65
Description fonctionnelle	66
Connaissances de base du compresseur	66
Trajet principal du fluide	66
Refroidissement du moteur	67
Aubes directrices d'entrée	69
Présentation de la commande du compresseur	69
Système d'entraînement du moteur	71
Carte de démarrage progressif	71
Contrôleur des paliers et du moteur du compresseur	71
Conditions anormales	73
Amplificateur à PWM des paliers	73
Pilote série	73
Fond de panier	79
Convertisseur CC-CC à haute tension	80
Système de paliers magnétiques	81
Présentation	81
Système de commande de paliers	81
Commande et filtrage de ligne électrique	83
Contacteur de ligne électrique	83
Filtres et inductance série de ligne électrique	83
Modes de fonctionnement du compresseur	84
Mode analogique	84
Mode du refroidisseur	85
Mode en réseau	85
Commande de détendeur	85
Vérifications de maintenance opérationnelles	86
Responsabilités du propriétaire	86
Fréquence des inspections	86
Vérifier la tension de l'alimentation principale.	89
Instructions de montage	99
Connexion de câble de ligne en CA (à partir d'un sectionneur externe)	101
Connexion de câble de ligne en CA (vers une borne du compresseur)	101
Connexion côté lignes	103
Connexion côté charge	103
Instructions de montage	105

Note relative aux droits de propriété

Cette publication contient des informations exclusives et confidentielles de Danfoss Turbocor Compressors Inc. (DTC). Toute reproduction, divulgation ou utilisation non autorisée de cette publication est expressément interdite sans accord écrit de DTC.

DTC se réserve le droit d'apporter sans préavis des modifications à la conception des produits ou des composants pour s'adapter à l'évolution des besoins des utilisateurs ou aux progrès de la technologie de conception ou de fabrication.

DTC a tout mis en œuvre pour garantir l'exactitude des informations contenues dans ce manuel. Cependant, ces informations ne sont couvertes par aucune garantie de fiabilité ou de précision. DTC ne pourra donc pas être tenu pour responsable de l'exactitude ou de la pertinence des informations, ni d'une quelconque erreur ou omission. Si l'utilisation de ce manuel vous pose problème, adressez votre question à DTC ou à son responsable grands comptes.

Tous les noms de marques et de produits cités dans ce manuel sont des marques de commerce, des marques de commerce déposées ou des appellations commerciales appartenant à leur détenteur respectif.

Pour toute question, rectification ou demande concernant l'assistance aux clients, veuillez contacter :

**Customer Support and Service
product.support@turbocor.com**

**Danfoss Turbocor Compressors Inc.
1769 East Paul Dirac Drive
Tallahassee, Florida 32310
États-Unis
Téléphone : 1-850-504-4800
Fax : 1-850-575-2126
www.turbocor.com**

** L'engagement pour l'excellence de Danfoss Turbocor garantit un souci permanent de perfectionnement des produits.*

** Sous réserve de modifications sans préavis.*

Liste des modifications

Version	Date	Page	Description de la modification
6	07/19/10	Ensemble du manuel	Reformaté en une colonne. Application d'une nouvelle numérotation. Ajout de symboles Danger, Attention et Remarque actualisés. Mise à jour de la couverture avec le nouveau logo et le nouveau graphisme.
6	07/19/10	7	Suppression de l'embout et du tournevis Torx T25 ; et des douilles et tournevis 16 mm et 17 mm du tableau Outils d'entretien/équipement d'essai.
6	07/19/10	12	Mise à jour de la Figure 5 - passage de câbles
6	07/19/10	12	Mise à jour de la Figure 6 - passage côté entretien
6	07/19/10	13	Modification de la description de l'emplacement des fusibles.
6	07/19/10	13	Mise à jour du calibre de fusibles à 1,0 A.
6	07/19/10	15	Mise à jour de la figure illustrant la configuration de levage.
6	07/19/10	17	Modification de l'étape 1 dans la procédure pour inclure « Une fois la pression relâchée ».
6	07/19/10	17	Modification de l'étape 2 dans la procédure pour inclure « Installez de nouveaux joints toriques ».
6	07/19/10	18	Modification de l'étape 7 dans la procédure pour inclure « et à une charge ».
6	07/19/10	19	Mise à jour de la Figure 13 « Raccord de refroidissement du moteur et orifice d'accès ».
6	07/19/10	20	Mise à jour de la procédure « Connexions du câblage de commande ».
6	07/19/10	20	Ajout de recommandations pour la connexion du câblage de commande.
6	07/19/10	23	Ajout de l'élément EXV 1 aux détails relatifs au câblage de commande
6	07/19/10	23	Ajout de l'élément EXV 2 aux détails relatifs au câblage de commande
6	07/19/10	24	Mise à jour de la description de la broche P +/- de réserve.
6	07/19/10	21	Mise à jour de la Figure 17 « Connexions de la carte d'E/S du compresseur ».
6	07/19/10	26	Ajout de la Figure 20 « Vérification de la mise à la masse ».
6	07/19/10	29	Mise à jour de la remarque sur le câblage électrique pour inclure la mise à la masse.

6	07/19/10	30	Mise à jour de la Figure 23 « Connexions électriques classiques ».
6	07/19/10	30	Mise à jour de l'étape 1 de la procédure « Câblage électrique » pour utiliser un embout Phillips n° 2.
6	07/19/10	30	Mise à jour et réorganisation des étapes 5, 6 et 7 dans la procédure « Câblage électrique ».
6	07/19/10	30	Mise à jour de la Figure 25 « Bornes d'entrée en CA du compresseur ».
6	07/19/10	35	Mise à jour de l'étape 6 dans le tableau « Vérifications initiales - compresseur en MARCHÉ ».
6	07/19/10	37 à 66	Mise à jour de l'ensemble de la section « Configuration du compresseur » avec les informations de la version 86 du Service Monitoring Tool.
6	07/19/10	66	Mise à jour des procédures « Vérifications de fonctionnement ».
6	07/19/10	72	Mise à jour de la Figure 53 « Emplacements des composants ».
6	07/19/10	89	Ajout d'une étape dans la section « Inspections des systèmes électroniques » du tableau « Tâches de maintenance préventive ».
6	07/19/10	91	Modification de l'embout et du tournevis Torx T25 par un embout et un tournevis cruciforme n° 2.
6	07/19/10	101	Mise à jour de l'étape 4 « au panneau d'alimentation principale » à partir du connecteur de boîtier.
6	07/19/10	101	Ajout de l'étape 4 « Fixez le câble de ligne en CA au panneau d'alimentation principale ».
6	07/19/10	102	Modification de la figure 65 pour inclure les lignes 1, 2 et 3.
6	07/19/10	105	Modification des procédures Outils de montage pour retirer les outils utilisés.
			NOTE : Cette liste ne reprend pas les modifications rédactionnelles qui n'influencent pas le contenu technique.

Cette page est laissée blanche intentionnellement.

1 Introduction

Ce manuel a pour objet d'informer les équipementiers (OEM), les installateurs et les ingénieurs des procédés recommandés pour une installation et un fonctionnement corrects du compresseur centrifuge à double turbine (à deux étages) Danfoss Turbocor.

2 Outils

Le tableau suivant donne la liste des outils à main nécessaires pour exécuter les procédures présentées dans ce manuel.



Tableau 1

Outils d'entretien/équipement d'essai
• Douille longue de 15/16"
• Clés mixtes de 13 mm, 24 mm
• Clé de 14" ajustable
• Clés dynamométriques - 22 Nm (200 in-lbs), 75 Nm (55 ft-lbs)
• Tournevis pour écrous à fente de précision
• Tournevis cruciforme #2
• Multimètre (1000 V CA 600 V CC) à pince ampèremétrique
• Voltmètre (au minimum de Cat. 3, comportant un réglage des diodes et présentant une capacité de lecture de 1000 V CC)
• Niveau

3 Résumé en matière de sécurité

3.1 Avertissements de sécurité

Au cours de l'installation, de la mise en service et de l'entretien du compresseur, il convient de respecter les mesures de sécurité liées aux risques associés à la charge de fluide frigorigène et aux tensions élevées. L'installation, la mise en service et l'entretien de cet équipement doivent impérativement être assurés par un technicien qualifié. Vous trouverez dans l'ensemble de ce manuel des informations de sécurité visant à informer le personnel des risques potentiels. Les informations de sécurité sont identifiées par les en-têtes **DANGER** et **ATTENTION**. **DANGER** signifie qu'il s'agit d'une procédure, d'une pratique ou d'une condition de fonctionnement ou d'entretien de premier plan qui, si elle n'est pas strictement respectée, peut provoquer un accident mortel ou de graves blessures, ou présenter des risques à long terme pour la santé *des personnes exposées*. **ATTENTION** signifie qu'il s'agit d'une procédure, d'une pratique ou d'une condition de fonctionnement ou d'entretien de premier plan qui, si elle n'est pas strictement respectée, peut provoquer une dégradation ou la destruction du *matériel*, ou des problèmes potentiels dans la bonne exécution de la procédure en cours. Les consignes précédées de l'en-tête **DANGER** doivent être scrupuleusement respectées.

••• DANGER! •••

Le compresseur est pressurisé avec de l'azote à 173 kPa (25 psi). Il convient de relâcher la pression à l'aide de la vanne Schrader située sur le carter en cloche du compresseur avant de retirer les plaques d'obturation (cf. [Figure 13](#)). L'isolation et la récupération du fluide frigorigène doivent être effectuées par un technicien qualifié. Pour manipuler des fluides frigorigènes, un équipement de sécurité adéquat s'impose.

••• DANGER! •••

Ce matériel présente des tensions dangereuses susceptibles de provoquer des blessures ou un accident mortel. Seuls des techniciens correctement formés et agréés peuvent être habilités à travailler sur un matériel électrique à haute tension. Tout retrait du couvercle de l'entrée secteur vous expose à un risque de haute tension (380-604 V CA). Tout retrait du couvercle supérieur vous expose à un risque de haute tension (600-900 V CC). Soyez particulièrement vigilant lorsque vous travaillez à proximité de circuits sous tension.

Lors de l'entretien ou du remplacement d'un compresseur, les condensateurs à haute tension doivent être déchargés avant toute ouverture de l'un des couvercles d'accès au compresseur. À cette fin, exécutez les étapes mentionnées dans la [Section 3.3](#) à la page suivante.

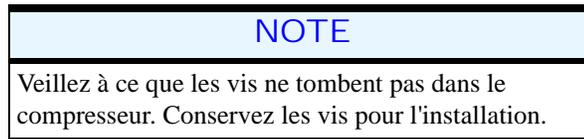
3.2 Contrôles de tension à l'aide d'un faisceau d'essai de bus CC (câble de sécurité)

Ne jamais effectuer de contrôle de tension lorsque les couvercles supérieurs sont retirés. Tous les contrôles de tension doivent être effectués à l'aide d'un faisceau d'essai de bus CC (réf. 100320). Pour couper en toute sécurité l'alimentation du compresseur et installer le faisceau d'essai de bus CC, procédez comme suit.



3.3 Contrôles de tension à l'aide du faisceau d'essai de bus CC

1. Activez l'alimentation en CA vers le compresseur.
2. Bloquez/verrouillez/signalez le commutateur d'isolation afin de prévenir tout rétablissement accidentel ou non autorisé de l'alimentation en CA.
3. Attendez au moins 15 minutes, puis retirez le couvercle de l'entrée secteur en desserrant les quatre vis qui le fixent.



4. À l'aide d'un voltmètre ayant une puissance nominale adéquate, assurez-vous que la tension en CA est toujours isolée.
5. Vérifiez l'intégrité des fusibles et des résistances dans le faisceau d'essai de bus CC à l'aide d'un multimètre réglé sur la résistance. Vérifiez chaque câble individuellement (cf. [Figure 1](#)). La résistance doit être approximativement de 100kΩ.
6. Retirez le couvercle supérieur en desserrant les neuf vis qui le fixent, faites particulièrement attention à ne toucher AUCUN des composants situés en dessous.
7. À l'aide d'un voltmètre ayant une puissance nominale adéquate, vérifiez le niveau de tension sur les barres omnibus en CC. Si la tension est supérieure à 5 V CC, attendez cinq minutes puis revérifiez et recommencez jusqu'à ce qu'elle soit égale ou inférieure à 5 V CC.
8. Retirez le couvercle latéral d'entretien en desserrant les six vis qui le fixent.
9. Déconnectez les connecteurs J1 et J7 sur la carte de démarrage progressif (cf. [Figure 2](#)).

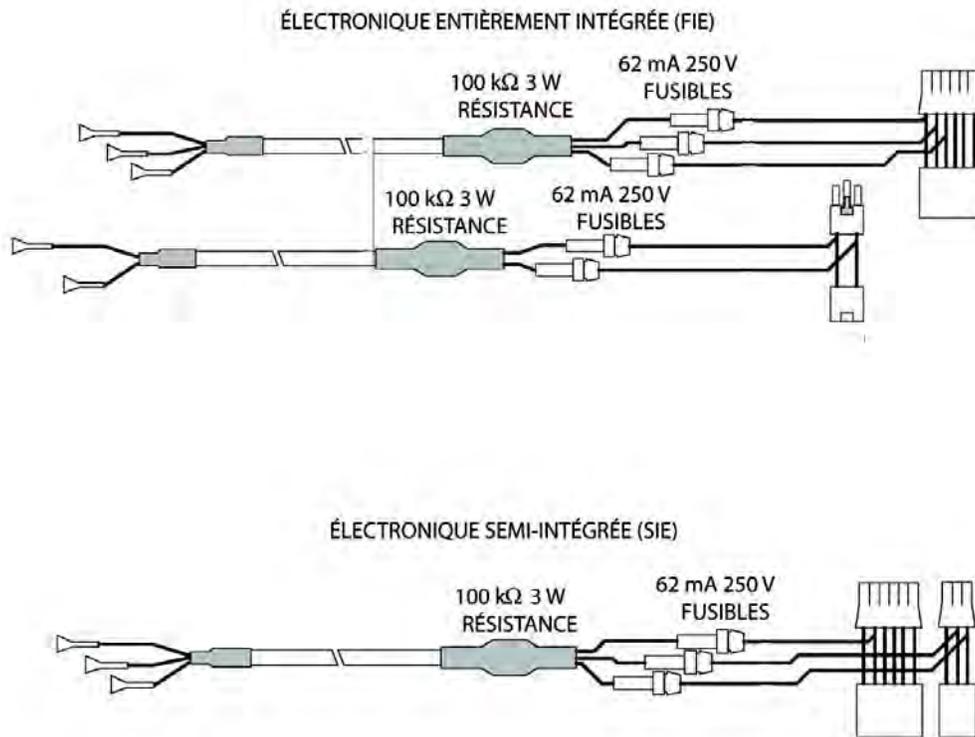


Figure 1 Faisceau d'essai de bus CC

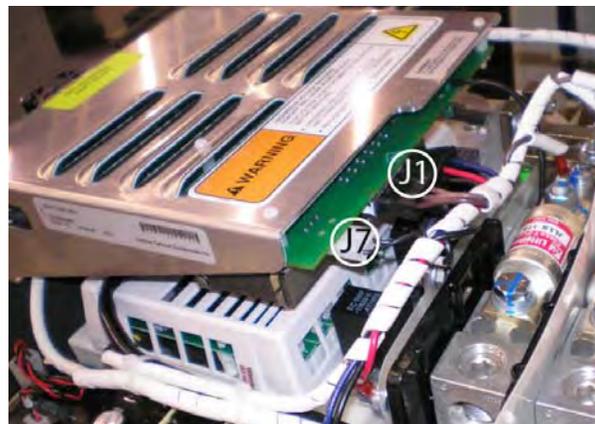


Figure 2 Carte de démarrage progressif

10. Connectez les deux prises du faisceau de câbles du compresseur dans les douilles correspondantes du faisceau d'essai de bus CC (cf. [Figure 3](#)).

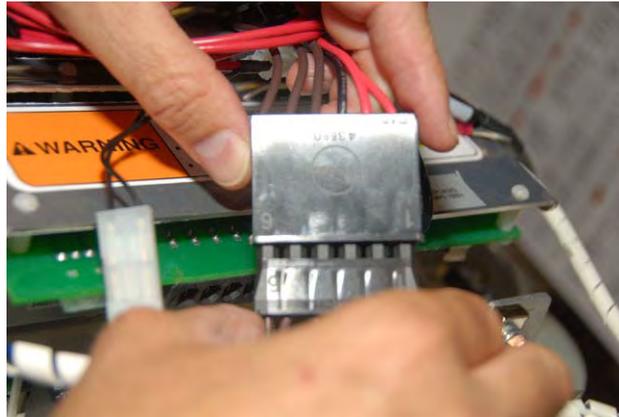


Figure 3 Connectez le faisceau d'essai au compresseur

11. Connectez les deux prises du faisceau d'essai de bus CC à la carte de démarrage progressif (cf. [Figure 4](#)).



Figure 4 Connectez le faisceau d'essai à la carte de démarrage progressif (comme on le voit depuis le dessus de la carte).

12. Repoussez délicatement les prises afin que les couvercles puissent se mettre en place.
13. Glissez le câble dans le passage de câble sur le côté droit du convertisseur CC-CC à haute tension (HT), puis vers le bas dans le côté entretien (voir [Figure 5](#) et [Figure 6](#)).

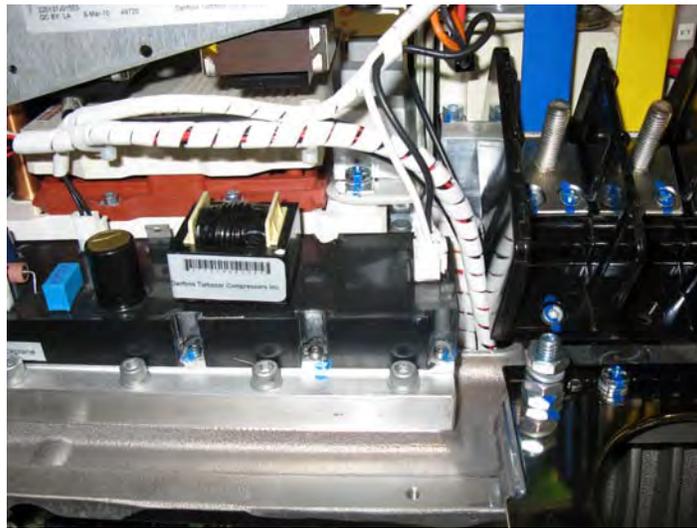


Figure 5 Passage de câble

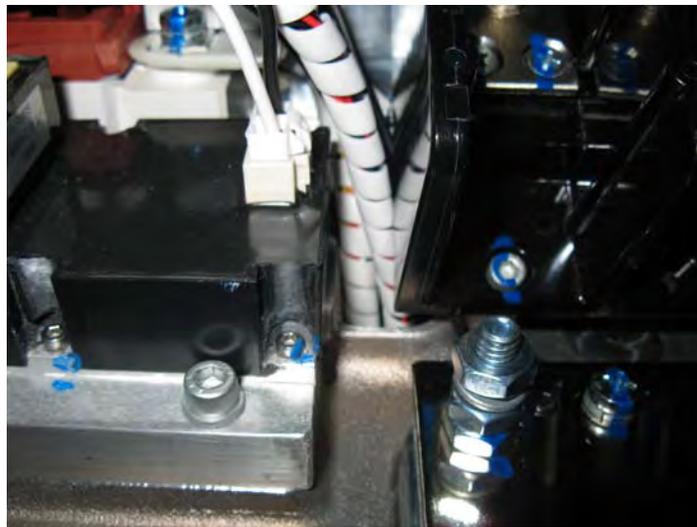


Figure 6 Passage côté entretien

14. Remplacez le couvercle de l'entrée secteur et le couvercle supérieur puis serrez toutes les vis.
15. Réactivez l'alimentation en CA vers le compresseur.
16. En utilisant un voltmètre ayant une puissance nominale appropriée dans la plage de 1000 V CC sélectionnée, insérez le fil d'alimentation positif du voltmètre dans le fil d'alimentation du faisceau d'essai CC(+F) et le fil d'alimentation négatif du voltmètre dans le fil d'alimentation du faisceau d'essai CC(-). Consultez le [Tableau 2](#) pour connaître la tension de bus CC attendue. Si la tension correspond à celle du [Tableau 2](#), la tension de bus CC est correcte et le fusible CC HT sur la carte de démarrage progressif est satisfaisant. Si la tension est nulle, passez à l'étape 17. Si la tension se situe dans les limites attendues, la carte de démarrage progressif et les SCR fonctionnent correctement ; passez à l'étape 20.

Tableau 2 Plages de tension du compresseur

Tension en CA sur la plaque signalétique du compresseur	Plage de tension en CA admissible	Tension de bus CC attendue
575 V CA	518-632 V CA	632-900 V CC
460 V CA	414-506 V CA	550-720 V CC
400 V CA	360-440 V CA	485-625 V CC
380 V CA	342-418 V CA	460-595 V CC

17. Sans déplacer le fil d'alimentation d'essai en CC(-), repositionnez le fil d'alimentation d'essai positif (+) vers le CC(+). Si la tension en CC correspond aux valeurs du [Tableau 2](#), le fusible CC HT sur la carte de démarrage progressif disjoncte. Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#) pour vérifier le convertisseur CC-CC HT.
18. Réinitialisez l'échelle du multimètre de façon à lire 15 V CA, puis connectez-le au fil d'alimentation de 15 V CA dans le faisceau d'essai du bus CC. Si la lecture indique zéro, isolez l'alimentation triphasée suivant les étapes 1 à 7.
19. Quand l'accès est sûr, retirez les quatre vis qui maintiennent en position la carte de démarrage progressif et vérifiez la continuité des fusibles F2 et F3. (Ces fusibles sont situés à proximité du connecteur de ventilateur J5 et entre les connecteurs J1 et J7 sur le côté inférieur de la carte de démarrage progressif.) La continuité du fusible F4 ou, selon les besoins, du fusible externe en ligne, doit également être vérifiée.
- Si vous constatez que les fusibles ont disjoncté, remplacez-les et retournez à l'étape 16.
 - Si la tension n'est pas nulle et se situe en dehors des spécifications, passez à l'étape 20.

NOTE

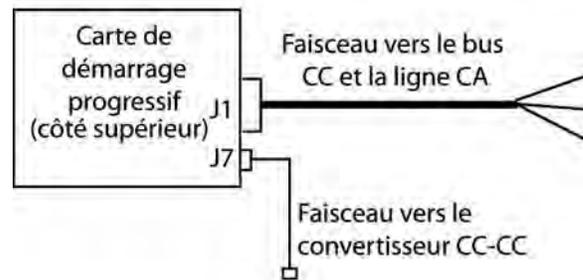
Le fusible F2 (0,25 A) protège une sortie du transformateur T1 qui délivre au convertisseur CC-CC HT une alimentation de 15 V CA. Le fusible F3 (1,0 A) protège une sortie séparée de T1 qui alimente la carte de démarrage progressif. Le ventilateur de refroidissement est alimenté par le transformateur T2 et il ne comporte pas de fusible. Le fusible F4, ou le fusible externe en ligne, protège le CA entrant à destination de la carte de démarrage progressif.

20. Mesurez l'alimentation de 15 V CA à partir de la carte de démarrage progressif. Si l'alimentation de 15 V CA dépasse les limites de ± 10 pour cent, remplacez la carte de démarrage progressif. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).) Si l'alimentation de 15 V CA est correcte, passez à l'étape suivante.

21. Vérifiez les bornes des grilles des SCR. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).) Si les bornes des grilles des SCR ne se situent pas dans les limites des spécifications, remplacez les SCR. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).) Si les bornes des grilles sont correctes, passez à l'étape suivante.
22. Vérifiez les SCR. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).) Si les SCR ne se situent pas dans les limites des spécifications, remplacez-les. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).) Si les SCR sont satisfaisants, remplacez la carte de démarrage progressif. (Veuillez consulter le [manuel d'entretien](#).)



CONNEXIONS ORIGINALES



CONNEXIONS AU FAISCEAU D'ESSAI DE BUS CC

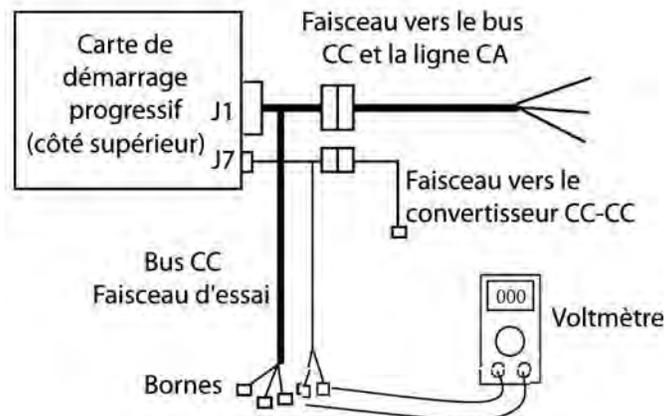


Figure 7 Schéma de connexion du faisceau d'essai de bus CC

4 Installation

4.1 Déballage et inspection

Lorsque vous déballez le compresseur, inspectez-le attentivement pour déceler d'éventuels signes visibles de détérioration. Assurez-vous qu'aucun boulon n'est desserré et que les couvercles et le boîtier extérieur sont en parfait état. Toute dégradation doit immédiatement être signalée à Danfoss Turbocor Compressors Inc. (DTC) et à la société de transport. La dégradation doit être détaillée sur le récépissé ou sur les documents de la société d'expédition/de transport. Ouvrez tous les conteneurs et vérifiez toutes les pièces d'après le bordereau d'expédition. Signalez tout problème à DTC.

4.2 Impératifs de levage

Lors du levage ou de la manutention du compresseur, veillez en permanence à le protéger contre toute détérioration. Deux anneaux de levage (un à chaque extrémité) sont destinés au levage du compresseur. Veuillez utiliser une barre d'écartement pour placer de façon sûre le compresseur dans sa position finale (cf. [Figure 8](#)).

4.3 Positionnement de l'unité

1. Si vous montez le compresseur à l'aide du kit de montage DTC, reportez-vous à l'annexe A. Autrement, installez quatre coussinets d'isolation en fonction des dimensions de l'encombrement mentionnées sur la [Figure 9](#).
2. Montez le compresseur sur les coussinets d'isolation. Veillez à ce que les rails de montage du compresseur soient correctement isolés du châssis une fois le matériel de fixation en place. Par exemple, il ne doit y avoir aucune vis entre les rails de montage du compresseur et le châssis (voir les [Figure 10](#) et [Figure 11](#)).
3. Assurez-vous que les rails de montage du compresseur sont de niveau ± 5 mm (3/16") dans les plans latéral et longitudinal.



Figure 8 Configuration de levage

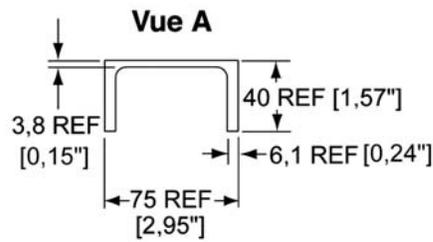
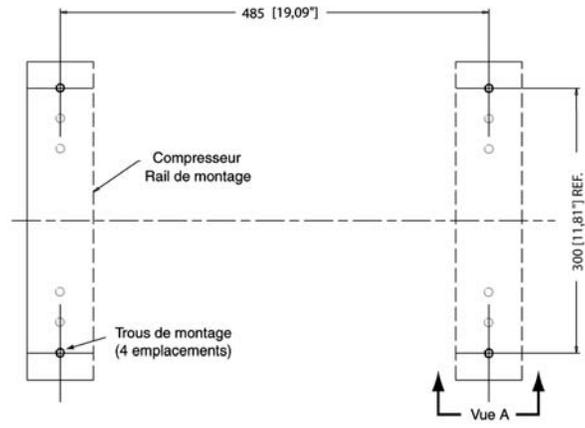


Figure 9 Détails de montage

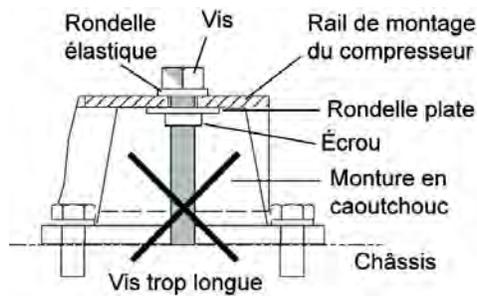


Figure 10 Installation incorrecte des coussinets de montage du compresseur

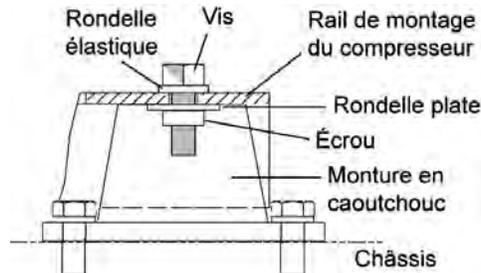


Figure 11 Installation correcte des coussinets de montage du compresseur

4.4 Connexions des tuyaux



Lorsque vous fixez les vannes à billes, les clapets anti-retour ou les brides au compresseur, utilisez des joints toriques neufs. Les joints toriques doivent être de type en polychloroprène (également connu sous le nom commercial Néoprène, composé n° C1278 pour fluide frigorigène R134a). La graisse pour les joints toriques doit être à base de silicone. Il est en outre impératif qu'elle soit compatible avec le R134a.

Installez une crépine dans la conduite d'aspiration pour prévenir toute pénétration de particule étrangère dans le compresseur.



La conduite de refroidissement de moteur doit être captée à partir de la conduite de liquide. (Consultez la [Figure 12](#).) Dans le modèle TT300, l'orifice de refroidissement du moteur est équipé d'une crépine intégrée permettant de protéger le circuit de refroidissement contre toute obturation. La conduite de refroidissement du moteur suppose l'installation d'une vanne de service (non fournie) adaptée pour permettre l'isolation du fluide frigorigène pendant l'entretien du compresseur. Le compresseur est pressurisé avec de l'azote à 173 kPa (25 psi). Il convient de relâcher la pression à l'aide de la vanne Schrader située sur le carter en cloche du compresseur avant de retirer les plaques d'obturation de connexion d'aspiration et de refoulement (cf. [Figure 13](#)).

1. Une fois la pression relâchée, retirez les plaques d'obturation de connexion d'aspiration et de refoulement du nouveau compresseur.
2. Veillez à ce que les surfaces des brides soient propre et sans débris. Installez les nouveaux joints toriques.
3. Fixez les raccords d'aspiration, de refoulement et d'économiseur (le cas échéant). Installez les joints toriques.



••• **ATTENTION!** •••

Assurez-vous que la conduite de refoulement est équipée d'un clapet anti-retour. En condition de surtension ou d'arrêt, le clapet anti-retour empêche tout écoulement inversé dans l'orifice de refoulement, ce qui pourrait endommager des composants du compresseur. Ajustez à sec les conduites aux vannes, puis vérifiez que les raccords sont alignés et qu'il n'existe aucune tension sur les joints.

4. Brasez tous les joints conformément à la pratique recommandée, en veillant à ce que de l'azote sec soit toujours utilisé.
5. Fixez le raccord de refroidissement du moteur à l'arrière du compresseur. (Voir la [Figure 13](#) pour l'emplacement.)
6. Installez une crépine dans la conduite d'aspiration. Elle doit être placée entre le compresseur et la vanne de service, aussi près que possible de l'orifice d'aspiration du compresseur.
7. Procédez à un essai de fuite, à une évacuation et à une charge, conformément aux normes industrielles.

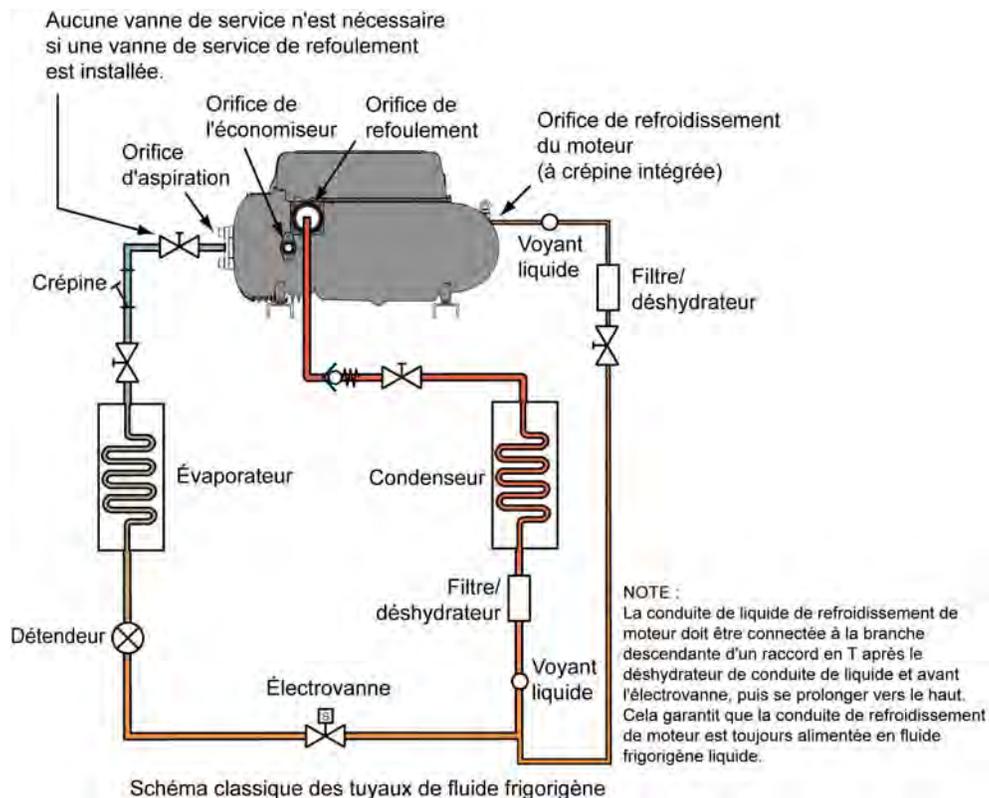


Figure 12 Schéma de réfrigération classique

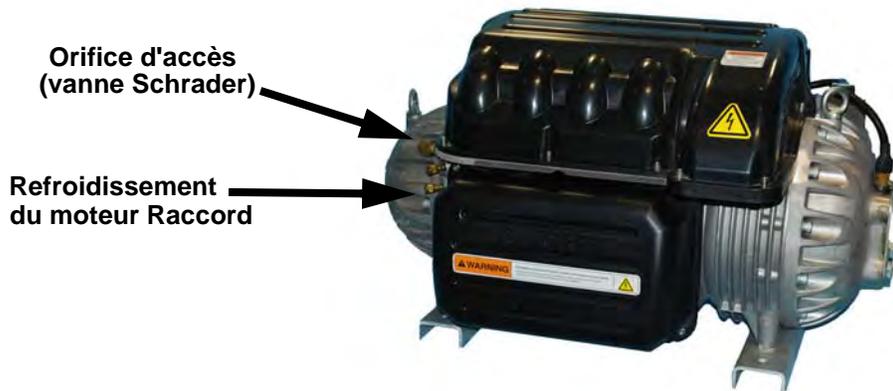


Figure 13 Raccord de refroidissement du moteur et orifice d'accès

4.5 Câblage de commande

La carte d'E/S du compresseur permet la communication de signaux de commande et d'état entre le contrôleur du compresseur et un matériel externe. Ces signaux comprennent notamment une demande de refroidissement, une entrée, des entrées et des sorties de commande des EXV, des contacts d'alerte et de blocage et des communications au protocole Modbus.

4.5.1 Carte d'E/S du compresseur - instructions de montage

La carte d'E/S du compresseur (Figure 14) est conçue pour être installée sur des rails de montage DIN EN 50022, 50035 ou 50045 (voir la Figure 15). La carte doit être montée dans un endroit sec, sans vibration ni bruit électrique.

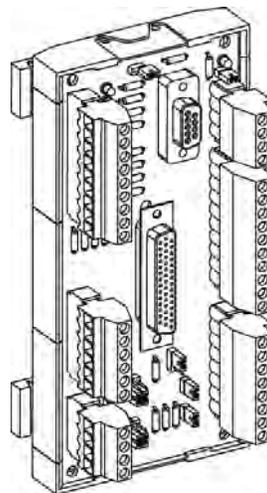


Figure 14 Carte d'E/S du compresseur

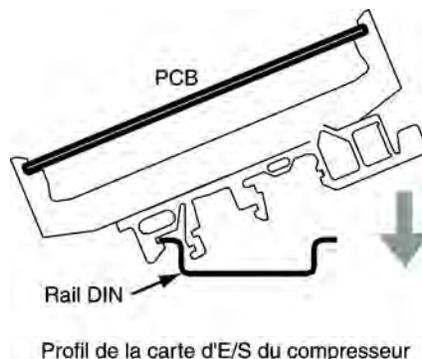
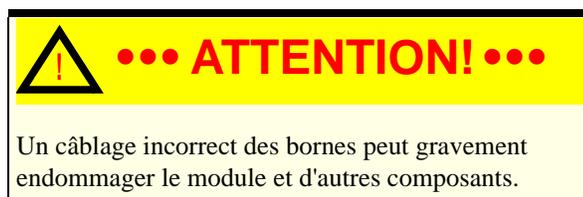


Figure 15 Installation de la carte d'E/S du compresseur

4.5.2 Connexions du câblage de commande

La [Figure 16](#) présente les connexions du câblage de commande à la carte d'E/S du compresseur. La [Tableau 3](#) présente les détails concernant les connexions des bornes du module.



Un câblage incorrect des bornes peut gravement endommager le module et d'autres composants.

Le câble d'interface connecte le compresseur à la carte d'E/S du compresseur. Pour connecter le câble, procédez comme suit.

- Branchez le connecteur de câble dans le connecteur J6 sur la carte d'E/S du compresseur.

Pour une communication RS-485, la longueur totale du câble d'interface et du câblage de commande peut atteindre 100 mètres (328 pieds). Veuillez consulter la [Figure 16](#). S'il s'agit de surveiller le compresseur sur une ligne RS-232, la longueur totale de câble entre le compresseur et le PC ne doit pas dépasser 15 mètres (50 pieds). Voir la [Section 4.5.3](#).

4.5.3 Recommandations pour la connexion du câblage de commande

Pour garantir des techniques de câblage de commande correctes, respectez les recommandations suivantes.

1. La valeur de référence de la masse du circuit externe connecté au module d'interface du compresseur doit être au même potentiel que la valeur de référence de la masse sur le module d'interface du compresseur.
2. Le circuit de blocage doit être hors tension. Autrement dit, aucun commutateur/contacteur externe ne doit introduire de courant dans le circuit.

3. Les sorties analogiques (comme le régime du moteur) doivent être reçues par le circuit externe sans renvoyer de courant au module d'interface du compresseur.
4. Tous les câbles de sortie analogique et à blocage doivent être blindés avec une extrémité du blindage connecté à la masse du module d'interface du compresseur. L'autre extrémité du blindage ne doit pas être mise à la masse car cela créerait un circuit de masse.

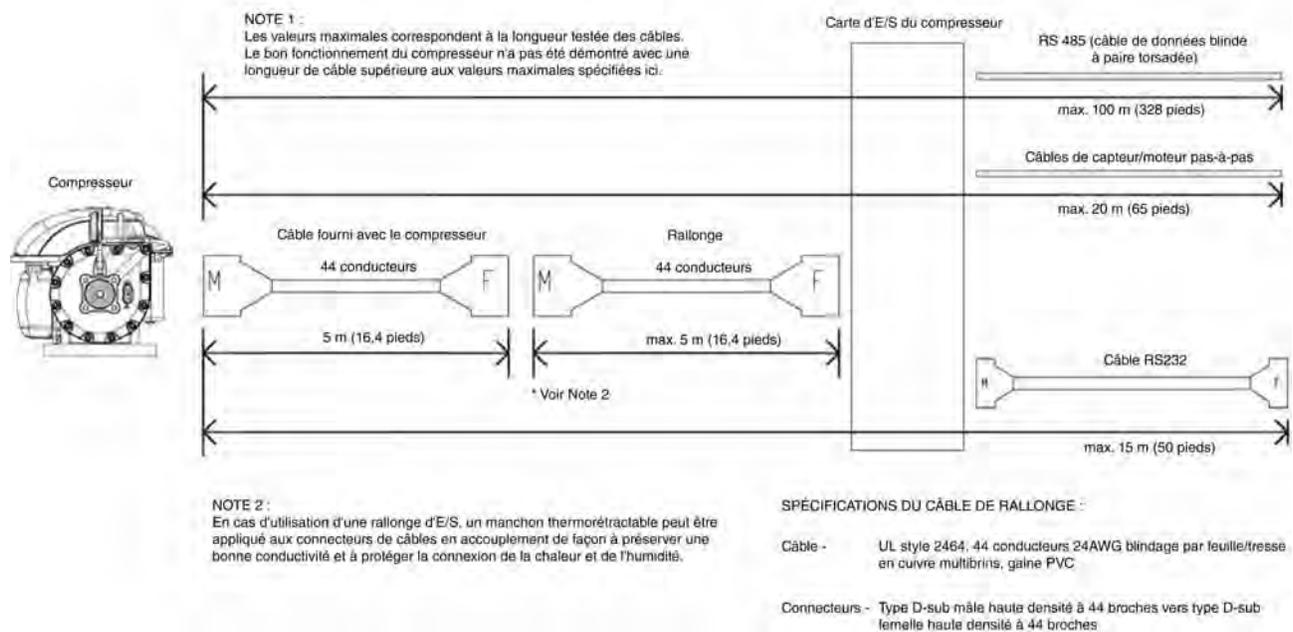


Figure 16 Spécifications de câblage d'E/S

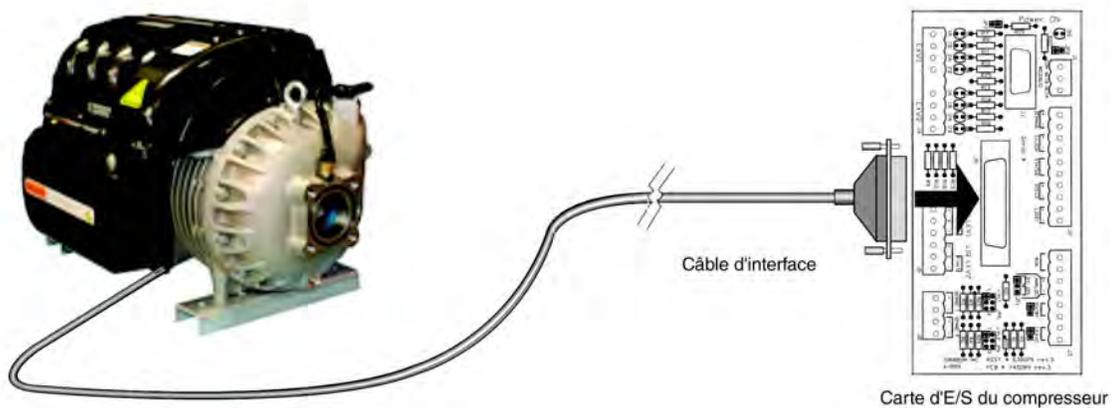


Figure 17 Connexions de la carte d'E/S du compresseur

4.5.4 Détails relatifs au câblage de commande

La Figure 18 présente le câblage de commande classique. Vous en trouverez une description dans le Tableau 3.

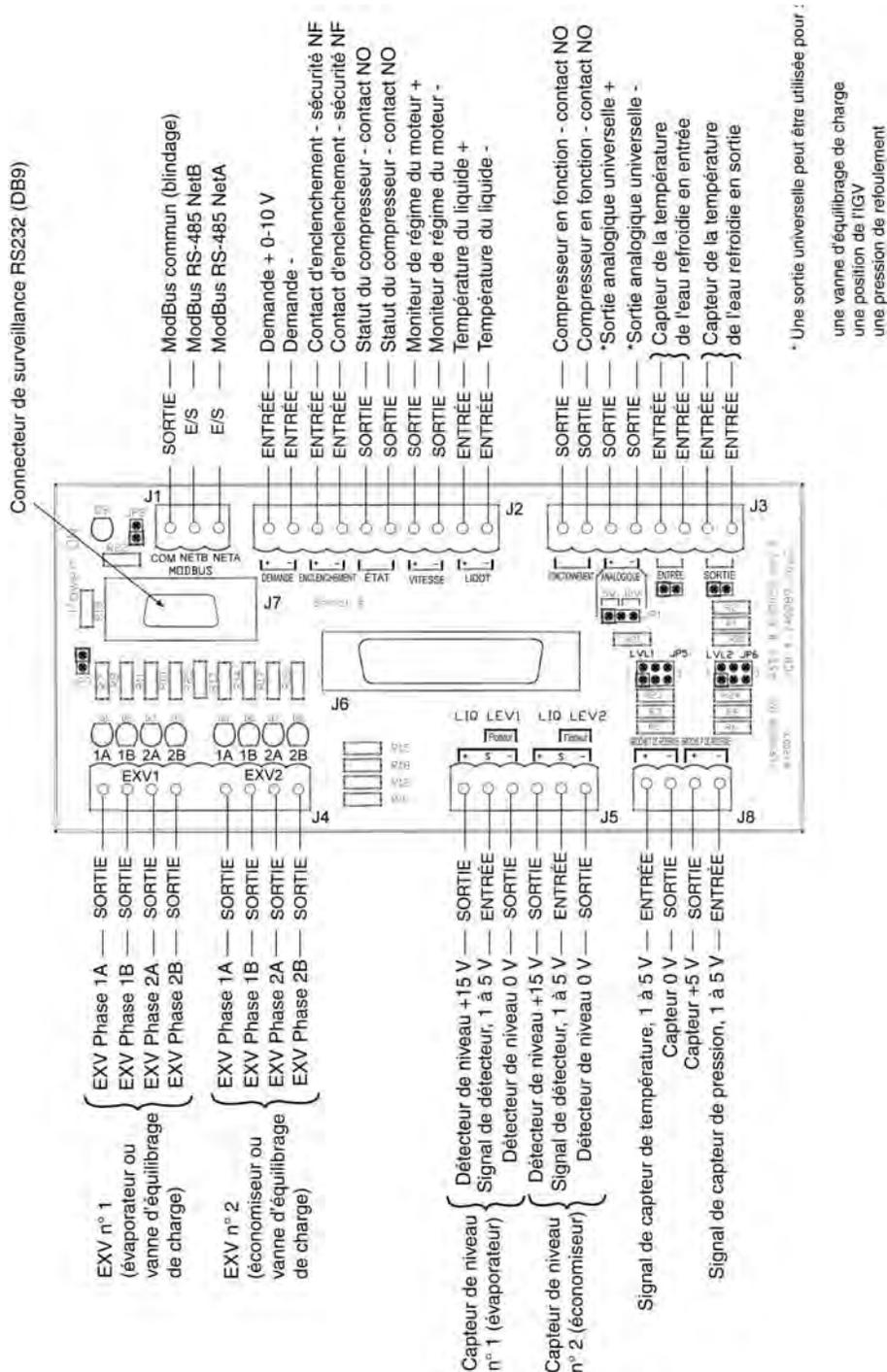


Figure 18 Câblage de commande classique

Tableau 3 Détails relatifs au câblage de commande

E/S	Description
COM (blindage)	Blindage pour une communication RS 485
ModBus RS-485 NetB/NetA	Modbus sur un port de communication RS-485
EXV 1 Phase 1A, 1B, 2A, 2B	Connexions de sortie facultatives permettant de commander le détendeur (évaporateur) électronique principal.
EXV 2 Phase 1A, 1B, 2A, 2B	Connexions de sortie facultatives permettant de commander le détendeur (économiseur ou vanne d'équilibrage de charge) électronique auxiliaire.
Détecteur de niveau +15 V (évaporateur)	Alimentation en courant pour détecteur de niveau n° 1
Signal de détecteur (évaporateur)	Entrée provenant d'un détecteur de niveau permettant de commander le détendeur (évaporateur) principal.
Détecteur de niveau +15 V (économiseur)	Alimentation en courant pour détecteur de niveau n° 2
Signal de détecteur (économiseur)	Entrée provenant d'un détecteur de niveau permettant de commander le détendeur (économiseur) auxiliaire
Demande de 0 à 10V	Entrée analogique provenant du dispositif de commande fourni par le client pour entraîner le compresseur, autrement dit entrée de 0 kW aux kW max. pour le modèle de compresseur respectif.
Enclenchement	Connexion à un ensemble de contacts externes normalement fermés qui, habituellement, s'ouvrent en cas de perte d'eau refroidie ou d'écoulement d'air.
Statut	Contact interne normalement ouvert qui est fermé pendant un fonctionnement normal et s'ouvre en cas de dysfonctionnement du compresseur. Lorsque le circuit s'ouvre, le compresseur ne redémarre pas avant que le signal de demande ait été remis à 0 (par l'intermédiaire du dispositif de commande du refroidisseur/de l'unité). Circuit de puissance nominale à 1 A à 30 V CC/24 V CA
Moniteur de régime du moteur	Sortie analogique indiquant le régime du compresseur (tr/min) 0 à 5,0 V = 0 à 50 000 tr/min
Température du liquide	Fournit des lectures de surchauffe permettant de commander les EXV.
Fonctionnement	Contact interne normalement ouvert qui est fermé quand le compresseur fonctionne. La vitesse à laquelle le contact se ferme peut être configurée par l'utilisateur par l'intermédiaire du programme du moniteur. Circuit de puissance nominale à 1 A à 30 V CC/24 V CA

Tableau 3 Détails relatifs au câblage de commande (Continued)

E/S	Description
Analogique	Sortie analogique universelle pour la vanne d'équilibrage de charge, la position de l'IGV ou la pression de refoulement. La plage de fonctionnement peut être réglée de 0 à 5 V ou de 0 à 10 V par l'intermédiaire des cavaliers intégrés.
Température de l'eau refroidie en entrée	Entrée analogique indiquant la température de l'eau. Le capteur de température doit être une thermistance de type NTC de 10 K à 25 °C. Vous trouverez la spécification de la thermistance dans le manuel d'application.
Température de l'eau refroidie en sortie	Entrée analogique indiquant la température de l'eau. Le capteur de température doit être une thermistance de type NTC de 10 K à 25 °C. Vous trouverez la spécification de la thermistance dans le <u>manuel d'application</u> .
Broche T +/- de réserve	Vous trouverez la spécification de la thermistance dans le <u>manuel d'application</u> .
Broche P +/- de réserve	Peut être connectée à un capteur de pression de type 0 à 5 V.

4.5.5 Mise à la masse d'un circuit

Une mise à la masse incorrecte ou une tension inadaptée dans les circuits connectés à la carte d'E/S du compresseur peut provoquer des dysfonctionnements des composants. Les circuits de sortie analogique et à blocage sont particulièrement sensibles aux circuits externes connectés de manière incorrecte (voir la [Figure 19](#)).

Avant de connecter le câblage de commande à la carte d'E/S du compresseur, assurez-vous que la mise à la masse est correcte. Il est possible d'identifier une mise à la masse incorrecte en mesurant la tension entre les bornes négatives de l'installation du client et la borne de la masse (blindage Modbus ou J1 COM) sur la carte d'E/S du compresseur (cf. [Figure 20](#)). Si la tension mesurée n'est pas nulle, vérifiez la source de la tension. La cause la plus vraisemblable de la tension est une isolation insuffisante du circuit externe. Lorsque la mise à la masse ne semble pas sûre, connectez les bornes négatives du circuit externe à la masse, puis connectez la masse externe à la masse sur la carte d'E/S du compresseur.

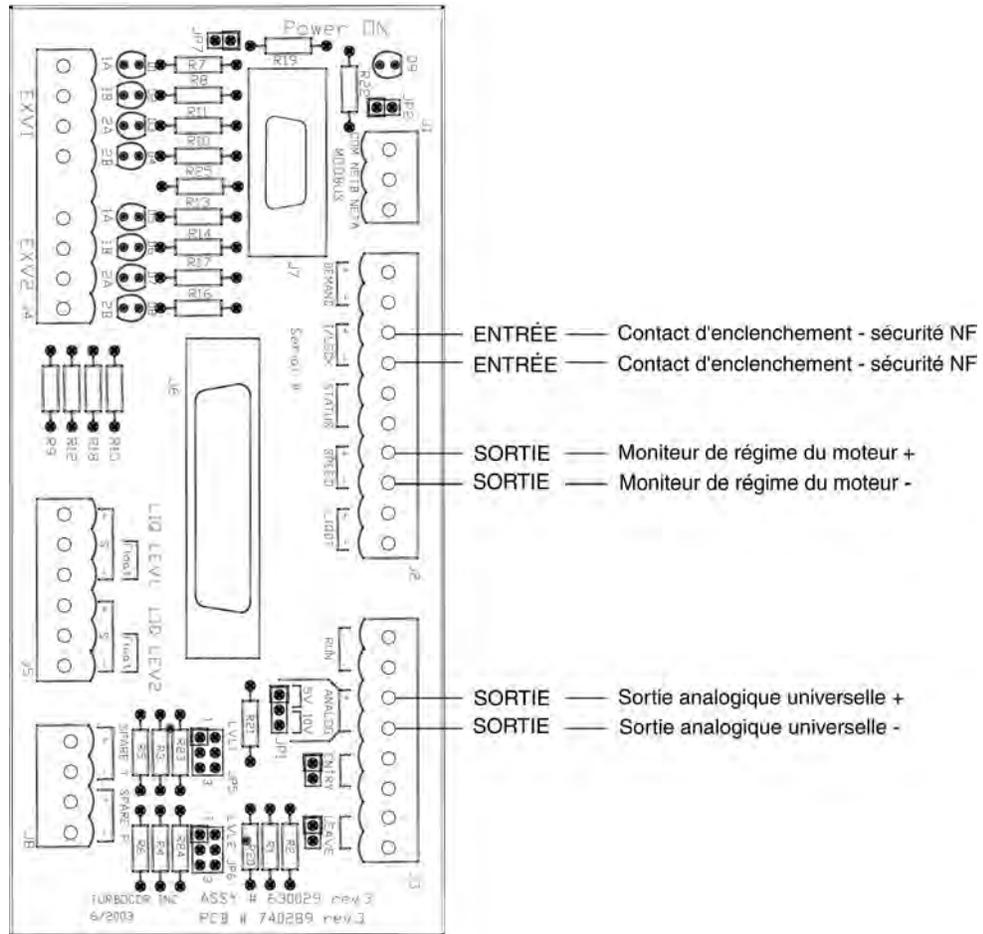


Figure 19 Connexions pour contact de blocage et pour surveillance de la vitesse du moteur

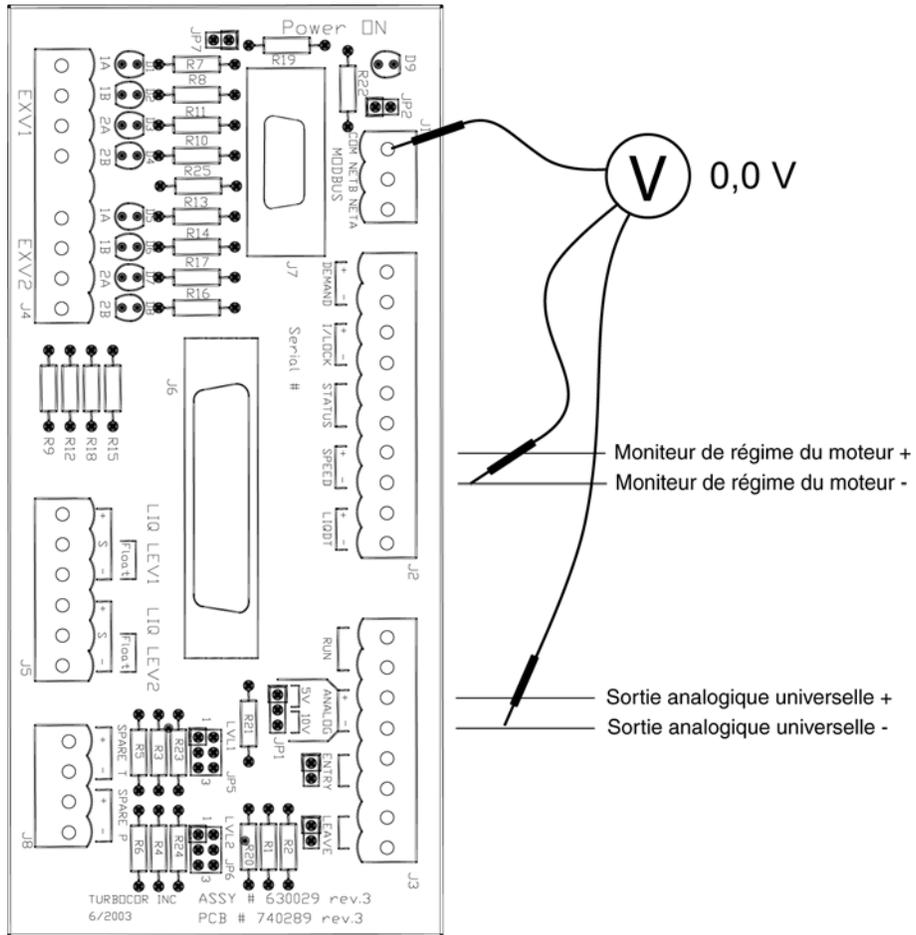


Figure 20 Vérification de la mise à la masse

4.5.6 Contacts sans tension

Avant de connecter les bornes de blocage de la carte d'E/S du compresseur, mesurez la résistance à travers les bornes de blocage de l'installation du client (cf. [Figure 21](#)). Assurez-vous que les contacts de blocage sont fermés. La valeur mesurée doit être inférieure à 1Ω .

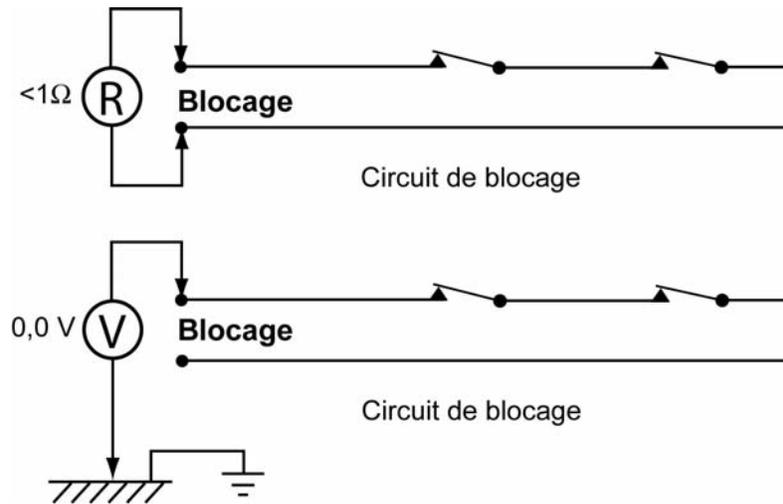


Figure 21 Essais d'un circuit de blocage

Mesurez la tension entre chaque borne de blocage de l'installation du client et la masse du châssis lorsque les contacts de blocage sont ouverts et fermés. Dans l'un ou l'autre des états de contact, si la tension mesurée n'est pas nulle, vérifiez la source de la tension. Ne connectez pas les bornes de blocage avant que la source de tension ne soit neutralisée. Voir la [Figure 22](#).

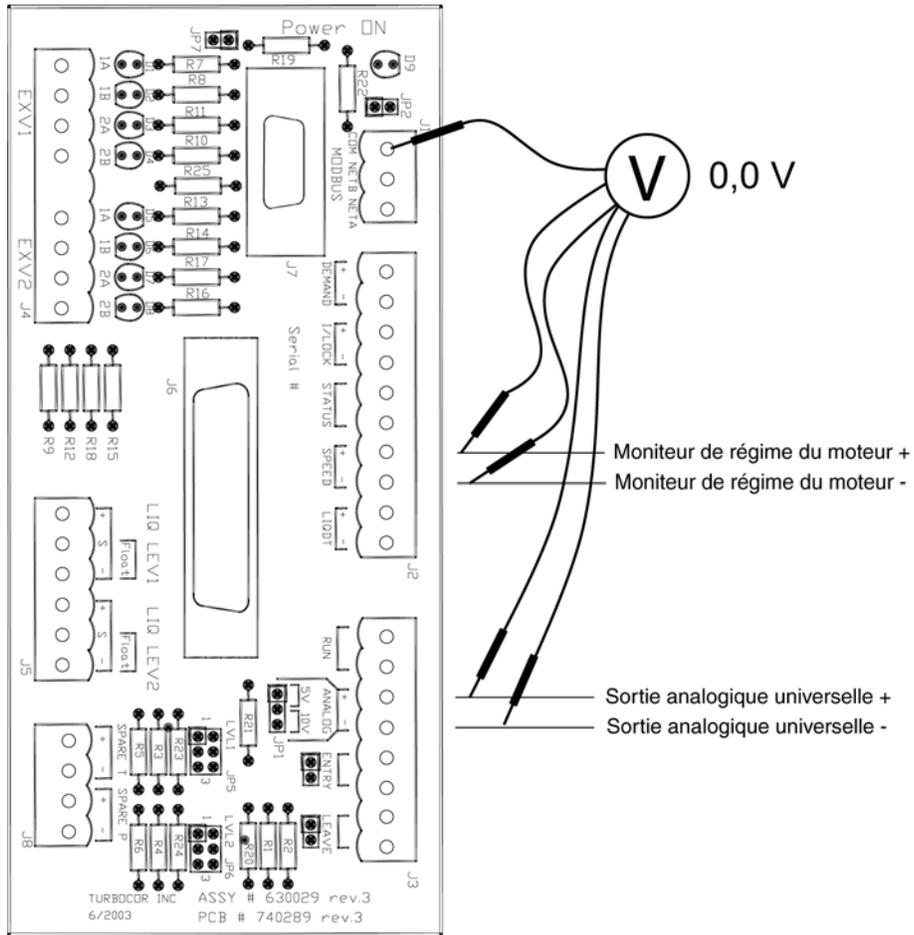


Figure 22 Essai de sortie analogique

4.6 Câblage électrique

Cette section décrit la connexion du câblage électrique au compresseur.

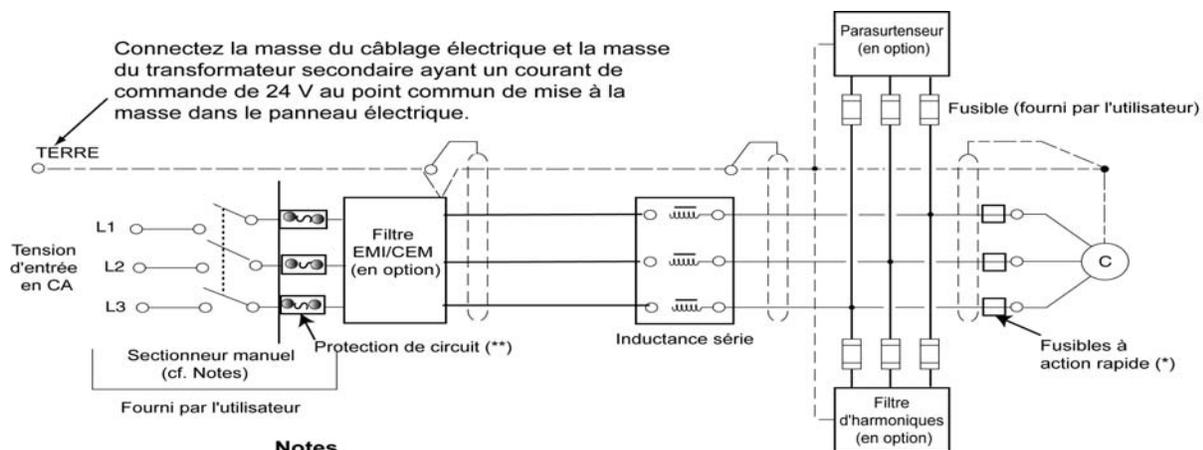
NOTE

Le câble d'entrée en CA doit être homologué CSA, UL ou CE et présenter trois fils, un blindage commun et une mise à la terre simple. Il est vivement recommandé que le câble soit de type à double enveloppe, par exemple de type teck. Le câble doit pouvoir supporter une température minimale de 90 °C (194 °F) et une valeur nominale de courant maximal correspondant à la valeur LRA sur la plaque signalétique du compresseur.

Il est impératif de placer les câbles d'alimentation et les câbles d'interface de commande dans des conduits séparés. Pour assurer une mise à la masse satisfaisante, utilisez des presse-étoupes métalliques pour les câbles blindés.

Si vous installez une inductance série DTC, un filtre EMI ou un filtre des harmoniques dans le circuit d'entrée secteur, consultez les instructions d'installation s'y rapportant à l'annexe E.

La Figure 23 présente un schéma classique des connexions électriques du compresseur.



Notes

(*) Des fusibles à action rapide doivent être installés avec les modèles TT350 et TT400. Les modèles TT350 et TT400 utilisent des fusibles à action rapide de classe T de 600 V CA. Dans le modèle TT300, les fusibles sont intégrés.

(**) La protection des circuits est impérative, conformément aux réglementations locales en matière d'électricité.

Figure 23 Connexions électriques classiques

Installation

1. À l'aide d'un foret et d'un tournevis cruciforme #2, desserrez les quatre vis qui fixent le couvercle de l'entrée secteur au compresseur. Retirez le couvercle.
2. Insérez une presse-étoupe (à la charge du client) dans l'ouverture du support de l'entrée secteur.
3. Fixez la presse-étoupe au support à l'aide de l'écrou de sécurité.
4. Faites passer le câble d'entrée en CA à travers la presse-étoupe.
5. Fixez le câble de terre au piquet de terre sur le carter du compresseur.
6. Attachez et fixez l'écrou de terre au piquet de terre (cf. [Figure 24](#)).

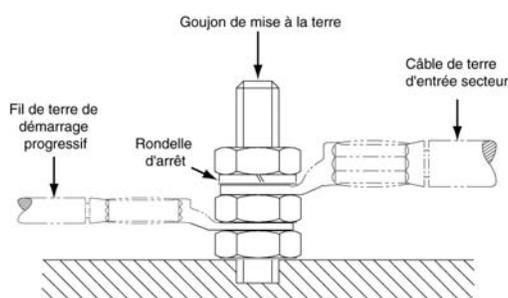


Figure 24 Détails relatifs à la connexion à la terre

7. Attachez les trois principaux câbles d'alimentation aux bornes du compresseur (cf. [Figure 25](#)). Serrez les écrous des bornes jusqu'à 21,7 Nm (192 in-lbs).

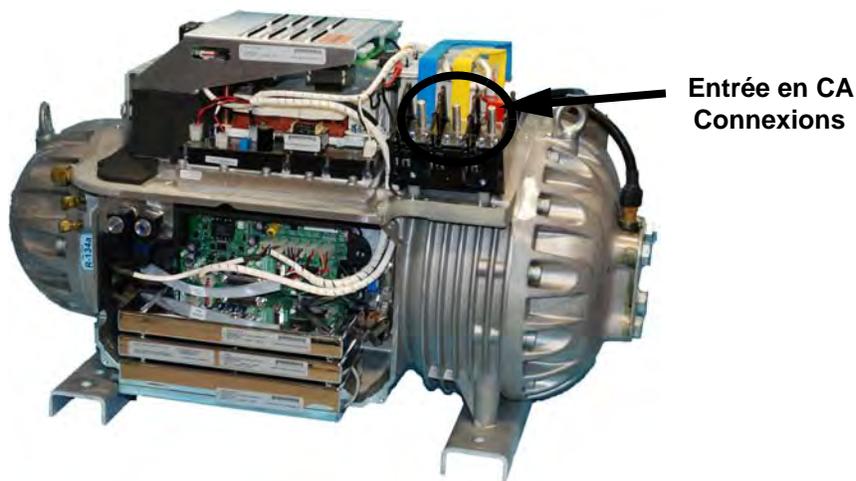


Figure 25 Bornes d'entrée en CA du compresseur

8. Serrez le presse-étoupe de façon à fixer le câble au support de l'entrée secteur.
9. Remplacez le couvercle de l'entrée secteur et fixez-le à l'aide des quatre vis. Serrez les vis jusqu'à 7 Nm (62 in-lbs).

5 Mise en service

La mise en service du compresseur est composée de trois tâches principales :

1. Le réglage des cavaliers d'E/S et l'exécution des vérifications initiales,
2. la configuration du compresseur par l'intermédiaire du Service Monitoring Tool,
3. l'exécution des vérifications de fonctionnement.



5.1 Configuration des cavaliers d'E/S et vérifications initiales

Cette section présente en détail les réglages des cavaliers d'E/S et les vérifications initiales du système.

5.1.1 Réglages des cavaliers d'E/S

Vérifiez et réglez, si nécessaire, les cavaliers sur la carte d'E/S du compresseur selon les exigences de l'application (cf. [Tableau 4](#) pour connaître les détails).

Installez le cavalier associé à chacune des entrées non connectées. En ce qui concerne les capteurs de niveau, installez les cavaliers entre les broches 2a et 3a et entre les broches 2b et 3b (voir la [Figure 26](#)).

Tableau 4 Détails relatifs aux cavaliers

Cavalier	Fonction et configuration
JP1	Détermine la plage de la tension de fonctionnement (0 à 5 V ou 0 à 10 V) de la sortie ANALOGIQUE. Si vous l'utilisez, réglez le cavalier à la plage appropriée.
JP2	Cavalier de terminaison de Modbus Installez le cavalier si ModBus est utilisé et si la connexion ModBus se situe en fin de fonctionnement.
ENTRÉE	Installez le cavalier si aucun capteur de température n'est connecté à l'entrée analogique « eau refroidie en entrée ».
SORTIE	Installez le cavalier si aucun capteur de température n'est connecté à l'entrée analogique « eau refroidie en sortie ».
JP5/JP6	<p>Les cavaliers J5 et J6 sont utilisés pour mettre en correspondance les caractéristiques des capteurs de niveau de liquide.</p> <p>Capteur de niveau de type tension - Si vous utilisez un capteur de type tension ayant une alimentation de 15 V et un signal de 0 à 5 V, installez des cavaliers entre les broches LVL 2a et 3a et entre les broches 2b et 3b. Connectez les fils d'alimentation du capteur aux bornes +, S et - sur le module d'interface. Pour reconnaître les fils d'alimentation du capteur, consultez la documentation du fournisseur.</p> <p>Capteur à flotteur de type résistif - Si vous utilisez un capteur de type résistif, installez des cavaliers entre les broches LVL 1a et 2a et entre les broches 1b et 2b. Connectez les fils d'alimentation du capteur aux bornes S et - sur le module d'interface.</p> <p>Commande de surchauffe - Pour la commande de surchauffe (ajustable par l'intermédiaire du programme de surveillance de commande du compresseur), installez des cavaliers entre les broches LVL 2a et 3a et entre les broches 2b et 3b.</p>
JP7	Délivre une alimentation de 5 V CC à la broche 1 sur le connecteur à 9 broches de façon à alimenter un adaptateur Bluetooth, en option. Installez-le si le dispositif Bluetooth est utilisé dans une connexion RS-232 (DB9).

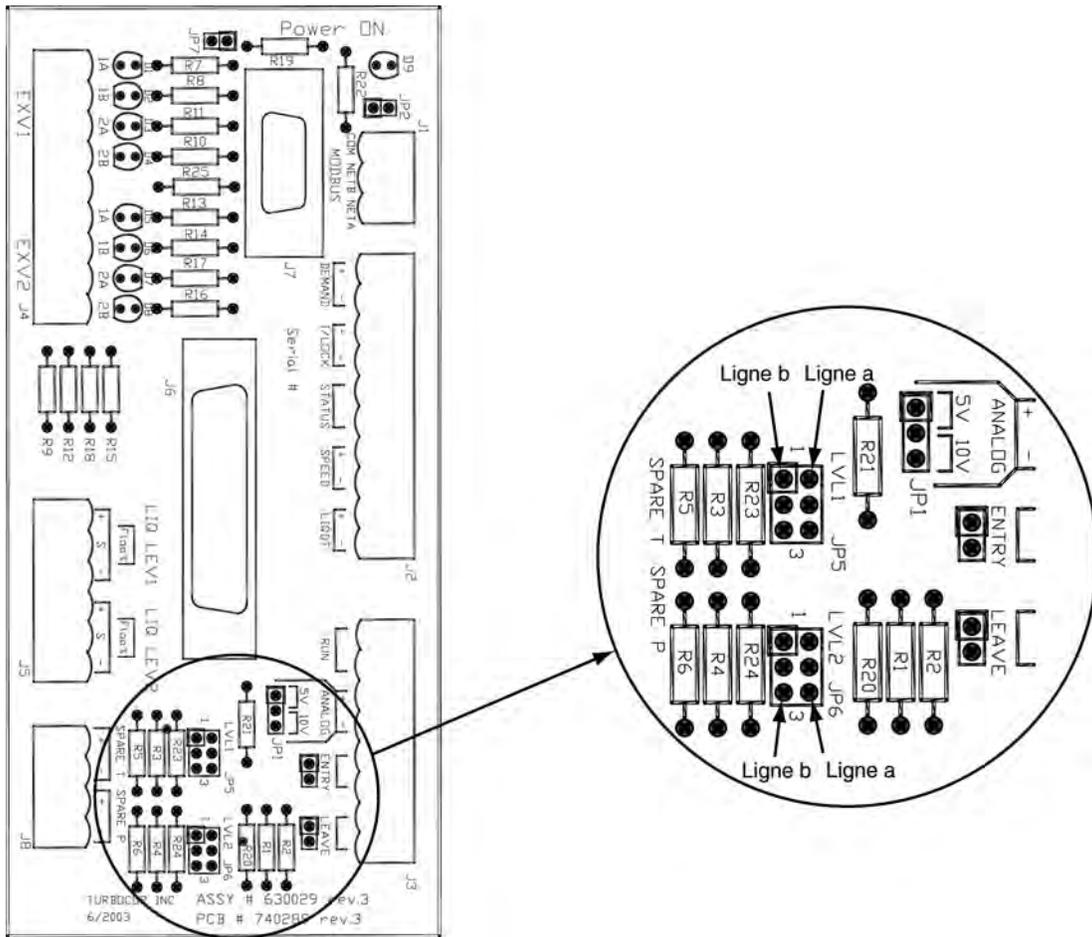


Figure 26 Emplacement des cavaliers d'E/S

5.1.2 Vérifications du système

Cette section traite des vérifications initiales du système.

Tableau 5 Vérifications initiales - compresseur à l'ARRÊT

Étape	Procédure
	Veillez respecter les étapes suivantes.
1	Assurez-vous que l'alimentation secteur est bien isolée. Retirez le couvercle de l'entrée secteur et le couvercle supérieur. Vérifiez la tension du bus CC. Vérifiez que les bornes de l'entrée secteur et toutes les vis de montage (bus CC, SCR, etc.) sont serrées. Remplacez le couvercle de l'entrée secteur et le couvercle supérieur. (Veillez consulter la Figure 27 .)
2	Le compresseur est à l'ARRÊT.
3	Le compresseur est de niveau $\pm 5\text{mm}$ (3/16").
4	Les conduites externes sont supportées et alignées avec les orifices du compresseur de manière adéquate.
5	L'alimentation électrique et le câblage de commande sont connectés conformément aux spécifications de Danfoss Turbocor et aux exigences de l'application.
6	Les commutateurs de sécurité (à la charge du client) sont connectés au circuit de blocage et tous les contacts sont fermés.
7	Le système a été essayé contre les fuites, vidé et chargé de fluide frigorigène conformément aux normes industrielles.
8	Les bornes de la carte d'E/S du compresseur sont serrées.
9	Retirez le couvercle latéral d'entretien. Vérifiez que tous les modules et les connecteurs des câbles sont fixés. Vérifiez que les vis de montage du dissipateur thermique du module PWM sont serrées et que le dissipateur thermique est solidement logé contre le carter principal du compresseur (cf. Figure 27).
10	Assurez-vous que la taille et le type des fusibles installés sont conformes aux spécifications.
11	Vérifiez la mise à la masse.
12	Toutes les vannes de service de fluide frigorigène sont ouvertes, y compris la conduite de liquide de refroidissement de moteur.
13	Installation et orientation du clapet de retenue de la conduite de refoulement
14	Poursuivez avec les étapes du Tableau 6 .

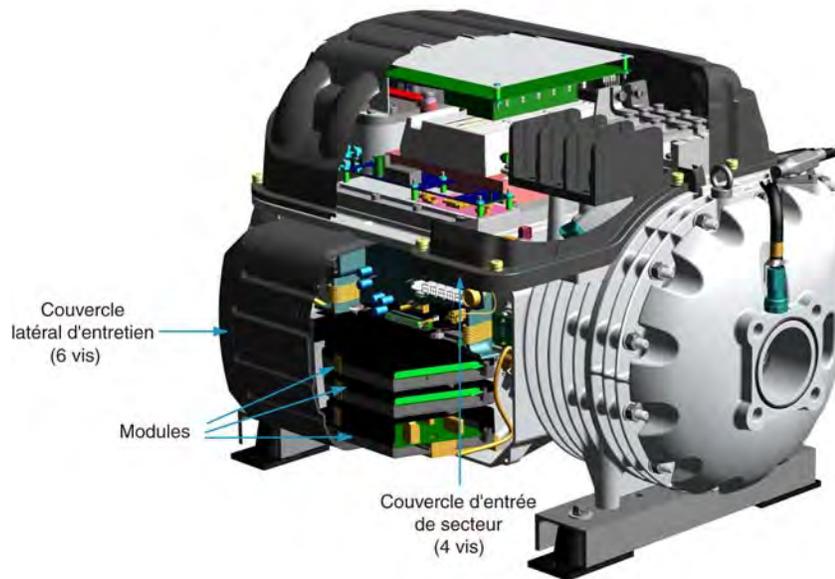


Figure 27 Détails relatifs au compresseur TT300

Tableau 6 Vérifications initiales - compresseur en MARCHE

Étape	Procédure
1	Assurez-vous que le contrôleur de l'unité/du refroidisseur est en mode ARRÊT avant de mettre en MARCHE l'alimentation secteur du compresseur. Vérifiez que l'entrée de la demande destinée au compresseur est nulle. Débranchez la réglette J2.
2	L'entrepreneur électricien en charge de l'installation met en MARCHE le courant secteur triphasé. Assurez-vous que la tension est correcte d'après la plaque signalétique pour toutes les phases.
3	Sur le fond de panier, vérifiez l'état des LED suivantes (voir la Figure 28) : 5 V - éclairée 15 V - éclairée 17 V - éclairée 24 V - éclairée
4	Assurez-vous que toutes les tensions en CC sur le fond de panier se situent à l'intérieur de la plage spécifiée mentionnée ci-dessous. P/S :Plage : +5 V 4,9-5,1 V +15 V 14,7-15,6 V +17 V 16,6-17,5 V (mesuré par rapport à -HT) +24 V 23,7-24,5 V +250 V 250-270 V -15 V -14,6-15,7 V
5	Remplacez le couvercle latéral d'entretien.
6	Ecoutez les « cliquetis » caractéristiques qui indiquent la fin de l'autocontrôle du compresseur en moins de deux minutes après l'application du courant.

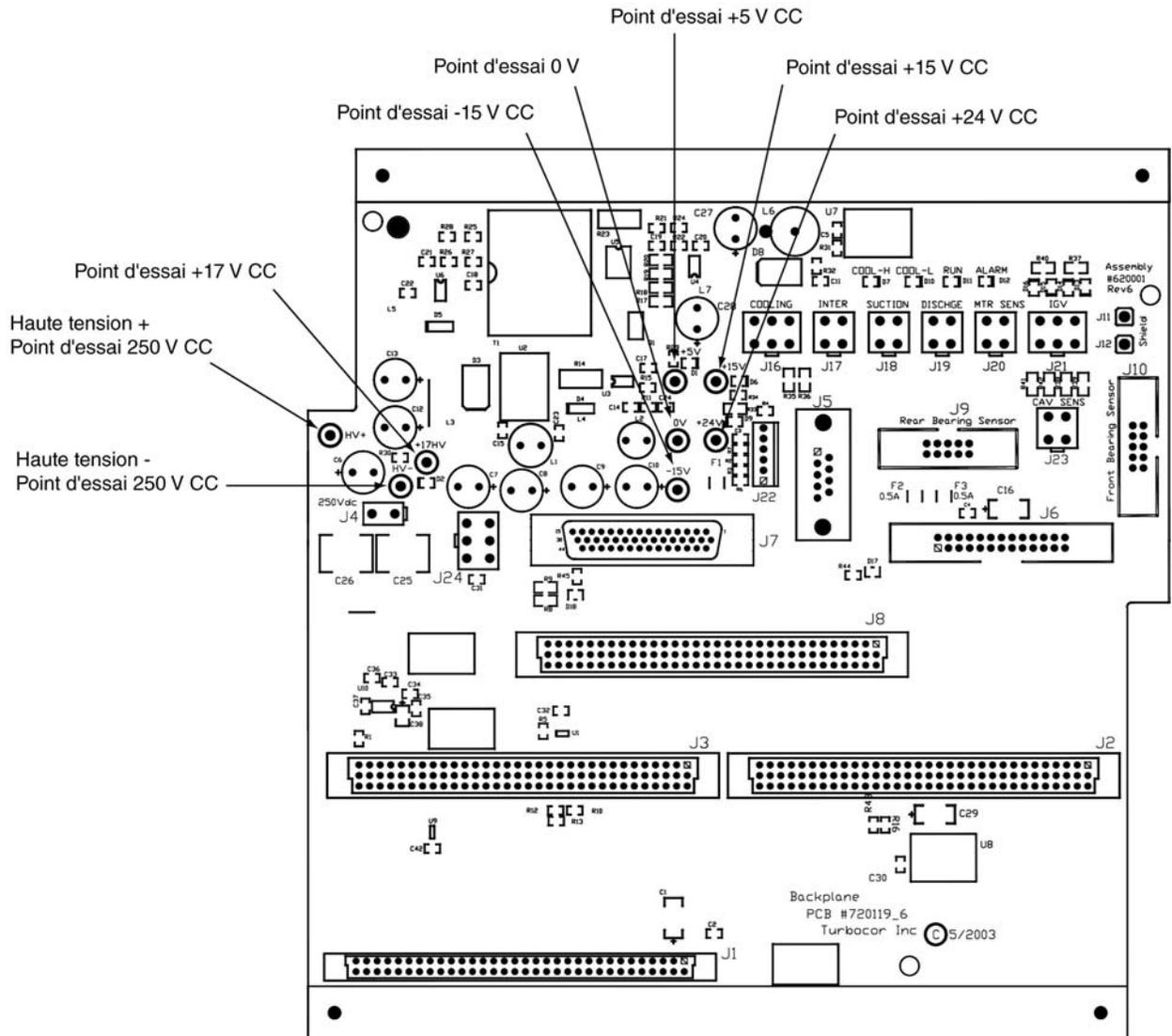


Figure 28 Points d'essai du fond de panier

5.2 Configuration du compresseur à l'aide du Service Monitoring Tool

Cette section décrit la configuration du compresseur à l'aide du Service Monitoring Tool (Outil de surveillance de l'entretien). Cette section traite également de l'installation et du fonctionnement du Service Monitoring Tool Commissioning Wizard (Assistant de mise en service de l'outil de surveillance de l'entretien).

NOTE

Vous trouverez une description détaillée du Service Monitoring Tool dans le [manuel de l'utilisateur du Service Monitoring Tool](#).

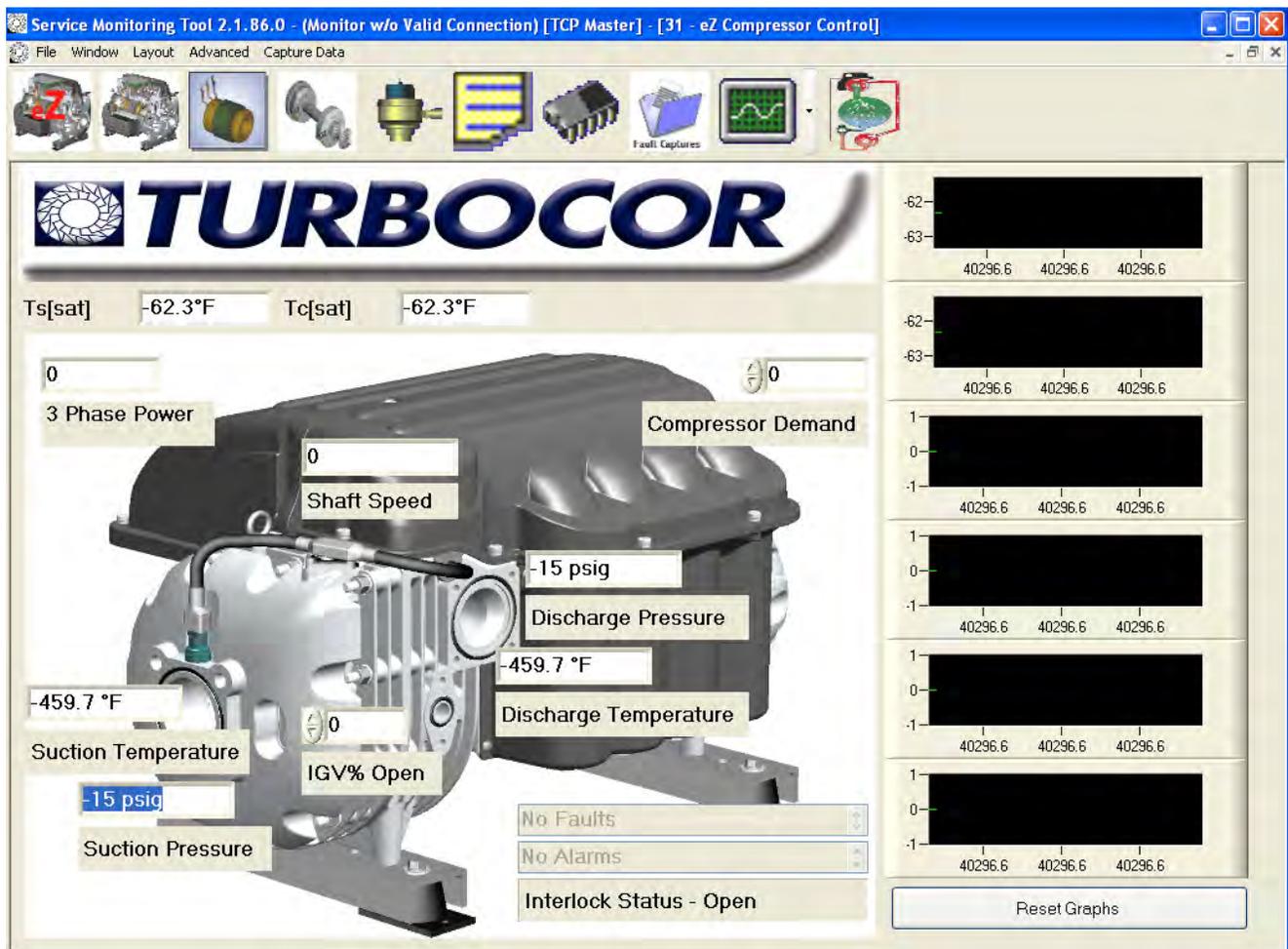


Figure 29 Fenêtre de commande du compresseur eZ

5.2.1 Configuration minimale du système

Le Service Monitoring Tool doit être installé sur un PC qui répond à la configuration minimale spécifiée dans le [Tableau 7 Configuration minimale requise](#).

NOTE
Veillez consulter la documentation ou le site Web de Microsoft pour connaître la configuration requise en matière de système d'exploitation.

Le Service Monitoring Tool a été développé pour .NET Framework et suppose que .NET Framework 3.5 soit installé sur le PC sur lequel tourne le programme. Si vous ne possédez pas le logiciel indispensable, il sera installé au moment de l'installation de Service Monitoring Tool. Le PC doit également être doté des derniers Service Packs et mises à jour de sécurité de Windows. Voir la [Tableau 7](#).

Tableau 7 Configuration minimale requise

Système d'exploitation	<p>Le programme de surveillance fonctionne sur les plates-formes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• Windows XP (32 bits)• Windows Vista (32 bits)• Windows 7 (32 bits) <p>Il a été constaté que le Service Monitoring Tool NE fonctionne PAS correctement sur :</p> <ul style="list-style-type: none">• Windows 2000• Windows XP (x64)• Windows Vista (x64)• Windows 7 (x64) <p>Toutes les précautions sont prises pour s'assurer que le programme de surveillance fonctionne comme prévu avec les systèmes d'exploitation susmentionnés et les ordinateurs ayant une configuration standard. Cependant, Danfoss Turbocor Compressors Inc. ne peut pas garantir que ce programme fonctionnera parfaitement en toutes circonstances. Nous examinerons avec intérêt toute notification, aussi détaillée que possible, sur une quelconque difficulté d'utilisation rencontrée. Vous pouvez envoyer vos commentaires à productsupport@turbocor.com.</p>
Programmes d'extension requis	<ul style="list-style-type: none">• .NET Framework 3.5• Crystal Reports Basic for Visual Studio 2008 x86 Redistributable Package (32 bits)• NI LabWindows/CVI 7.1 Run Time Engine

Tableau 7 Configuration minimale requise (Continued)

Mémoire	128 Mo de mémoire vive, 256 Mo recommandés
Disque dur	Espace requis sur le disque dur : 110 Mo ; espace additionnel sur le disque dur : 40 Mo pour l'installation (soit 150 Mo au total)
Affichage	Affichage recommandé en résolution de 800 x 600 ou supérieure et en 256 couleurs
Dispositif d'entrée	Souris Microsoft ou dispositif de pointage compatible

5.2.2 Installation du logiciel

Le Service Monitoring Tool est installé sur le PC et communique avec le compresseur à l'aide du protocole Modbus sur une liaison série RS-232 ou RS-485. Il peut être nécessaire de disposer des droits d'administrateur pour installer ou désinstaller des logiciels sur le PC. Par ailleurs, il peut arriver qu'un logiciel de sécurité empêche l'installation.

Si une précédente version du Service Monitoring Tool est déjà installée sur le PC, il convient de la désinstaller avant de procéder à l'installation actuelle. Pour désinstaller le Service Monitoring Tool : dans le menu **Start** (Démarrer), sélectionnez **Settings** (Paramètres) → **Control Panel** (Panneau de configuration). Double-cliquez sur **Add/Remove Programs** (Ajout/suppression de programmes). Dans la liste, sélectionnez **Danfoss Turbocor Service Monitoring Tool**, puis cliquez sur le bouton **Remove** (Supprimer).

5.2.3 Installation du Service Monitoring Tool

Pour télécharger et installer le **Service Monitoring Tool**, exécutez les étapes suivantes.

1. À partir d'Internet Explorer, allez sur **www.turbocor.com**.
2. Cliquez sur **Product Support**.
3. **Connectez-vous** à l'aide de votre nom d'utilisateur et de votre mot de passe.
4. Cliquez sur **Monitoring Program**.
5. Sélectionnez **Full-Integrated Electronics**.
6. Double-cliquez sur le fichier **Setup** qui est affiché.

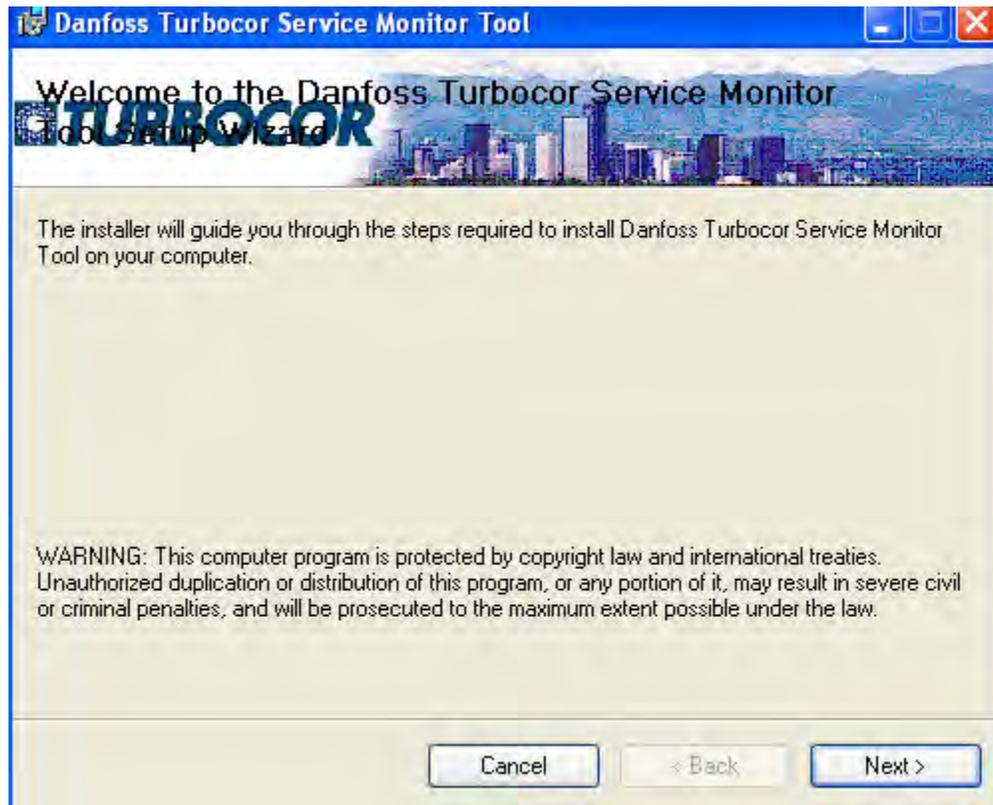


Figure 30 Fenêtre d'installation du Service Monitoring Tool

7. La fenêtre *Danfoss Turbocor Service Monitor Tool Installation* (Installation du Service Monitoring Tool de Danfoss Turbocor) s'ouvre. Cliquez sur **Next** (Suivant).

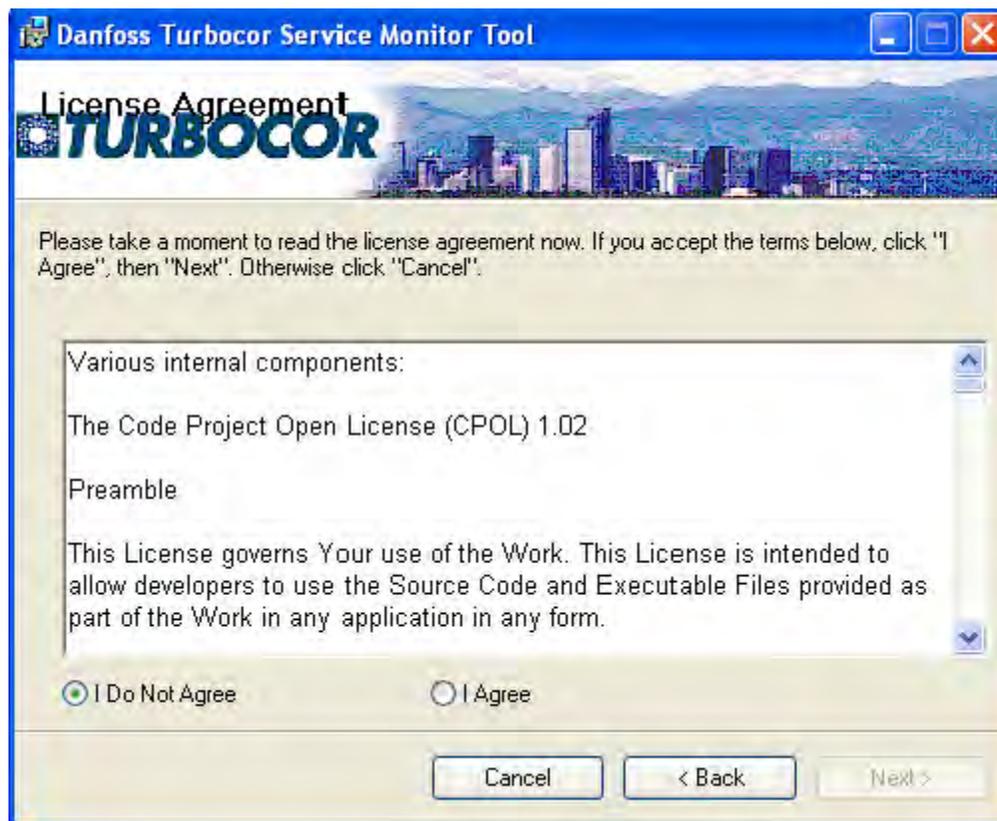


Figure 31 License Agreement (Contrat de licence)

8. S'il est nécessaire d'installer l'un quelconque des logiciels indispensables (moteur d'exécution Crystal Reports, NI LabWindows/CVI Run Time Engine ou .NET), le programme se charge de vous l'installer. Pour poursuivre l'installation, suivez les instructions apparaissant à l'écran.
9. Lisez le *contrat de licence*, puis cliquez sur **I Agree** (J'accepte).
10. Cliquez sur **Next** (Suivant).

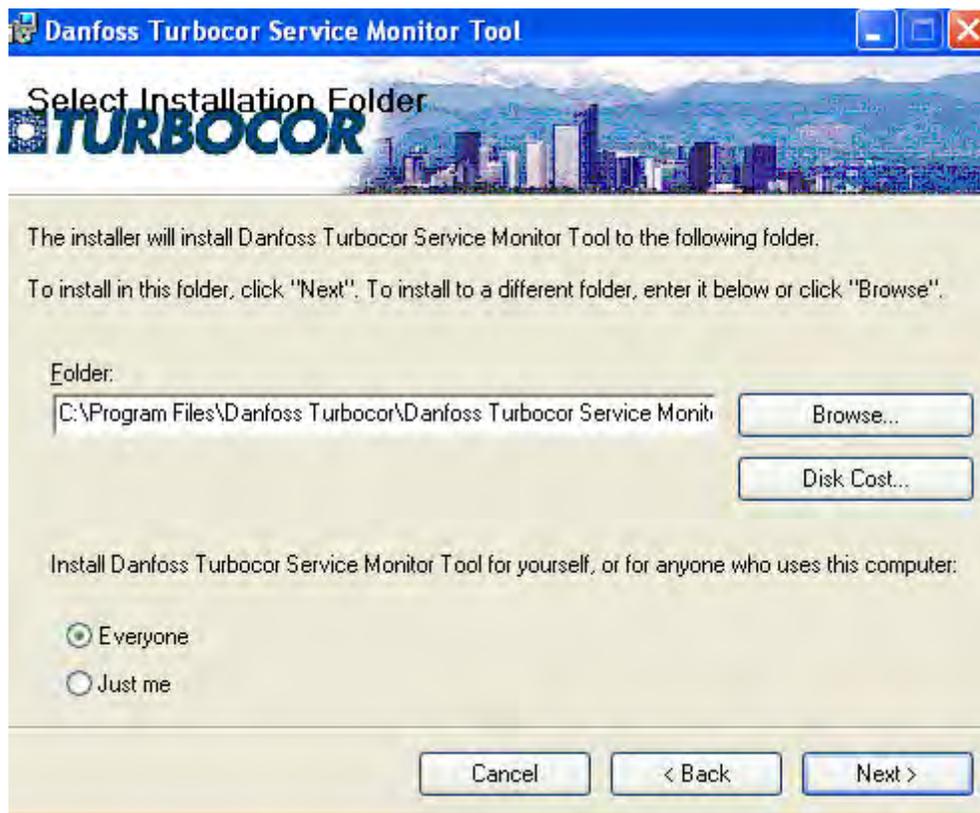


Figure 32 Écran d'installation du Service Monitoring Tool

L'écran présente le chemin utilisé par défaut. Le message suivant s'affiche également :

Install Danfoss Turbocor Service Monitor Tool for yourself, or for anyone who uses this computer
(Installer le Service Monitoring Tool de Danfoss Turbocor pour vous-même ou pour tout utilisateur de cet ordinateur) :

11. Sélectionnez **l'une des possibilités suivantes** :

- Everyone (Tout utilisateur)
- Just me (Seulement moi)

12. Cliquez sur **Next** (Suivant).

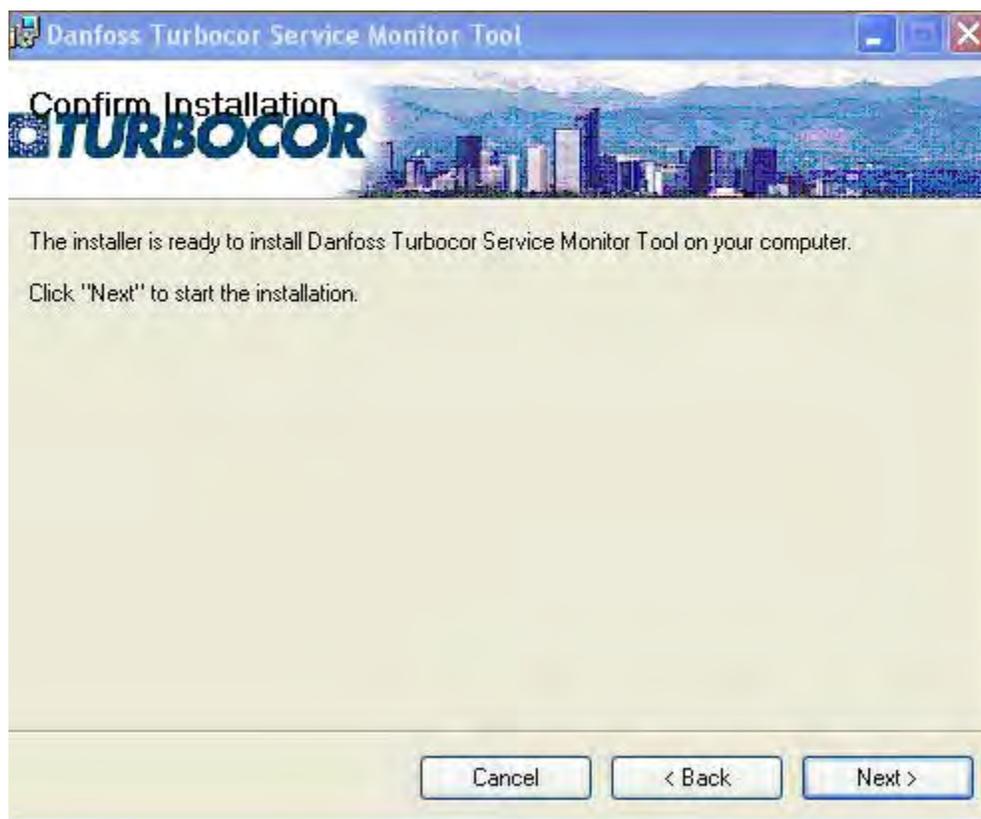


Figure 33 Écran de demande de confirmation d'installation du Service Monitoring Tool

13. Cliquez sur **Next** (Suivant). L'installation du Service Monitoring Tool commence.

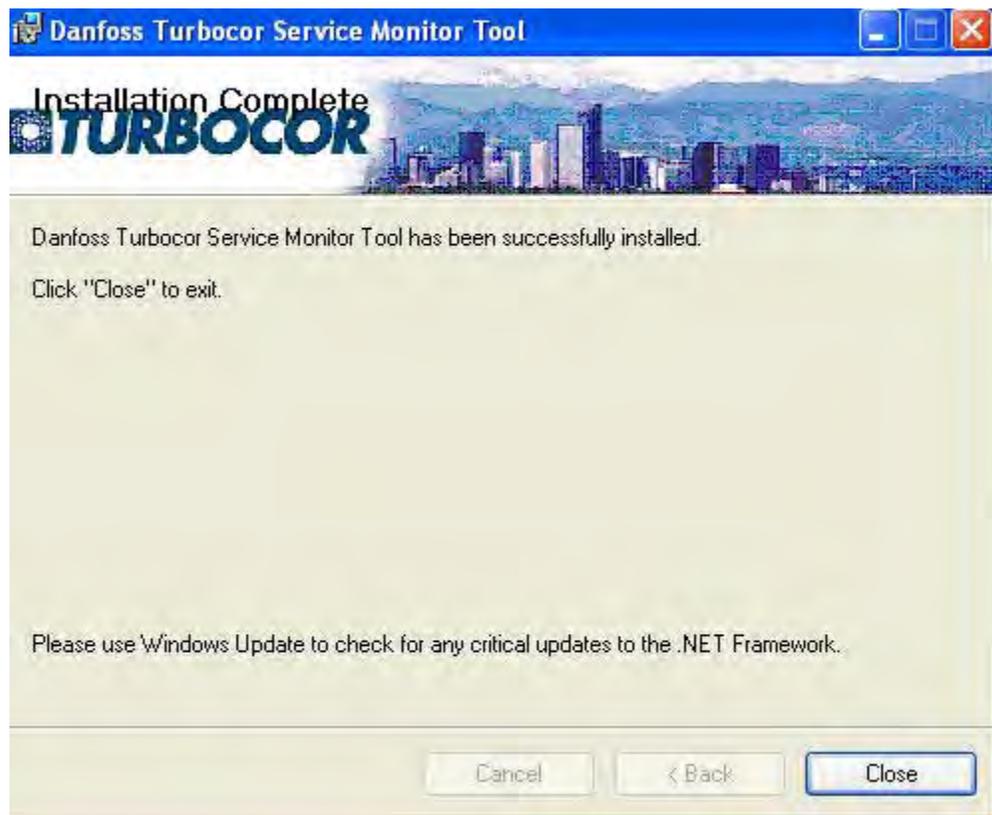


Figure 34 Service Monitoring Tool - Installation réussie

14. Cliquez sur **Close** (Fermer).

5.3 Établissement d'une connexion

Le Service Monitoring Tool communique avec le compresseur à l'aide du protocole Modbus* en utilisant le connecteur RS-232 ou RS-485 situé sur la carte d'E/S du compresseur. La communication RS-485 nécessite un adaptateur approprié pour l'ordinateur utilisé (fourni par l'utilisateur). Une communication RS-232 est recommandée pour des longueurs de câble ne dépassant pas 15 mètres entre le PC et le compresseur. Pour des câbles plus longs, pouvant atteindre 100 mètres, nous vous recommandons le mode de communication RS-485. Utilisez toujours un câble blindé à paire torsadée pour les transmissions de données.

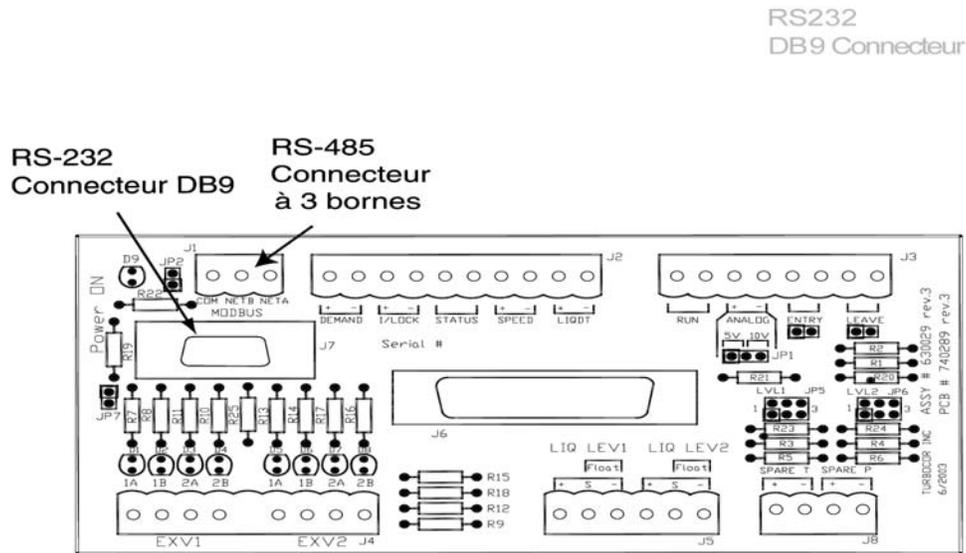
* Au départ, le protocole Modbus a été développé pour échanger des informations entre des produits au sein même de l'usine. Ce protocole est devenu *de facto* une norme permettant d'échanger des données et des commandes entre des systèmes dotés d'automates programmables (PLC). Modbus est une marque déposée de Modicon Corp.

5.3.1 Connexion RS-232

1. Connectez une extrémité du **câble RS-232** (fourni par l'utilisateur) au **connecteur DB9** sur la carte d'E/S du compresseur ; voir la [Figure 1](#).
2. Connectez **l'autre extrémité du câble** à un port **USB ou COM** disponible sur le PC. Ceci peut supposer l'utilisation d'un adaptateur.
3. Avant de mettre sous tension, assurez-vous que les cavaliers **JP2 et JP7** sont dans les **positions correctes**.

JP2 est le cavalier de terminaison de Modbus. Installez le cavalier si la connexion Modbus se situe à la fin d'une longueur de câble.

JP7 délivre un courant continu de 5 V à la broche 1 du connecteur DB9. Retirez JP7 pour permettre une communication RS-232 avec le PC. Installez JP7 si vous utilisez Bluetooth.



Carte d'E/S du compresseur

Figure 35 Connecteurs RS-232 et RS-485 - Carte d'E/S du compresseur

5.3.2 Connexion RS-485

Pour configurer la connexion RS-485, exécutez les étapes suivantes.

1. Connectez l'adaptateur **RS-485/RS-232** (fourni par l'utilisateur) directement au **PC**.
2. Connectez **l'autre côté de l'adaptateur** à la borne 3 du **RS-485**.
3. Suivez les instructions accompagnant votre adaptateur **RS-485/RS-232**.

5.4 Connaissances de base à propos du Service Monitoring Tool

5.4.1 Lancement du Service Monitoring Tool

Pour lancer le programme de surveillance : dans le menu **Start** (Démarrer), sélectionnez **All Programs** (Tous les programmes) → **Danfoss Turbocor** → **Service Monitoring Tool**.

5.4.2 Saisie de données par l'utilisateur

Pour les saisies obligatoires dans les champs du Service Monitoring Tool, procédez comme suit :

1. Cliquez ou double-cliquez sur **le champ de variable** (ou appuyez sur la touche **Tab** pour passer d'un champ à l'autre).
2. Faites défiler les valeurs jusqu'au nouveau réglage ou saisissez la valeur souhaitée.
3. Appuyer sur **Enter** (touche Entrée) pour valider.

5.4.3 Gestionnaire de connexion du compresseur

Le *Compressor Connection Manager* (Gestionnaire de connexion du compresseur) (4) est la première fenêtre qui s'affiche une fois le Service Monitoring Tool ouvert.

Elle contient des champs qui doivent être complétés pour permettre une communication entre le Service Monitoring Tool et le compresseur. Les paramètres de communication reprennent par défaut les valeurs utilisées en dernier lieu.

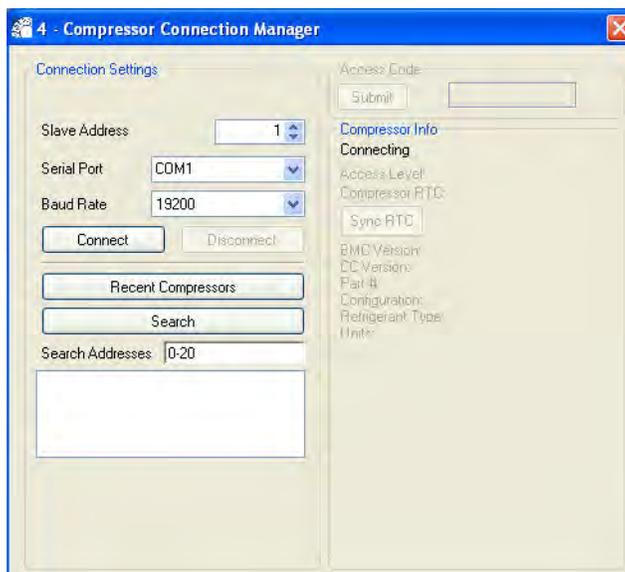


Figure 36 Gestionnaire de connexion du compresseur

Pour commencer à utiliser le Service Monitoring Tool, procédez comme suit.

1. Paramétrez les **champs** dans la fenêtre *Compressor Connection Manager* ou utilisez les valeurs par défaut.

Les champs sont les suivants :

- **Adresse esclave** - 1-64. (1 : par défaut)
 - **Port série** - port de communication en série que l'ordinateur utilise pour se connecter au compresseur. Les ports série listés correspondent aux noms des ports série actuellement disponibles sur l'ordinateur hôte.
 - **Débit en bauds** - 19200 ou 38400 bauds (19200 : par défaut)
2. Pour voir les compresseurs récemment connectés par l'intermédiaire du Service Monitoring Tool, cliquez sur **Recent Compressors** (compresseurs récents). Sélectionnez le compresseur à connecter.
 3. Pour rechercher un compresseur, saisissez une valeur dans le champ **Search Addresses** (Recherche d'adresses), puis cliquez sur **Search** (Rechercher). Sélectionnez le compresseur à connecter.
 4. Cliquez sur **Connect** (Connecter) pour établir la connexion avec le compresseur.

L'état de la connexion et les détails relatifs au compresseur s'affichent dans le volet inférieur droit de la fenêtre *Compressor Connection Manager*.

5. Si nécessaire, modifiez le niveau d'accès. Saisissez le code d'accès dans le champ **Access Code** (Code d'accès), puis cliquez sur **Submit** (Envoyer). Vérifiez que le niveau d'accès correct s'affiche dans le volet droit de la fenêtre *Compressor Connection Manager*.

5.4.4 Contrôle de l'accès de l'utilisateur

Le système de code d'accès permet aux clients équipementiers et aux installateurs de kits de montage ultérieurs de régler leur propre code d'accès unique, ce qui restreint l'accès au seul personnel autorisé par la société.

Ces codes d'accès contrôlent l'accès à tous les paramètres ajustables par l'intermédiaire du protocole de communication Modbus. Les niveaux d'accès sont les suivants.

- Niveau 1 - Ce niveau correspond à « Lecture seule ». Il est destiné aux opérateurs de l'usine, au personnel d'entretien du bâtiment ou au propriétaire. Il s'agit du niveau d'utilisateur par défaut et aucun code d'accès n'est nécessaire.
- Niveau 2 - Ce niveau permet un minimum de réglages, par exemple de la température de l'eau refroidie à la sortie, des unités d'affichage, de l'activation/désactivation du refroidisseur, etc. Il est destiné au technicien chargé de la mise en service du compresseur et d'effectuer des opérations limitées de résolution de dysfonctionnements. Un code d'accès utilisateur du niveau Basic (niveau de base) est nécessaire.
- Niveau 3 - Ce niveau permet la plupart des réglages, par exemple l'actionnement du compresseur en mode manuel ou l'étalonnage des paliers. Il est destiné au technicien formé (et agréé) par l'équipementier ou l'installateur de kits de montage ultérieurs. Un code d'accès utilisateur du niveau OEM (équipementier) est nécessaire.

5.4.5 Modification des codes d'accès

Cette fonction peut être utilisée uniquement avec l'accès utilisateur du niveau OEM (équipementier).

Pour modifier les codes d'accès, procédez comme suit :

1. Pour modifier le code d'accès, sélectionnez **Access Codes** (Codes d'accès) dans l'option de menu **Advanced** (Fonctions avancées). La fenêtre *Access Codes* (Codes d'accès) s'affiche.

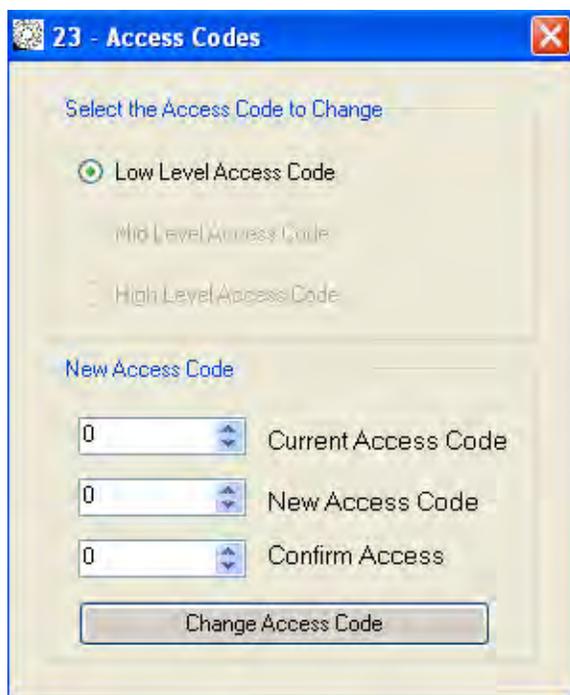


Figure 37 Fenêtre Access Codes (Codes d'accès)

2. Sélectionnez la case d'option appropriée.
3. Sélectionnez le code d'accès actuel suivi du nouveau code d'accès pour le niveau d'utilisateur sélectionné. (Si vous saisissez un code d'accès incorrect, rien ne sera modifié.)
4. Ressaisissez le nouveau code d'accès dans le champ **Confirm Access Code** (Confirmer le code d'accès).
5. Cliquer sur le bouton **Change Access Code** (Modifier le code d'accès).

Le nouveau code d'accès n'entrera en vigueur que lorsque vous remettrez le compresseur sous tension, de façon à écrire les informations dans l'Eeprom.

5.5 Monitor w/o Connection (Surveillance hors connexion)

La fonction Monitor w/o Connection (Surveillance hors connexion) vous permet d'utiliser le Service Monitoring Tool sans être connecté à un compresseur. Puisqu'il n'y a pas de connexion, bon nombre des fonctions ne fonctionneront pas correctement.

Pour effectuer une surveillance hors connexion :

1. Cliquez sur **File** (Fichier) -> **Monitor w/o Connection** (Surveillance hors connexion). L'écran affiche la fenêtre (19) *Select User Level to Simulate* (Sélection d'un niveau d'utilisateur à simuler).

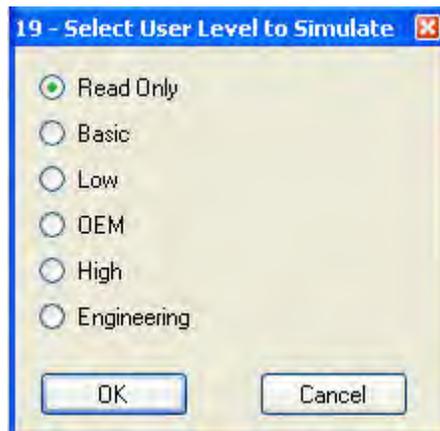


Figure 38 Boîte de dialogue Select User Level to Simulate (sélection d'un niveau d'utilisateur à simuler).

2. Sélectionnez un **niveau d'utilisateur à simuler**.
3. Cliquez sur **OK**. Vous pouvez commencer à utiliser le Service Monitoring Tool.

5.6 Utilisation du Compressor Commissioning Wizard (Assistant de mise en service du compresseur)

Le Service Monitoring Tool se distingue par son *Turbocor Compressor Commissioning Wizard* (assistant de mise en service d'un compresseur Turbocor) qui vous guidera tout au long du processus de configuration du compresseur. Cette section décrit le mode d'utilisation de l'assistant.

 **••• ATTENTION! •••**

N'utilisez l'assistant *Turbocor Compressor Commissioning* que si le compresseur ne fonctionne pas. N'essayez jamais de télécharger lorsque le compresseur fonctionne, sous peine de provoquer une perte de commande du compresseur. En cas de perte de commande, ouvrez les contacts de blocage pour arrêter le compresseur. Assurez-vous que les contacts de blocage sont ouverts avant de télécharger les données de configuration.

Pour utiliser l'assistant *Turbocor Compressor Commissioning*, exécutez les étapes suivantes.

1. Dans l'option de menu **Advanced** (Fonctions avancées), sélectionnez **System Commissioning** (Mise en service du système).

L'assistant *Turbocor Compressor Commissioning Setup* (Configuration de mise en service d'un compresseur Turbocor) s'affiche. Voir la [Figure 39](#).

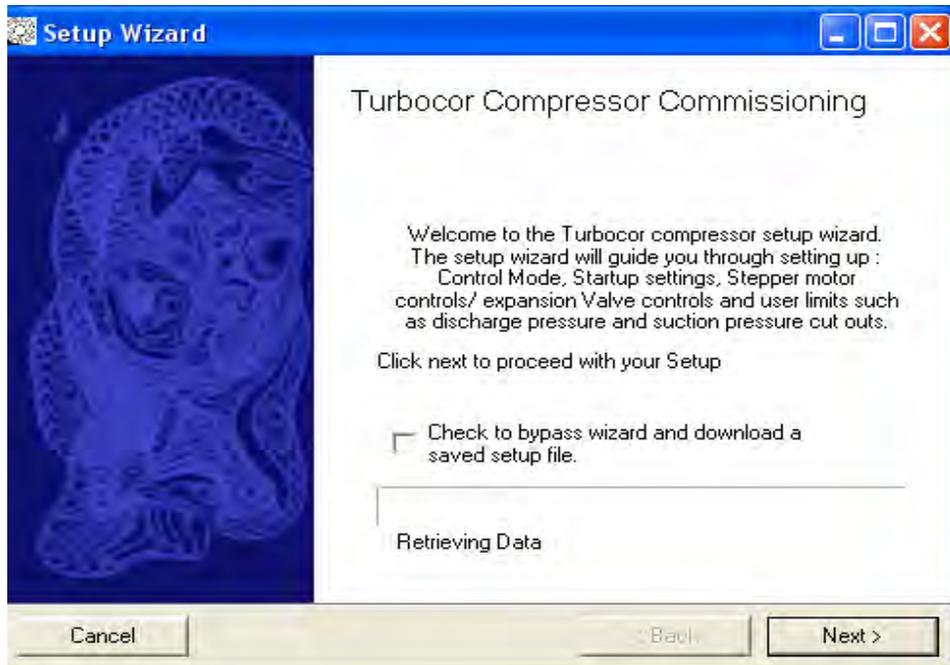


Figure 39 Fenêtre initiale de l'assistant de configuration de mise en service d'un compresseur Turboacor

- Pour contourner l'assistant *Turboacor Compressor Commissioning* (Mise en service d'un compresseur Turboacor) et utiliser un fichier de configuration mémorisé pour paramétrer le compresseur, cochez la case puis cliquez sur Next (Suivant). Poursuivez à la [Section 5.6.6.4 "Utilisation d'un fichier de configuration enregistré"](#).
2. Cliquez sur **Next** (Suivant). La fenêtre *General Compressor Settings* (Réglages généraux du compresseur) s'affiche.

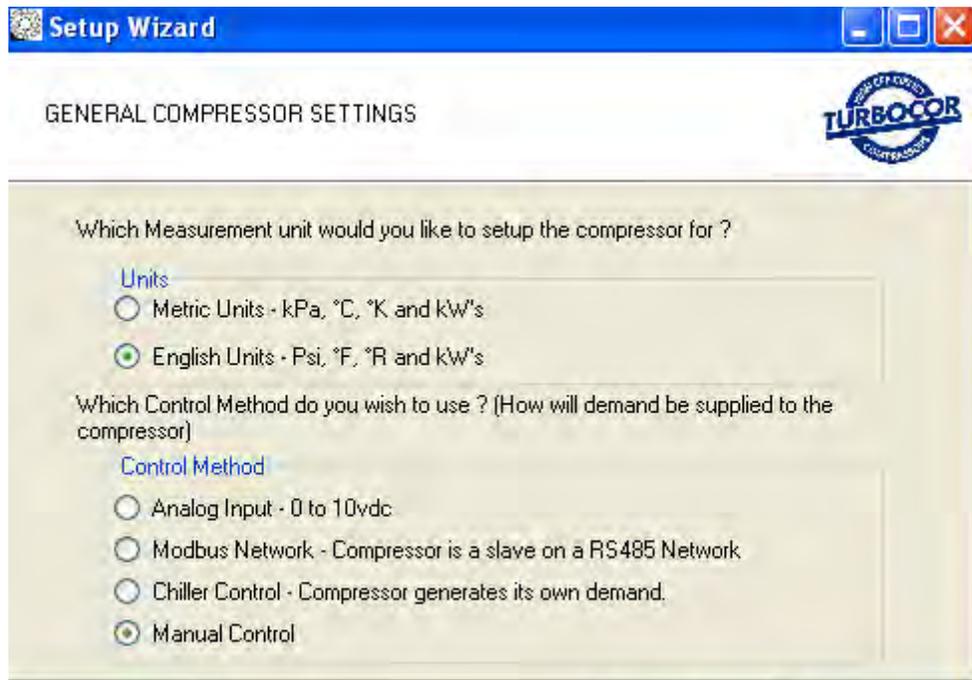


Figure 40 General Compressor Settings (Réglages généraux du compresseur)

3. Sélectionnez les **unités de mesure appropriées** (métriques ou impériales). Voir la [Figure 40](#).
4. Sélectionnez le **procédé de commande du compresseur** approprié.
 - **Analog Input (Entrée analogique)** : La charge du compresseur est commandée au moyen d'un signal de demande analogique de 0 à 10 V CC émis par un contrôleur externe. Le signal de demande variable correspond à la plage de 0 à 100 pour cent de la puissance maximale disponible.
 - **Modbus Network (Réseau Modbus)** : Le compresseur reçoit une demande provenant d'un ordinateur externe, d'un PLC ou d'un système de gestion de bâtiment en utilisant le protocole Modbus sur une liaison de communication RS-232 ou RS-485.
 - **Chiller Control (Commande du refroidisseur)** : Ce mode est entièrement automatique. La température de l'eau refroidie est régulée à l'aide d'un capteur de température directement connecté à la carte d'E/S du compresseur. Ce mode peut également servir à réguler la température

d'évaporation dérivée de la mesure de la pression d'aspiration.

Un mode de commande doit être sélectionné de manière à être suivi du processus de mise en service.

Lorsque le compresseur est connecté à un contrôleur externe, il est impossible de modifier les champs Loading Demand (Demande de charge), Inlet Guide Vane (Aube directrice d'entrée) ou Desired Shaft Speed (Vitesse désirée de l'arbre) par l'intermédiaire du Service Monitoring Tool. Ces valeurs sont déterminées sur la base du signal provenant du contrôleur externe.

5. Cliquez sur le bouton **Next** (Suivant).
- Si vous sélectionnez Analogue Input (Entrée analogique) ou Modbus Network (Réseau Modbus) comme mode de commande, passez directement à la [Section 5.6.2 "Paramètres de démarrage"](#).
 - Si vous sélectionnez Chiller Control Mode (Mode de commande du refroidisseur), passez à la [Section 5.6.1 "Mode de commande du refroidisseur"](#).

5.6.1 Mode de commande du refroidisseur

Si vous avez sélectionné *Chiller Control Mode* (Mode de commande du refroidisseur), la fenêtre suivante s'affiche.

Setup Wizard

CHILLER CONTROL MODE
Determines how the compressor will control the system.

Choose the sensor that you would like to control the chiller from.

- Leaving Chiller Air/Water Temperature
- Entering Chiller Air/Water Temperature
- Saturated Suction Temperature

30.8 Setpoint Temperature - °F

Chiller Control Loop Tuning Parameters

- 30 Chiller Proportional Gain
- 3 Chiller Integral Gain

Chiller Enable - Should the compressor start automatically ?

Cancel < Back Next >

Figure 41 Chiller Control Mode (Mode de commande du refroidisseur)

Pour paramétrer les réglages du *Chiller Control Mode* (Mode de commande du refroidisseur), exécutez les étapes suivantes.

1. Sélectionnez le **type de capteur** qui commandera le refroidisseur. Si vous sélectionnez Entering ou Leaving Chiller Air/Water Temperature (Température de l'eau/l'air du refroidisseur à l'entrée (ou à la sortie)), connectez un capteur de température NTC (tel que spécifié dans le manuel d'application du compresseur) sur l'entrée Entering ou Leaving Chilled Water Temperature (Température de l'eau refroidie à l'entrée (ou à la sortie)) sur la carte d'E/S du compresseur.
2. Réglez le **Chiller Control Set Point** (Point de consigne de commande du refroidisseur) à la valeur désirée.
3. Réglez les valeurs de **Proportional** (Gain proportionnel) et **Integral Gain** (Gain intégral) de façon à obtenir une commande stable. (Les valeurs des gains intégral et proportionnel varieront en fonction de l'application.) Ces valeurs de gain peuvent supposer une certaine approche par essais et erreurs pour atteindre un résultat optimal.

La partie intégrale du contrôleur de refroidisseur interne est désactivée jusqu'à ce que le compresseur atteigne une vitesse de 18 500 tr/min. L'arrêt et le redémarrage du compresseur remettent également la partie intégrale à 0.

4. Cliquez sur la case **Chiller Enable** (Activation du refroidisseur) pour activer le mode de commande du refroidisseur. Pour empêcher le compresseur de démarrer avant la fin de la séquence de mise en service, assurez-vous de l'ouverture du contact de blocage (situé sur la carte d'E/S du compresseur).
5. Cliquez sur **Next** (Suivant).
6. Poursuivez à la [Section 5.6.2 "Paramètres de démarrage"](#).

5.6.2 Paramètres de démarrage

La fenêtre *Startup Settings* (Paramètres de démarrage) sert à régler divers paramètres utiles au compresseur lors du démarrage.

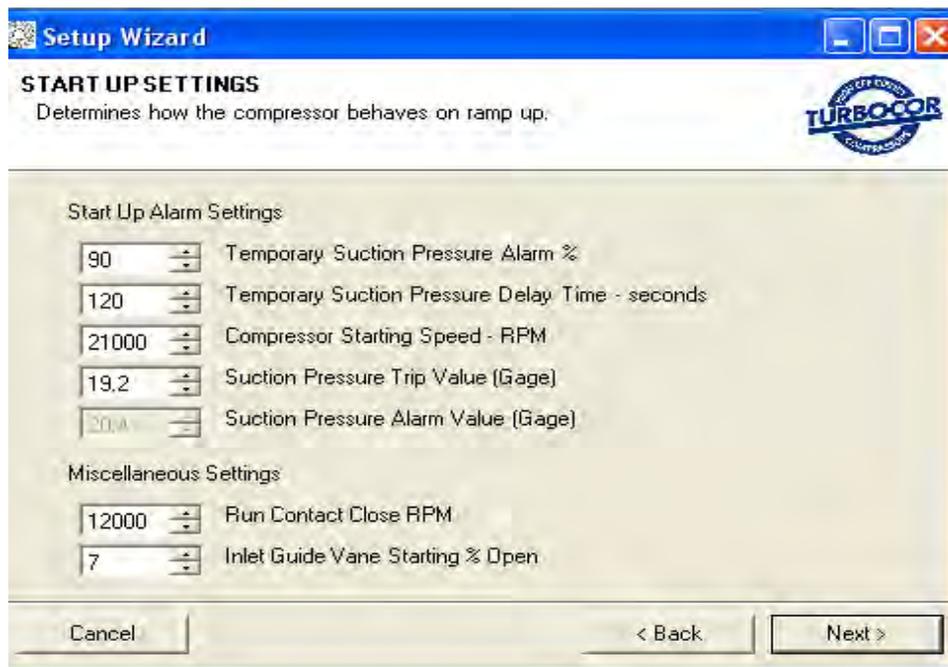


Figure 42 Startup Settings (Paramètres de démarrage)

Pour saisir les paramètres de démarrage, exécutez les étapes suivantes.

1. Saisissez le **Temporary Suction Pressure Alarm %** (% d'alerte de pression d'aspiration temporaire).

Le *Temporary Suction Pressure Alarm %* (% d'alerte de pression d'aspiration temporaire) correspond à un pourcentage de la limite de pression d'aspiration actuelle dans l'Eeprom. Par exemple, si un arrêt de pression d'aspiration a été réglé à 270 kPa et si l'alerte de pression d'aspiration temporaire a été réglée à 50 %, la limite d'arrêt de pression d'aspiration temporaire est de 135 kPa. Cette alerte temporaire n'est active que lorsque le temporisateur de pression d'aspiration compte à rebours.

2. Saisissez la **Temporary Suction Pressure Delay Time** (Temporisation de la pression d'aspiration temporaire).

Le paramètre *Temporary Suction Pressure Delay Time* (Temporisation de la pression d'aspiration temporaire) représente le temps, exprimé en secondes, nécessaire pour que le % d'alerte de pression d'aspiration temporaire soit effectif. Le temporisateur commence à compter à rebours quand l'actionneur est activé.

3. Saisissez la **Compressor Starting Speed** (Vitesse de démarrage du compresseur).

Si la vitesse minimale estimée est supérieure au réglage de la vitesse de démarrage, le compresseur accélère jusqu'à la vitesse minimale estimée. Si le réglage de la vitesse de démarrage est supérieur à la vitesse minimale estimée, le compresseur accélère jusqu'à la vitesse de démarrage. Dans les deux cas, la vitesse du compresseur augmente à la cadence maximale.

4. Saisissez le **Run Contact Close RPM** (Régime de fermeture de contact de fonctionnement).

Le pilote série du compresseur contient un contact de relais normalement ouvert (NO) qui se ferme lorsque le compresseur fonctionne. La vitesse de fermeture du contact est déterminée par le régime de fermeture de contact de fonctionnement.

5. Saisissez le **Inlet Guide Vane Starting % Open** (% d'ouverture au démarrage des aubes directrices d'entrée).

Habituellement, le pourcentage d'ouverture au démarrage des IGV doit être au minimum de 25 %. D'ordinaire, un taux de 50 à 70 % est optimal pour empêcher le clapet de retenue d'osciller.

6. Cliquez sur **Next** (Suivant) pour continuer.

5.6.3 Commande des vannes électroniques

Cette section explique comment paramétrer les détendeurs pour diverses applications. Les deux vannes peuvent être activées de manière indépendante ou en parallèle. Il est possible d'utiliser des détendeurs n'ayant pas le même nombre total de pas. Consultez la documentation du fabricant du détendeur pour le nombre de pas du modèle. Voir la [Figure 43](#).

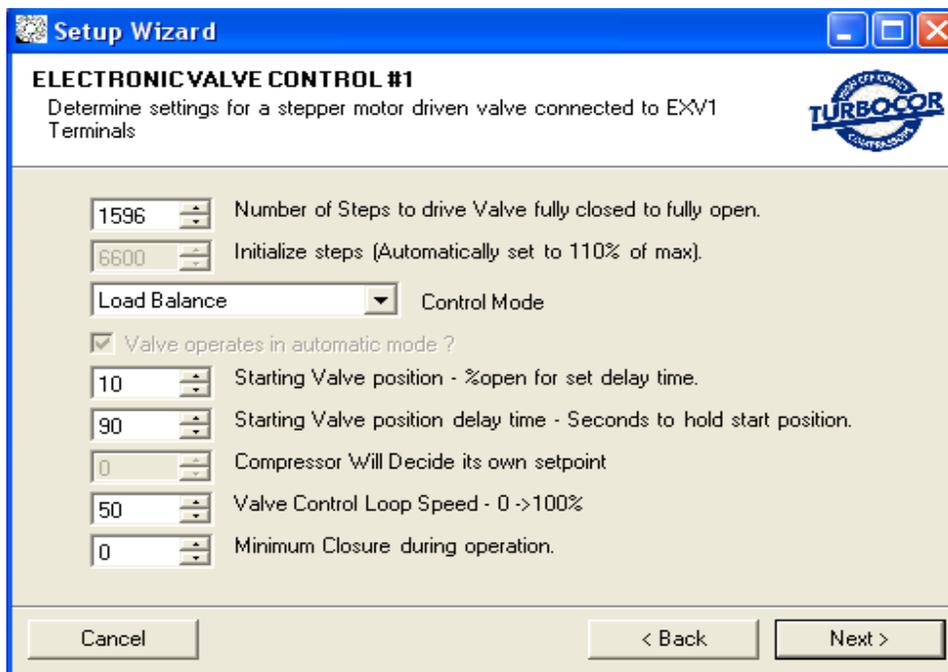
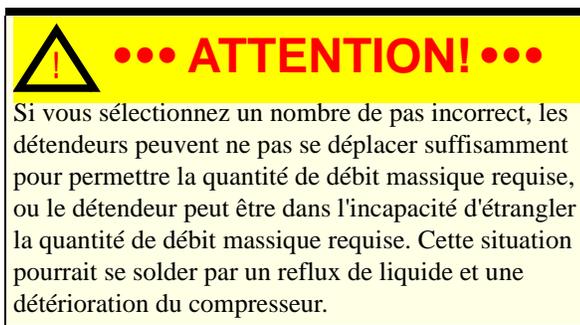


Figure 43 Configuration de la commande des vannes électroniques

Pour le détendeur n° 1 :

1. Saisissez le **nombre de pas** nécessaires pour faire passer le détendeur d'un état complètement fermé à un état complètement ouvert.



2. Sélectionnez le **mode de commande** du détendeur. Les options suivantes vous sont accessibles : Superheat, Liquid level ou Load balance (Surchauffe, Niveau de liquide ou Équilibrage de charge). Voir le [Tableau 8](#) pour avoir une description des modes.

3. Saisissez le **Starting Valve Position %** (% de positionnement des vannes au démarrage). Si vous le souhaitez, au démarrage du compresseur, les vannes peuvent être réglées de manière à s'ouvrir à une valeur de prédémarrage pendant un temps donné.

Cette valeur représente le pourcentage de pas maximum et elle est envoyée au moteur quand l'arbre commence à tourner. Le moteur pas à pas reste dans cette position jusqu'à l'expiration du délai du temporisateur de démarrage de moteur pas à pas.

4. Saisissez le **Valve Starting Position Delay Time** (Délai de positionnement des vannes au démarrage). Ce paramètre représente le temps, exprimé en secondes, nécessaire pour que le positionnement des vannes au démarrage soit effectif. Le temporisateur commence à compter à rebours quand l'actionneur est activé.
5. Saisissez le **Control Setpoint** (Point de consigne de commande) (% de surchauffe d'aspiration ou du niveau de liquide en fonction du mode de commande sélectionné). Sans objet pour le mode de commande d'équilibrage de charge puisque le compresseur détermine la meilleure position.
6. Saisissez la **Valve Control Loop Speed** (Vitesse des boucles de commande des vannes). Cette valeur représente le temps de réaction de la boucle de commande à une erreur du processus et remplace les gains de contrôleur PID (à action proportionnelle, intégrale et dérivée).
7. Saisissez la **Minimum Closure During Operation** (Fermeture minimale en cours de fonctionnement). Il s'agit de la position de fermeture minimale de la vanne lorsque le compresseur fonctionne.
8. Cliquez sur **Next** (Suivant) pour continuer. Recommencez les étapes 1 à 7 pour le détendeur électronique n° 2.
9. Cliquez sur **Next** (Suivant) pour passer à Analogue Output setup (Configuration de la sortie analogique). Voir la [Section 5.6.4 "Analogue Output Setup \(Configuration de la sortie analogique\)"](#).

Tableau 8 Modes de commande des détendeurs

Control Mode (Mode de commande)	Description
Superheat (Surchauffe)	<p>Le calcul d'une surchauffe peut être basé sur les mesures de température et de pression provenant de l'une des sources suivantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une commande de surchauffe utilisant la température et la pression de la bride du compresseur (ce mode n'est pas recommandé lorsque la température au niveau de la bride du compresseur est influencée par des facteurs externes). • Une commande de surchauffe utilisant la pression de la bride du compresseur et une thermistance de 10 K connectée aux bornes désignées par ENTRY sur la carte d'E/S du compresseur. <p>NOTE : la thermistance doit être de type NTC, de 10 k à 25 °C et de type de courbe F.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une commande de surchauffe utilisant un capteur de température et de pression externe connecté aux bornes désignées par SPARE T et SPARE P sur la carte d'E/S du compresseur.
Liquid Level (Niveau de liquide)	<p>Le niveau de liquide peut être mesuré à partir de l'une des sources suivantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Commande de niveau de liquide 1 utilisant un capteur de niveau connecté aux bornes désignées par LIQ LEV1 sur la carte d'E/S du compresseur. • Commande de niveau de liquide 2 utilisant un capteur de niveau connecté aux bornes désignées par LIQ LEV2 sur la carte d'E/S du compresseur. <p>Pour détecter le niveau de liquide, il est possible de se servir de deux types de capteurs de niveau : un capteur de niveau ayant une alimentation de 15 V CC et une sortie de 0 à 5 V CC, ou un capteur de niveau de type résistif de 0 à 90 Ohms. Pour le câblage de ces types de capteurs à la carte d'E/S du compresseur, veuillez consulter la documentation du fournisseur.</p>
Load Balance (Équilibrage de charge)	<p>Le mode de commande d'équilibrage de charge utilise l'algorithme de commande interne du compresseur pour déterminer le meilleur ajustement entre la commande de la vitesse, l'ouverture de l'aube directrice d'entrée et l'ouverture de la vanne d'équilibrage de charge. N'utilisez ce mode que si le système comporte une vanne d'équilibrage de charge. Puisque la vanne d'équilibrage de charge est connectée à l'algorithme de commande de capacité du compresseur, la sélection de ce mode alors qu'aucune vanne n'est installée prolonge le processus de charge/décharge. En d'autres termes, le compresseur essaie d'ouvrir et de fermer la vanne pendant 2 minutes au lieu de fermer la vanne ou de modifier la vitesse.</p>

5.6.4 Analogue Output Setup (Configuration de la sortie analogique)

Le compresseur comporte une sortie analogique universelle qui est proportionnelle au mode de commande sélectionné. Cette sortie peut être sélectionnée par le cavalier JP1 sur la carte d'E/S de manière à se situer entre 0 et 5 V CC ou entre 0 et 10 V CC.

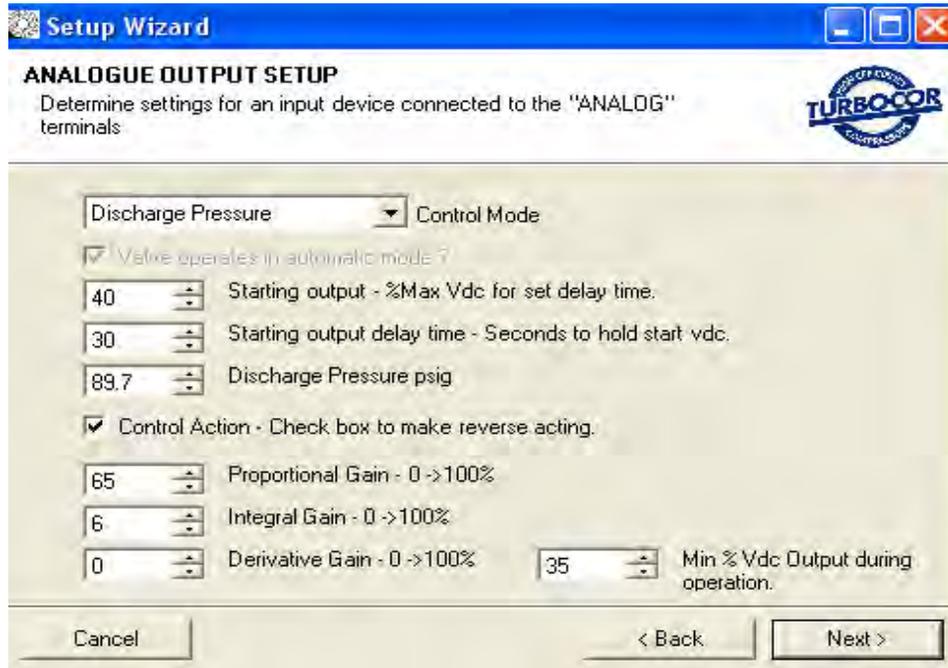


Figure 44 Analogue Output Setup (Configuration de la sortie analogique)

Pour configurer la sortie analogique, procédez de la manière suivante.

1. Sélectionnez le **mode de commande** de la sortie analogique. Cette sélection détermine quelle variable de commande sera la source de la sortie analogique. Les options sont les suivantes :
 - Load Balance Valve (Vanne d'équilibrage de charge)
 - Discharge Pressure (Pression de refoulement)
 - Inlet Guide Vane % (% de l'aube directrice d'entrée)
 - Superheat - Flange TP (Température et pression mesurées au niveau de la bride d'aspiration du compresseur)
 - Superheat - FlangeP, EWT (Pression mesurée au niveau de la bride d'aspiration du compresseur, température mesurée par le capteur connecté aux bornes ENTRY de la carte d'E/S)
 - Superheat - FlangeP, LIQT (Pression mesurée au niveau de la bride d'aspiration du compresseur, température mesurée par le capteur connecté aux bornes LIQDT de la carte d'E/S)
 - Suction Pressure (Pression d'aspiration)

- Leaving Temp (Température mesurée par le capteur connecté aux bornes LEAVE de la carte d'E/S)
 - Entering Temp (Pression mesurée au niveau de la bride d'aspiration du compresseur, température mesurée par le capteur connecté aux bornes ENTRY de la carte d'E/S)
 - Liquid Temp (Température mesurée par le capteur connecté aux bornes LIQDT de la carte d'E/S)
2. Saisissez la **Starting Output** (Sortie de démarrage). Cette valeur est égale au pourcentage de la tension maximale envoyée aux bornes analogiques (JP1) sur la carte d'E/S du compresseur. La sortie analogique reste dans cette position jusqu'à l'expiration du délai du temporisateur de démarrage.
 3. Saisissez la **Starting Output Delay Time** (Temporisation de sortie de démarrage). Ce paramètre représente le temps, exprimé en secondes, nécessaire pour que la sortie de démarrage soit effective. Le temporisateur commence à compter à rebours quand l'actionneur est activé.
 4. Cochez la case **Control Action** (Action de commande) pour un actionnement inverse. Tant que la case n'est pas cochée, l'actionnement est normal.
 5. Saisissez les **Proportional, Integral, and Derivative gains** (Gains proportionnels, intégraux et dérivés) de façon à assurer une commande stable. Ces valeurs des gains peuvent supposer une certaine approche par essais et erreurs pour atteindre un résultat optimal.
 6. Saisissez le **minimum Analogue output %** (% de sortie analogique minimum). Ce paramètre peut servir à conserver un pourcentage d'ouverture de vanne minimum.

Cette valeur correspond à un pourcentage des V CC totaux. Ce paramètre peut par exemple servir à conserver une position d'ouverture de vanne minimale en cours de fonctionnement.

5.6.5 Communications Modbus

Si nécessaire, configurez les ports RS-485 et RS-232 sur la carte d'E/S du compresseur pour permettre une communication avec un ordinateur externe, un PLC ou un système de gestion de bâtiment. Veuillez consulter la [Figure 45](#).

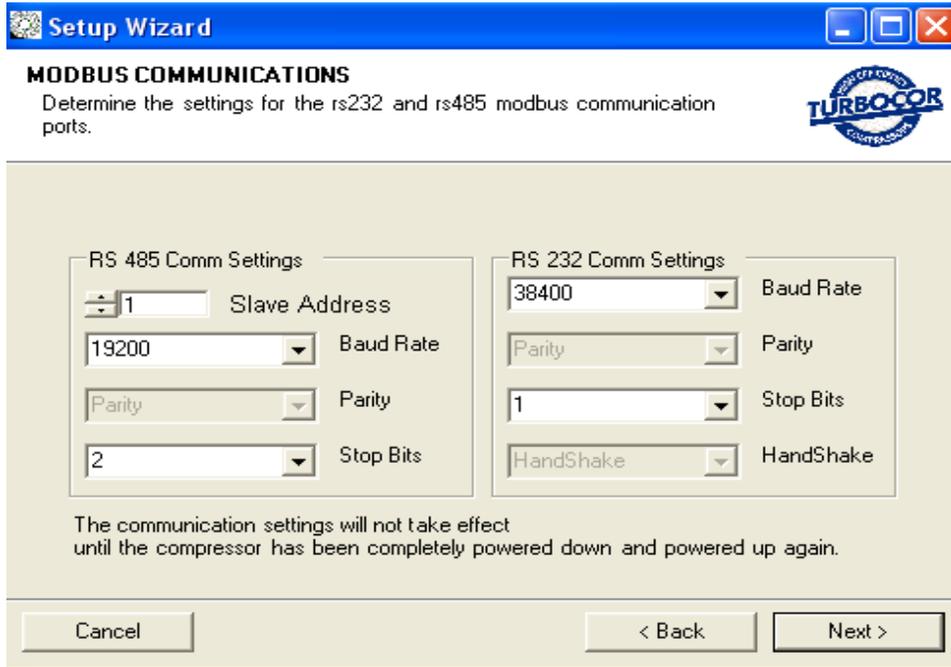


Figure 45 Fenêtre Modbus Communications (Communications Modbus)

5.6.6 Review and For Download Settings (Vérification des paramètres d'enregistrement et de téléchargement)

La fenêtre *Review and For Download Settings* (Vérification des paramètres d'enregistrement et de téléchargement) vous permet de vérifier les paramètres que vous avez définis avant de télécharger et/ou d'enregistrer les données de configuration.

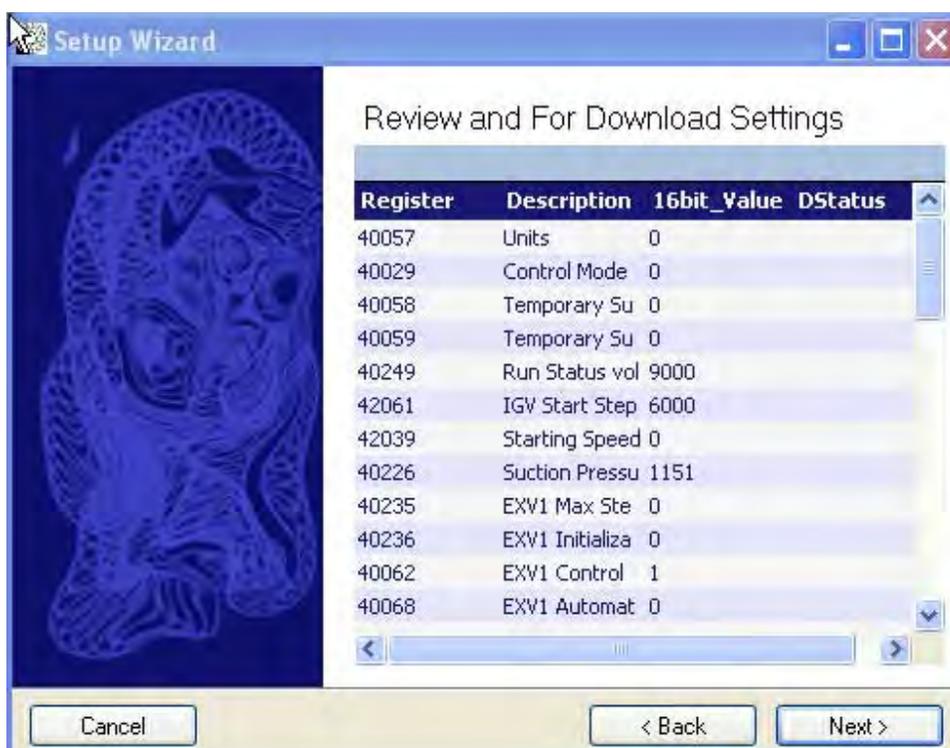


Figure 46 Review and For Download Settings (Vérification des paramètres d'enregistrement et de téléchargement)

Enregistrez les paramètres de communication avant de fermer le Service Monitoring Tool. Ils seront nécessaires pour communiquer avec le compresseur quand vous redémarrerez le Service Monitoring Tool.

5.6.6.1 Téléchargement et enregistrement des données de configuration

À la fin de la séquence de mise en service, vous pouvez télécharger les données de mise en service dans le compresseur et/ou les enregistrer dans un fichier en vue d'une utilisation ultérieure.

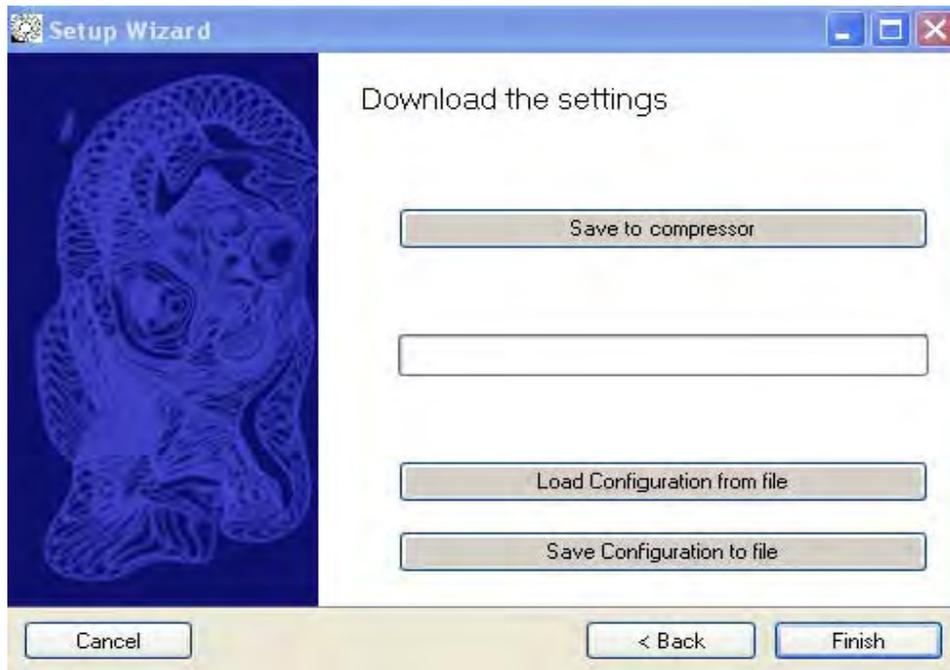
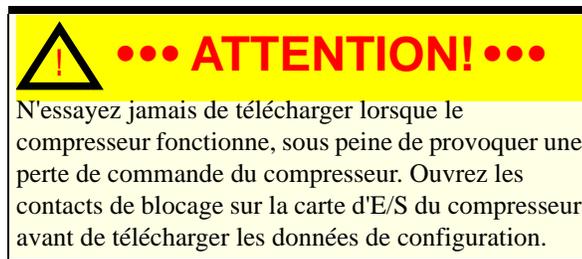


Figure 47 Fenêtre Download Settings (Téléchargement des paramètres)

5.6.6.2 Téléchargement des données de mise en service dans le compresseur

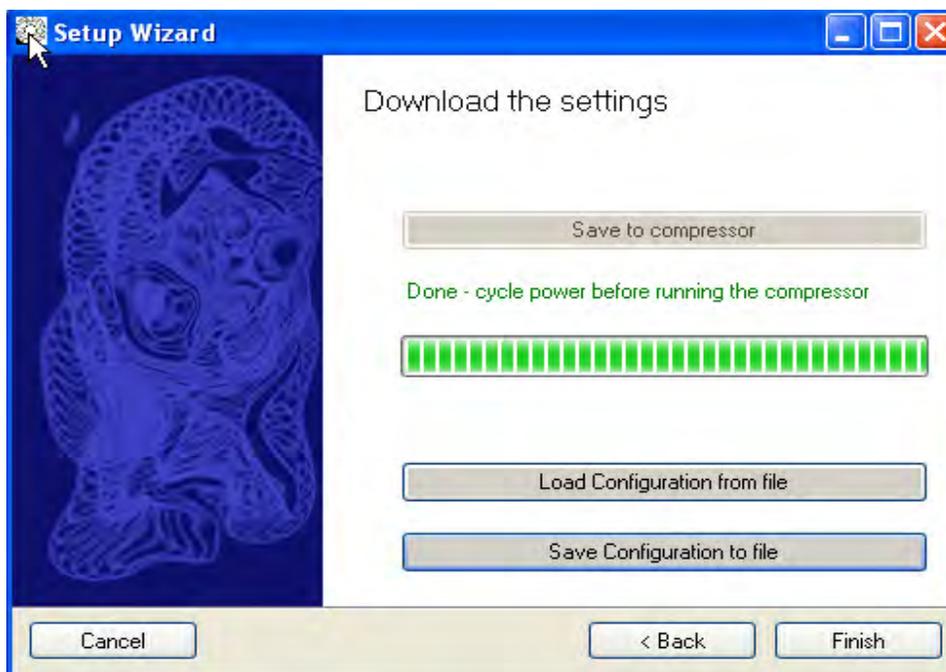
Pour télécharger les nouvelles données de mise en service dans le compresseur, procédez de la manière suivante.

1. Cliquez sur le bouton **Save to Compressor** (Enregistrer dans le compresseur).



Pour rendre les données de mise en service effectives, exécutez les étapes suivantes.

2. Quand le message Done. Cycle power before running the compressor (Remise sous tension effectuée avant l'activation du compresseur) apparaît, **coupez l'alimentation du compresseur**. (Voir la [Figure 48](#).) Attendez au moins 5 minutes, puis **assurez-vous que les LED sur le fond de panier et/ou la carte d'E/S du compresseur sont éteintes**.



**Figure 48 Fenêtre Download Settings (Téléchargement des paramètres)
(Après un téléchargement)**

3. Cliquez sur **Finish** (Terminer). Un rapport s'affiche.

<u>Description</u>	<u>Value</u>	<u>Unit</u>
Measurement Units	English	
Compressor Control Mode	Manual	
Startup Suction Press Trip %	0%	
Startup Suction Press Trip Delay Time [secs]	0s	
Run Status Contact Close RPM	9000	
Inlet Guide Vane Start position	6000 step	
Compressor Startup Speed	0	
Suction Press Alarm	167	
Discharge Press Alarm	-14.6	psig
Discharge Press Trip	-14.6	psig
Leaving Temp Alarm	-459.6	°F
Leaving Temp Trip	-459.6	°F
Discharge Temp Alarm	32	°F

Figure 49 Download Report (Télécharger un rapport)

4. Fermez le **Service Monitoring Tool**.
5. **Activez l'alimentation** vers le compresseur.
6. **Redémarrez le Service Monitoring Tool**.

5.6.6.3 Enregistrement des données de mise en service dans un fichier de configuration

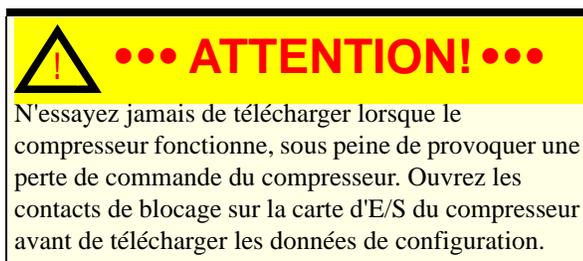
Pour enregistrer les données dans un fichier de configuration, procédez comme suit.

1. Cliquez sur le bouton **Save Configuration to File** (Enregistrer la configuration dans un fichier).
2. Dans la boîte de dialogue **Save As** (Enregistrer sous), **nommez le fichier** et **enregistrez-le** dans un emplacement spécifié.

Si des modifications sont apportées aux données de configuration après la mise en service, le compresseur doit être remis en service avec les nouvelles valeurs afin de créer et d'enregistrer un nouveau fichier, dans la mesure où ces valeurs doivent être utilisées ultérieurement pour mettre en service d'autres compresseurs.

5.6.6.4 Utilisation d'un fichier de configuration enregistré

Si vous avez contourné l'assistant de mise en service pour télécharger un fichier de configuration dans le compresseur, respectez les étapes présentées ici.



1. Cliquez sur le bouton **Load Configuration From File** (Charger la configuration à partir du fichier). Consultez [5.6.6.4](#).
2. Dans la boîte de dialogue **Open File** (Ouvrir un fichier), naviguez jusqu'à l'emplacement du fichier de configuration (.ttc).
3. Cliquez sur **Open** (Ouvrir).
4. Cliquez sur le bouton **Download to Compressor** (Télécharger dans le compresseur).
5. Quand le message Done. Cycle power before running the compressor (Remise sous tension effectuée avant l'activation du compresseur) apparaît, **coupez l'alimentation du compresseur**. (Voir la [Figure 48](#).) Attendez au moins 5 minutes, puis **assurez-vous que les LED sur le fond de panier et/ou la carte d'E/S du compresseur sont éteintes**.
6. **Fermez le Service Monitoring Tool.**
7. **Activez l'alimentation vers le compresseur.**
8. **Redémarrez le Service Monitoring Tool.**

5.7 Vérifications de fonctionnement

Cette section présente les vérifications de fonctionnement à exécuter après la configuration du compresseur (reportez-vous aux étapes suivantes).

1. Coupez l'alimentation. Retirez le couvercle de l'entrée secteur. Rétablissez l'alimentation. À l'aide d'un voltmètre, vérifiez les tensions des lignes aux bornes du compresseur. Assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage (sous l'en-tête Soft Start Data (données de démarrage progressif) sur l'écran VSPMM du Service Monitoring Tool). Coupez l'alimentation. Remplacez le couvercle de l'entrée secteur. Rétablissez l'alimentation.
2. Au besoin, effacez les alertes avant de remettre le compresseur en fonctionnement.
3. Démarrez le compresseur. (Consultez le [manuel de l'utilisateur du Service Monitoring Tool](#) pour prendre connaissance des instructions de démarrage du compresseur dans les divers modes.)
4. À l'aide d'une jauge de pression, vérifiez les pressions d'aspiration et de refoulement et assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage. Si le compresseur est équipé de l'économiseur en option, vérifiez également la pression intermédiaire.

5. À l'aide d'une sonde de température, vérifiez les températures d'aspiration et de refoulement et assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage.
6. Vérifiez que les températures et les pressions fonctionnelles sont conformes à l'application.

6 Description fonctionnelle

6.1 Connaissances de base du compresseur

Le fonctionnement du compresseur commence par une demande de refroidissement provenant du contrôleur du refroidisseur, ou du compresseur lui-même en mode de commande du refroidisseur. Le contrôleur du compresseur commence alors à faire accélérer le compresseur.

6.1.1 Trajet principal du fluide

Les paragraphes suivants décrivent l'écoulement du fluide frigorigène depuis l'orifice d'admission jusqu'à l'orifice de refoulement du compresseur (voir la [Figure 50](#) et la [Figure 51](#)).

Le fluide frigorigène entre par le côté aspiration du compresseur sous la forme d'un gaz surchauffé, à basse pression et à basse température. Le gaz frigorigène traverse un ensemble d'aubes directrices d'entrée (IGV) réglables qui sont utilisées pour commander la capacité du compresseur dans des conditions de faible charge. Le premier élément de compression que rencontre le gaz est la turbine du premier étage. La force centrifuge produite par la turbine en rotation provoque une augmentation de la vitesse et de la pression du gaz. Le refoulement du gaz à grande vitesse par la turbine est dirigé vers la turbine du second étage par l'intermédiaire de l'aubage redresseur. Le gaz est comprimé plus fortement par la turbine du second étage puis refoulé à travers une volute par l'intermédiaire d'un diffuseur sans aubes (avec aubes sur le modèle TT300). (Une volute est un entonnoir incurvé dont l'aire est croissante jusqu'à l'orifice de refoulement. À mesure que l'aire de la section transversale augmente, la volute réduit la vitesse du gaz et augmente sa pression.) Puis le gaz à haute pression et à haute température sort du compresseur par l'orifice de refoulement.

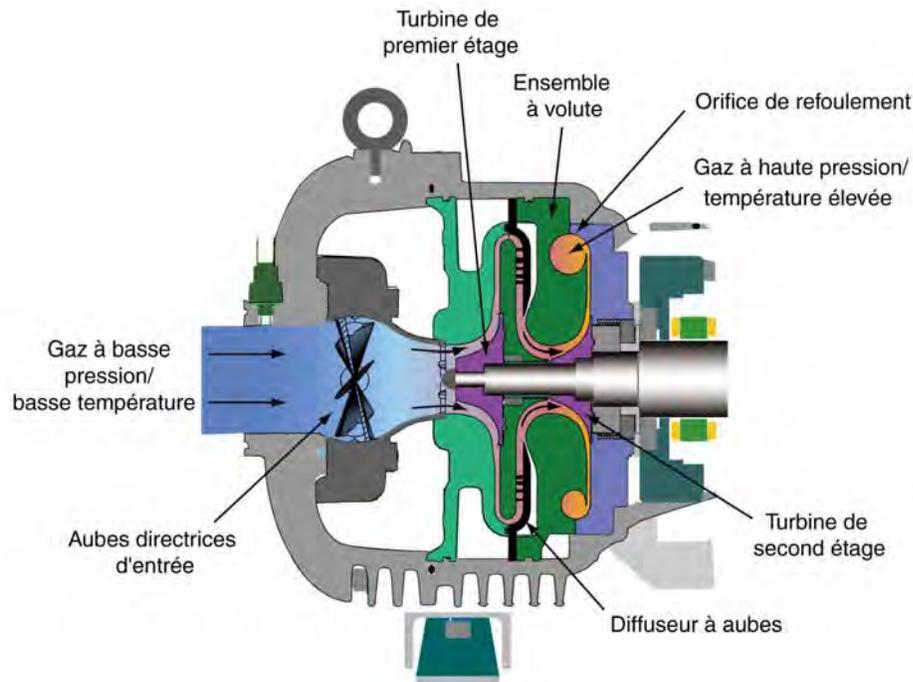


Figure 50 Trajet du fluide du compresseur (TT300)

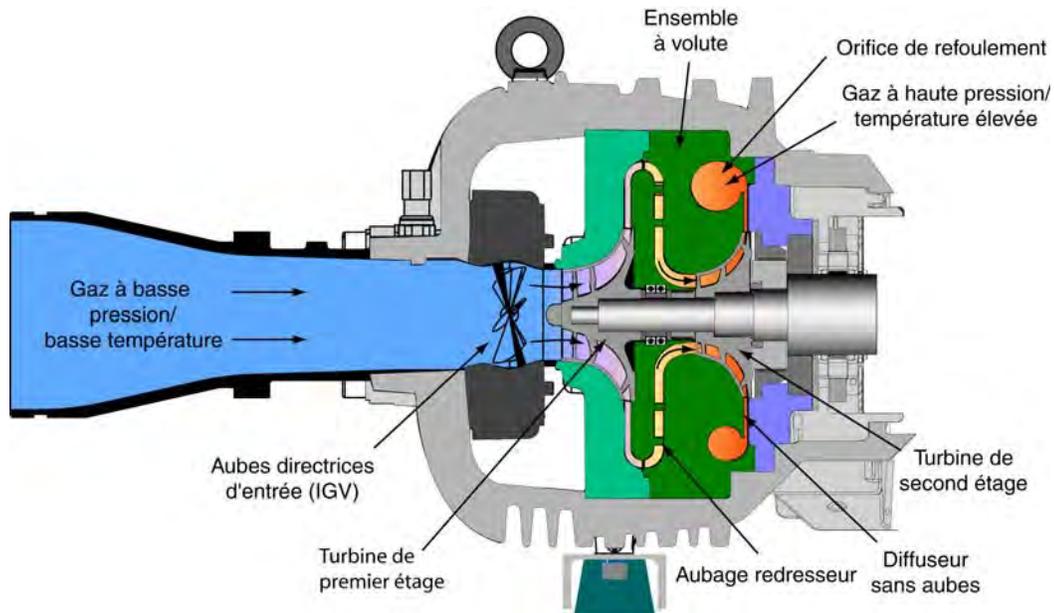


Figure 51 Trajet du fluide du compresseur (TT400)

6.1.2 Refroidissement du moteur

À pleine pression du condenseur, le liquide frigorigène est acheminé de la principale conduite de liquide au compresseur de façon à refroidir les composants électroniques, mécaniques et électromécaniques (voir la section 6.1.2 et la Figure 52).

... DANGER! ...

Un rapport de pression de fonctionnement minimum de 1,5 est nécessaire pour entretenir un refroidissement adéquat du compresseur.

Le fluide frigorigène sous-refroidi entre dans le compresseur par l'intermédiaire de deux électrovannes et des orifices fixes associés situés derrière le couvercle d'accès d'entretien. Les orifices déclenchent la dilatation du fluide réfrigérant, ce qui abaisse sa température. Les deux vannes fonctionnent selon la température des capteurs situés dans l'inverseur à transistor bipolaire à grille isolée (IGBT) et dans la cavité du moteur. Quand la température au niveau de l'un ou l'autre des capteurs atteint un seuil prédéterminé, une électrovanne s'ouvre. Si la température augmente jusqu'à devenir égale à un seuil de température supérieur, la seconde électrovanne s'ouvre.

À partir de la sortie des orifices, le fluide frigorigène est dirigé vers la plaque de radiateur de l'inverseur IGBT, puis vers le dessous du radiateur du SCR. Le fluide frigorigène traverse ensuite les rainures entourant le stator du moteur. À mesure que le fluide frigorigène traverse les rainures, il se vaporise en un

Description fonctionnelle

gaz. À la sortie de la bobine, le gaz frigorigène est réintroduit dans l'entrée d'aspiration par l'intermédiaire de la cavité du moteur, ce qui refroidit le rotor. Le TT400 et certains modèles du TT300 utilisent un procédé de refroidissement dédoublé dans lequel le moteur et les composants électroniques sont refroidis séparément par le liquide frigorigène.

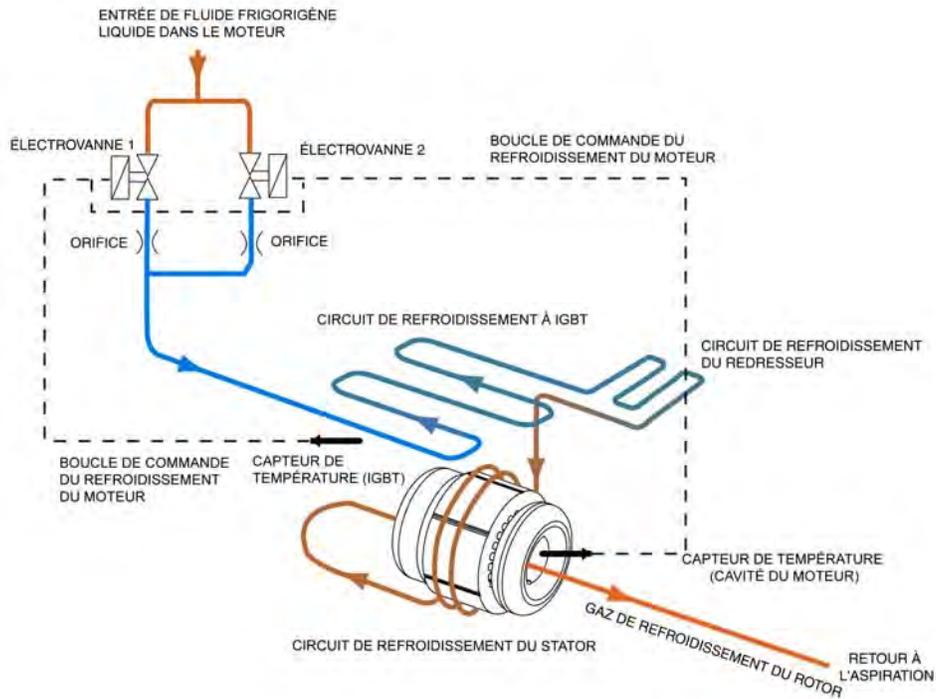
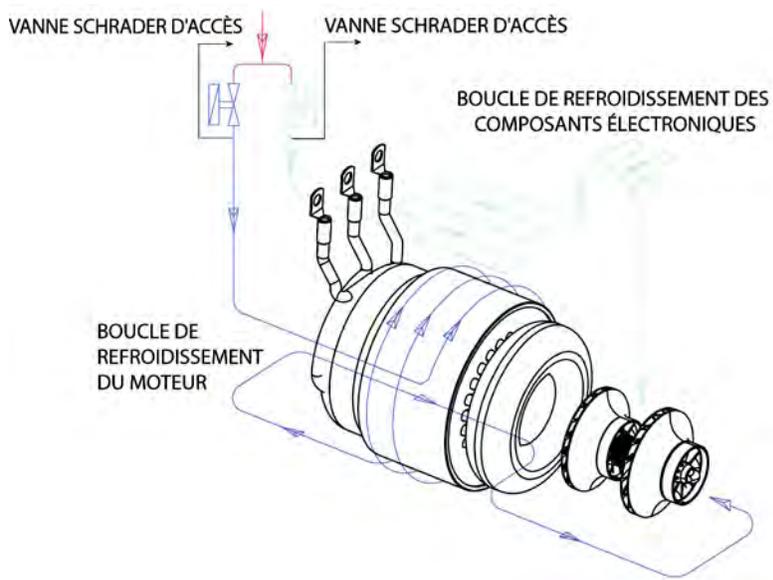


Figure 52 Circuit de refroidissement du compresseur (TT300)



Carte

Figure 53 Circuit de refroidissement du compresseur (TT300 à refroidissement dédoublé et TT400)

6.1.3 Aubes directrices d'entrée

L'ensemble des aubes directrices d'entrée (IGV) est un dispositif de guidage à angle variable qui met en prérotation l'écoulement de fluide frigorigène au niveau de l'admission du compresseur et qui sert également à commander la capacité. L'ensemble des IGV se compose d'aubes mobiles et d'un moteur. L'angle des aubes par rapport à l'écoulement de fluide frigorigène, et par conséquent son degré de prérotation, est déterminé par le BMCC et commandé par le pilote série. La position des IGV peut varier entre une ouverture approximativement égale à 0 pour cent et une de 110 pour cent environ.

6.2 Présentation de la commande du compresseur

La [Figure 54](#) présente un schéma fonctionnel du système de commande et de surveillance du compresseur. La [Figure 55](#) présente en particulier les emplacements des composants. Les principaux composants sont les suivants.

- Entraînement du moteur
- Carte de démarrage progressif
- Contrôleur des paliers et du moteur du compresseur (BMCC)
- Amplificateur à PWM des paliers
- Fond de panier
- Pilote série
- Convertisseur CC-CC HT

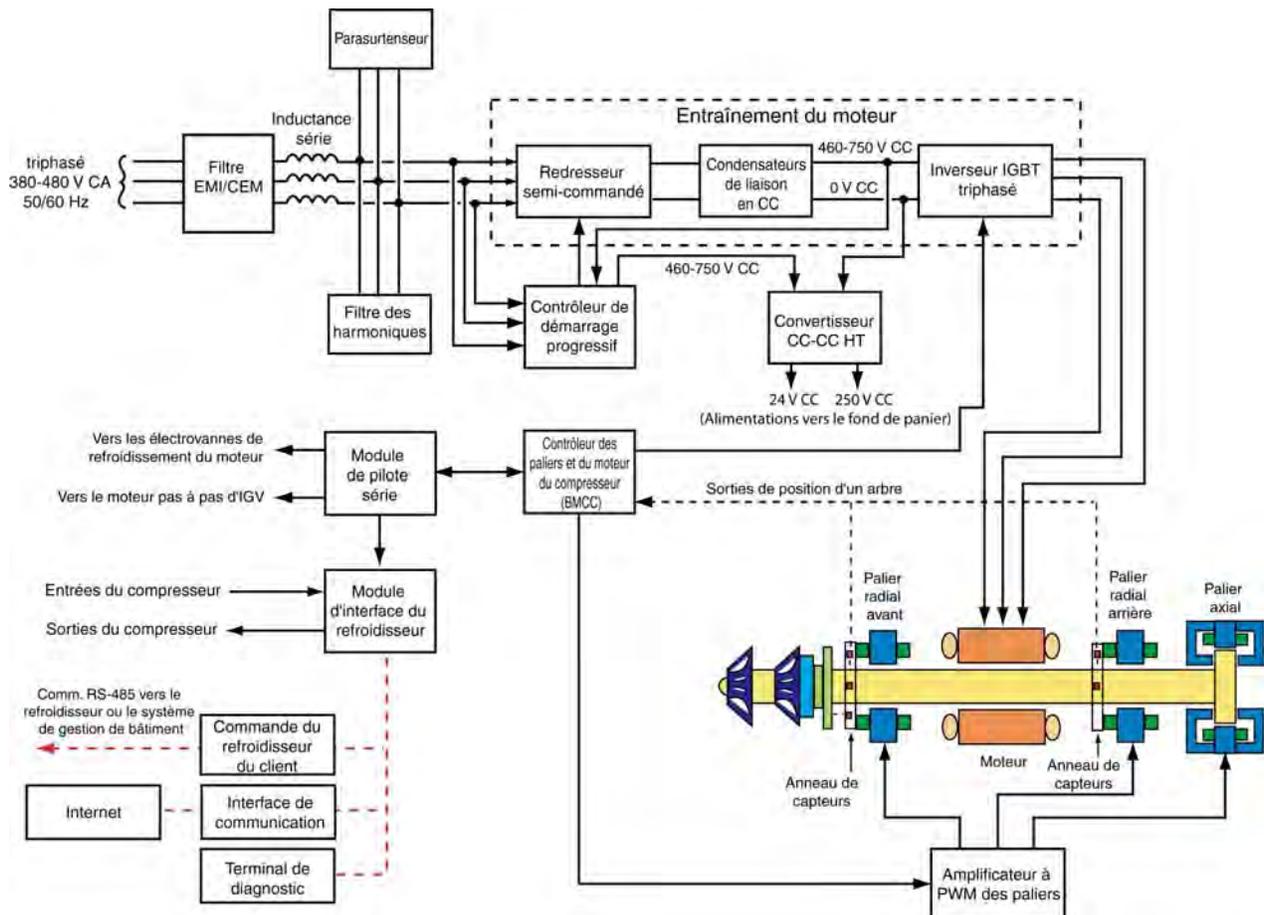


Figure 54 Schéma fonctionnel du système de commande du compresseur

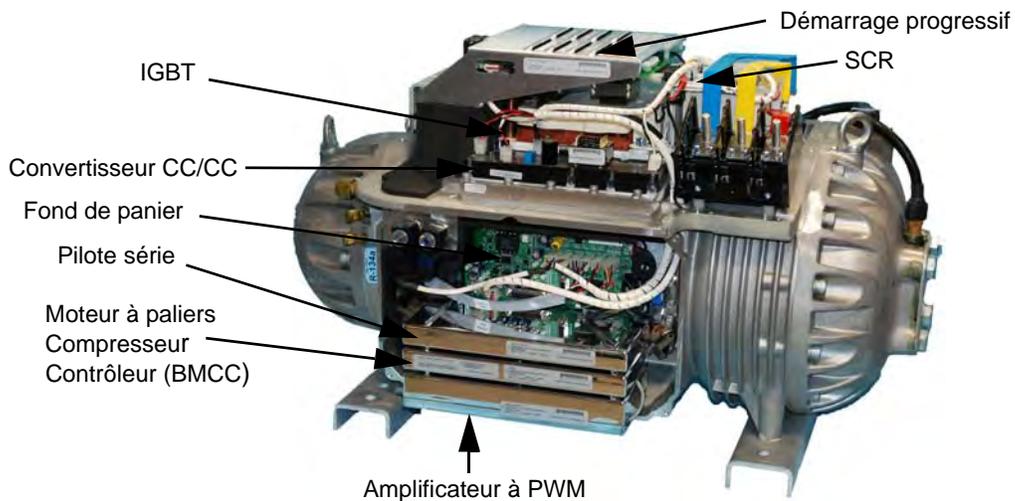


Figure 55 Emplacements des composants

6.2.1 Système d'entraînement du moteur

Normalement, l'alimentation en CA du compresseur reste activée même quand le compresseur est à l'arrêt. Le moteur du compresseur nécessite une source triphasée à fréquence variable permettant un fonctionnement à vitesse variable. La tension de ligne en CA est convertie en une tension en CC par un redresseur de courant au silicium (SCR). Les condensateurs en CC à la sortie du SCR servent à stocker l'énergie et ils filtrent l'ondulation de tension de façon à obtenir une tension en CC lisse. Le transistor bipolaire à grille isolée (IGBT) est un inverseur qui convertit la tension en CC en une tension en CA triphasé ajustable. Les signaux de modulation de largeur d'impulsion (PWM) provenant du contrôleur des paliers et du moteur du compresseur (BMCC) commandent la fréquence et la tension de sortie de l'inverseur. En modulant les temps de marche et d'arrêt des commutateurs de courant de l'inverseur, on obtient des formes d'ondes sinusoïdales variables triphasées.

Si une panne de courant survient pendant le fonctionnement du compresseur, le moteur passe en mode générateur, ce qui prolonge la charge des condensateurs. Le rotor peut alors ralentir en toute sécurité au cours d'une séquence contrôlée, ce qui empêche la dégradation des composants.

6.2.2 Carte de démarrage progressif

La carte de démarrage progressif limite le courant d'appel en augmentant progressivement l'angle de conduction des SCR. Cette technique est utilisée au démarrage du compresseur, quand les condensateurs en CC sont en cours de chargement.

La fonction de démarrage progressif et l'entraînement à vitesse variable combiné limitent le courant d'appel au démarrage.

6.2.3 Contrôleur des paliers et du moteur du compresseur

Le matériel et le logiciel destinés au contrôleur du compresseur et au contrôleur des paliers et du moteur se trouvent dans le BMCC. Le BMCC est le processeur central du compresseur.

6.2.3.1 Commande du compresseur

Le contrôleur du compresseur est continuellement mis à jour avec des données critiques provenant des capteurs externes et indiquant l'état de fonctionnement du compresseur. Sous la commande du programme, le contrôleur du compresseur peut s'adapter à des variations des conditions et des exigences de façon à garantir des performances optimales du système.

La [Figure 56](#) à la [Figure 61](#) présentent la manière dont le contrôleur répond aux demandes du refroidisseur.

6.2.3.2 Commande de la capacité

L'une des principales fonctions du contrôleur du compresseur est de commander la vitesse du moteur du compresseur et la position des IGV de façon à satisfaire les exigences de charge et à éviter des conditions de sur-régime et d'étranglement. Cependant, la vitesse du moteur permet de commander l'essentiel de la capacité.

6.2.3.3 Commande des détendeurs

Le contrôleur de détendeur électronique (EXV) sur carte utilise un gain de boucle simplifié pour commander les caractéristiques de réponse du détendeur. L'ouverture du détendeur est déterminée par la détection d'une surchauffe ou d'un niveau de liquide.

En fonction de l'application, une vanne d'équilibrage de charge (dérivation de gaz chaud) peut être entraînée par la sortie d'EXV auxiliaire. L'équilibrage de charge permet au compresseur de parvenir à des capacités inférieures pour des rapports de pression supérieurs. Le détendeur s'ouvre de façon à abaisser le rapport de pression global, ce qui réduit l'élévation et permet au compresseur de diminuer la vitesse/décharge.

6.2.3.4 Commande des paliers et du moteur

Le système de paliers magnétiques supporte physiquement un arbre en rotation, ce qui garantit une absence de contact entre l'arbre et les surfaces fixes l'entourant.

Un contrôleur numérique de paliers et un contrôleur de moteur transmettent respectivement les signaux de commande PWM à l'amplificateur à PWM des paliers et à l'inverseur IGBT.

Le contrôleur de paliers collecte également les entrées des positions des arbres provenant des capteurs et utilise la rétroaction pour calculer et maintenir la position désirée des arbres.

6.2.3.5 Fonctions de surveillance

Le contrôleur du compresseur surveille plus de 60 paramètres, notamment :

- surveillance de la pression et de la température du gaz,
- surveillance de la tension de ligne et détection des dysfonctionnements des phases,
- température du moteur,
- courants de ligne et

- blocage externe.

6.2.4 Conditions anormales

Le contrôleur du compresseur répond aux conditions anormales en surveillant les paramètres suivants.

- Vitesse de sur-régime
- Vitesse d'étranglement
- Panne de courant/déséquilibre de phase
- Température ambiante élevée/basse
- Pression de refoulement élevée
- Pression d'aspiration basse
- Cycle de démarrage/d'arrêt court
- Dysfonctionnement du circuit de refroidissement du moteur (dépassement de température)
- Perte de fluide frigorigène
- Alimentation électrique
- Surintensité

6.2.5 Amplificateur à PWM des paliers

L'amplificateur à PWM des paliers fournit du courant aux actionneurs à paliers magnétiques axiaux et radiaux.

L'amplificateur à PWM se compose de commutateurs à haute tension qui sont activés et désactivés à haute fréquence, selon la commande du signal PWM provenant du BMCC.

6.2.6 Pilote série

Le module de pilote série procède à une conversion série-parallèle sur les signaux d'entraînement du moteur pas à pas provenant du BMCC. Le module contient également quatre relais normalement ouverts sous la commande du BMCC. Deux des relais entraînent les électrovannes de refroidissement du moteur. Les deux autres sont utilisés pour indiquer l'état de fonctionnement et l'état de dysfonctionnement du compresseur. Les relais d'état peuvent être branchés aux circuits de commande externes.

Commande de démarrage

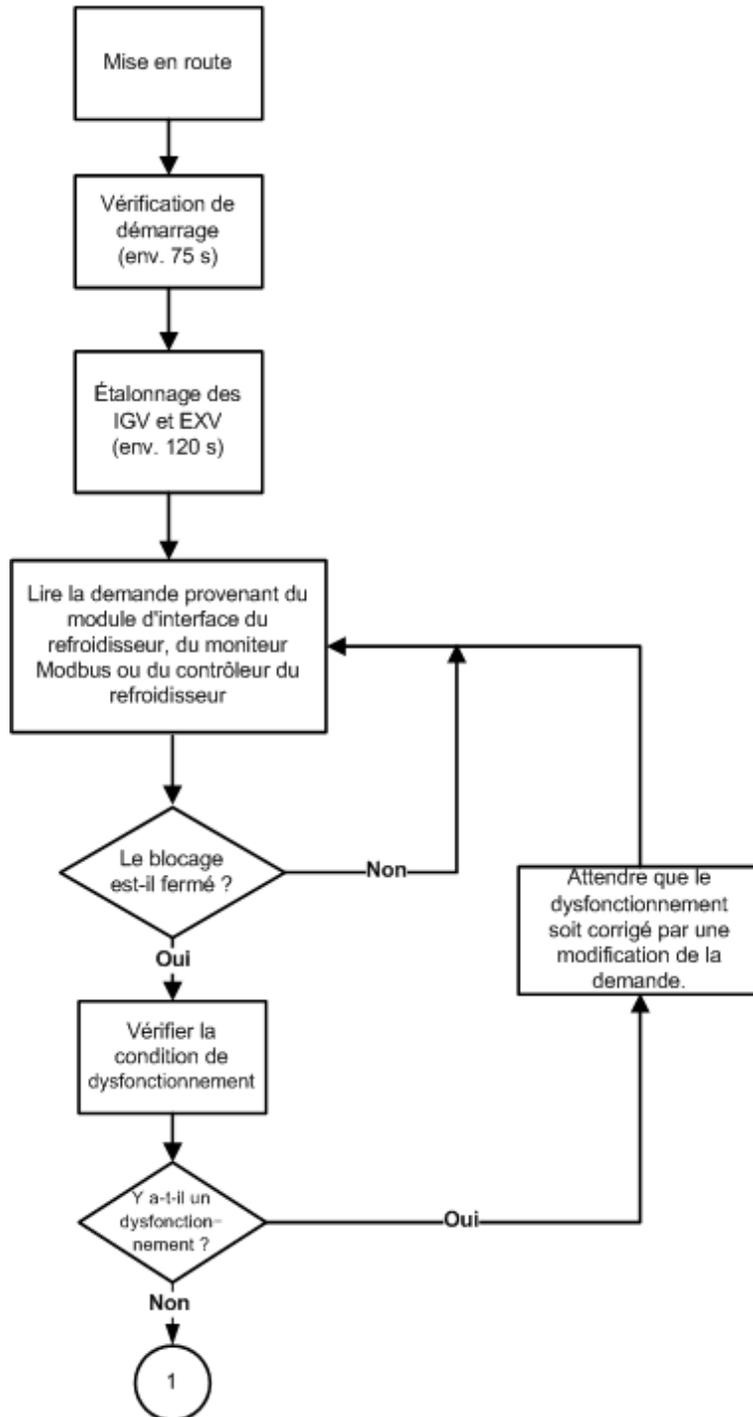


Figure 56 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (1 sur 6)

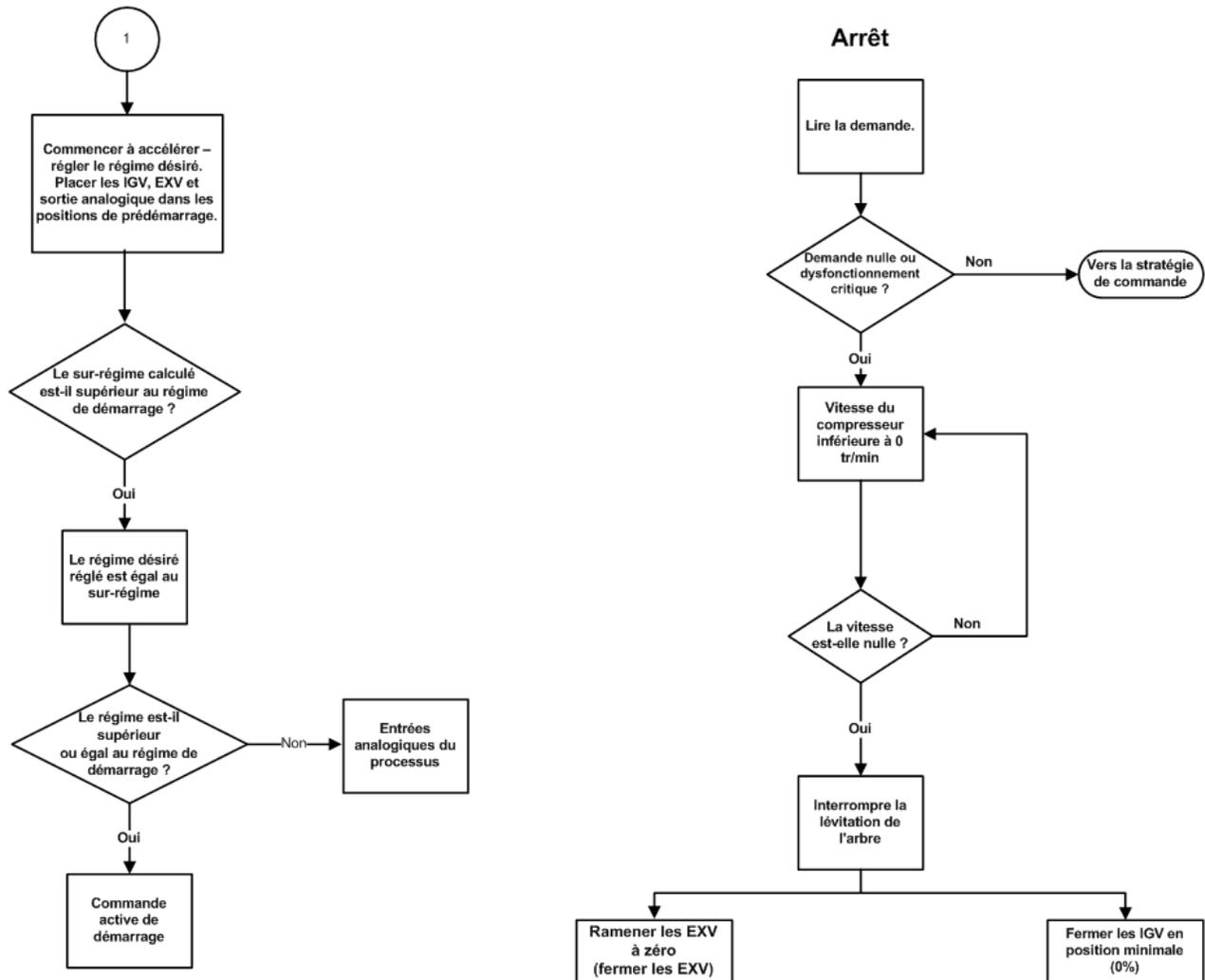


Figure 57 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (2 sur 6)

Commande active

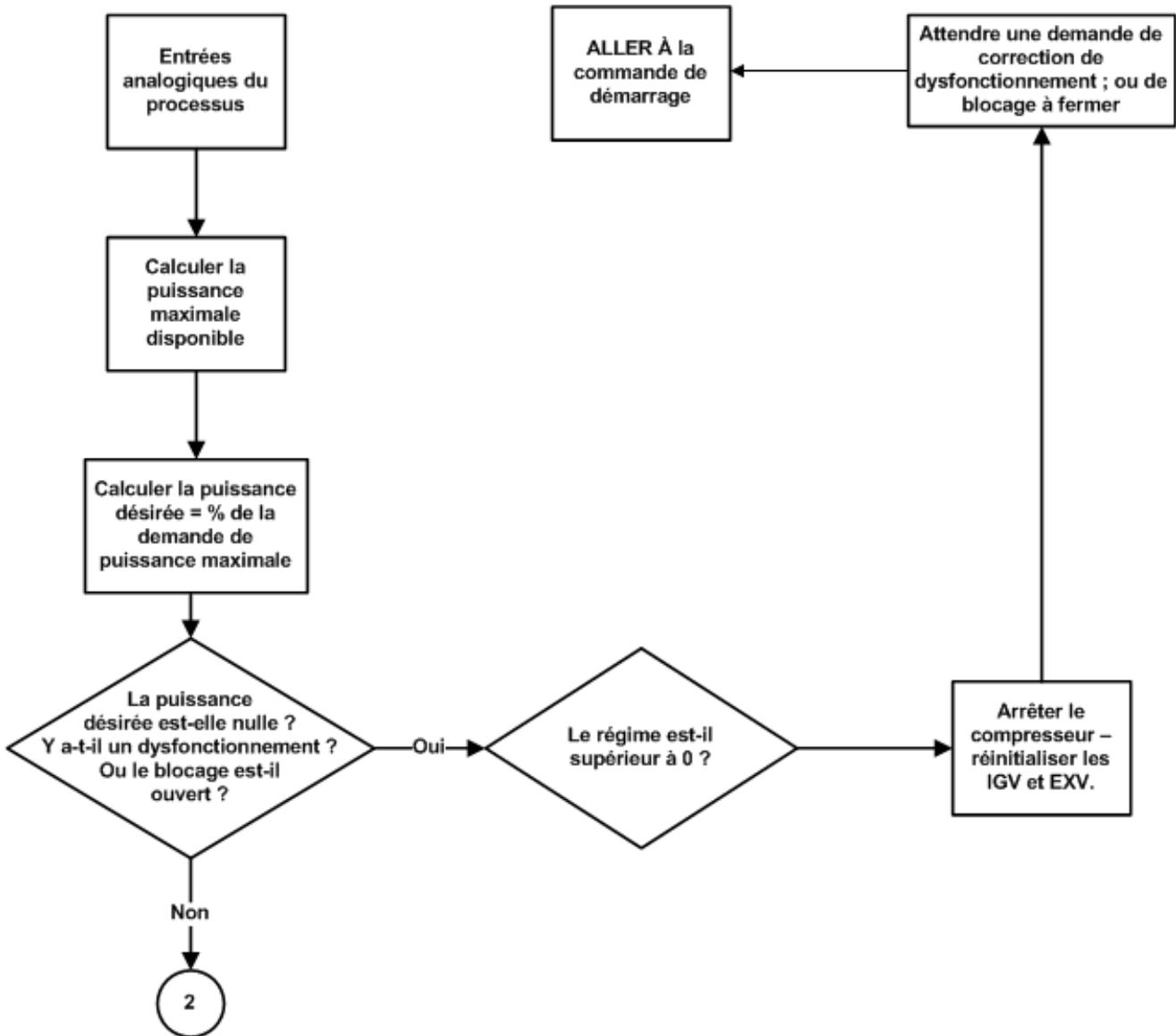


Figure 58 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (3 sur 6)

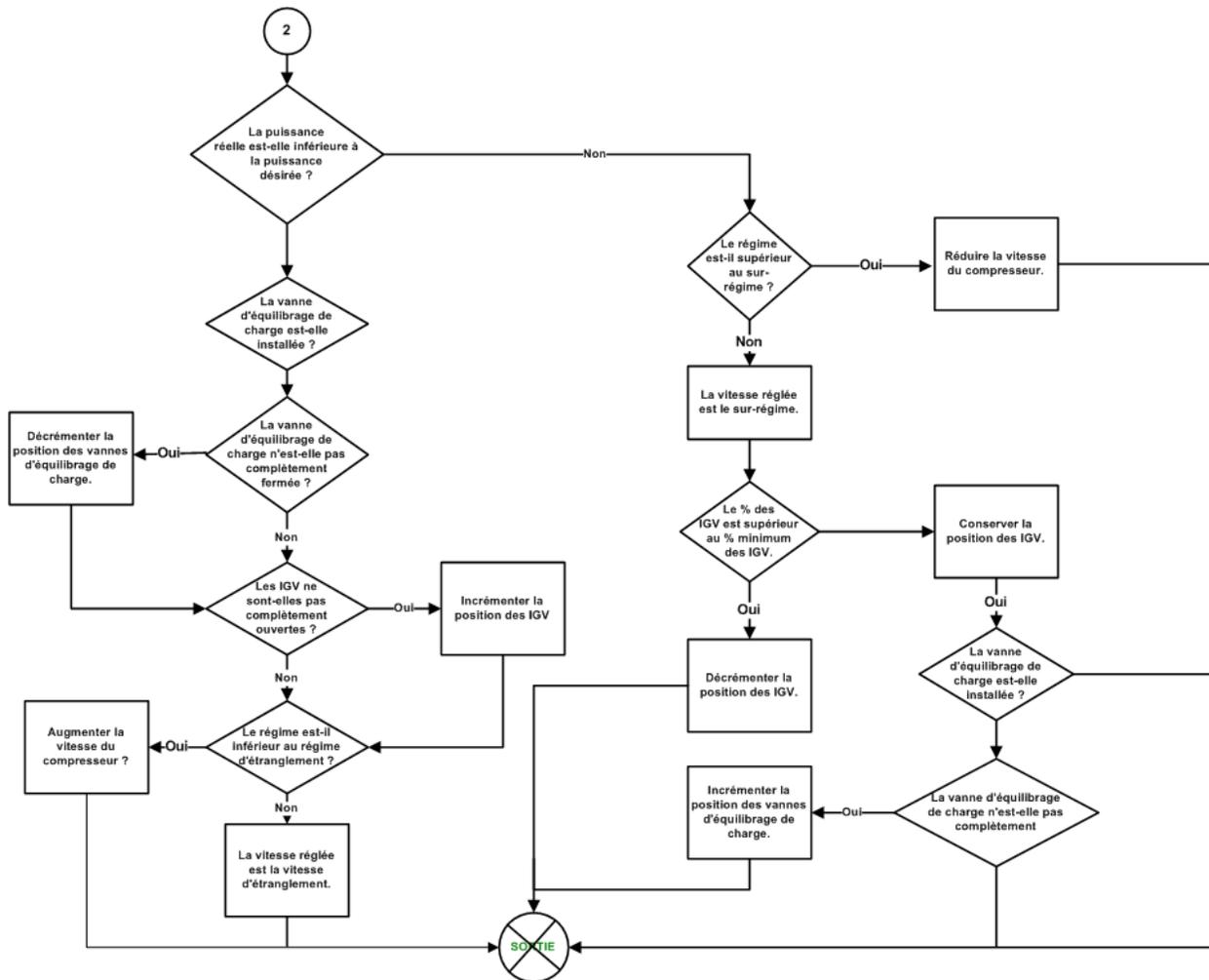


Figure 59 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (4 sur 6)

Gestionnaire d'alerte

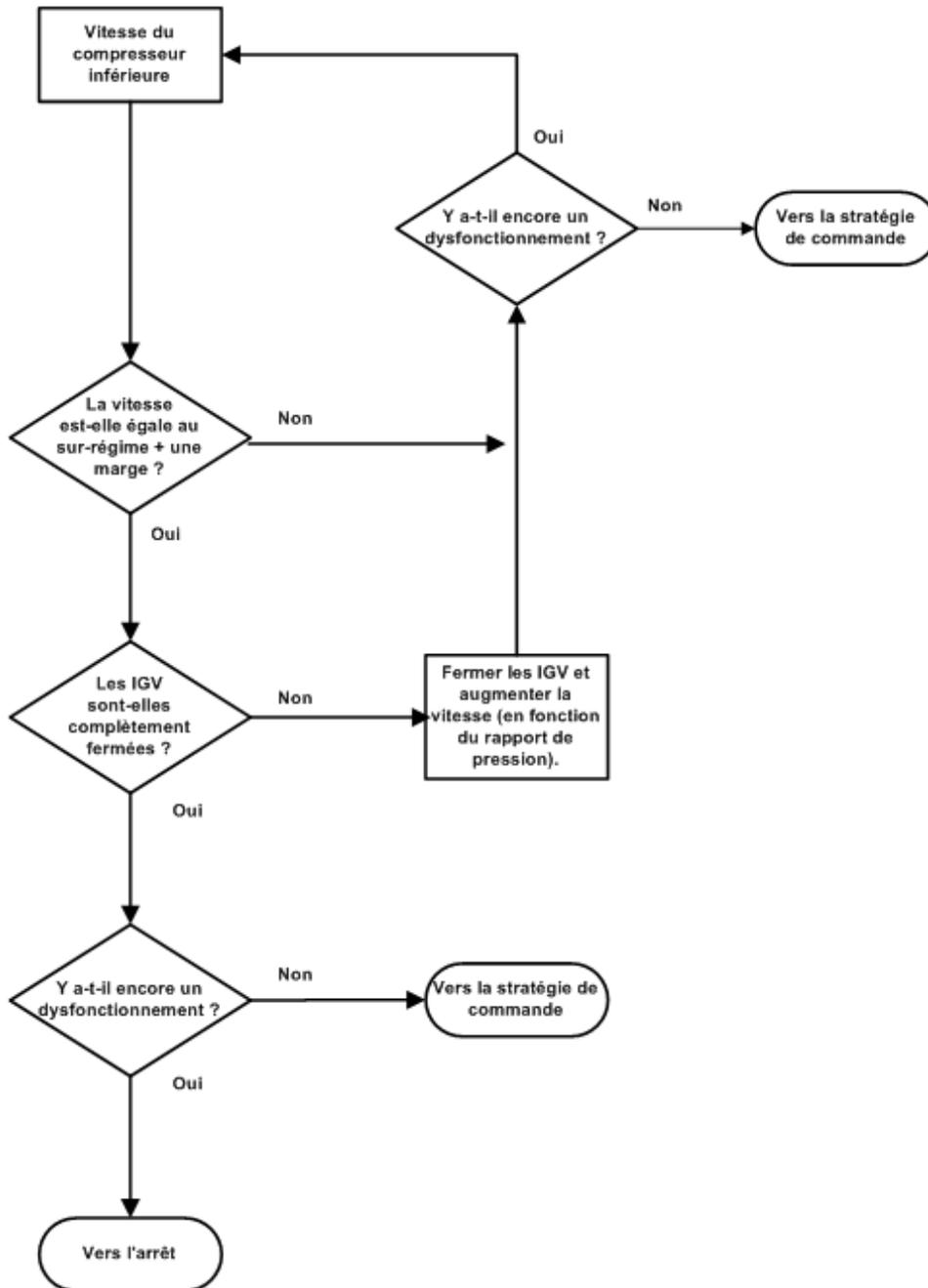


Figure 60 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (5 sur 6)

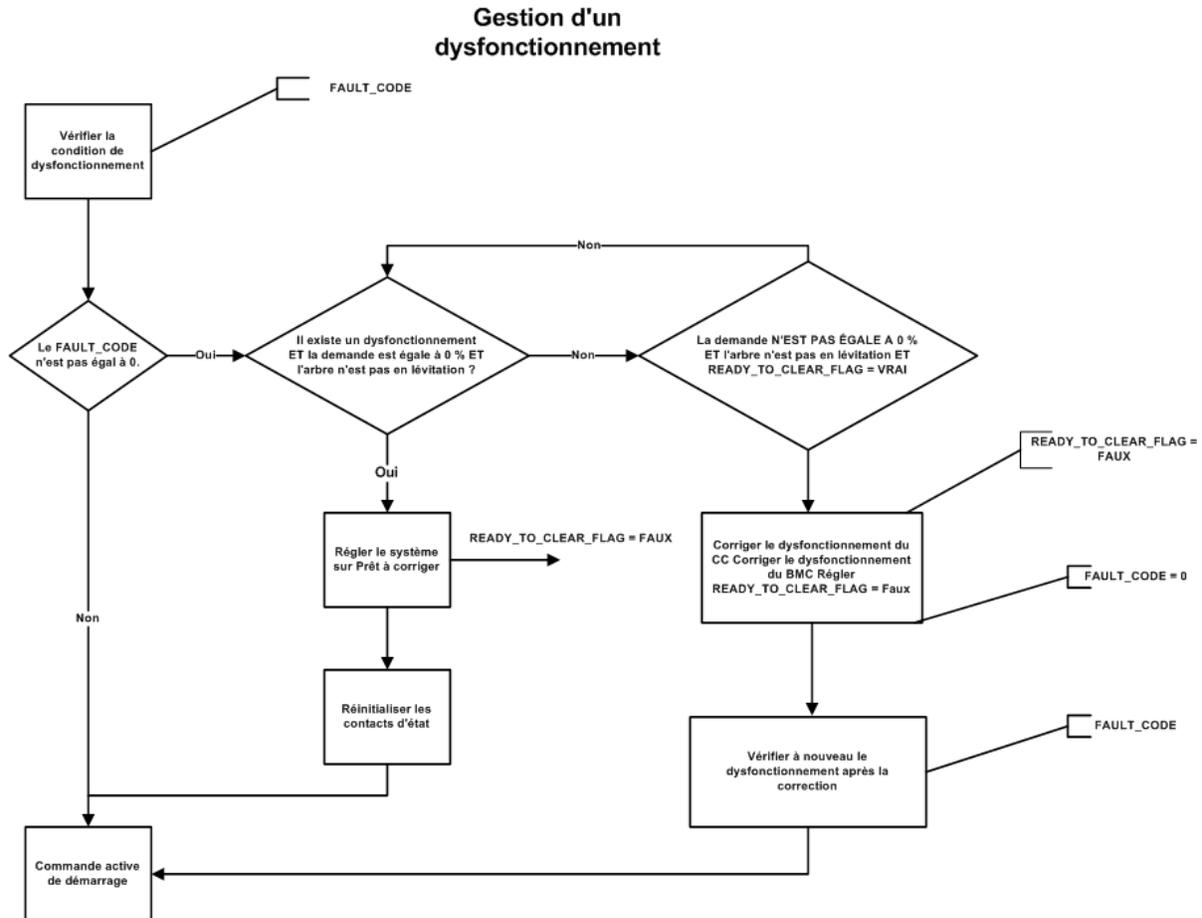


Figure 61 Schéma fonctionnel du contrôleur du compresseur (6 sur 6)

6.2.7 Fond de panier

Le fond de panier interconnecte physiquement les modules de branchement sur carte et les composants électroniques d'alimentation, le moteur pas à pas des IGV, les électrovannes de refroidissement du moteur, les capteurs de position de rotor et les capteurs de pression/température. Le fond de panier se caractérise également par des convertisseurs CC-CC à basse tension sur carte permettant de générer +15 V, -15 V, +5 V et +17 V à partir d'une entrée de +24 V CC. Le fond de panier reçoit son entrée en courant de +24 V CC provenant du convertisseur CC-CC à haute tension (HT) monté sur le côté supérieur du compresseur.

Le fond de panier est également équipé de LED d'indication d'état. Toutes les LED sont jaunes, à l'exception de la LED d'alerte qui est verte/rouge. Le [Tableau 9](#) décrit leurs fonctions.

Tableau 9 LED de fond de panier

LED	Fonction
+5 V, +15 V, +17 HT, +24 V	Les LED s'allument en présence d'un courant CC.
Cool -H, Cool -L	Les LED s'allument quand leur bobine respective est alimentée.
Run	La LED s'allume quand l'arbre tourne.
Alarm	La LED est verte quand l'état est normal, rouge en cas d'alerte.
D13, D14, D15, D16	Les LED indiquent l'état des IGV et clignotent quand une IGV est mobile.

6.2.8 Convertisseur CC-CC à haute tension

Les convertisseurs CC-CC délivrent et isolent électriquement les hautes et basses tensions en CC indispensables pour les circuits de commande. Le convertisseur CC-CC HT délivre 24 V CC et 250 V CC à partir d'une entrée de 460-900 V CC. Les tensions de 24 V CC et de 250 V CC servent respectivement à alimenter le fond de panier et l'amplificateur à PWM des paliers magnétiques.

6.3 Système de paliers magnétiques

6.3.1 Présentation

Dans des conditions de charge changeantes, un arbre en rotation subira des forces s'exerçant à la fois dans les directions radiale et axiale. Pour compenser ces forces, on utilise un système de paliers à cinq axes comprenant deux paliers radiaux comptant deux axes chacun, ainsi qu'un palier (axial) de poussée (voir la Figure 62).

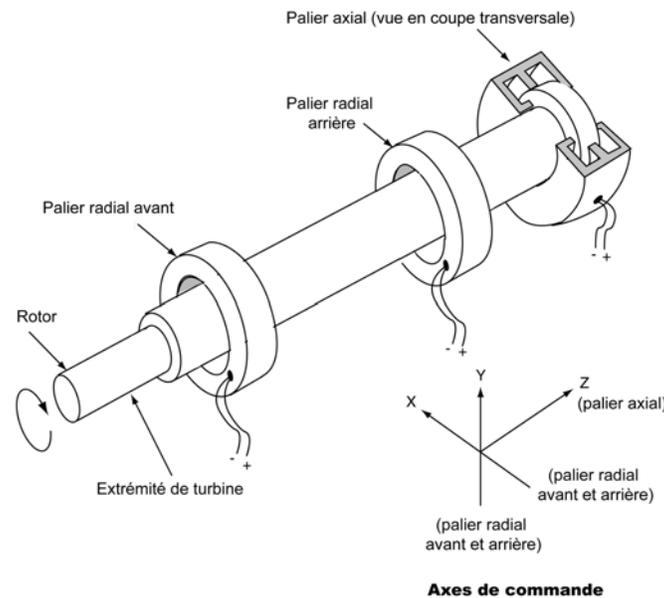


Figure 62 Configuration d'un palier magnétique

6.3.2 Système de commande de paliers

Le système de commande de paliers utilise une rétroaction sur la position du rotor pour fermer la boucle et maintenir le rotor dans la position de fonctionnement correcte (cf. Figure 62). Le contrôleur de paliers transmet des commandes de positions à l'amplificateur à PWM des paliers. Les commandes de positions se composent de cinq canaux, chaque canal étant affecté à l'une des cinq bobines d'actionneur à paliers (une bobine pour chaque axe). L'amplificateur utilise la technologie IGBT pour convertir les commandes de positions à basse tension en signaux PWM de 250 V CC qui sont appliqués à chaque bobine d'actionneur à paliers.

Les capteurs de position du rotor sont situés sur des anneaux fixés aux ensembles de paliers radiaux avant et arrière. L'anneau de capteurs avant contient des capteurs qui lisent la position du rotor le long des axes X, Y et Z. La position du rotor le long de l'axe Z (ou axial) est lue en mesurant la distance entre le capteur et un manchon cible monté sur le rotor. L'anneau de capteurs arrière contient des capteurs qui lisent la position le long des axes X et Y. Les informations provenant des capteurs de position sont continuellement renvoyées au contrôleur de paliers.

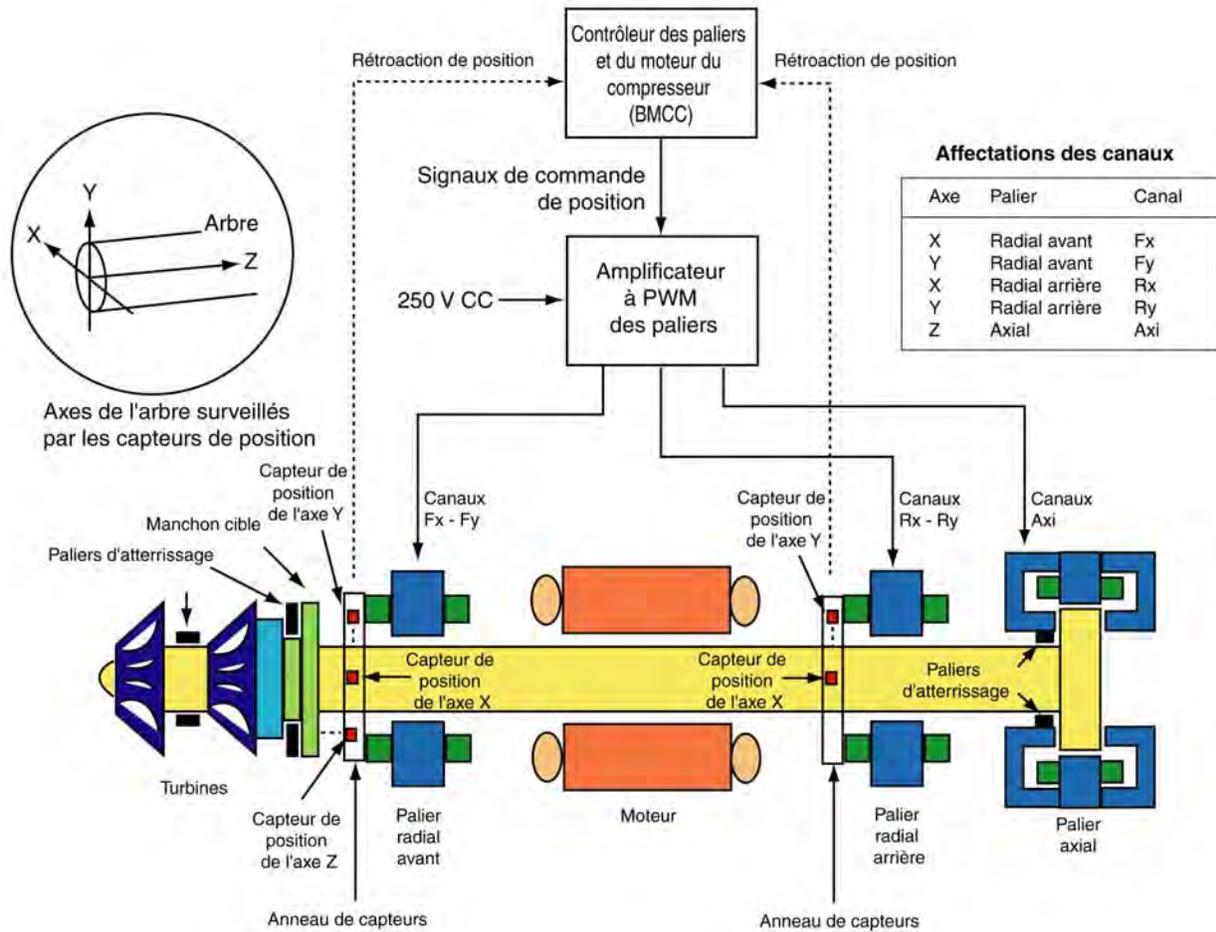


Figure 63 Système de commande de paliers magnétiques

6.4 Commande et filtrage de ligne électrique

6.4.1 Contacteur de ligne électrique

Veillez vous reporter aux réglementations locales pour savoir si un contacteur de ligne électrique est nécessaire dans votre application.

NOTE
Pendant un fonctionnement normal, il n'est pas recommandé d'utiliser le contacteur pour le démarrage/l'arrêt du compresseur. Le mode générateur du compresseur n'est à utiliser que dans les situations d'urgence.

6.4.2 Filtres et inductance série de ligne électrique

L'équipement décrit dans cette section est commercialisé par Danfoss Turbocor dans la gamme des accessoires pour compresseur. Vous trouverez les spécifications de l'équipement dans le *manuel d'application ECD-00007-A*.

6.4.2.1 Filtre EMI

Le filtre EMI réduit à un minimum les harmoniques dans le domaine harmonique supérieur (d'ordinaire supérieur à 1 kHz). Il doit être placé entre le contacteur et l'inductance série. Pour la conformité CE, la version européenne du filtre EMI est impérative.

6.4.2.2 Inductance série

L'inductance série fait office de tampon d'entrée entre les circuits électriques d'entraînement du moteur et le courant de ligne en CA. Les inductances série fournissent une impédance de circuit supplémentaire qui améliore le facteur de puissance, réduit les harmoniques des courants de ligne et amortit les tensions transitoires sur la ligne électrique.

6.4.2.3 Filtre des harmoniques

Le filtre des harmoniques fonctionne en association avec l'inductance série de façon à réduire à un minimum les harmoniques à basses fréquences sur la ligne électrique provenant des dispositifs de commutation sur le compresseur. Il doit être placé entre l'inductance série et le compresseur.

6.5 Modes de fonctionnement du compresseur

Les quatre modes suivants, classés de l'entièrement automatique au manuel, permettent de commander le fonctionnement du compresseur.

- Mode analogique
- Mode du refroidisseur
- Mode en réseau
- Mode manuel

Les modes en réseau et manuel sont principalement utilisés pour la mise en service. De plus, le mode manuel est exclusivement réservé au personnel d'entretien autorisé. (Consultez le [manuel d'entretien](#) pour toute information complémentaire.)

6.5.1 Mode analogique

Ce mode de commande est utilisé quand un contrôleur externe commande le refroidisseur/compresseur. Il est appliqué au compresseur un signal de commande analogique qui représente le point de consigne de la charge du compresseur.

La relation est la suivante : 2 à 10 V CC = 0 à 100 % de la puissance maximale disponible pour ce numéro de modèle de compresseur et cette condition de fonctionnement. (Voir l'exemple suivant.)

Lorsqu'une demande de >2 V est appliquée au compresseur, l'arbre se met en lévitation et le compresseur accélère automatiquement jusqu'à la vitesse de démarrage minimale. Cela prend environ 90 secondes. Quand le compresseur a atteint ce point, il ajuste sa vitesse et la position des IGV afin d'obtenir le point de consigne désiré en kW. Si la demande devient inférieure à 2 V, le compresseur décélère jusqu'à 0 tr/min et l'arbre n'est plus en lévitation. Pour un fonctionnement correct, diverses règles de stratégie de commande sont appliquées dans le contrôleur du compresseur. Elles peuvent principalement être divisées en règles d'efficacité, règles de décharge et règles de sécurité (voir la [Figure 64](#)).

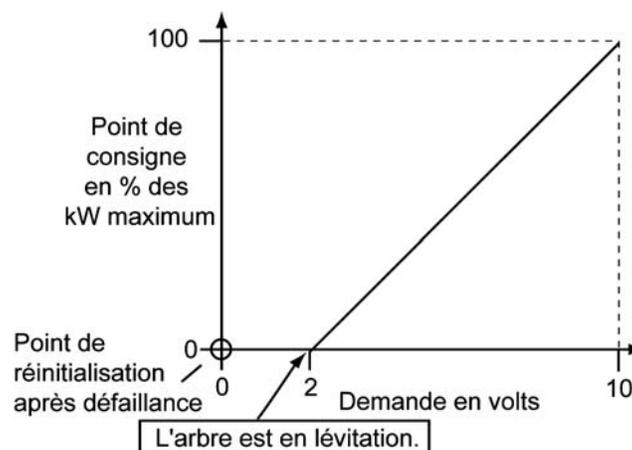


Figure 64 Relation demande-kW

6.5.2 Mode du refroidisseur

Quand un refroidisseur ne comporte qu'un seul compresseur, un contrôleur de refroidisseur séparé n'est pas nécessaire. Le compresseur peut être réglé de manière à commander la température de l'eau refroidie en entrée/sortie en connectant un capteur de température NTC à la carte d'E/S. (Vous trouverez les caractéristiques du capteur dans le [manuel d'application](#).) Une commande de démarrage/arrêt (par exemple un contact sec à partir d'une pompe à eau refroidie) démarre/arrête le compresseur. Le point de consigne de l'eau refroidie peut être réglé à l'aide du Service Monitoring Tool.

6.5.3 Mode en réseau

Le rapport entre la demande et la puissance en kW du moteur du compresseur peut être réglé directement à l'aide du Service Monitoring Tool ou déterminé par le contrôleur du refroidisseur par l'intermédiaire du Modbus sur une liaison RS-485. Le compresseur ajuste sa vitesse afin d'obtenir le point de consigne désiré. Le contrôleur du compresseur poursuivra sa surveillance de l'ensemble des paramètres critiques de façon à garantir un fonctionnement sûr.

6.6 Commande de détendeur

Le compresseur peut présenter, en option, la fonctionnalité permettant de commander deux détendeurs électroniques. La conception de ces détendeurs doit être la même que celle du moteur pas à pas. (Vous trouverez dans le [manuel d'application](#) les détails précisant quels détendeurs peuvent être utilisés.) Le premier détendeur (ou détendeur principal) peut être configuré de manière à commander le niveau de liquide, la surchauffe ou l'équilibrage de charge (vanne de dérivation de gaz chaud). Lorsqu'il commande le niveau de liquide, il commande en réalité le niveau dans l'évaporateur ou dans le condenseur. Le second détendeur (ou détendeur auxiliaire) peut également être configuré de manière à commander le niveau de liquide, la surchauffe ou l'équilibrage de charge. Lorsqu'il commande le niveau de liquide, il commande en réalité le niveau dans l'économiseur.

7 Vérifications de maintenance opérationnelles

7.1 Responsabilités du propriétaire

- Signaler toute dégradation du compresseur.
- Signaler tout dysfonctionnement du compresseur.
- Arrêter le compresseur si le dysfonctionnement persiste.
- Conserver un environnement de travail sûr dans les locaux techniques, sans obstruction ni débris.
- Assurer un éclairage adéquat.
- Veiller à ce que la ventilation des locaux techniques soit adaptée et conforme à la législation en vigueur.

7.2 Fréquence des inspections

DTC recommande que les vérifications opérationnelles sur site soient réalisées conformément au [Tableau 10](#). Les vérifications opérationnelles évaluent les performances du système, l'historique des dysfonctionnements et les tendances du système.

Tableau 10 Tâches de maintenance préventive

Poste	Tâche	Fréquence		
		6 mois	12 mois	Autre
Inspections générales	Vérifier les dégradations mécaniques visibles du compresseur.	√		
	Vérifier qu'aucune vibration excessive ne provient d'un autre matériel rotatif.	√		
Inspections des systèmes électriques	Vérifier les principales tensions de l'alimentation en courant.	√		
	S'assurer que les bornes électriques sont serrées.		√	
	Vérifier les signes de points chauds/décoloration sur les câbles d'alimentation.	√		
	Vérifier que les ampérages sont conformes à la conception.	√		

Tableau 10 Tâches de maintenance préventive (Continued)

Poste	Tâche	Fréquence		
		6 mois	12 mois	Autre
	Vérifier la tension du bus CC.	√		
	Remplacer l'ensemble des condensateurs.			Stockage : 5 ans Fonctionnement: 10 ans
	Vérifier le fonctionnement de l'ensemble des dispositifs de sécurité et de blocage du système.		√	
	Procéder aux mesures de prévention de l'humidité (voir le <i>manuel d'entretien ECD-00007-S</i>).		√	
Inspections des systèmes électroniques	Vérifier que tous les câbles de communication sont fixés.	√		
	Vérifier que tous les modules électroniques sont fixés.	√		
	Vérifier l'état physique de toutes les cartes de circuit imprimé (PCB) exposées.	√		
	Vérifier que les connecteurs à PWM associés aux paliers sont fixés et à niveau sur les traversées.	√		
	Vérifier l'absence d'accumulation de poussière sur les PCB exposées. Au besoin, nettoyez-les.		√	
	Vérifier la précision des capteurs de pression/ température d'aspiration et de refoulement en fonction des jauges de pression/température étalonnées.		√	
Réfrigération	Vérifier le fonctionnement de l'ensemble des IGV.		√	
	Vérifier la charge de réfrigération du système.	√		
	Le cas échéant, vérifier la commande de niveau/surchauffe.		√	
	Vérifier le système et la conduite de liquide de refroidissement de moteur de façon à assurer un sous-refroidissement suffisant.	√		

Tableau 10 Tâches de maintenance préventive (Continued)

Poste	Tâche	Fréquence		
		6 mois	12 mois	Autre
	Vérifier la soupape champignon (partie #100419, 100513 ou 100579). En cas de flux de gaz inversé immédiatement après l'arrêt du compresseur, ou si la pression s'égalise rapidement (et à condition que l'électrovanne de conduite de liquide soit à sa place et fonctionne correctement), couper le courant à destination du compresseur, ouvrir le clapet de retenue et vérifier la soupape champignon. Effectuer les remplacements qui s'imposent.	√		
	Vérifier les conditions de fonctionnement externes au compresseur.	√		
	Inspecter/nettoyer la crépine de refroidissement du moteur (après l'entretien).	Si nécessaire		

7.3 Vérifier la tension de l'alimentation principale.



Outils d'entretien/équipement d'essai

- Foret et tournevis cruciforme #2
- Voltmètre

1. Desserrez les quatre vis imperdables qui fixent le couvercle de l'entrée secteur au compresseur. Retirez le couvercle.
2. À l'aide d'un voltmètre, mesurez la tension entre chaque phase et un point de mise à la masse, par exemple le support de l'entrée secteur.
3. Vérifiez que la tension est conforme à la valeur de calcul $\pm 10\%$.
4. Replacez et fixez le couvercle de l'entrée secteur.

Annexe A : Acronymes

Acronyme/terme	Définition
AHRI	Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (Institut de la climatisation, du chauffage et de la réfrigération) (www.ari.org)
Alarmes	Les alarmes indiquent une condition à la limite de l'enveloppe de fonctionnement normale. Les alarmes du compresseur permettent au compresseur de fonctionner malgré tout mais la vitesse est réduite pour ramener la condition d'alarme en dessous de la limite d'alarme.
Amortisseurs	Condensateurs chargés d'éliminer le bruit électrique et les harmoniques du bus CC avant qu'ils atteignent l'IGBT.
ASHRAE	American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (Association américaine des ingénieurs en chauffage, réfrigération et climatisation) (www.ashrae.org)
ASIC	Application-Specific Integrated Circuit (circuit intégré pour applications spécifiques)
ASTM	American Society for Testing and Materials (Société américaine pour les essais et les matériaux)
Barres omnibus	Conducteurs métalliques de forte épaisseur utilisés pour transmettre des courants électriques importants.
BMCC	Bearing Motor Compressor Controller (Contrôleur des paliers et du moteur du compresseur). Le BMCC est la carte de processeur central du compresseur. Selon les signaux qu'il reçoit des capteurs, il commande le système de paliers et du moteur et maintient la commande du compresseur dans les limites de fonctionnement.
Bus CC	Haute tension CC connectée simultanément à plusieurs composants du compresseur via des barres omnibus métalliques, y compris des condensateurs.
Capteur de cavité	Capteur de température NTC situé derrière le fond de panier et ayant pour fonction de détecter la température de la vapeur de refroidissement du moteur. Assure une protection contre la surchauffe au niveau des enroulements du moteur.
Capteur de proximité	Capteur capable de détecter la présence d'objets proches sans aucun contact physique. En général, un capteur de proximité émet un champ électromagnétique ou électrostatique, ou un faisceau de rayonnement électromagnétique (infrarouges par exemple), et recherche les variations du champ ou du signal de retour.
Carte d'E/S	Carte d'entrées/sorties facilitant une connexion entre le contrôleur de compresseur et/ou un PC et le compresseur. Elle permet à l'utilisateur de commander le compresseur et permet au compresseur de fournir à l'utilisateur des informations d'état et des données des capteurs.

Acronyme/terme	Définition
Carte de démarrage progressif	La carte de démarrage progressif limite le courant d'appel en augmentant progressivement l'angle de conduction des SCR. Cette technique est utilisée au démarrage du compresseur, quand les condensateurs en CC sont en cours de chargement. La carte de démarrage progressif reçoit en entrée une source de tension triphasée à 50/60 Hz sur la borne d'entrée et un signal de tension CC provenant de la sortie du SCR. Ensuite, elle émet des impulsions vers le SCR et fournit de la puissance au convertisseur CC-CC à haute tension (HT). Toutes les tensions venant de la carte de démarrage progressif sont définies par rapport au bus CC positif et non par rapport à la masse du compresseur.
CE	Conformité européenne. Le marquage CE est une marque de conformité obligatoire sur de nombreux produits commercialisés au sein du marché unique de l'Espace économique européen. Le marquage CE certifie qu'un produit répond aux exigences de l'UE en matière de santé, de sécurité et de respect de l'environnement, ce qui garantit la sécurité du consommateur.
CEM	Compatibilité électromagnétique
Compresseur centrifuge à deux étages	Type de compresseur centrifuge ayant deux turbines. La turbine de premier étage augmente la pression de la vapeur de fluide frigorigène à environ la moitié de l'écart entre le niveau de pression du refroidisseur et le niveau de pression du condenseur, et la turbine de second étage augmente la pression sur le reste de l'écart. Avec un compresseur à deux étages, on peut utiliser un économiseur inter-étages pour améliorer le rendement du cycle de réfrigération.
Compresseur centrifuge à un seul étage	Type de compresseur centrifuge ayant une seule turbine.
Condensateur	Composant passif qui emmagasine de l'énergie sous la forme d'un champ électrostatique.
Convertisseur CC-CC	Les convertisseurs CC-CC délivrent et isolent électriquement les hautes et basses tensions en CC indispensables pour les circuits de commande. Quand le compresseur est mis en marche, le convertisseur CC-CC à haute tension (HT) reçoit son alimentation de 15V AC à partir de la carte de démarrage progressif. Une fois que la tension de bus CC a atteint un niveau prédéterminé, les circuits sur carte du convertisseur CC-CC à HT sont alimentés par le bus CC (460-900 V CC). Le convertisseur CC-CC HT délivre +24 V CC (par rapport à 0 V) au fond de panier, et HT+ (+250 V CC par rapport à la HT-) à l'amplificateur PWM des paliers magnétiques via le fond de panier.
CSA	Canadian Standards Association (Association canadienne de normalisation) (www.csa.ca)
D-Sub	Type de connecteur/prise (mâle ou femelle) utilisé pour le câblage de commande. Les grands connecteurs et les connecteurs RS-232 de part et d'autre du câble d'E/S sont deux types de connecteurs D-Sub.
Diélectrique	Un diélectrique est une substance non conductrice. Bien que « diélectrique » et « isolateur » soient généralement considérés comme synonymes, le terme « diélectrique » est plus souvent utilisé lorsqu'on parle de l'effet de champs électriques alternatifs sur la substance alors que « isolateur » est plus souvent utilisé quand le matériau est employé pour résister à un champ électrique élevé.
Diffuseur	Partie d'un compresseur centrifuge dans le module de fluide qui transforme le gaz à basse pression et haute vitesse sortant de la turbine en un gaz à haute pression et basse vitesse refoulé dans le condenseur.
Diffuseur à aubes	Ensemble de plaques munies d'aubes incurvées qui servent à ralentir, comprimer et réduire la rotation du fluide frigorigène lorsqu'il entre dans la turbine de second étage.

Acronyme/terme	Définition
Diffuseur sans aubes	Similaire au diffuseur à aubes, hormis qu'il ne comporte pas d'aubage redresseur.
Diode	Dispositif à deux bornes entre lesquelles le courant ne peut circuler que dans un seul sens.
DTC	Danfoss Turbocor Compressors Inc.
Dysfonctionnements (critiques)	Les dysfonctionnements critiques sont le signe d'un état intolérable ou dangereux qui entraînera une défaillance de l'équipement si on n'y remédie pas. Ils amèneront le contrôleur de compresseur à réduire la vitesse et à arrêter le système dans les 60 secondes. <i>Ce type de dysfonctionnement nécessite une réinitialisation manuelle.</i> Les dysfonctionnements critiques sont notamment les suivants : anomalie de pression de refoulement, anomalie de surintensité en triphasé et anomalie de mise à l'arrêt. Si l'un des dysfonctionnements suivants se produit trois fois sur une période de 30 minutes, ils nécessiteront également une réinitialisation manuelle : anomalie de température de l'inverseur, anomalie de température de cavité, anomalie de température du SCR, anomalie d'intensité élevée du moteur et faible niveau de la force contre-électromotrice du moteur.
Dysfonctionnements (non critiques)	Les dysfonctionnements sont le signe d'un état intolérable ou dangereux qui entraînera une défaillance de l'équipement si on n'y remédie pas. Ils amèneront le contrôleur de compresseur à réduire la vitesse et à arrêter le système dans les 60 secondes. <i>Ce type de dysfonctionnement entraîne une réinitialisation automatique.</i>
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory (mémoire morte électriquement programmable et effaçable). Cette petite puce contient des bits de code de données qui peuvent être effacés et réécrits, un octet à la fois, au moyen d'une charge électrique. Les données d'une EEPROM ne peuvent pas être réécrites sélectivement ; il faut effacer et réécrire toute la puce pour en actualiser le contenu.
EER	Energy Efficiency Ratio (taux de rendement énergétique)
EMF	Force électromotrice
EMI	Interférences électromagnétiques
Ensemble de condensateurs CC	Ensemble de quatre condensateurs CC, quatre résistances de fuite et des barres omnibus positive et négative.
EPC	Compresseur à performances étendues
ETL	ETL Testing Laboratories, désormais une marque d'Intertek Testing Services
Étranglement	Point ultime sur un graphique de compresseur où le débit massique est au maximum pour les conditions de vitesse et d'élévation du compresseur.
EXV	Electronic Expansion Valve (détendeur électronique). Dispositif de dosage de fluide frigorigène indépendant de la pression, piloté par un signal d'entrée électrique.
FIE	Version Fully Integrated Electronics (à électronique entièrement intégrée) du compresseur
Filtre EMI	Circuit ou dispositif qui assure la suppression du bruit électromagnétique sur un appareil électronique.
FLA	Full Load Amps (ampérage à pleine charge)

Acronyme/terme	Définition
Fond de panier	Carte de circuit imprimé dédiée à la transmission des signaux de puissance et de commande. De nombreux autres composants se branchent sur cette carte.
Genlanolin	Type de graisse. Sous certains climats où le point de rosée descend en dessous de la température de service de certains composants électroniques, il est nécessaire d'appliquer de la graisse Genlanolin sur certaines parties du compresseur pour prévenir l'accumulation d'humidité.
Harmoniques	Les harmoniques sont des multiples des distorsions de fréquences fondamentales observées dans une puissance électrique soumise à des perturbations continues.
HFC	Hydrocarbures fluorés
HFC-134a	Fluide frigorigène sans chlore, à pression positive, à potentiel d'appauvrissement de l'ozone totalement nul.
ICD	Integrated Compressor Design (conception de compresseur intégrée)
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers (Institut des ingénieurs électroniciens et électriciens) (www.ieee.org)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (transistor bipolaire à grille isolée). L'inverseur IGBT convertit la tension de bus CC en une tension CA simulée triphasée à fréquence et amplitude ajustables.
IGV	Aubes directrices d'entrée. L'ensemble des aubes directrices d'entrée (IGV) est un dispositif de guidage à angle variable qui met en prérotation l'écoulement de fluide frigorigène au niveau de l'admission du compresseur et qui sert également à commander la capacité. L'ensemble des IGV se compose d'aubes mobiles et d'un moteur. L'angle des aubes par rapport à l'écoulement de fluide frigorigène, et par conséquent son degré de prérotation, est déterminé par le BMCC et commandé par le pilote série. La position des IGV peut varier entre une ouverture approximativement égale à 0 pour cent et une de 110 pour cent environ.
Inductance série	Dispositif de type transformateur conçu pour introduire une certaine quantité de réactance inductive dans un circuit. Lorsque ce phénomène se produit, il limite la variation de courant dans la ligne, ce qui à son tour filtre la forme d'onde et atténue le bruit électrique et les harmoniques associés à une sortie d'inverseur/moteur.
Inverseur	Voir IGBT.
IPLV	Integrated Part Load Value (valeur de charge partielle intégrée)
Journal d'événements	Enregistrement d'événements survenant pendant le cycle de vie du compresseur, indiquant à quel moment des événements et des anomalies se produisent et dans quel ordre. Le journal d'événements est mémorisé dans le BMCC.
LBV	Load Balance Valve (vanne d'équilibrage de charge). Vanne modulatrice qui peut être installée pour dévier le gaz de refoulement vers l'entrée de l'évaporateur afin de produire un flux de gaz dans certaines conditions, notamment au démarrage, en cas de surrégime et pour une décharge plus complète du compresseur.
LED	Diode électroluminescente
Lévitation	Élévation ou suspension de l'arbre de compresseur par le champ magnétique créé par les paliers magnétiques.

Acronyme/terme	Définition
LLSV	Liquid Line Solenoid Valve (électrovanne de conduite de liquide)
LR	Inductance série
LRA	Locked Rotor Amps (ampérage à rotor bloqué)
Mid Bus	Mode de connexion entre les condensateurs leur permettant d'être raccordés simultanément en série et en parallèle. Deux condensateurs en série forment le CC-, deux autres condensateurs en série forment le CC+ et ces deux paires de deux éléments sont connectées en parallèle.
Modbus	Protocole de communication série développé par Modicon en 1979 pour le pilotage de ses automates programmables (PLC). Ce protocole de communication est devenu un standard de facto dans l'industrie et constitue aujourd'hui le moyen le plus répandu pour raccorder des dispositifs électroniques industriels. Le Modbus permet une communication entre plusieurs dispositifs connectés au même réseau, par exemple un système qui mesure la température et l'humidité et qui communique les résultats à un ordinateur.
Mode générateur	Fonction du compresseur dans laquelle le stator devient un générateur, créant ainsi une puissance suffisante pour permettre à l'arbre de ralentir lentement et de reposer sur les paliers d'atterrissage en toute sécurité. Ceci se produit lorsque l'inverseur n'a pas assez de puissance pour maintenir un fonctionnement normal et sans danger. Cet état est habituellement dû à une perte de puissance.
MOP	Maximum Operating Pressure (pression de fonctionnement maximale)
Moteur à aimant permanent	Moteur ayant un magnétisme permanent, par opposition à un moteur à électromagnétisme.
Moteur hermétique	Moteur qui est scellé dans l'atmosphère frigorigène à l'intérieur du compresseur.
Motor Back EMF (force contre-électromotrice du moteur)	La force contre-électromotrice est une tension qui apparaît dans des moteurs électriques où il se produit un mouvement relatif entre l'armature du moteur et le champ magnétique externe. C'est également un paramètre utilisé pour évaluer la puissance des aimants permanents de l'arbre. Une application pratique consiste à exploiter ce phénomène pour mesurer indirectement la vitesse du moteur et en estimer la position.
NEC	National Electric Code (code national de l'électricité)
Nm	Newton mètre. Unité de couple. 1 Nm = 0,738 livre-force par pied (lbf/ft).
NTC	Negative Temperature Coefficient (coefficient de température négative). Désigne une caractéristique d'une thermistance. Correspond à une diminution de température.
OEM	Original Equipment Manufacturer (équipementier)
Orbite d'arbre	Trajectoire parcourue par l'arbre de compresseur par rapport aux centres magnétiques des paliers.
Palier axial	Palier qui agit sur le mouvement horizontal (axe Z) de l'arbre du moteur.
Palier de butée	Palier qui absorbe les forces axiales produites dans un compresseur centrifuge par le différentiel de pression du fluide frigorigène de chaque côté de la turbine.
Palier radial	Palier qui agit sur la position de l'arbre sur les axes X et Y.

Acronyme/terme	Définition
Paliers d'atterrissage	Cages en carbone ou roulement à billes destinés à empêcher toute interférence mécanique entre l'arbre et les paliers magnétiques en cas de perte de puissance ou de dysfonctionnement.
PCB	Printed Circuit Board (carte de circuit imprimé)
Pilote série	Extension de carte de circuit imprimé responsable du fonctionnement du moteur pas à pas des IGV et des éventuels détendeurs. Il contient quatre relais pour les électrovannes, le statut du compresseur et le statut de fonctionnement du compresseur respectivement.
Piston d'équilibrage	Composant dans le compresseur qui produit une force primaire contrebalançant la poussée de turbine. La poussée de turbine est équilibrée par le palier axial.
PLC	Programmable Logic Controller (automate programmable)
Pressure Ratio (rapport de pression)	Voir Rapport de compression
Programme du moniteur	Logiciel fourni par DTC qui peut être téléchargé sur un PC fixe ou portable pour surveiller, réguler, commander ou vérifier le fonctionnement d'un compresseur.
PWM	Pulse Width Modulation (modulation de largeur d'impulsion)
Rapport de compression	La pression de refoulement absolue divisée par la pression d'aspiration absolue.
Redresseur	Un redresseur est un dispositif électrique qui convertit un courant alternatif en courant continu pulsé.
Résistance	Une résistance est un composant électrique qui limite ou régule l'écoulement du courant électrique dans un circuit électronique.
RMA	Return Material Authorization (autorisation de retour de matériel)
SCR	Silicon-Controlled Rectifier (redresseur au silicium). Le SCR est un dispositif électronique à quatre couches qui régule le courant et convertit le CA en CC.
SDT	Saturated Discharge Temperature (température de refoulement saturée)
SEER	Seasonal Energy Efficiency Ratio (taux de rendement énergétique saisonnier)
SIE	Version Semi-Integrated Electronics (à électronique semi-intégrée) du compresseur.
SST	Saturated Suction Temperature (température d'aspiration saturée)
Sur-régime	Condition dans laquelle le compresseur ne peut pas maintenir la pression de refoulement, ce qui permet au fluide frigorigène de revenir temporairement et rapidement dans la trajectoire de fluide du compresseur, provoquant un effet de cavitation. Il s'agit d'une situation indésirable qu'il convient d'éviter.
Tension de coupure basse	Seuil de tension auquel les SCR s'arrêtent si la tension CA en entrée devient inférieure à ce seuil.
Tension de coupure haute	Quand le bus CC atteint la tension de coupure haute, les SCR sont maintenus ouverts en continu.

Acronyme/terme	Définition
Tonne (de réfrigération)	Unité de base pour mesurer le taux de transfert de chaleur (12 000 BTU/H ; 3,516 kw/H).
Traversée	Conducteur isolé reliant deux circuits sur des côtés opposés d'un élément formant barrière, par exemple un carter de compresseur ou une carte de circuit imprimé.
TT	Twin Turbine (double turbine)
Turbine	Élément rotatif d'un compresseur centrifuge qui augmente la pression de la vapeur de fluide frigorigène entre le niveau de pression du refroidisseur et le niveau de pression du condenseur.
Turbine carénée	Turbine munie de pales encastrées ou « carénées », par opposition à une turbine ouverte.
Turbine ouverte	Turbine de compresseur dotée d'aubes exposées comme sur une hélice de bateau ou un turbocompresseur.
TXV	Thermal Expansion Valve (détendeur thermique). Dispositif de dosage de fluide frigorigène dépendant de la pression, qui fonctionne de manière indépendante et est contrôlé par la température.
UL	Underwriters Laboratories (www.ul.com)
V CA	Volts en courant alternatif
VCC	Volts en courant continu
VFD	Variable Frequency Drive (entraînement à fréquence variable)

* L'engagement pour l'excellence de Danfoss Turbocor garantit un souci permanent de perfectionnement des produits.

* Sous réserve de modifications sans préavis.

Annexe B : Instructions relatives au kit de montage

Le kit de montage du compresseur comprend :

- quatre montures en caoutchouc et
- quatre jeux d'accessoires de fixation, notamment des vis de 3/8", des rondelles élastiques et des rondelles plates.

Instructions de montage

1. En tenant compte des dimensions de l'encombrement indiquées à la Figure 65, percez deux trous de 9 mm (11/32") dans le châssis de chaque monture en caoutchouc.
2. Alignez les montures en caoutchouc sur les trous et fixez-les à l'aide des accessoires de fixation (fournis par le client).
3. Placez une rondelle plate sur chaque monture en caoutchouc.
4. Positionnez le compresseur sur les montures en caoutchouc, puis alignez les quatre trous dans les rails de montage du compresseur et les montures en caoutchouc.
5. Assemblez les quatre vis de 3/8" à l'aide des rondelles élastiques. Insérez les vis dans les montures en caoutchouc et serrez-les.
6. Assurez-vous que les rails de montage du compresseur sont de niveau ± 5 mm (3/16") dans les plans latéral et longitudinal.

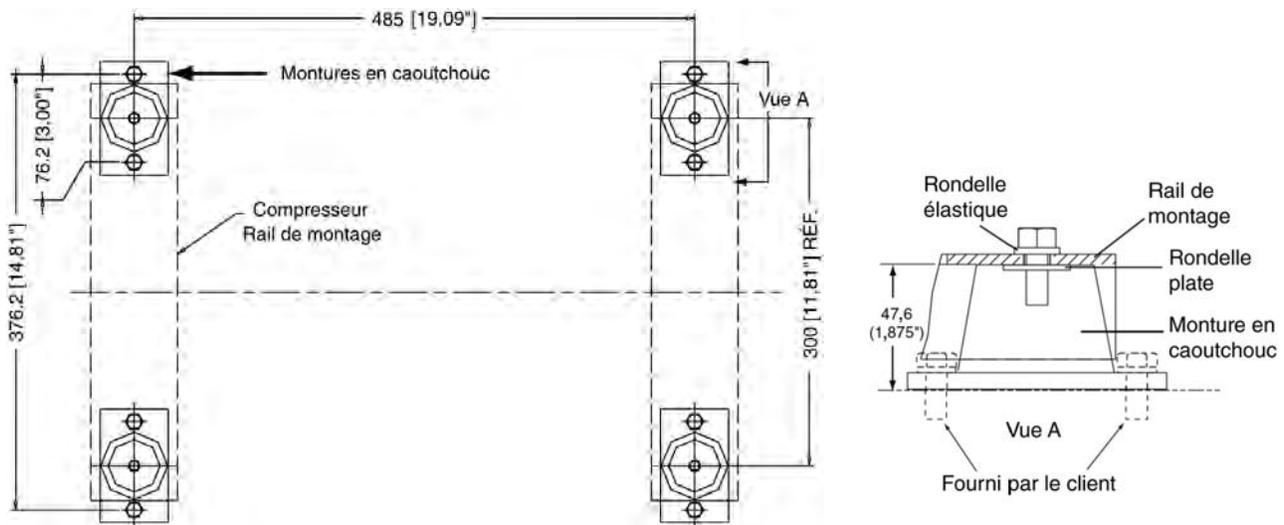


Figure 65 Détails du montage du compresseur

Cette page est laissée blanche intentionnellement.

Annexe C : Installation des accessoires de ligne électrique

Instructions d'installation de l'inductance série

Ces instructions s'appliquent à l'installation du kit d'inductance série dans un panneau d'alimentation principale. Vous trouverez les spécifications du produit dans le manuel d'application.

Connexion de câble de ligne en CA (à partir d'un sectionneur externe)

NOTE

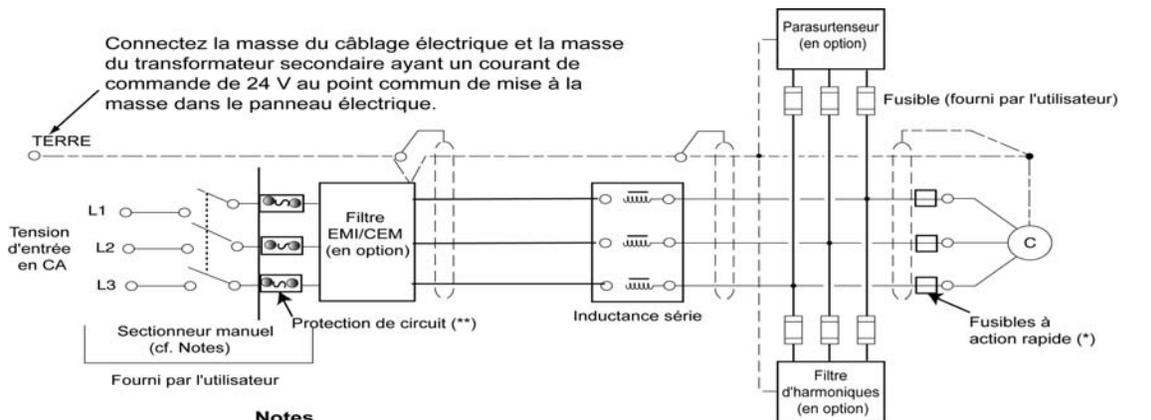
Le client est responsable de la fourniture du matériel de montage destiné à l'inductance série.

La Figure 66 présente un schéma du principal circuit d'entrée et des connexions à l'inductance série. Ce schéma vous servira de guide pour choisir l'emplacement de l'inductance série.

1. Insérez le câble de la ligne en CA dans l'ouverture sur le côté du panneau d'alimentation principale.
2. Fixez les câbles des lignes en CA aux bornes de l'inductance série comme représenté à la Figure 67.
3. Fixez le câble de terre au bloc de montage sur la paroi du panneau. Assurez-vous d'un contact électrique/mécanique satisfaisant entre le câble de terre et la paroi du panneau.
4. Fixez le câble de ligne en CA au panneau d'alimentation principale au moyen de procédés appropriés (autrement dit d'un presse-étoupe).

Connexion de câble de ligne en CA (vers une borne du compresseur)

1. Insérez le câble de la ligne en CA dans l'ouverture sur le côté du panneau d'alimentation principale.
2. Fixez les câbles des lignes en CA aux bornes de sortie de l'inductance série comme représenté à la Figure 67. S'il est installé un filtre des harmoniques, fixez ses câbles de lignes en CA aux bornes de sortie de l'inductance série.
3. Fixez le fil de terre au bloc de montage sur la paroi du panneau. Assurez-vous d'un contact électrique/mécanique satisfaisant entre le fil de terre et la paroi du panneau.
4. Fixez le câble de ligne en CA au panneau d'alimentation principale au moyen de procédés appropriés (autrement dit d'un presse-étoupe).
5. Consultez "[Câblage électrique](#)" la page 29 pour connaître les instructions relatives à la mise en œuvre de la connexion d'entrée en CA au compresseur.



Notes

(*) Des fusibles à action rapide doivent être installés avec les modèles TT350 et TT400. Les modèles TT350 et TT400 utilisent des fusibles à action rapide de classe T de 600 V CA. Dans le modèle TT300, les fusibles sont intégrés.

(**) La protection des circuits est impérative, conformément aux réglementations locales en matière d'électricité.

Figure 66 Schéma de l'entrée principale

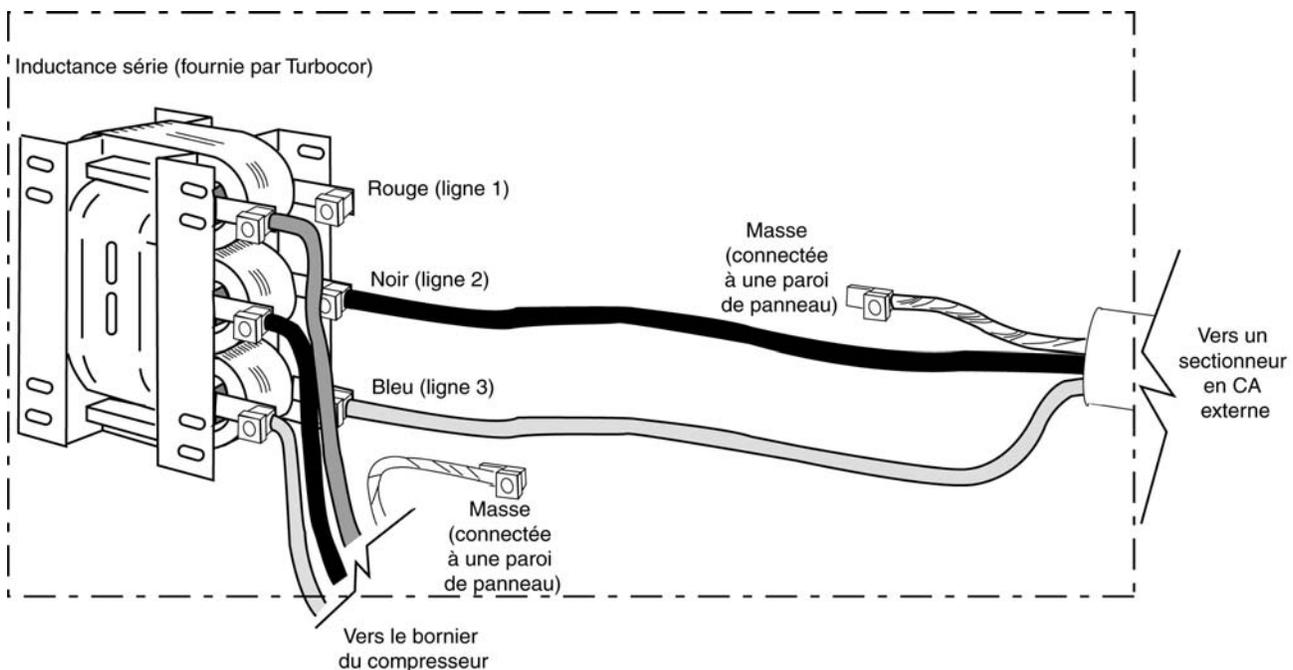


Figure 67 Connexions de l'inductance série

Instructions d'installation du filtre EMI/CEM

1. Placez le filtre au sol ou sur une paroi en position verticale.
2. Assurez-vous qu'il reste au minimum un espace de 60 mm (2 3/8") pour les fentes de refroidissement.

Connexion côté lignes

Les fils de filtrage d'entrée et de sortie doivent être séparés par une distance pratique maximale à l'intérieur de la protection. En cours d'utilisation, ils doivent être guidés séparément dans des conduits d'interconnexion (cf. Figure 68).

1. Insérez les fils des lignes dans les bornes L1, L2 et L3 sur le côté « lignes » du filtre. Serrez les vis des bornes.
2. Attachez la borne de mise à la masse au principal bus de masse et fixez l'écrou (cf. Figure 69).

NOTE
Pour des performances supérieures, nous vous recommandons un conducteur court, lourd et toronné allant du châssis du filtre au principal bus de masse. Pour obtenir les meilleures performances de mise à la masse, nous vous recommandons une tresse de batterie, un câble de Litz ou un câble de soudage flexible comportant de nombreux brins fins.

Connexion côté charge

1. Insérez les fils de charge (en provenance de l'inductance série) dans les bornes L1', L2' et L3' sur le côté « charge » du filtre. Serrez les vis des bornes.
2. Attachez la borne de mise à la masse au principal bus de masse et fixez l'écrou.

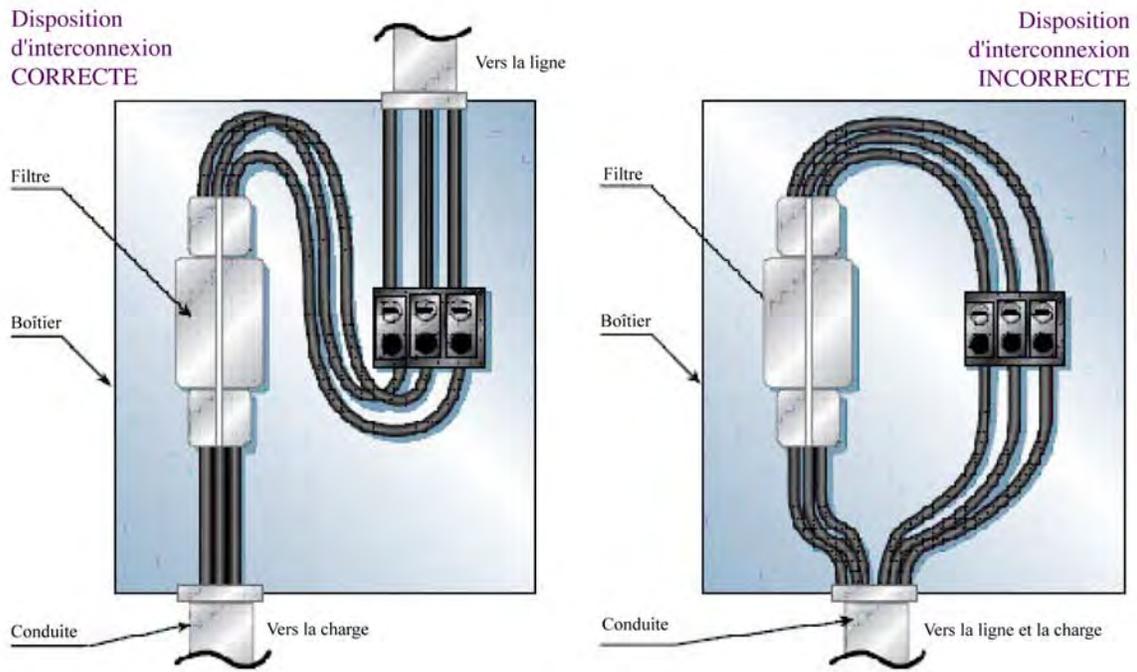


Figure 68 Disposition d'interconnexion

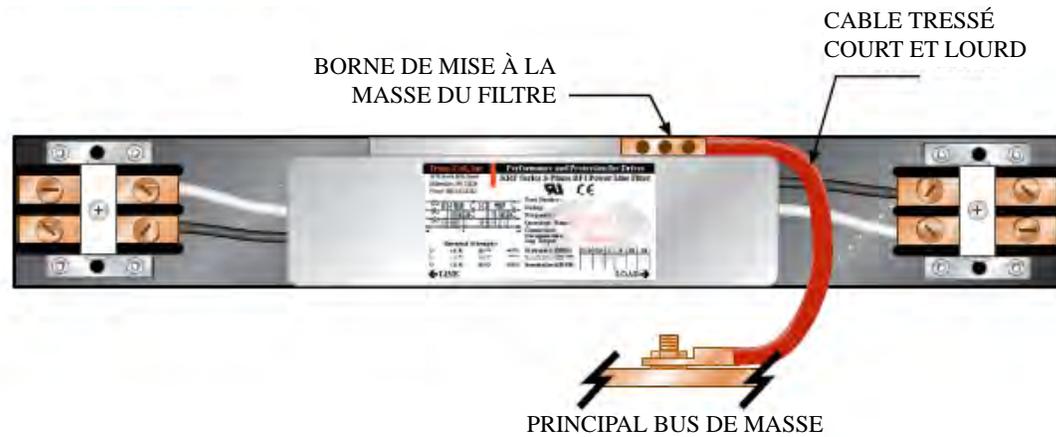


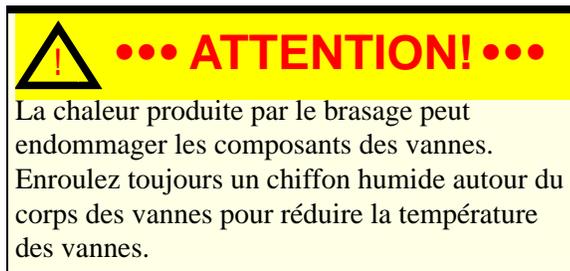
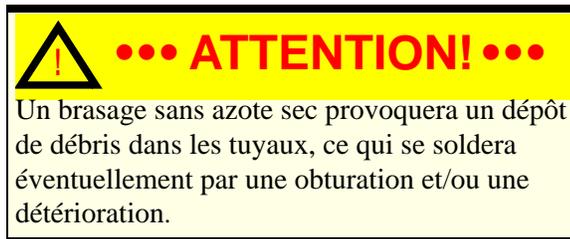
Figure 69 Diagramme de mise à la masse

Annexe D : Instructions d'installation du kit de vannes/brides

Les instructions données dans cette section s'appliquent aux kits de vannes/brides Turbocor mentionnés ci-dessous.

- Kit de vanne de service d'aspiration (100412)
- Kit de vanne de service de refoulement/clapet anti-retour (100513)
- Kit de vanne de service d'économiseur (100414)
- Kit de bride de 3 1/8" (100402)
- Kit de clapet anti-retour de refoulement (100579)
- Kit de bride de 7/8" (100400)

Chaque kit de vanne comprend un joint torique, une lubrification et des accessoires de fixation.



Instructions de montage

3. Assemblez les quatre jeux de vis à tête hexagonale M16 x 45 et les rondelles élastiques.
4. Alignez la vanne/bride d'aspiration et l'orifice d'aspiration du compresseur, puis insérez les quatre vis à tête hexagonale. Serrez les vis jusqu'à 75 Nm (55 ft-lbs).
5. Assemblez les six jeux de vis à tête hexagonale M10 x 35 et les rondelles élastiques.
6. Alignez la vanne/bride de refoulement et l'orifice de refoulement du compresseur, puis insérez les quatre vis à tête hexagonale. Serrez les vis jusqu'à 22 Nm (16,25 ft-lbs).
7. Le cas échéant, alignez la vanne/bride d'économiseur et l'orifice de l'économiseur du compresseur, puis insérez les deux vis à tête hexagonale. Serrez les vis jusqu'à 22 Nm (16,25 ft-lbs).

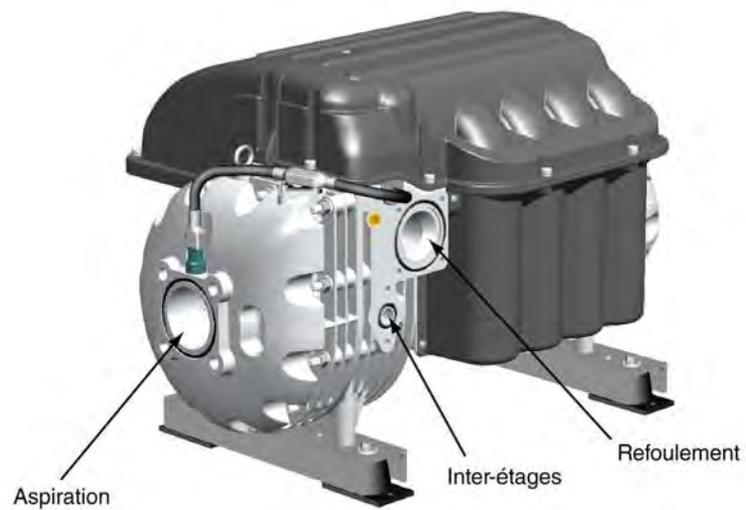


Figure 70 Orifices du compresseur

Annexe E : Journal de mise en service

Détails de la tâche

Nom de la tâche : _____

N° de série de l'équipement : _____

Client :
(fabricant de l'équipement) _____

Constructeur de l'installation : _____

N° de série du compresseur : _____

Contact : _____

Tél. : _____

Application :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par air (DX) | <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par évaporation (DX) |
| <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par air (immérgé) | <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par évaporation (immérgé) |
| <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par eau (DX) | <input type="checkbox"/> Refroidi par évaporation (climatiseur de toit) |
| <input type="checkbox"/> Refroidisseur refroidi par eau (immérgé) | <input type="checkbox"/> Kit de montage ultérieur |
| <input type="checkbox"/> Refroidi par air (climatiseur de toit) | <input type="checkbox"/> Autre (précisez) _____ |

Étape	Procédure	Valeur d'affichage	Valeur mesurée
1.	Vérifiez que la tension de ligne est conforme à la tension d'entrée nominale +/-10 %.	S.O.	
2.	Retirez le couvercle de l'entrée secteur. À l'aide d'un voltmètre, vérifiez les tensions des lignes aux bornes du compresseur. Assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage (sous l'entête Soft Start Data (données de démarrage progressif) sur l'écran VSPMM du programme du moniteur). Remplacez le couvercle de l'entrée secteur.		
3.	Assurez-vous que toutes les tensions en CC sur le fond de panier se situent à l'intérieur de la plage spécifiée mentionnée ci-dessous. P/S : Plage : +5 V 4,9-5,1 V +15 V 14,7-15,6 V +17 V 16,6-17,5 V +24 V 23,7-24,5 V +250 V 250-270 V -15 V -14,6-15,7 V	S.O.	+5 V ____ +15 V ____ +17 V ____ +24 V ____ +250 V ____ -15 V ____

Étape	Procédure	Valeur d'affichage	Valeur mesurée
4.	Achievez la séquence de mise en service à l'aide du programme du moniteur.		
5.	À l'aide d'une jauge de pression, vérifiez les pressions d'aspiration, intermédiaire et de refoulement et assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage.		
6.	À l'aide d'une sonde de température, vérifiez les températures d'aspiration, intermédiaire et de refoulement et assurez-vous qu'elles correspondent aux lectures sur l'affichage.		
7.	Vérifiez que les températures et les pressions fonctionnelles sont conformes à l'application.		

Veillez joindre une capture d'écran de l'affichage du moniteur à cette feuille de journal.

Notes relatives à la mise en service :

Nom du technicien : _____

Société : _____

Date : _____

N° de téléphone : _____

Note : ce rapport de mise en service doit être dûment complété puis renvoyé à DTC pour la garantie.

Index

A

Amplificateur à PWM des paliers, 73

Aubes directrices d'entrée, 69

C

Carte d'E/S du compresseur
instructions de montage, 20

cavalier d'E/S
configuration, 31
rélages, 31

câblage
commande, 19
courant, 29

câblage électrique, 29
connexion à la terre, 30

câblage de commande, 19
connexions, 20
détails, 23

Commande de détendeur, 72, 85

Commande de la capacité, 72

Commande des paliers et du moteur, 72

Commande du compresseur, 72
présentation, 69

compresseur
connaissances de base, 66
modes de fonctionnement, 84
positionnement, 15

conditions anormales, 73

configuration
palier magnétique, 81

connaissances de base
compresseur, 66

connexions
câblage de commande, 20

connexions des tuyaux, 17

Contrôleur des paliers et du moteur du compresseur, 71

Contrôleur du compresseur
schéma fonctionnel, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Convertisseur CC-CC à haute tension, 80

D

déballage et inspection, 15

données
générales du compresseur, 37

détails relatifs aux cavaliers, 32

E

emplacements des composants, 70

F

Filtre des harmoniques, 83

Filtre EMI, 83

fonctions de surveillance, 72

Fond de panier, 79
LED, 80

J

impératifs de levage, 15

Inductance série, 83

instructions de montage
Carte d'E/S du compresseur, 20

L

LED
Fond de panier, 80

ligne électrique
commande et filtrage, 83
contacteur, 83
filtres, 83

M

maintenance
inspections, 86
fréquence, 86
vérifications de maintenance opérationnelles, 86

mise en service, 31
cavalier d'E/S
configuration, 31
vérifications du système, 31

Mise en service terminé, 64

mise à la masse
circuit, 24
mise à la masse d'un circuit, 24

mode analogique, 84
mode du refroidisseur, 85
Mode en réseau Modbus, 85

modes de fonctionnement
compresseur, 84
mode analogique, 84
mode du refroidisseur, 85
Mode en réseau Modbus, 85

Module d'interface du refroidisseur
montage, 20

O

outils, 7
entretien, 7

P

page des données générales du compresseur, 37
palier magnétique
 configuration, 81
Pilote série, 73
positionnement de l'unités, 15
programme du moniteur
 configuration minimale, 38
 connexion RS-232, 45
 téléchargement et enregistrement des données de
 configuration, 62
propriétaire responsabilités, 86
précautions de sécurité, 8

R

Refroidissement du moteur, 67
responsabilités
 propriétaire 86
résumé en matière de sécurité, 8
réglages
 E/S
 cavalier, 31

S

Système d'entraînement du moteur, 71

Système de commande de paliers, 81
Système de paliers magnétiques, 81

T

tension
 vérifier l'alimentation principale, 89
tension de l'alimentation principale
 vérification, 89
Trajet du fluide du compresseur TT300, 66
Trajet principal du fluide, 66

W

vérifications
 initiales, compresseur en marche, 35
 initiales, compresseur à l'arrêt, 34
 système, 34
 système initial, 31
vérifications de maintenance opérationnelles, 86
vérifications du système, 31, 34
vérifications initiales
 compresseur en marche, 35
 compresseur à l'arrêt, 34
 système, 31
vérifier
 tension de l'alimentation principale, 89



Danfoss Turbocor Compressors Inc., 1769 East Paul Dirac Drive, Tallahassee, Florida 32310
Téléphone : 1-850-504-4800 Fax : 1-850-575-2126 www.turbocor.com