

## Manuel utilisateur

Refroidissement par rangée Nexpan

Les solutions DX

# NEXPAND



## DX

*Unité Close Control pour systèmes haute densité*

---



## Sommaire

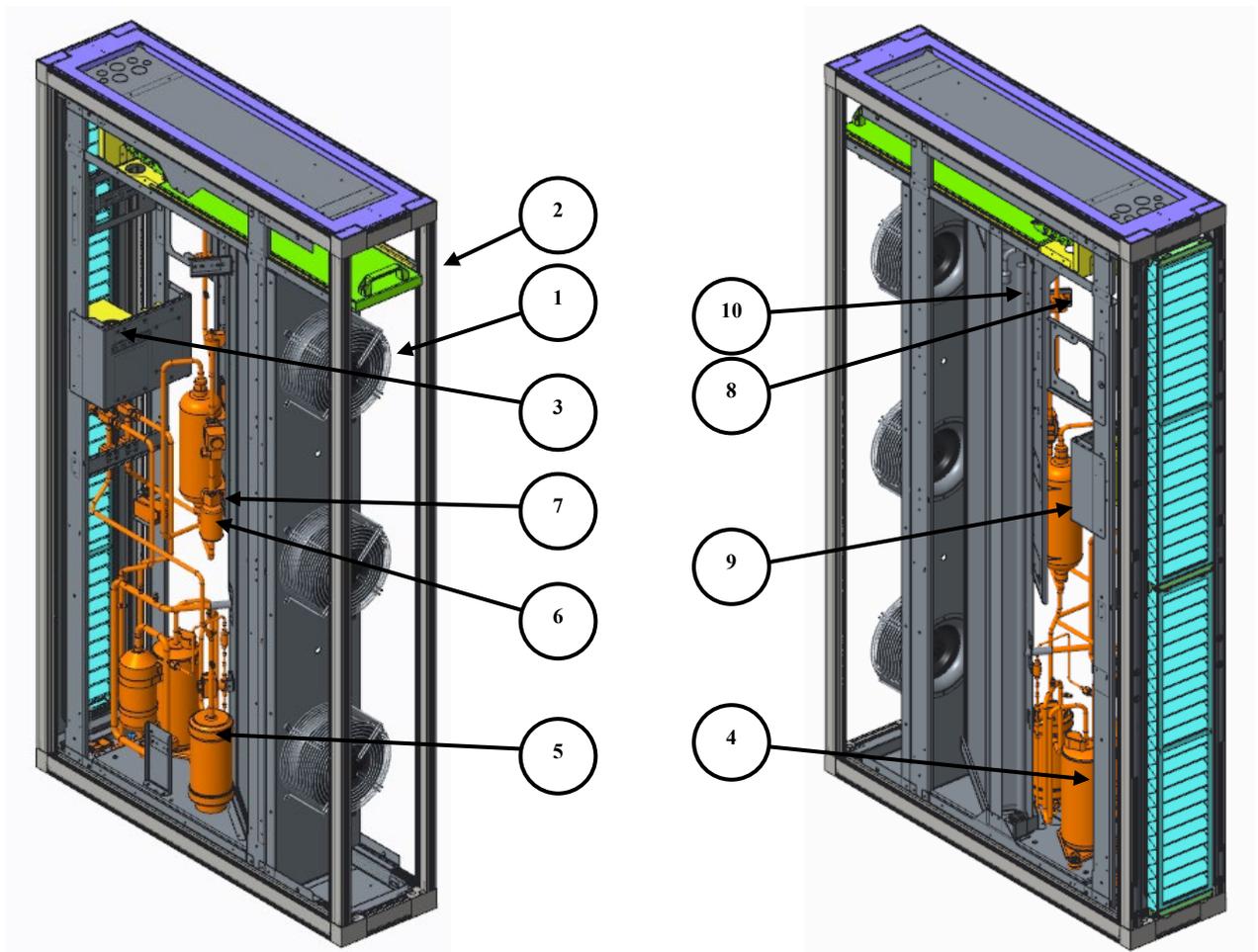
<b>1</b>	<b>Description générale</b>	<b>2</b>
1.1	Structure	4
1.2	Limites d'application	4
1.3	Circuit frigorifique	4
1.4	Avertissements relatifs à l'installation	7
<b>2</b>	<b>Inspection / Transport / Positionnement</b>	<b>8</b>
2.1	Inspection lors de la réception	8
2.2	Levage et transport	8
2.3	Déballage	8
2.4	Positionnement	8
2.5	Raccordement du fluide frigorigène	8
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Opérations de mise sous vide et de charge</b>	<b>11</b>
4.1	Introduction	11
4.2	Vide maximal et charge de l'unité	11
4.3	Mise sous vide d'un circuit « contaminé » par le fluide frigorigène	12
4.4	Positions de charge (point unique)	13
<b>5</b>	<b>Raccordements électriques</b>	<b>14</b>
5.1	Généralités	14
<b>6</b>	<b>Schémas de fonctionnement</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Mise en service</b>	<b>16</b>
7.1	Contrôles préliminaires	16
7.2	Opérations de mise en service	16
7.3	Vérification de la charge de fluide frigorigène	17
<b>8</b>	<b>Configuration des paramètres de fonctionnement</b>	<b>18</b>
8.1	Généralités	18
8.2	Pressostat de pression max.	18
8.3	Pressostat de pression min.	18
<b>9</b>	<b>Entretien</b>	<b>19</b>
9.1	Avertissements	19
9.2	Généralités	19
9.3	Réparation du circuit frigorifique	21
9.4	Essai d'étanchéité	21
9.5	Vide poussé et séchage du circuit frigorifique	21
9.6	Recharge de fluide frigorigène R410A	21
9.7	Protection de l'environnement	22
9.8	Accès au tableau électrique	23
<b>10</b>	<b>Détection des pannes</b>	<b>24</b>

# NEXPAND

## 1 Description générale

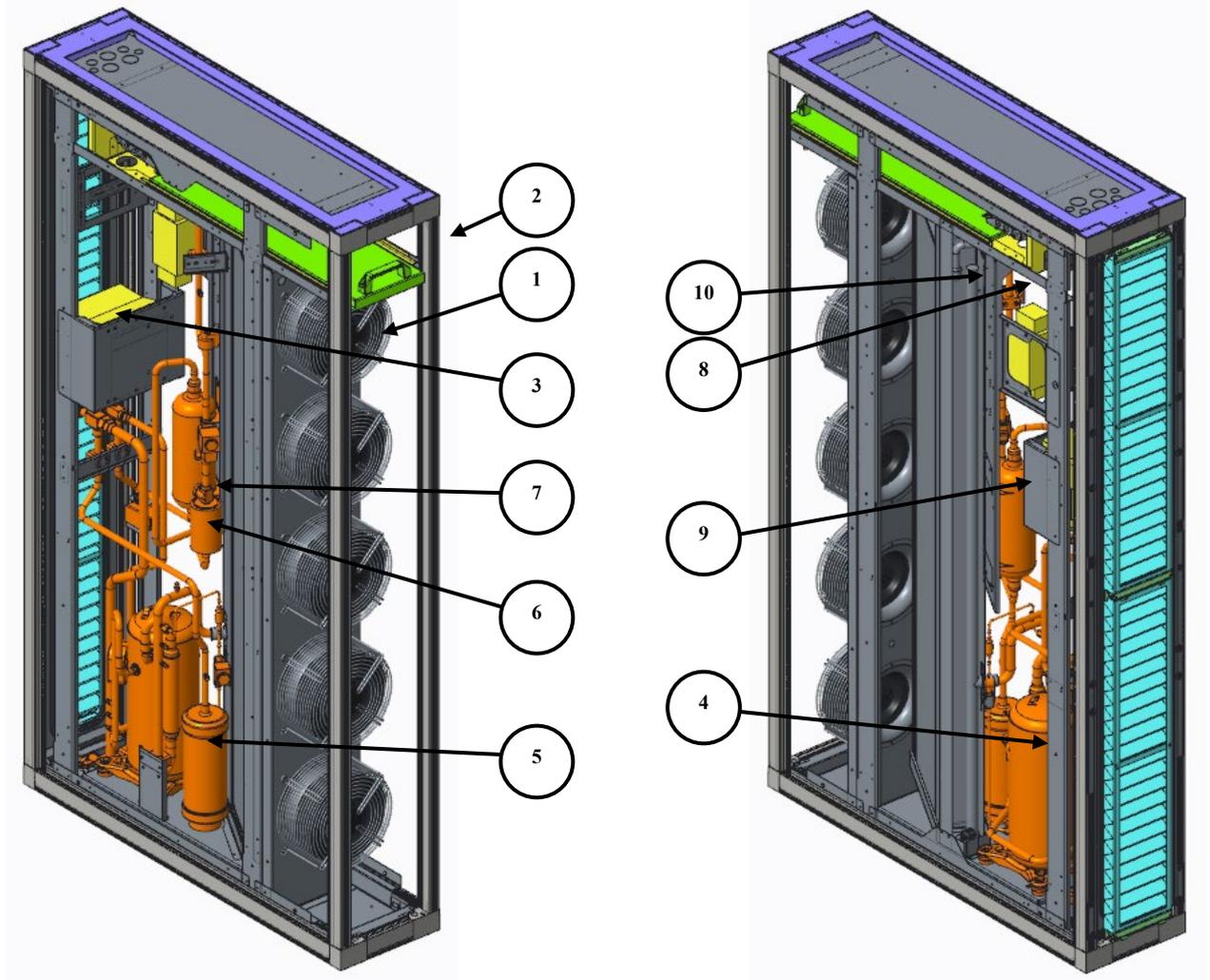
Les climatiseurs d'air haute précision **DX** sont spécialement projetés pour une installation dans les environnements technologiques exigeant un refroidissement localisé. Les unités DX sont à l'avant-garde de la technologie et de la conception des produits HiRef S.p.A. : leur profondeur de 1 200 mm les rend compatibles avec les serveurs rack standards, et leur design innovant leur permettent de s'associer à la nouvelle génération de dispositifs informatiques. L'intérieur de l'unité est avant tout conçu dans une optique d'efficacité et de fiabilité, mais sans pour autant sacrifier l'accessibilité : tous les composants - ventilateurs, vannes, compresseurs et composants électriques - peuvent être soumis à entretien par la partie frontale ou arrière. L'utilisation de composants de grandes marques et un processus de développement intégré (CAO + CAM, CAE) garantissent une très haute qualité en termes d'efficacité, fiabilité, délais d'entretien et assistance pré- et après-vente.

DX 0100



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Ventilateur radial	6	Filtre déshydrateur
2	Tableau électrique	7	Voyant de débit
3	Inverter	8	Vanne d'expansion
4	Compresseur BLDC	9	Récupérateur de liquide
5	Séparateur d'huile	10	Évaporateur

DX 0200



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Ventilateur radial	6	Filtre déshydrateur
2	Tableau électrique	7	Voyant de débit
3	Inverter	8	Vanne d'expansion
4	Compresseur BLDC	9	Récepteur de liquide
5	Séparateur d'huile	10	Évaporateur

# NEXPAND

## 1.1 Structure

Les **unités DX** sont équipées d'une structure autoportante, et tous les composants sont réalisés au moyen de machines informatisées sophistiquées et d'équipements spéciaux. Toutes les tôles sont galvanisées en vue de conférer aux unités l'aspect et la qualité des tout derniers dispositifs informatiques. Tous les éléments de fixation sont en acier inox ou en matériau anticorrosion. Le bac à condensats est en acier inox longue durée et garantit ainsi un fonctionnement prolongé.

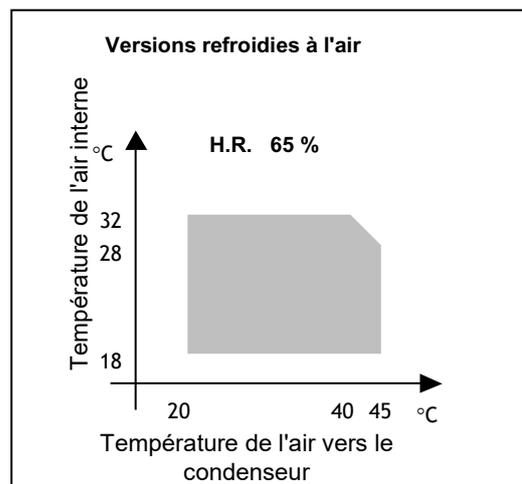
## 1.2 Limites d'application

Tab. 2 Limites de fonctionnement

*Limites d'alimentation électrique et conditions de stockage*

Modèle		DX 0100	DX 0200
Alimentation	[V/Phases/Hz]	230 (±10 %) / 1 / 50	400 (±10 %) / 3+N / 50
Conditions de stockage	Température de :		-10 °C
	jusqu'à :		+60 °C
	Humidité relative inférieure à		90 %

Fig. 2 Limites d'application



Durant le fonctionnement de l'unité, la charge thermique ne doit pas être inférieure à 25 % de la puissance frigorifique nominale de l'unité.

Une charge thermique inférieure peut entraîner une perte de contrôle de la température et de l'humidité ambiante, avec des allumages et des arrêts fréquents des compresseurs.

## 1.3 Circuit frigorifique

Le circuit frigorifique est entièrement réalisé en interne, conduites incluses, et utilise exclusivement des composants de premier rang. Toutes les opérations de soudage et d'usinage des conduites sont confiées à des ouvriers qualifiés d'une organisme tierce conformément à la directive CEE 97/23. **Les unités internes sont préchargées d'azote.**

### Compresseurs

Les unités **NRCD** sont exclusivement équipées de compresseurs scroll d'une marque de premier rang spécialement exécutés pour les applications avec moteur équipé d'inverter. Le compresseur scroll est aujourd'hui la meilleure solution en termes de fiabilité et d'efficacité des unités CCAC. Le rapport de compression interne est très proche des conditions de fonctionnement types des groupes CCAC et offre un

COP optimal ; les pressions parfaitement équilibrées au démarrage garantissent en outre une haute fiabilité pour le moteur électrique, en particulier dans le cas de cette application pouvant comporter des démarrages fréquents. Tous les moteurs sont équipés d'une protection thermique via séquence de capteurs internes : le capteur s'ouvre en cas de surcharge sans contact avec le boîtier électrique.

#### **Composants frigorifiques**

- Filtre déshydrateur à tamis moléculaire et alumine activée.
- Voyant de débit avec indicateur d'humidité (indications figurant directement sur la vitre du voyant).
- Pressostats haute et basse pression.
- Vannes Schrader pour contrôle ou entretien.

#### **Tableau électrique**

Tableau électrique : le tableau électrique est réalisé et câblé conformément aux directives 73/23/CEE et 89/336/CEE et aux normes relatives. L'accès au tableau est protégé par une porte et soumis à l'actionnement préalable de l'interrupteur principal. Toutes les commandes à distance sont réalisées avec signaux à 24 V alimentés par transformateur d'isolation positionné sur le tableau électrique.

- Les dispositifs de sécurité mécanique, comme le pressostat de haute pression, sont du type à intervention directe, et leur efficacité n'est pas remise en question en cas d'anomalie du circuit de contrôle à microprocesseur, conformément à la directive 97/23 PED.

#### **Contrôleur à microprocesseur**

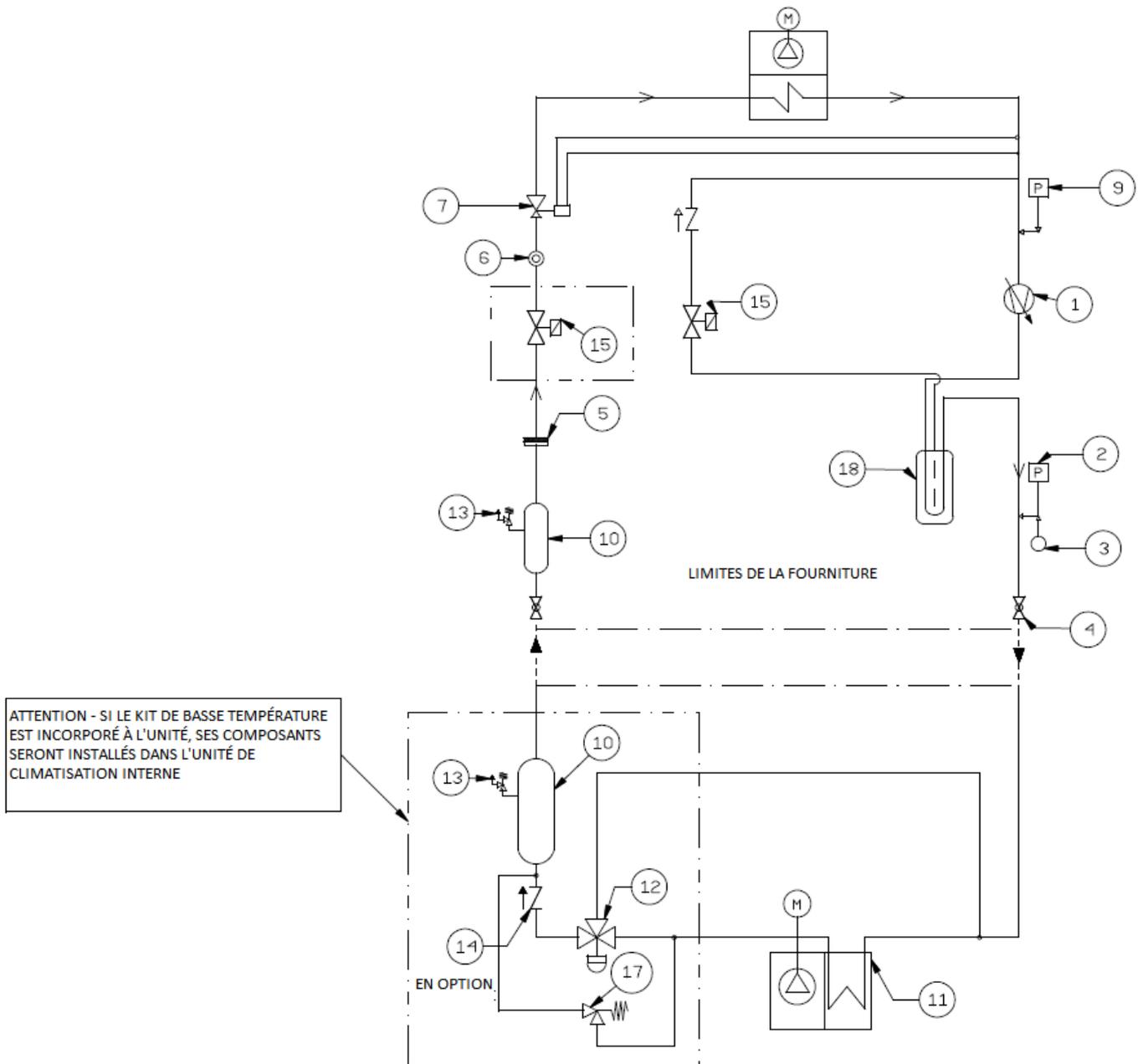
Le microprocesseur intégré à l'unité permet de contrôler les paramètres de fonctionnement au moyen d'une série de boutons placés sur la porte du panneau de commande.

- Marche/Arrêt - Modulation du compresseur permettant de maintenir la température de consigne T à l'intérieur du shelter.
- Gestion alarmes:
  - Haute/basse pression ;
  - Alarme filtres encrassés (en option) ;
  - Alarme débit d'air.
- Signalisation des alarmes.
- Affichage des paramètres de fonctionnement
- Gestion sortie série RS485 (TCP/IP en option).
- Séquence de phases erronée (non affiché par le mP, mais suspend le démarrage du compresseur) (DX uniquement).

**Voir le manuel du contrôleur à microprocesseur (pCO5 SOFTWARE CDZ) pour de plus amples informations, également sur les spécifications spéciales du client.**

# NEXPAND

Fig. 3 Circuit frigorifique de base



Réf.	Description	Réf.	Description
1	Compresseur à inverter	10	Récepteur de liquide.
2	Pressostat HP	11	Condenseur
3	Sonde de pression (en opt.)	12	Vanne anti-inondation
4	Robinet sphérique	13	Soupape de sûreté
5	Filtre déshydrateur	14	Clapet de retenue
6	Voyant de débit	15	Électrovanne – incluse à partir du modèle 0200
7	Vanne thermostatique	16	Électrovanne huile
8	Évaporateur	17	Soupape de bypass - Kit pour longues distances
9	Pressostat BP	18	Séparateur d'huile

## 1.4 Avertissements relatifs à l'installation

### Règles générales

- Lors de l'installation, ou en cas d'entretien de l'unité, se conformer rigoureusement aux instructions de ce manuel, respecter les indications figurant sur l'unité et adopter toutes les précautions nécessaires.
- Les fluides sous pression du circuit frigorifique et les composants électriques peuvent présenter des risques durant les interventions d'installation et d'entretien.



**Toute intervention sur l'unité doit exclusivement être effectuée par un personnel qualifié et se conformant aux lois et réglementations en vigueur.**

- Le non-respect des normes de ce manuel ou toute modification non autorisée de l'unité entraînera l'annulation immédiate de la garantie.



**Avant toute intervention sur l'unité, vérifier qu'elle est débranchée de l'alimentation secteur.**

# NEXPAND

## 2 Inspection / Transport / Positionnement

### 2.1 Inspection lors de la réception

Vérifier l'état de l'unité lors de sa réception ; la machine quitte d'usine en parfait état, et tout dommage doit être signalé immédiatement au transporteur et noté sur le bordereau de livraison avant de contresigner ce dernier.

**Minkels** ou son agent devra être informé de la nature du dommage dans les meilleurs délais. Le Client devra rédiger un rapport détaillé écrit pour tout dommage important.

### 2.2 Levage et transport

Procéder aux opérations de déchargement et de positionnement de l'unité avec une attention extrême en évitant toute manœuvre brusque ou violente. Manutentionner l'unité avec attention et délicatesse, en évitant d'utiliser les composants de la machine comme points de fixation ou de prise et en maintenant toujours cette dernière à la verticale.

Soulever l'unité avec la palette sur laquelle elle est emballée au moyen d'un transpalette ou similaire.



**Avertissement : Durant toutes les opérations de levage, ancrer solidement l'unité afin d'éviter tout renversement ou chute de cette dernière.**

### 2.3 Déballage

Déballer l'unité avec attention afin d'éviter tout dommage de cette dernière. L'emballage comprend différents matériaux - bois, carton, nylon, etc., il est conseillé de conserver ces matériaux séparément et, afin de réduire leur impact environnemental, de les remettre à des entreprises spécialisées en vue de leur élimination ou recyclage.

### 2.4 Positionnement

Prêter attention aux points suivants afin de définir un lieu d'installation optimal de l'unité et ses branchements :

- positionnement et dimensions des rack d'accouplement et des raccords du fluide frigorigène ;
- emplacement de l'alimentation électrique ;
- solidité du sol.
- En cas de flux d'air latéral (voir page 15), prévoir des ouvertures d'aspiration et de refoulement adéquates sur les côtés des racks.

Prévoir si nécessaire des trous sur le sol pour le passage des câbles électriques ou l'évacuation de l'eau de condensation.

### 2.5 Raccordement du fluide frigorigène

Les vannes Rotalock sont fermées hermétiquement au moyen de bouchons montés sur les robinets équipés d'un joint en téflon P.T.F.E. Les vannes Rotalock avec raccord en sortie ODS doivent être soudées à la conduite via brasage avec une température max. de fusion de 850 °C. Protéger le corps de la vanne et/ou de l'adaptateur de la flamme au moyen d'un écran spécial.

Le couple de serrage des écrous à monter sur les raccords rotatifs est le suivant :

- Rtk. Ch. 22 (3/4" – 16 UNF) : 20÷30 Nm
- Rtk. Ch. 30 (1" – 14 UNS) : 50÷85 Nm

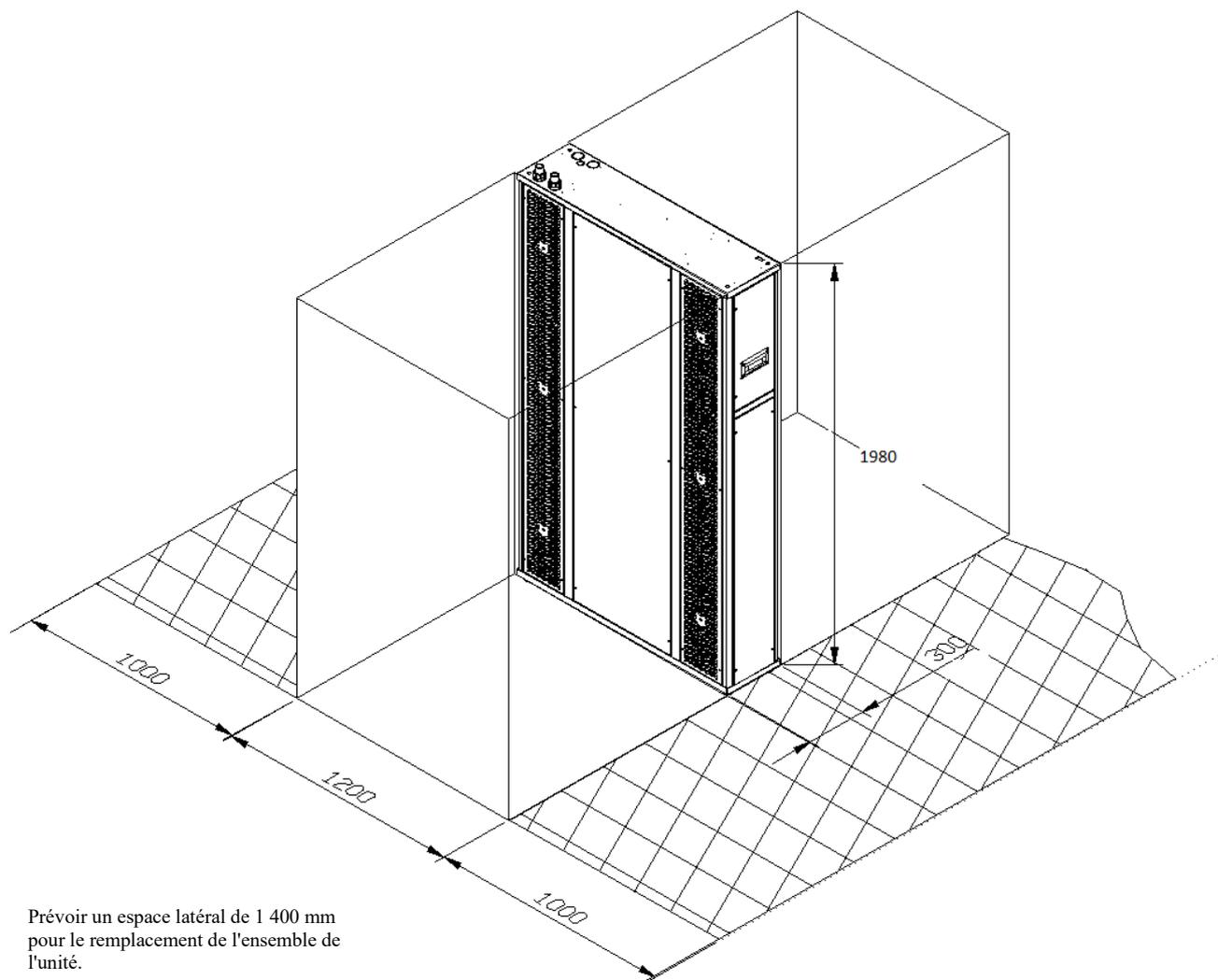
- Rtk. Ch. 36 (1" / - 12 UNF) : 70÷105 Nm
- Rtk. Ch. 50 (1" / - 12 UN) : 100÷150 Nm
- Rtk. Ch. 65 (2" / - 12 UN) : 150÷200 Nm

Voir le dessin coté de l'unité pour les dimensions des vannes Rotalock.

## 3 Installation

Le climatiseur **DX** peut être utilisé dans tous les environnements non agressifs. Éliminer tous les éventuels obstacles à proximité de l'unité et risquant de gêner le débit d'air ou de créer des recirculations.

Fig. 7 Espace nécessaire à l'entretien



En vue d'une installation correcte, procéder comme suit :

- Placer l'unité sur le sol et l'aligner sur les racks adjacents en réglant les pieds de mise à niveau.

## 4 Opérations de mise sous vide et de charge



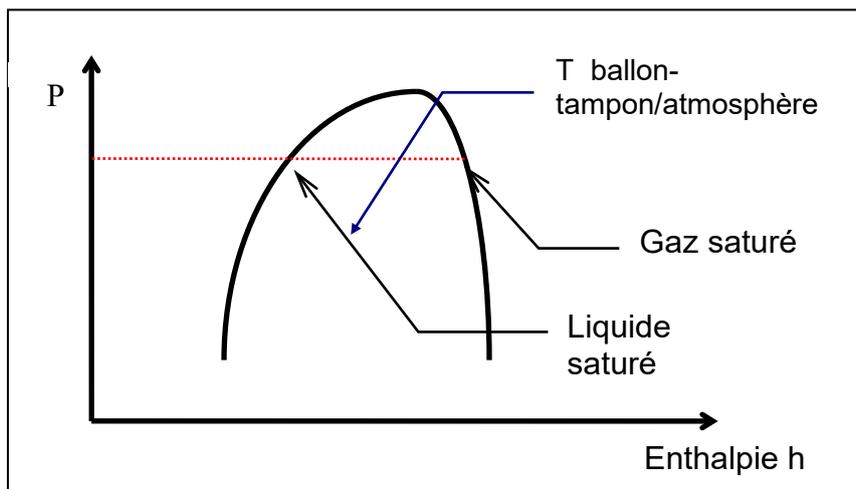
Toute intervention sur l'unité doit exclusivement être effectuée par un personnel qualifié et se conformant aux lois et réglementations en vigueur.

### 4.1 Introduction

La présence simultanée de liquide et de vapeur exige que tous deux se trouvent en condition de saturation (loi de Gibbs), comme représenté sur la Fig. 8. En conditions thermiques d'équilibre, la pression du ballon-tampon correspond à la température ambiante. Le prélèvement de fluide frigorigène du ballon-tampon entraînera :

- .. prélèvement de fluide frigorigène : chute de pression du ballon-tampon.
- .. chute de pression du ballon-tampon : chute de T et changement d'état.
- chute de T et changement d'état : évaporation d'une partie du liquide et refroidissement subséquent.
- .. refroidissement du liquide : échange thermique avec l'air ambiant et nouvelle évaporation du liquide résiduel : la pression initiale du ballon-tampon sera rétablie après un certain temps.

Fig. 8 Diagramme Loi de Gibbs



### 4.2 Vide maximal et charge de l'unité

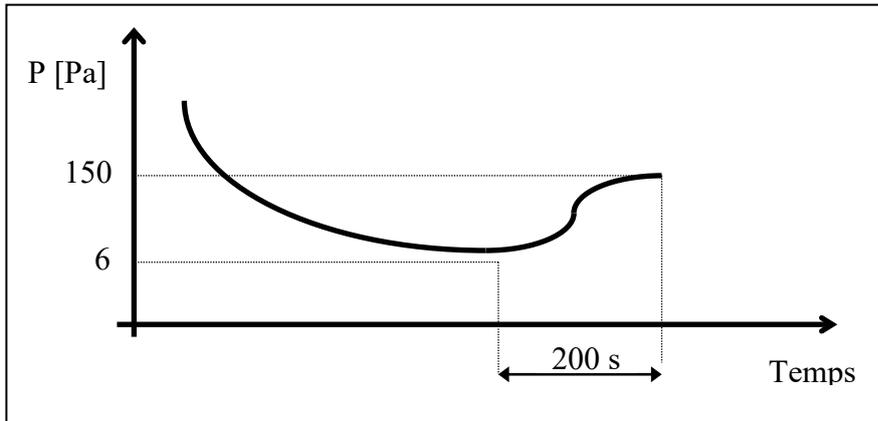
#### Cycle de vide (unité préchargée d'azote)

Après réalisation de la conduite en cuivre du fluide frigorigène entre l'unité interne et le condenseur à distance, créer le vide en raccordant la pompe au rotalock de l'unité. Vérifier que le fluide frigorigène reste à l'intérieur de l'unité, et créer le vide uniquement sur la ligne du fluide et à l'intérieur du condenseur à distance.

En vue d'un résultat satisfaisant, raccorder la pompe à vide à la prise de pression des deux raccords rotalock.

Il est généralement préférable d'appliquer un vide « long » plutôt que « poussé » : l'atteinte de la basse pression trop rapidement peut en effet entraîner l'évaporation instantanée de l'humidité éventuellement accumulée et en geler une partie.

Fig. 9 Diagramme cycle de vide

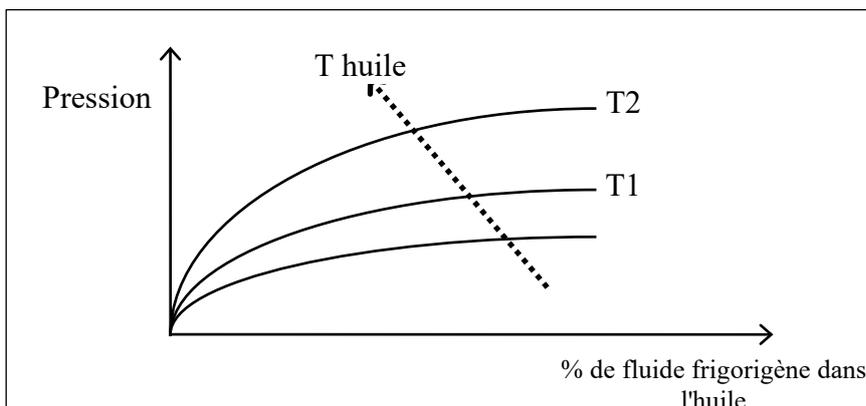


La figure 9 représente un cycle de vide puis de remontée de la pression optimal pour nos appareils frigorifiques. Les installations frigorifiques très importantes, ou la présence d'une humidité importante dans le circuit frigorifique impose de « casser » le vide avec de l'azote anhydre. Répéter ensuite les opérations de vide comme indiqué plus haut. Cette opération facilite l'élimination de l'humidité accumulée et/ou gelée durant le processus de vide.

### 4.3 Mise sous vide d'un circuit « contaminé » par le fluide frigorigène

La première opération consiste à évacuer le fluide frigorigène du circuit. Utiliser une machine avec compresseur à sec pour récupérer le fluide frigorigène. Tous les fluides frigorigènes ont tendance à se dissoudre dans l'huile (dans le carter du compresseur). La Fig. 10 représente la propriété [loi de Charles] qu'ont les gaz à se dissoudre dans un liquide, proportionnellement à la pression et inversement proportionnellement à la température.

Fig. 10 Diagramme Loi de Charles



Si la pression d'huile dans le carter est constante, une augmentation de la température d'huile réduira sensiblement la quantité de fluide frigorigène dissous et garantira ainsi le maintien des caractéristiques de lubrification requises. La lubrification peut être insuffisante si le carter n'est pas suffisamment chaud, en particulier après les interruptions saisonnières. En effet, l'action d'aspiration du compresseur entraîne une brusque chute de pression dans le carter, qui se traduit à son tour par une évaporation importante du fluide frigorigène précédemment dissous dans l'huile. Si aucune résistance n'est installée, ce phénomène entraîne deux problèmes :

- 1) L'évacuation du fluide frigorigène par le circuit a tendance à refroidir l'huile, et donc à ralentir l'évacuation en maintenant une quantité supérieure de fluide dissous dans l'huile ; il est pour cela conseillé d'allumer les résistances du carter durant la phase de mise sous vide.
- 2) Le contact de forts taux de fluide frigorigène avec l'indicateur Pirani (capteur de vide) peut « tromper » l'élément sensible et fausser sa sensibilité durant un certain temps. Pour cette raison, en l'absence de machine de récupération du fluide frigorigène, il est toujours conseillé d'activer les résistances du carter et d'éviter de procéder au vide poussé avant d'avoir évacué le fluide frigorigène du circuit. Le fluide frigorigène risque en effet de se solubiliser dans l'huile de la pompe à vide et de compromettre son fonctionnement de manière prolongée (heures)

#### **4.4 Positions de charge (point unique)**

La meilleure position de charge de l'unité est la portion comprise entre la vanne thermostatique et l'évaporateur, en ayant soin de ne pas fixer le bulbe de la vanne avant la fin de l'opération. Il est important de vérifier que l'orifice de la vanne reste ouvert pour permettre également le passage du fluide frigorigène vers le condenseur/récepteur de liquide.

Éviter si possible de charger le fluide frigorigène dans la ligne d'aspiration du compresseur pour éviter toute dilution excessive du fluide.

En cas d'unité refroidie à l'air, la charge de fluide frigorigène peut être estimée à l'aide du document « Piping Design Criteria » joint.

# NEXPAND

## 5 Raccordements électriques

### 5.1 Généralités



**Vérifier que l'alimentation est désactivée avant toute intervention sur les composants électriques.**

Vérifier que l'alimentation secteur est compatible avec les caractéristiques (tension, nombre de phases, fréquence) figurant sur la plaque de l'unité. Le raccordement de l'alimentation pour les charges monophasées doit être effectué au moyen d'un câble tripolaire.

Le raccordement de l'alimentation pour les charges triphasées doit être effectué au moyen d'un câble pentapolaire et d'un câble N au centre de l'étoile.



**Les dimensions du câble et les protections de la ligne doivent être conformes aux indications du schéma électrique (en annexe à la documentation de l'unité).**

La tension d'alimentation ne doit subir aucune variation supérieure à  $\pm 10\%$ , et le déséquilibre entre les phases ne doit en aucun cas dépasser  $2\%$ .



**Toutes les conditions de fonctionnement susmentionnées doivent être respectées, toute inobservation entraînant l'annulation immédiate de la garantie.**

Les raccordements électriques doivent être réalisés conformément aux informations figurant sur le schéma électrique joint, et selon la législation et les normes en vigueur. La mise à la terre est **obligatoire**.

L'installateur doit raccorder le câble de terre jaune-vert à la borne de terre du tableau électrique.

L'alimentation du circuit de commande est dérivée de la ligne d'alimentation via transformateur d'isolement situé sur le tableau électrique.

Le circuit de commande est protégé par des fusibles ou des interrupteurs automatiques, en fonction de la dimension de l'unité.



**En cas de fonctionnement autonome du moteur causé par un flux d'air le traversant, ou si le moteur continue à tourner après son arrêt, ce dernier fait office de générateur et peut entraîner des tensions dangereuses supérieures à 50 V à hauteur de ses raccordements internes.**



**Des charges pouvant entraîner la mort peuvent persister entre la terre de protection PE et le branchement au réseau secteur, y compris après désactivation de la tension secteur. La terre de protection achemine des courants de décharge élevés (en fonction de la fréquence de commutation, de la tension de la source de courant et de la puissance du moteur). Il est donc indispensable de prévoir une mise à la terre conforme EN, y compris durant les contrôles ou essais (EN 50 178, Art.5.2.11).**

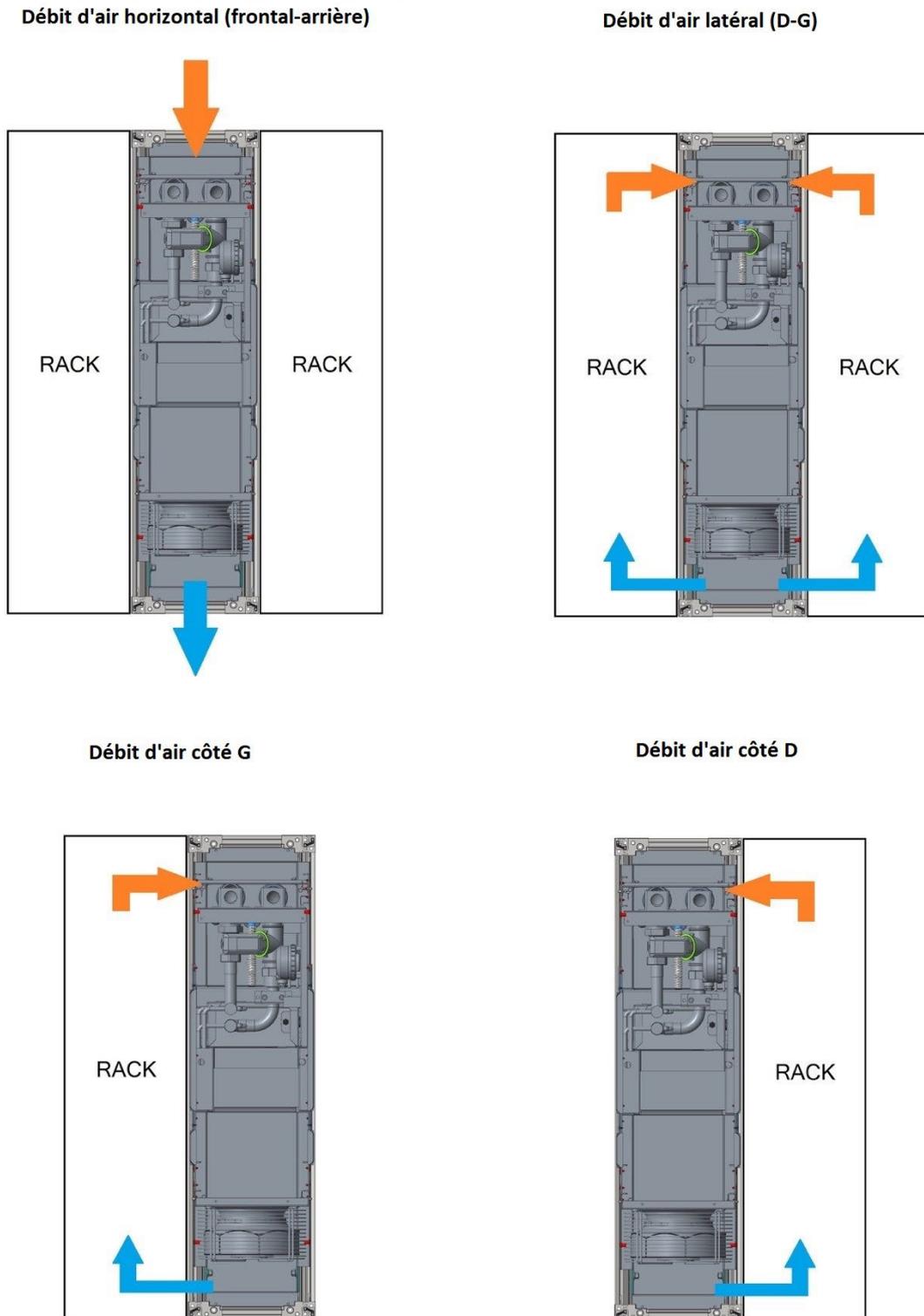
Utiliser un interrupteur de type A sensible au courant continu en vue de garantir la protection différentielle en amont. L'interrupteur devra présenter les caractéristiques suivantes :

1. **Seuil d'intervention étalonnable 300 mA**
2. **Intervention temporisée étalonnable 200 ms**

## 6 Schémas de fonctionnement

Le remplacement des panneaux latéraux, frontaux et postérieurs permet de modifier la configuration du flux d'air, voir figure suivante.

Fig. 11 Schémas de fonctionnement



## 7 Mise en service

### 7.1 Contrôles préliminaires

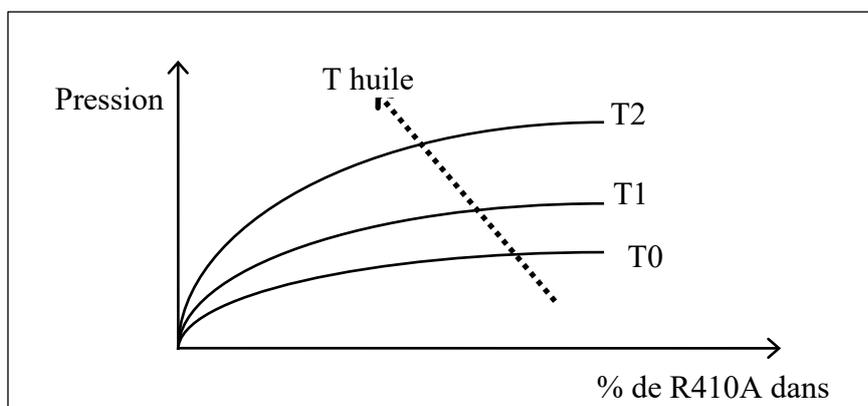
- Vérifier que les raccordements électriques ont été correctement effectués et que toutes les bornes **sont bien serrées**. Effectuer également ce contrôle lors de l'inspection annuelle.
- Vérifier l'alimentation des résistances du carter (si installées).



**L'activation des résistances du carter doit être effectuée 12 h minimum avant le démarrage de l'unité, et est automatique en cas de fermeture de l'interrupteur principal. Ces dernières ont pour fonction d'élever la T de l'huile dans le carter en limitant la quantité de fluide frigorigène dissous.**

Pour contrôler le fonctionnement des résistances, vérifier que la partie inférieure des compresseurs est chaude et se trouve à une température supérieure de 10 - 15 °C à la température ambiante.

Fig. 12 Diagramme Loi de Charles



Le diagramme représente la propriété [loi de Charles] qu'ont les gaz à se dissoudre dans un liquide, proportionnellement à la pression et inversement proportionnellement à la température : si la pression d'huile dans le carter est constante, une augmentation de la température d'huile réduira sensiblement la quantité de fluide frigorigène dissous et garantira ainsi le maintien des caractéristiques de lubrification requises.

### 7.2 Opérations de mise en service

Attendre 12 h minimum avant la mise en service de l'unité, allumer l'interrupteur principal, sélectionner le mode de fonctionnement désiré sur le panneau de commande et appuyer sur ON.

**Si l'unité ne démarre pas, vérifier que le thermostat de service est configuré sur les valeurs d'étalonnage nominales.**



**Il est recommandé de ne pas débrancher l'unité de l'alimentation secteur durant les périodes d'arrêt, mais uniquement en cas de mise hors service prolongée (ex. en fin de saison).**

### 7.3 Vérification de la charge de fluide frigorigène

- Après quelques heures de fonctionnement, vérifier que le voyant du liquide est de couleur verte, une couleur jaune indiquant la présence d'humidité dans le circuit. Charger dans ce cas un personnel qualifié de procéder à la déshydratation du circuit.
- Vérifier que le voyant du liquide ne comporte pas une quantité excessive de bulles. Le passage continu et intense de bulles peut indiquer la nécessité de remettre le fluide frigorigène à niveau.
- Vérifier que la surchauffe du fluide frigorigène est comprise entre 5 et 8 °C : procéder comme suit :
  - 1) lire la température mesurée par un thermomètre à contact placé sur le tuyau d'aspiration ;
  - 2) lire la température mesurée sur un manomètre relié au tuyau d'aspiration du compresseur ; se reporter au manomètre pour le fluide frigorigène R410A.La différence entre les températures mesurées fournit la valeur de surchauffe.
- Vérifier que le sous-refroidissement du fluide frigorigène est compris entre 3 et 5°C comme suit :
  - 1) lire la température mesurée par un thermomètre à contact placé sur le tuyau en sortie du condenseur ;
  - 2) raccorder un manomètre en sortie du condenseur pour contrôler la haute pression. Il est ainsi possible d'obtenir la valeur de la température de condensation.

La différence entre les températures mesurées fournit la valeur de sous-refroidissement.



**Avertissement : les unités DX sont conçues pour le fluide frigorigène R410A.**  
Les éventuelles remises à niveau de la charge devront être effectuées avec un fluide du même type. Cette opération fait partie de l'entretien correctif, lequel doit exclusivement être confié à un personnel qualifié.



**Avertissement : Le fluide frigorigène R410A exige de l'huile polyolester POE, dont le type et la viscosité sont indiqués sur la plaque du compresseur. Ne pas introduire un autre type d'huile dans le circuit.**

## 8 Configuration des paramètres de fonctionnement

### 8.1 Généralités

Tous les dispositifs de contrôle sont configurés et testés en usine avant l'expédition de l'unité. Un contrôle peut néanmoins être effectué après une certaine période de fonctionnement. Pour les configurations, voir Tab. 5 et 6.



**Les interventions sur les appareils doivent être considérées comme des opérations d'entretien correctif et ne peuvent être effectuées QUE PAR DES TECHNICIENS SPÉCIALISÉS, toute configuration incorrecte risquant d'entraîner dommages et blessures.**

Les paramètres de fonctionnement et d'étalonnage du système de commande, configurables via contrôleur microprocesseur et influençant l'état de la machine, sont protégés par mot de passe.

Tab. 5 Configuration des dispositifs de commande

Dispositif de commande		Débit d'air de consigne	Point de consigne filtre encrassé
Pressostat différentiel d'air simple (débit d'air + filtre encrassé)	Pa	50	500

Valeurs à étalonner en fonction de l'application.

Tab. 6 Configuration des dispositifs de commande et de sécurité

Dispositif de commande		Activation	Différentiel	Réinitialisation
Pressostat de pression max.	[bar-g]	40,5	1,0	Manuel
Pressostat de pression min.	[bar-g]	2,0	1,0	Automatique
Contrôle condensation modulante (versions DX)	[bar-g]	22,0	10,0	-
Délai entre deux démarrages du compresseur	[s]	360	-	-

### 8.2 Pressostat de pression max.

Le pressostat de pression maximale arrête le compresseur si la pression en sortie de ce dernier est supérieure à la valeur configurée.



**Avertissement : Ne pas tenter de modifier la configuration du pressostat de pression maximale ; si ce dernier ne s'active pas avec l'augmentation de la pression, la vanne de décharge s'ouvre.**

Le réarmement du pressostat de pression max. est manuel et ne peut être effectué que si la pression est inférieure à la valeur indiquée par le différentiel configuré (voir Tableau 6).

### 8.3 Pressostat de pression min.

Le pressostat de pression minimale arrête le compresseur si la pression d'aspiration chute en dessous de la valeur d'étalonnage durant plus d'1 seconde.

Le réarmement est automatique si la pression est supérieure au différentiel configuré (voir Tableau 6).

## 9 Entretien

Les seules opérations devant être effectuées par l'utilisateur sont l'arrêt et le démarrage de l'unité. Toutes les autres opérations doivent être considérées comme des opérations d'entretien, et doivent exclusivement être effectuées par un personnel qualifié et se conformant aux lois et réglementations en vigueur.

### 9.1 Avertissements



**Toutes les opérations décrites dans ce chapitre DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE CONFIÉES À UN PERSONNEL QUALIFIÉ.**



**Avant toute intervention sur l'unité, ou avant tout accès à ses composants internes, vérifier qu'elle est débranchée de l'alimentation secteur.**



**La partie supérieure et la conduite de refoulement du compresseur atteignent des températures élevées. Faire preuve d'une attention particulière en cas d'opération à proximité de ce dernier avec les panneaux ouverts.**



**Faire preuve d'une attention particulière en cas d'intervention à proximité des échangeurs à ailettes, les ailettes en aluminium d'une épaisseur de 0,11 mm risquant d'entraîner des coupures superficielles.**



**Une fois les opérations d'entretien terminées, toujours remonter les panneaux de l'unité en les fixant avec les vis fournies.**

### 9.2 Généralités

En vue d'un rendement correct et prolongé, il est conseillé de procéder à l'entretien et aux contrôles de routine comme indiqué plus bas. Les indications ci-dessous sont relatives à une usure normale.

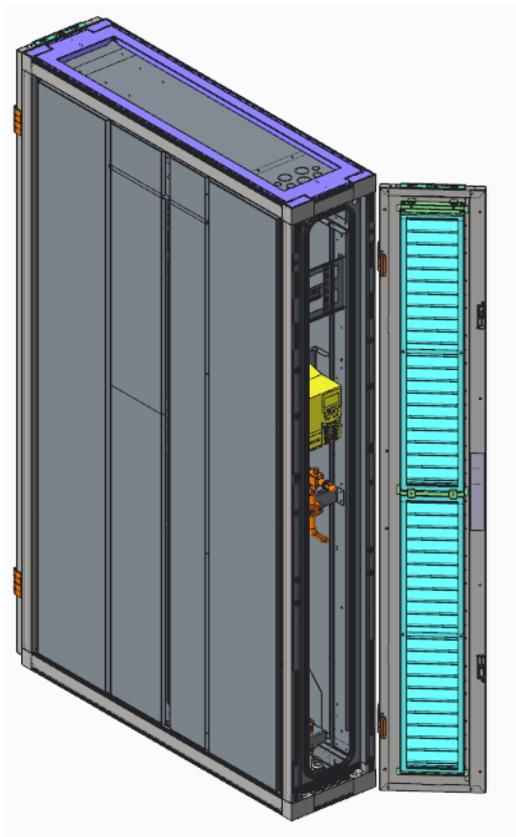
Tab. 7 Entretien de routine

Opération	Fréquence
Vérifier le fonctionnement de tous les dispositifs de commande et de sécurité.	Annuelle
Contrôler le serrage des bornes sur le tableau électrique et sur les borniers des compresseurs. Nettoyer périodiquement les contacts mobiles et fixes des interrupteurs automatiques, et les remplacer en cas de signe de détérioration.	Annuelle
Contrôler le niveau de fluide frigorigène au travers du voyant du liquide.	Semestrielle
Vérifier le fonctionnement du pressostat différentiel d'air et de celui de filtre encrassé (en option).	Semestrielle
Vérifier l'état du filtre à air et le remplacer si nécessaire.	Semestrielle
Sur le voyant du liquide, contrôler l'indicateur d'humidité (vert=sec, jaune=humide) ; si l'indicateur n'est pas vert (voir l'autocollant du voyant), se reporter au chap. 7.3 ;	Semestrielle
Contrôler la charge de fluide frigorigène (voir chap. 7.3)	Semestrielle

# NEXPAND

Fig. 13 Inspection des filtres à air

- 1) Ouvrir la porte arrière pour accéder au filtre



- 2) Déposer le support du filtre
- 3) Déposer le filtre supérieur, puis celui inférieur

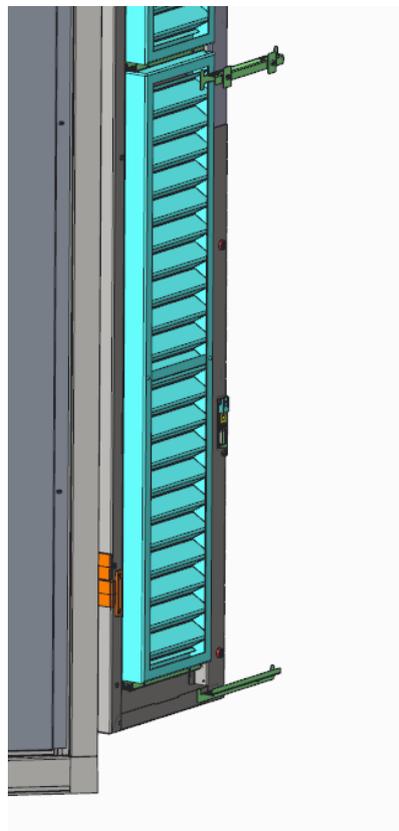
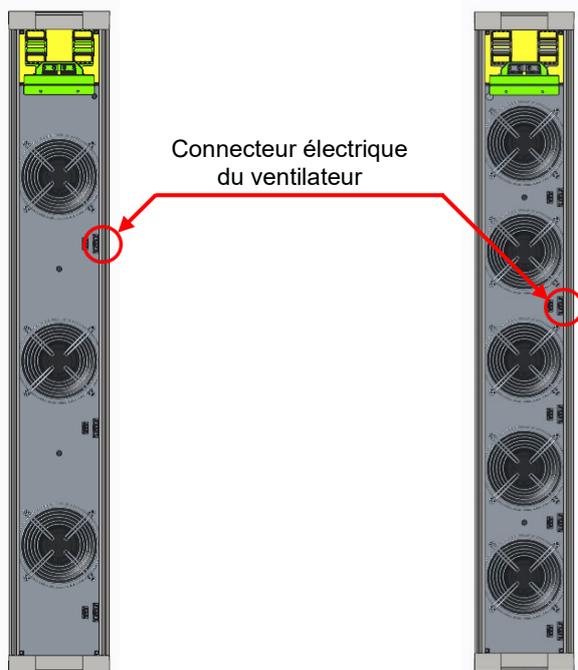
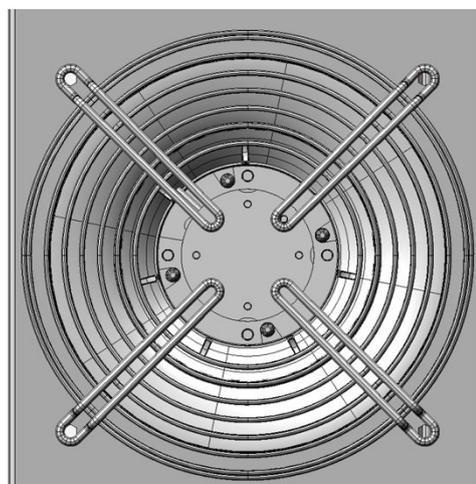


Fig. 14 Remplacement du ventilateur

- 1) Déposer le connecteur électrique du ventilateur



- 2) Déposer le support de la grille pour le remplacement du ventilateur



### 9.3 Réparation du circuit frigorifique



**En cas de réparation du circuit frigorifique ou d'intervention d'entretien sur les compresseurs, avoir soin de laisser le circuit ouvert le moins longtemps possible. L'exposition de l'huile ester à l'air, même durant une période limitée, entraîne l'absorption d'un fort volume d'humidité par l'huile et la formation d'acides faibles.**

En cas de réparation du circuit frigorifique, procéder comme suit :

- essai d'étanchéité ;
- vide et séchage du circuit frigorifique ;
- charge de fluide frigorigène.



**En cas de nécessité d'évacuer l'installation, toujours récupérer le fluide frigorigène (uniquement en phase liquide) du circuit au moyen d'un équipement adapté.**

### 9.4 Essai d'étanchéité

Charger le circuit avec de l'azote anhydre au moyen d'une bouteille équipée d'un détendeur jusqu'à atteindre une pression de 22 bar.



**Durant la phase de pressurisation, ne pas dépasser la pression de 22 bar sur le côté basse pression du compresseur.**

Toute fuite devra être détectée au moyen d'un dispositif prévu à cet effet. En cas de détection de fuites durant l'essai, évacuer le circuit avant de procéder au soudage avec un alliage adapté.



**Ne pas utiliser d'oxygène au lieu d'azote comme agent d'essai sous peine d'explosion.**

### 9.5 Vide poussé et séchage du circuit frigorifique

Pour obtenir le vide poussé du circuit frigorifique, utiliser une pompe à haut niveau de vide pouvant atteindre une pression absolue de 150 Pa avec un débit d'environ 10 m<sup>3</sup>/h. En utilisant cette pompe, une seule opération de vide jusqu'à une pression absolue de 150 Pa suffit généralement. Si l'on ne dispose pas d'une pompe à vide, ou si le circuit est resté ouvert durant une période prolongée, il est fortement conseillé d'appliquer la méthode de la triple évacuation. Cette méthode est également indiquée en cas de forte humidité dans le circuit. La pompe à vide doit être connectée à la prise de charge.

Se conformer à la procédure suivante :

- Évacuer le circuit jusqu'à une pression absolue inférieure à 350 Pa, puis introduire de l'azote jusqu'à une pression relative d'env. 1 bar dans le circuit.
- Répéter l'opération décrite au point précédent.
- Répéter l'opération décrite au point précédent pour la troisième fois en tentant cette fois d'atteindre un vide le plus poussé possible.

Cette procédure permet d'éliminer aisément jusqu'à 99 % des polluants

### 9.6 Recharge de fluide frigorigène R410A

- Raccorder la bouteille de gaz réfrigérant à la prise de charge 1/4 SAE mâle placée sur la conduite du liquide en laissant sortir un peu de gaz pour éliminer l'air dans le tuyau de raccordement.

# NEXPAND

- **Procéder à la charge sous forme liquide** jusqu'à atteindre environ 75 % de la charge totale. Pour les unités monoblocs (refroidies à l'eau), la charge de fluide frigorigène est indiquée sur la plaque argentée. Pour les unités split (refroidies à l'air), se reporter au « Piping Design Criteria » joint à la documentation de l'unité.
- Se raccorder ensuite à la prise de charge sur la conduite entre la vanne thermostatique et l'évaporateur et terminer la charge **sous forme liquide** jusqu'à ce que le voyant du liquide ne contienne plus de bulles et que les valeurs de fonctionnement indiquées au par. 7.4 soient atteintes (voir Piping Design Criteria)..



**Ces unités sont projetées pour l'utilisation exclusive de fluide frigorigène R410A et ne doivent pas être chargées avec un autre type de fluide sans l'autorisation écrite du fabricant.**

## 9.7 Protection de l'environnement

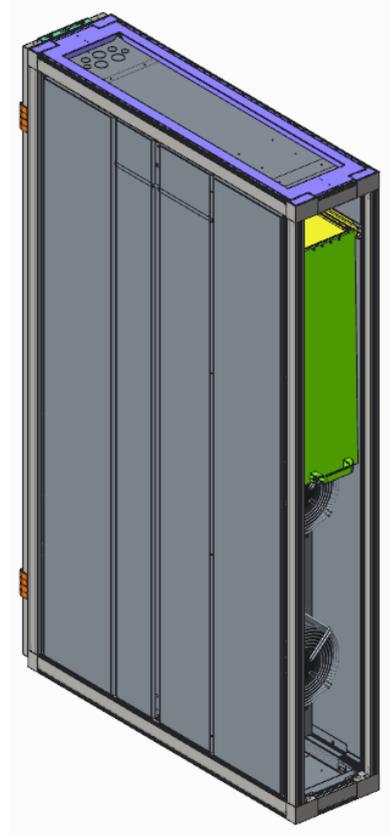
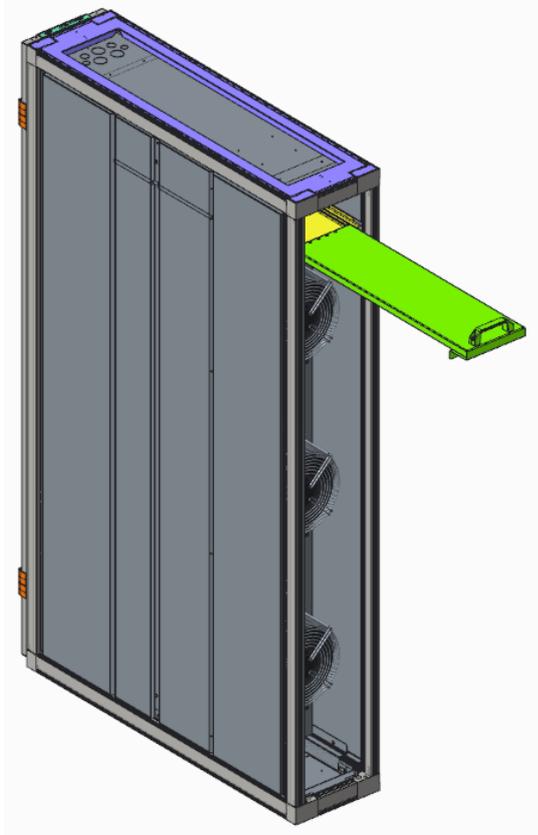
La réglementation (CEE 2037/00) relative à l'utilisation des substances nocives pour la couche d'ozone et des gaz à effet de serre interdit toute dispersion de gaz réfrigérant dans l'atmosphère et oblige leurs utilisateurs à les récupérer et à les remettre au revendeur ou à des centres de récupération agréés au terme de leur utilisation. Le fluide frigorigène HFC R410A n'est pas nocif pour la couche d'ozone, mais il figure toutefois parmi les substances responsables de l'effet de serre et son utilisation doit donc être conforme aux obligations susmentionnées.



**Il est par conséquent recommandé de faire preuve d'une attention particulière durant les opérations d'entretien afin de réduire au minimum les fuites de fluide frigorigène.**

## 9.8 Accès au tableau électrique

L'accès au tableau électrique, voir figure ci-dessous, s'effectue en déplaçant le boîtier électrique de l'horizontale à la verticale.



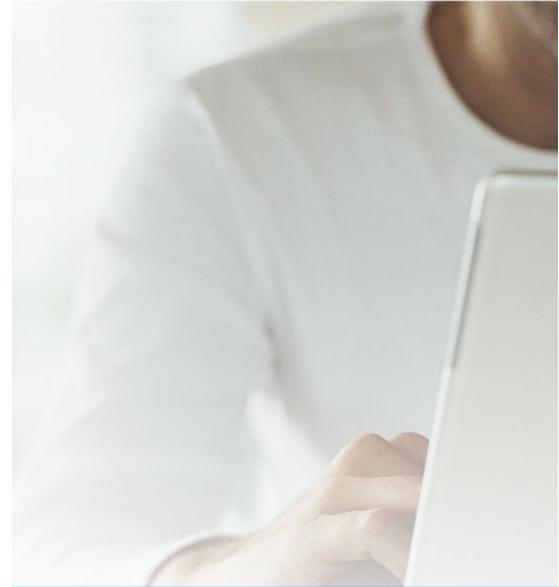
## 10 Détection des pannes

Les pages suivantes décrivent les causes les plus fréquentes de blocage ou de dysfonctionnement de l'unité. Le classement est effectué en fonction de symptômes aisément identifiables.

PANNE	CAUSES POSSIBLES	ACTIONS CORRECTIVES
<b>L'unité ne démarre pas</b>	Absence d'alimentation électrique	Vérifier la présence d'alimentation sur le circuit primaire et auxiliaire.
	La carte électronique n'est pas alimentée	Contrôler les fusibles.
	Alarmes déclenchées.	Vérifier les alarmes éventuellement déclenchées sur le contrôleur à microprocesseur, éliminer leur cause et redémarrer l'unité.
<b>Le compresseur est bruyant</b>	Le compresseur tourne dans la mauvaise direction.	Contrôler le relais de séquence de phases. Inverser les phases sur le bornier après avoir débranché l'unité, et contacter le fabricant.
<b>Haute pression anormale</b>	Débit d'air insuffisant au travers du condenseur.	Vérifier que le circuit de ventilation côté condenseur n'est pas engorgé.
		Vérifier que la surface de la batterie condensante n'est pas obstruée
		Vérifier le capteur de condensation [en option].
	Présence d'air dans le circuit frigorifique indiquée par les bulles sur le voyant de débit, également avec des valeurs de sous-refroidissement supérieures à 5 °C	Décharger et pressuriser le circuit en vérifiant l'absence de fuites. Créer le vide lentement (durant 3 h minimum) jusqu'à atteindre une pression de 0,1 Pa, puis recharger en phase liquide.
	Machine trop chargée, condition indiquée par un sous-refroidissement supérieur à 8 °C	Décharger le circuit
Soupape thermostatique et/ou filtre colmaté. Ces symptômes peuvent également s'accompagner d'une basse pression anormale.	Vérifier les températures en amont et en aval de la vanne et du filtre, et les remplacer si nécessaire.	
<b>Basse pression de condensation</b>	Panne du transducteur.	Remplacer le transducteur.
	Configuration incorrecte du capteur de condensation	Contrôler le fonctionnement du capteur de condensation (en option).
<b>Basse pression d'évaporation</b>	Dysfonctionnement de la vanne thermostatique	Chauffer le bulbe de la main et vérifier que la vanne s'ouvre, la réguler si nécessaire. La remplacer si elle ne répond pas.
	Filtre déshydrateur colmaté	Les pertes de charge en amont et en aval du filtre ne doivent pas dépasser 2 °C (~1 bar). Remplacer le filtre dans le cas contraire.
	Basse température de condensation.	Contrôler le fonctionnement du capteur de condensation (en option).
	Faible niveau de fluide frigorigène.	Vérifier la charge en mesurant le sous-refroidissement, et recharger l'unité si ce dernier est inférieur à 2 °C
<b>Le compresseur ne démarre pas</b>	Intervention du dispositif interne de protection thermique.	Si les compresseurs sont équipés d'un module de protection, vérifier le thermocontact. Identifier les causes après le redémarrage.
	Intervention des magnétothermiques ou des fusibles de ligne après un court-circuit	Vérifier la cause en mesurant la résistance des enroulements et l'isolation avec le carter avant de rétablir l'alimentation.
	Intervention de l'un des pressostats AP ou BP	Vérifier sur le microprocesseur et éliminer la cause.
	Les phases ont été inversées dans la cabine de distribution	Contrôler le relais de séquence de phases (DX uniquement).
<b>Sortie d'eau de l'unité</b>	Le trou du bac à condensats est obstrué.	Ouvrir les panneaux frontaux, retirer la tôle sous le tableau électrique (appareils avec débit vers le bas) et nettoyer.
	Absence de siphon.	Vérifier que le siphon est présent, en installer un neuf dans le cas contraire.
	Débit d'air excessif.	Réduire la vitesse du ventilateur jusqu'à atteindre le débit d'air nominal.
	L'unité n'est pas parfaitement à l'horizontale	Positionner correctement l'unité.







## FOLLOW US ON



[minkels.com](http://minkels.com)



[youtube.com/c/minkelshq](https://youtube.com/c/minkelshq)



[twitter.com/minkels\\_hq](https://twitter.com/minkels_hq)



[facebook.com/minkels](https://facebook.com/minkels)



[linkedin.com/company/minkels](https://linkedin.com/company/minkels)



### MINKELS HEADQUARTERS & INTERNATIONAL

Eisenhowerweg 12

P.O. Box 28

5460 AA Veghel

t. +31 (0)413 311 100

[info@minkels.com](mailto:info@minkels.com)