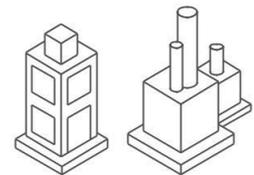
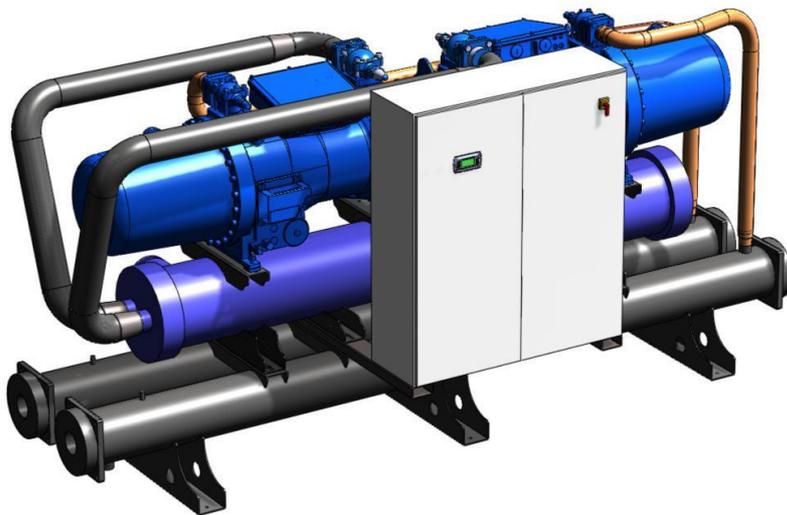


## RWH-PWH Ka

GROUPES EAU GLACEE ET POMPES A CHALEUR A CONDENSATION PAR EAU  
AVEC COMPRESSEURS A VIS ET ECHANGEURS A FAISCEAU TUBULAIRE



Range 300-1372 kW



- ▶ Groupes eau glacée et pompes à chaleur
- ▶ Compresseurs à vis
- ▶ Echangeurs à faisceau tubulaire
- ▶ Détendeur électronique.
- ▶ Efficacité élevée aux charges partielles
- ▶ Dimensions compactes
- ▶ Disponibilité de plusieurs options
- ▶ Exécution spéciales

 EL D'EMPLOI ET D'ENTRETIEN  
18





## TABLES DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	4
1.1	Précisions	4
1.2	Symboles utilisés	4
1.3	Lois et règles de référence	4
1.4	Plaque données d'identification	5
1.5	Garantie	6
1.6	Destinataires du manuel	6
1.7	Qualités du personnel	6
1.8	Zones dangereuses	6
2.	DESCRIPTION	7
2.1	Nomenclature	7
2.2	Versions de la série RWH-PWH Ka	7
2.3	Modèles avec récupération totale / partielle de chaleur	7
2.4	Composants principaux	8
2.5	Epreuves et vérifications	10
2.6	Accessoires	11
2.7	Schéma fonctionnel	12
2.8	Schéma électrique	13
2.9	Émission sonore	13
2.10	Dessin dimensionnel	13
3.	INSTALLATION	15
3.1	Identification	15
3.2	Réception et inspection	15
3.3	Manutention	15
3.4	Positionnement	16
3.5	Circuit hydraulique	17
3.5.1	Diamètre raccords hydrauliques	17
3.5.2	Raccordement au circuit hydraulique - Évaporateur	18
3.5.3	Raccordement au circuit hydraulique - Condenseur	19
3.5.4	Raccords hydrauliques pour pompes à chaleur - série PWH Ka	19
3.5.5	Caractéristiques chimiques et physiques de l'eau	20
3.5.6	Remplissage du circuit hydraulique	21
3.5.7	Utilisation de mélanges incongelables	21
3.6	Raccords électriques	22
3.6.1	Raccordement alimentation électrique	22
3.6.2	Raccordement au bornier utilisateur	22
3.7	Soupapes de sécurité	24
3.8	Utilisation de la gamme RWH/PWH Ka	24
4.	FONCTIONNEMENT	25
4.1	Documentation	25
4.2	Contrôles initiaux	25
4.3	Premier démarrage	26
4.3.1	Démarrage	26
4.3.2	Arrêt	27
4.4	Régulation du microprocesseur	27
5.	ENTRETIEN	28
5.1	Entretien programmé	28
5.1.1	Recherche de fuites	29
5.1.2	Vérification des pressostats de sécurité	29
5.1.3	Vérifications des soupapes de sécurité	29

5.1.4	Vérification du fluide à refroidir	29
5.1.5	Vérification du bruit et des vibrations	29
5.2	Entretien ordinaire	30
5.2.1	Vérification des dispositifs de protection contre les surintensités	30
5.2.2	Vérification des contacteurs	30
5.3	Recherches des pannes	32
5.4	Entretien extraordinaire	34
6.	DÉPOSE ET EVACUATION	34
7.	FICHE DE SECURITE DU REFRIGERANT	35

## 1. INTRODUCTION

Les unités de la gamme RWH / PWH Ka sont des groupes d'eau glacée et pompes à chaleur en R134a, à condensation par eau et équipés d'échangeurs à faisceau tubulaires et compresseurs sémi-hermétiques à vis. Sur la base de la puissance frigorifique souhaitée, ces groupes sont disponibles dans les configurations à un ou multi-compresseurs à 1 et 2 circuits frigorifiques indépendants et double circuit hydraulique.

Il s'agit d'unités à installation interne qui sont particulièrement indiquées pour des applications de climatisation pour systèmes thermiques des secteurs tertiaire, industriel et confort, là où il y a la nécessité d'avoir un certain niveau de puissance thermo-frigorifique et garantir des excellentes prestations saisonnières et un bas impact sur l'environnement.

La production d'eau chaude, sur la version pompe à chaleur, se fait par l'inversion sur le côté eau (et non sur le côté réfrigérant) à réaliser par le client pendant le positionnement.

La présence de compresseurs à vis permet aux groupes et aux pompes à chaleur plusieurs étages de puissance frigorifique ou thermique. La régulation électronique par microprocesseur contrôle et gère tous les composants et les paramètres de fonctionnement de l'unité; une mémoire interne enregistre les conditions de fonctionnement en cas de défaut, pour la pouvoir ensuite visualiser sur l'afficheur de l'unité.

### 1.1 Précisions

Le présent document (appelé: **Manuel**), issu de la traduction du manuel rédigé en langue italienne, est réalisé conformément aux règles européennes applicables et contient les informations nécessaires pour exécuter, de manière correcte et sans risques, les manutentions, l'installation, la mise en service, l'utilisation, la régulation, l'entretien et la dépose de l'unité à laquelle il se réfère.

Le manuel doit être lu en entier, y compris les documents livrés en annexe dans l'unité, qui le complètent, avant d'exécuter quelque opération sur la machine et toutes leurs prescriptions doivent être suivies scrupuleusement.

Un manquement dans l'observation des indications rapportées dans le manuel pendant les opérations d'installation, de mise en service, d'entretien, de réparation et de désassemblage de l'unité, peut provoquer des graves dommages aux personnes, aux biens, à l'environnement et à la machine.

En cas de doutes sur la correcte interprétation des instructions contenues dans le manuel, demandez les éclaircissements nécessaires à l'EMICON AC S.p.A. (qualité: **Contracteur**).

L'unité doit être installée, suivies, soumise à l'entretien, réparée et déposée en accord avec les lois et les règlements en vigueur du pays dans lequel elle est installée.

### 1.2 Symboles utilisés

Dans le manuel, ont utilisés les symboles suivants afin de mettre en évidence les informations nécessaires pour éviter des situations qui peuvent mettre en danger la sécurité et la santé des personnes, l'intégrité des biens et de l'environnement, et à la machine.



INDIQUE UNE OPERATION NON PERMISE, PUISQU'ELLE POURRAIT ATTEINTE A LA MACHINE.



INDIQUE UNE OPERATION IMPORTANTE POUR LA GESTION CORRECTE DE LA MACHINE.



INDIQUE UN RISQUE POUR LES PERSONNES, LES ANIMAUX, LES BIENS, LA MACHINE OU L'ENVIRONNEMENT



INDIQUE UN RISQUE ELECTRIQUE, POUR LES PERSONNES, LES BIENS, LA MACHINE OU L'ENVIRONNEMENT

### 1.3 Lois et règles de référence

Sauf commande spéciale du client sur la quelle sont mentionnées des spécifications explicitement différentes et incompatibles avec la législation européenne applicable en vigueur, la machine objet du présent manuel est réalisée conformément à la législation applicable de la Communauté Européenne et, en particulier, elle satisfait les qualités essentielles de sécurité des directives suivantes:

- 97/23/CE (PED),
- 2004/108/CE (Compatibilité Electromagnétique),
- 2006/42/CE (Machine),
- 2006/95/CE (Basse tension).

Comme demandé, l'application des susdites directives est indiquée par des déclarations de conformité et la mise en évidence du marquage CE inscrit sur la plaque données d'identification de la machine décrite par la suite.

Pour garantir la conformité de la machine aux directives citées, elle est étudiée, construite et testée suivant les dispositions des règles harmonisées énumérées dans les susnommés certificats de conformité.

### 1.4 Plaque données d'identification

La machine est identifié par son étiquette indélébile collée à l'intérieur de son coffret électrique (appelée: Plaque de données).

Par la suite est représentée une copie de la plaque de données, avec la description des informations qu'elle regroupe, conformément aux dispositions européennes applicables.

**1**



TEL.+39 0543495611 FAX+39 0543 495612  
Via A.Volta 49 Meldola FC ITALY

**2**



**3**

MODELLO MODEL MODELE MODEL		ANNO DI COSTRUZIONE / PED CATEGORIA MANUFACTURE YEA R/ PED CATEGORY JAHR VON KONSTRUKT / PED KATEGORIE ANNÉ DE FABBRICA / CATEGORIE PED	2018
-------------------------------------	--	--	------

**4**

MATRICOLA SERIAL NR N° DE SÉRIE STAMM NR		CORRENTE MAX. MAX CURRENT INPUT MAXIMALEN STROM AMPÈRES MAXIMALE	A
---	--	---	---

**5**

ALIMENTAZIONE ELET. SUPPLY VOLTAGE ALIMENTATION ELECT. SPANNUNG		CARICA REFRIGERANTE REFRIGERANT CHARGE KALTEMITTEL CHARGE FRIGORIGÈNE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>Kg.</td> </tr> <tr> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>CO2 Ton</td> </tr> </table>	C1	C2	Kg.	C1	C2	CO2 Ton
C1	C2	Kg.							
C1	C2	CO2 Ton							

**6**

GAS REFRIGERAN REFRIGERANT RÉFRIGÉRANT KALTEMITTEL	R 290 / 3,3	ASSORBIMENTO ELET.TRICO NOMINALE PUISSANCE ÉLECTRIQUE3 NOMINALE NOMINAL ABSORBED POWER NOMINALE LEISTUNGS-AUFNAHME	kW
---	-------------	---	----

**7**

PESO OPERATIVO OPERATING WEIGHT POIDS OPERATION. ARBEITSGEWICHT	Kg.	CORRENTE CORTO CIRCUITO SHORT CIRCUIT CURRENT COURANT COURT-CIRCUIT STROM KURZSCHLUSS	10 kA
--	-----	--	-------

1	Nom et adresse du fabricant
2	Marquage CE et code de l'organisation qui a emis le certificat PED
3	Modèle
4	N° de série
5	Alimentation électrique
6	Réfrigérant
7	Poids operation
8	Anné de fabbrication / catégorie PED
9	Ampères max
10	Charge frigorigène
11	Puissance électrique nominale
12	Intensité court-circuit
13	Pression de projet
14	Temp. Min de projet
15	Temp. Max de projet
16	Pression de projet
17	Temp. Min de projet
18	Temp. Max de projet
19	Mise au point dispositif de sécurité

	LATO BASSA PRESSIONE / LOW PRESSURE SIDE CIRCUIT BASSE PRESSION / NIEDERDRUCKSEITE	LATO ALTA PRESSIONE / HIGH PRESSURE SIDE CIRCUIT HAUTE PRESSION / HOCHDRUCKSEITE				
<b>13</b>	PRESSIONE DI PROGETTO DESING PRESSURE PRESSION DE PROJET DRUCK DES PROJEKTES	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> Bar	<b>16</b>			
<b>14</b>	TEMP.MIN PROGETTO MINI DESING TEMPERATURE KLEINSTE TEMP.DES PRDJEKTES TEMP.MOINORE DE PROJET	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> °C	<b>17</b>			
<b>15</b>	MAX TEMPERATURA PROGETTO MAX DESING TEMPERATURE MAXIMALE TEMP.DES PRDJEKTES MAXIMUN TEMP DE PROJET	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> °C	<b>18</b>			
		MAX TEMPERATURAPROGETTO MAX DESING TEMPERATURE MAXIMALE TEMP.DES PRDJEKTES MAXIMUN TEMP DE PROJET	<b>18</b>			
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">+110 GAS</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">°C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ 70 LIQU</td> </tr> </table>	+110 GAS	°C	+ 70 LIQU	
+110 GAS	°C					
+ 70 LIQU						
		TARATURA ORGANO SICUREZZA SETTING OF SAFETY DEVISE MISE AU POINT DISPOSITIF DE SECURITÉ EINGSTELLWERT SICHERHEITSELEMENT	<b>19</b>			
		<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> Bar				

## 1.5 Garantie

Le Constructeur garantit l'unité, conformément à ses Conditions Générales de Vente et, éventuellement, sur la base de ce qui a été établi contractuellement.



*La garantie du Constructeur est annulée, si les indications rapportées dans le Manuel ne sont pas scrupuleusement respectées.*

Le Constructeur décline toute responsabilité en cas de dommages éventuels causés à des personnes, à des animaux, au matériel ou à son environnement, dus à des erreurs d'installation, d'entretien ou d'intervention, ou bien à l'emploi impropre de la machine; est considéré comme impropre, quelconque emploi de la machine non explicitement prévu dans le manuel.



*Au premier démarrage de la machine, il est nécessaire de compléter le Rapport de mise en service annexé au Manuel et d'en expédier une copie au Constructeur, afin d'activer la garantie délivrée par ce dernier.*

## 1.6 Destinataires du Manuel

Le Manuel, y compris tous les documents annexes, est livré conjointement à la machine à laquelle il se réfère.

Le Manuel doit être conservé par le propriétaire qui est responsable de la gestion de la machine (dénommé : **Propriétaire**), dans un lieu approprié. À cet effet, dans la partie interne du panneau du coffret électrique de la machine, il est prévu un support en plastique dans lequel ranger le Manuel, pour qu'il reste toujours disponible pour consultation, dans un bon état de conservation.

Toutes les personnes chargées d'interagir avec la machine, en particulier les techniciens habilités à intervenir sur le circuit frigorifique, doivent avoir pris connaissance des informations et des indications contenues dans le Manuel.



Tout manquement à l'observation des indications rapportées dans le Manuel pendant les opérations d'installation, de mise en service, d'entretien, de réparation et de dépose de la machine, peut provoquer des dommages aux personnes, aux animaux, aux biens et à l'environnement.

En cas de perte ou de détérioration, une documentation de remplacement devra être demandée directement au constructeur.

## 1.7 Qualité du personnel

Toute opération sur la machine et, en particulier, sur le circuit frigorifique, doit être exécutée uniquement par un personnel habilité et qualifié, adéquatement formé, correctement équipé avec des dispositifs de protection individuelle et formé à la manipulation des fluides frigorigènes, conformément avec les lois et les règlements en vigueur dans le pays dans lequel est installée la machine.

Les entretiens et les réparations qui demandent l'intervention de personnel avec des compétences particulières différentes (comme soudeurs, électriciens, programmeurs, etc) doivent être coordonnées par un personnel expert dans la gestion d'installations frigorifiques.

Le personnel qui manipule les fluides frigorigènes doit être correctement formé pour posséder la compétence demandée sur les aspects de sécurité à prendre en compte dans le traitement de telles substances. Cela inclut, outre ceux indiqués dans les réglementations en vigueur dans le pays dans lequel est installée la machine, les points suivants :

- connaissance de la législation, des règlements et des règles locales en vigueur relatives aux fluides frigorigènes;
- connaissance détaillée et formation adaptée dans l'utilisation des fluides frigorigènes et des équipements de protection individuelle nécessaires;
- connaissance et formation dans la prévention des fuites, dans l'emploi des bouteilles, dans le transfert, dans la recherche des fuites, dans la récupération et dans le recyclage des fluides frigorigènes.

Le personnel doit être en mesure de comprendre et mettre en application les dispositions locales applicables.

Pour maintenir ses connaissances à jour, il est nécessaire que le personnel soit soumis, régulièrement à une formation concernant le respect des règlements locaux en vigueur.

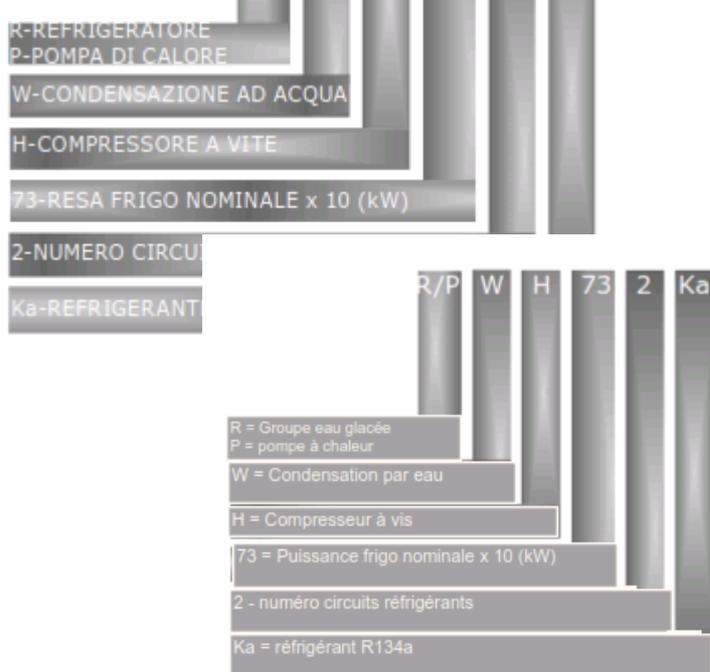
## 1.8 Zones dangereuses

À l'intérieur de la machine, il existe des éléments dangereux tels que des :

- éléments sous tension électrique,
- organes mécaniques en mouvement,
- surfaces à température élevée,
- bords ou vis ou éléments coupants,
- composants contenant du fluide à pression élevée.

Lorsque cela est possible, les éléments dangereux sont rendus inaccessibles ou protégés par des protections adéquates, qui doivent être déposées uniquement par un personnel qualifié, formé en conséquence et habilité.

Lorsqu'il n'y a pas de protections, les éléments dangereux sont adéquatement signalés



achine

La puissance frigorifique nominale est calculée aux conditions IN/OUT d'eau à l'évaporateur de +12/+7°C et une température IN/OUT d'eau au condenseur de +30/+35°C.

## 2.2 Versions de la série RWH - PWH Ka

La gamme des groupes RWH / PWH Ka est disponible dans la version standard.

## 2.3 Modèles avec récupération totale / partielle de la chaleur

### MODELES AVEC RECUPERATION TOTALE DE LA CHALEUR (RT)

Tout modèle de la gamme RWH/PWH Ka, sur demande, est disponible dans la version avec récupération totale de la chaleur (options RT). Dans cette configuration chaque circuit frigorifique est équipé d'un échangeur à faisceau tubulaire double, en commutation à la section du condenseur à eau (en parallèle) et qui peut récupérer 100% de la chaleur de condensation, qui pourra être utilisée pour la production de l'eau chaude sanitaire ou pour le chauffage. Les échangeurs à faisceau tubulaire doubles pour la récupération totale sont revêtus thermiquement avec du matériel d'épaisseur 10 mm.

### MODELES AVEC RECUPERATION PARTIELLE DE LA CHALEUR (RP)

Tout modèle de la gamme RWH/PWH Ka, sur demande, est disponible dans la version avec récupération partielle de la chaleur (options RP). Dans cette configuration, sur chaque circuit frigorifique on prévoit un échangeur de chaleur réfrigérant / eau positionné sur la ligne de refoulement du gaz. L'échangeur, installé en série et en aval du condenseur à eau, est dimensionné pour récupérer une partie de la chaleur de condensation pour la production d'eau chaude à une température mi-haute pour utilisation sanitaire.

## 2.4 Composants principaux

### CHASSIS

Structure robuste et compacte, réalisée avec des profils en acier plié et verni (couleur RAL 9004-noir) supportant les échangeurs du groupe évaporateur-condenseurs et sur laquelle tous les composants principaux sont installés à vue. Sur demande, les compresseurs peuvent être insonorisés par du matériel standard (option CF) ou à double épaisseur et des silencieux sur le refoulement des compresseurs (option CFU) pour réduire ultérieurement le niveau sonore de l'unité.

### COMPRESSEURS

Compresseurs à vis du type sémi-hermétiques, équipés de système à étages pour réglage de puissance, protection thermique du moteur, contrôle du sens de rotation, résistance de carter, robinet sur le refoulement des compresseurs et minuteur de phase. La lubrification des compresseurs est du type forcée sans pompe et, pour éviter des migrations excessives de l'huile au circuit frigorifique, les compresseurs sont équipés d'un séparateur de l'huile incorporé sur le refoulement. Pour réduire les intensités de démarrage, le moteur électrique est pourvu d'un système Part-Winding (standard sur les tailles R/PWH 281 / 321 / 361 / 452 / 562 / 642 / 732 Ka) ou par raccordement étoile/triangle (option DS).

### EVAPORATEUR ET CONDENSEUR

L'évaporateur est du type à expansion sèche (flux des fluides en contre-courant) avec faisceau de tubes mandrinés sur flange en acier sur la culasse. Les tubes sont en cuivre avec corrugation spéciale interne côté réfrigérant; couverture et faisceau sont réalisés en acier au carbone. L'évaporateur est fourni complet d'isolation anti-condensât réalisé avec matériel en mousse de polyuréthane à cellules fermées et capotage extérieur anti-griffure résistant aux rayons UV (épaisseur 10 mm). Des fractionnements en matériel plastique, résistant à la corrosion, sont placés à l'intérieur de la couverture pour garantir une distribution correcte de l'eau et pour rendre le faisceau tubulaire particulièrement robuste et sans vibrations, même au cas de débits élevés.

Le condenseur, complet de couplage Victaulic est du type avec passage de l'eau côté tubes (ailettes extérieurement et rayés à l'intérieur) et passage réfrigérant côté couverture. L'isolation éventuelle est fournie pour la version pompe à chaleur (option CC).

L'évaporateur est équipé d'un pressostat différentiel sur le côté eau qui ne permet pas le fonctionnement en cas de bas débit d'eau et avec couplage Victaulic.

Les pressions de projet pour les deux échangeurs sont de 10 bar côté eau.

### CIRCUIT FRIGORIFIQUE

Chaque circuit frigorifique des unités de la gamme RWH / PWH Ka est composé par les éléments suivants:

- Filtre déshydrateur;
- Voyant de liquide et humidité;
- Détendeur électronique;
- Soupapes de sécurité côté haute et basse pression;
- Robinet sur la ligne liquide;
- Vanne de non retour directement incorporée au refoulement du compresseur;
- Manomètres haute et basse pression;
- Pressostat de haute et basse pression ;
- Sondes de température sur l'entrée et la sortie de l'évaporateur.

Les composants au dessus sont raccordés en circuit fermé par des tuyauteries et raccordements en cuivre. Les jonctions permanentes entre les composants sont réalisées par brasage ou par soudure conformément à des procédures et par des opérateurs qualifiés.

## TABLEAU ELECTRIQUE

Le tableau électrique de l'unité, conforme aux normes européennes en vigueur, est réalisé dans un conteneur métallique avec degré de protection IP54.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- Alimentation triphasée 400V / 3ph / 50Hz sur toutes les unités, à l'exception des requêtes spéciales;
- Circuit secondaire à basse tension 24 Vac avec transformateur d'isolement;
- Disjoncteur mécanique avec système bloqué-porte;
- Interrupteurs automatique de protection;
- Bornier d'appui pour contacts secs de signalisation et contrôle;

Dans le tableau au dessus, dont la porte d'accès est complète d'un interrupteur général, on trouve aussi les composants suivants:

- contacteurs,
- interrupteurs automatique de protection surintensité,
- transformateurs,
- conducteurs numérotés ,
- circuits auxiliaires à basse tension,
- borniers,
- cartes électroniques de gestion et contrôle.

Toutes les unités sont soumises au cycle de sécurité par des essais de continuité du circuit de protection, résistance d'isolement et épreuve de tension (rigidité diélectrique)

Le contrôle est réalisé par un programme de gestion mémorisé sur le microprocesseur électronique.

Le microprocesseur se compose de:

- une carte électronique de contrôle avec borniers pour la transmission des paramètres de fonctionnement et l'actionnement des dispositifs de commande;
- une interface pour l'utilisateur avec les boutons de programmation et un afficheur graphique pour la visualisation des états de fonctionnement et des messages d'alarme.

La carte électronique de contrôle gère les différents dispositifs installés sur l'unité, sur la base des valeurs détectées par les variables de fonctionnement, en réalisant, entre autres, les fonctions principales suivantes:

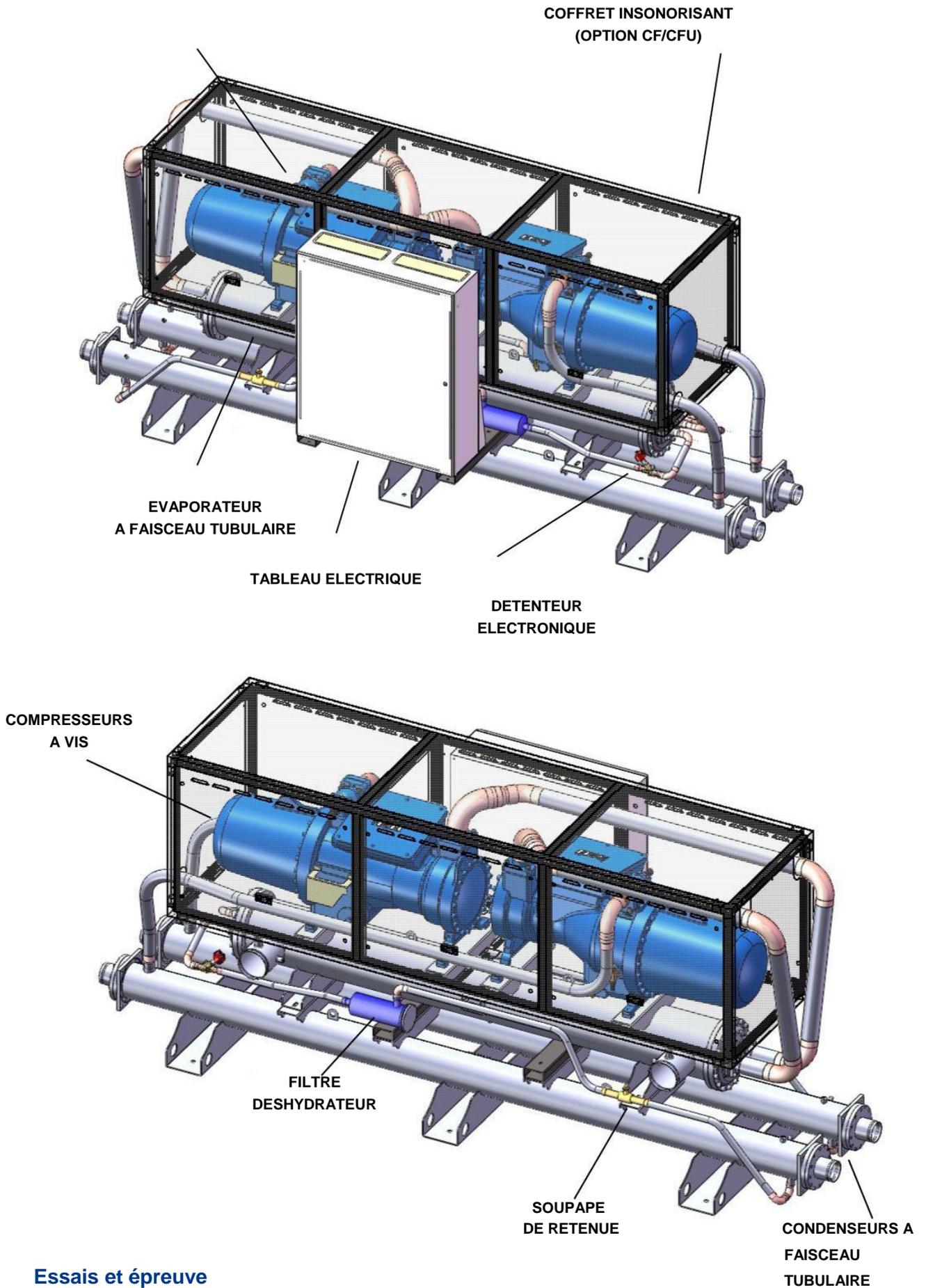
- ON/OFF de l'unité par clavier ou à distance;
- Gestion et mémorisation des états d'alerte et d'alarme.

L'afficheur utilisateur du microprocesseur permet, entre autre, de visualiser les informations suivantes:

- Valeurs des paramètres de régulation affichées,
- Valeurs des variables de fonctionnement,
- Etat des entrées et des sorties digitales ou analogiques,
- Etat de fonctionnement de l'unité,
- Indication d'alerte et d'alarme.

Possibilité de communication à d'autres systèmes de gestion EMS/BMS.





## 2.5 Essais et épreuve

Une fois terminée l'unité, sur la base de procédure établies dans le Système de Garantie de la Qualité du Constructeur, on réalise sur le circuit de l'unité une épreuve de résistance mécanique à la pression et une épreuve d'étanchéité pour détecter des fuites éventuelles. Avant la livraison, on fait un essai fonctionnel complet sur l'unité.

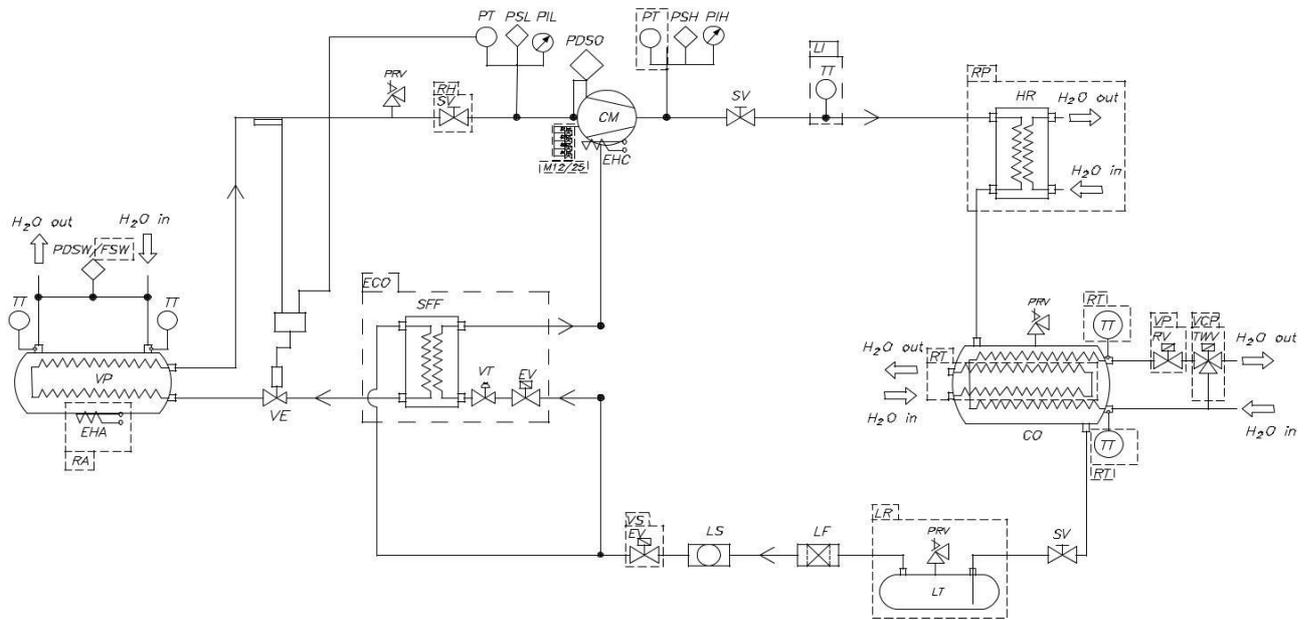
## 2.6 Accessoires

Ci-après veuillez trouver les options prévues sur les unités de la gamme RWH / PWH Ka :

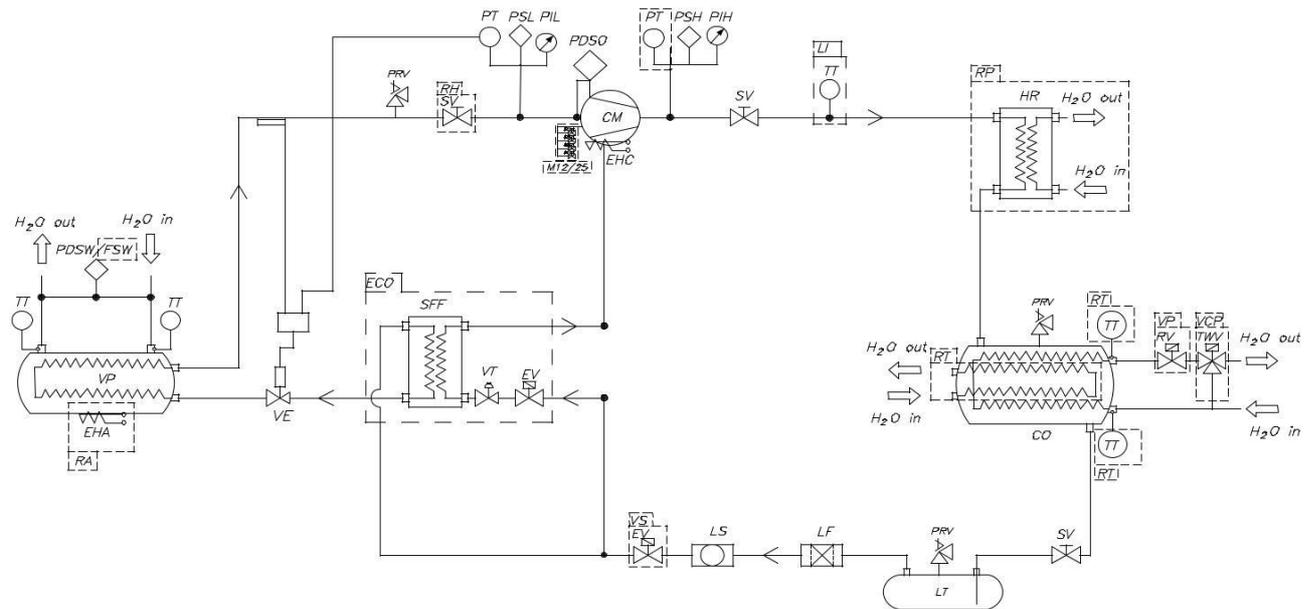
- A Ampèremètre: Dispositif électrique pour mesurer l'intensité absorbé par l'unité.
- AE Alimentation électrique différente du standard: en particulier, 230 V triphasé, 460 V triphasé. Fréquence 50/60 Hz.
- CA Condenseur pour eau de mer: réalisés en cupro-nichel ou en titane, à sélectionner sur demande, ils sont indiquées pour le fonctionnement avec eau de mer.
- CC Condenseurs isolés: isolation des condenseurs sur les culasses et sur les côtés (épaisseur 10 mm). Seulement pour PWH
- CF Cabinet insonorisant compresseurs: isolation par un cabinet réalisé par profilés en aluminium extrudés et anodisés et panneaux en alliage d'aluminium, recouvert de matériel insonorisant.
- CFU Cabinet insonorisant compresseurs par matériel d'épaisseur majorée: isolation par un cabinet réalisé par profilés en aluminium extrudés et anodisés et panneaux en alliage d'aluminium, recouvert de matériel insonorisant en double épaisseur, silencieux sur la tuyauterie de refoulement des compresseurs.
- CS Compteur de démarrage compresseur: dispositif électromécanique placé à l'intérieur du tableau électrique, enregistrant le nombre total de démarrages du compresseur.
- DS Système de démarrage compresseurs étoile-triangle: dispositif électrique pour réduire l'intensité de démarrage, complet de sécurité contre le court-circuit par blocage mécanique
- FL Fluostat mécanique côté eau constitué par un dispositif à palette pour le contrôle du débit d'eau correct à l'évaporateur.
- IE Emballage cage en bois fumigé: cage en bois pour protéger l'unité pendant le transport contre les accidents.
- IH Carte série RS 485: carte électronique branchée au microprocesseur, elle permet la communication entre l'unité et le système de supervision. Il est possible de contrôler totalement l'appareil à distance (En alternative à IH LON et IWG).
- IH LON Carte série pour protocole LON: carte électronique à brancher au microprocesseur qui permet la communication entre l'unité et le système de supervision avec protocole LON pour contrôler les unités à distance et gérer la télésurveillance (En alternative à IH et IWG).
- IM Emballage caisse en bois: Caisse en bois fumigé et enveloppe avec des inhibiteurs de corrosion ajoutés à libération lente et totalement exempt de nitrates et métaux lourds (VCI), appropriée pour les transports par mer.
- IWG Carte série pour protocole SNMP or TCP/IP: carte électronique à brancher au microprocesseur qui permet la communication entre l'unité et le système de supervision avec protocole SNMP or TCP/IP pour contrôler les unités à distance et gérer la télésurveillance (En alternative à IH et IH LON).
- LR Receveur de liquid convenablement dimensionné pour contenir la quantité excédentaire de réfrigérant liquide (Standard pour PWH Ka).
- M12-M25 Réglage modulant de puissance; le réglage est réalisé par des vannes installées sur le compresseur, selon le nombre des compresseurs installés, avec réglage de la puissance entre 12-25% et 100%.
- PA Support anti-vibratils en caoutchouc; support anti-vibratils du type à cloche pour l'isolation de l'unité sur le socle support (fournis en kit) constitués par une base à cloche en fer zingué et mélange en caoutchouc naturel
- PM Support anti-vibratils à ressort: amortisseurs à ressort pour l'isolation de l'unité sur le socle support, particulièrement indiqués pour l'installation de l'unité dans des environnements difficiles et agressifs (fournis en kit). Ils sont constitués par deux plaques et d'une quantité appropriée de ressorts en acier harmonique..
- PQ Interface de programmation distante: terminal à distance, permettant d'afficher les valeurs de température détectées par les sondes, les entrées d'alarmes digitales, les sorties et la commande à distance ON/OFF de l'unité, de changer les paramètres du programme, d'obtenir une alarme sonore et l'affichage des alarmes présentes.
- RA Résistance électrique sur l'évaporateur: résistance électrique sur l'évaporateur avec fonction antigel et complète d'un thermostat autonome.
- RF Système de mise en phase  $\cos\phi > 0,9$ : dispositif électrique constitué par des condenseurs indiqués pour la mise en phase des compresseurs, assurant une valeur de  $\cos\phi = 0,9$ , de façon à limiter l'absorption de puissance du réseau.
- RH Robinets sur l'aspiration des compresseurs: ils sont utilisés pour isoler le le compresseur pendant d'éventuelles opérations d'entretien.
- RL Relais thermiques des compresseurs: dispositifs électromécaniques de protection à la surcharge des compresseurs.
- RP Récupération partielle de la chaleur de condensation par des échangeurs à plaques réfrigérant/eau (désurchauffeur) installé toujours en série au compresseurs. Cette option est utilisée quand l'on veut récupérer la chaleur de condensation pour produire de l'eau sanitaire.
- RT Récupération totale (100%) de la chaleur de condensation par un échangeur réfrigérant/eau, géré toujours en commutation au condenseur à eau (en parallèle). Cette option est utilisée quand l'on veut récupérer la chaleur de condensation pour produire de l'eau sanitaire. Les échangeurs sont revêtus avec du matériel d'épaisseur 10 mm.
- V Voltmètre: dispositif électrique pour mesurer la tension électrique d'alimentation à l'unité.
- VB Version brine: Unité prédisposée pour fonctionner avec des températures d'eau à la sortie de l'évaporateur inférieures à 0°C. L'évaporateur est fourni avec une isolation de 20 mm.
- VCP Vanne de réglage de la pression de condensation, par le mélange côté eau au condenseur (en kit séparé, alternative à VP).
- VP Vanne pressostatique: positionnée sur le condenseur, elle contrôle le débit de l'eau en fonction de la pression de condensation de l'unité (en kit séparé- alternative à VCP).
- VS Vanne solénoïde du type électromagnétique sur chaque ligne frigorifique pour éviter les migrations du réfrigérant, avec conséquent noyage des compresseurs. .

## 2.7 Schéma fonctionnel des unités

**SCHEMA DU CIRCUITI FRIGORIFICO RWH Ka (avec quelque option disponible)**



**SCHEMA DU CIRCUIT FRIGORIFICO PWH Ka (avec quelque option disponible)**



**LEGENDE**

CA	Condenseur pour eau de mer	PIH	Manomètre de haute pression
CM	Compresseur à vis	PIL	Manomètre de basse pression
CO	Condenseur à faisceau tubulaire	PRV	Souape de sécurité fréon
EHA	Résistance électrique antigel	PSH	Pressostat de haute pression
EHC	Résistance de carter	PSL	Pressostat de basse pression
EV	Vanne solénoïdes	PT	Transducteur de pression
FSW	Fluxostat à palette	RV	Vanne pressostatique eau
HR	Echangeur à plaques gaz/eau pour RP	SFF	Echangeur à plaque gaz/gaz pour ECO
LF	Filtres déshydrateur	SV	Robinet sphérique
LS	Voyant de liquide	TT	Senseur de température
M12/M25	Etages de modulation de puissance	TWV	Vanne 3 voies eau
NR	Vanne de non retour	VE	Détendeur électronique
PDSO	Senseur opto-électronique niveau huile	VP	Evaporateur à faisceau tubulaire
PDSW	Pressostat différentiel côté eau	VT	Détendeur mécanique

## 2.8 Schéma électrique

Le schéma des circuits électrique de puissance et contrôle de l'unité, des borniers et le tableau avec les caractéristiques des composants utilisés, est annexé au manuel. .

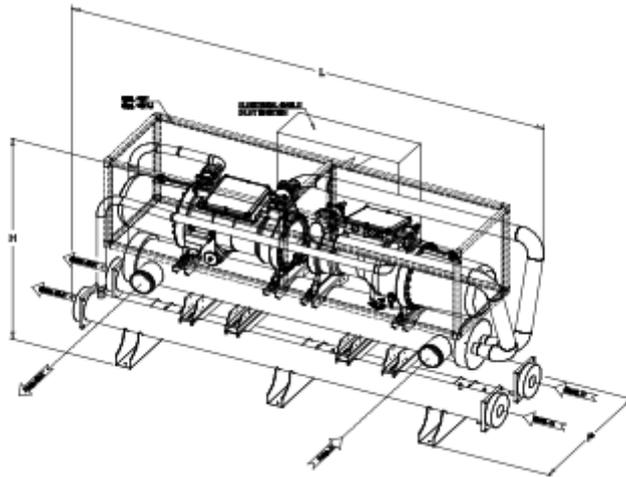
## 2.9 Emission sonore

L'unité ne nécessite pas d'opérateurs, pouvant fonctionner d'une façon autonome et automatique.

Il n'est pas, pourtant, nécessaire de fournir, les données d'émission sonore près des postes de commande; sur la fiche technique on indique le niveau moyen pondéré, à la distance de 1 m de l'unité en champ libre, référé aux conditions de pleine charge. .

## 2.10 Dessin dimensionnel et tableau poids

Dans le tableau ci-après, on indique ls encombrements des modèles de la gamme RWH/PWH Ka.



### POIDS UNITE BASE

MODELE RWH		281 Ka	321 Ka	361 Ka	421 Ka	452 Ka	491 Ka	562 Ka	551 Ka
TRANSPORT	kg	1953	2024	2061	2713	2541	2957	3327	3026
FONCTIONNEMENT	kg	2120	2197	2234	2882	2781	3205	3569	3275

### POIDS UNITE AVEC OPTIONS

FONCTIONNEMENT + CF	kg	2185	2262	2299	2947	2891	3270	3679	3340
FONCTIONNEMENT + CFU	kg	2205	2282	2319	2967	2921	3290	3709	3360
FONCTIONNEMENT + RP	kg	2146	2227	2269	2932	2825	3260	3613	3339
FONCTIONNEMENT + RT	kg	2384	2484	2534	3182	3256	3435	4149	3556

### DIMENSIONS UNITE' BASE

LONGUEUR	mm	3600	3600	3600	3600	4100	3600	4100	3800
LARGEUR	mm	1320	1320	1320	1320	1350	1500	1350	1500
HAUTEUR	mm	1500	1500	1500	1500	1700	1950	1700	1950

### POIDS UNITE BASE

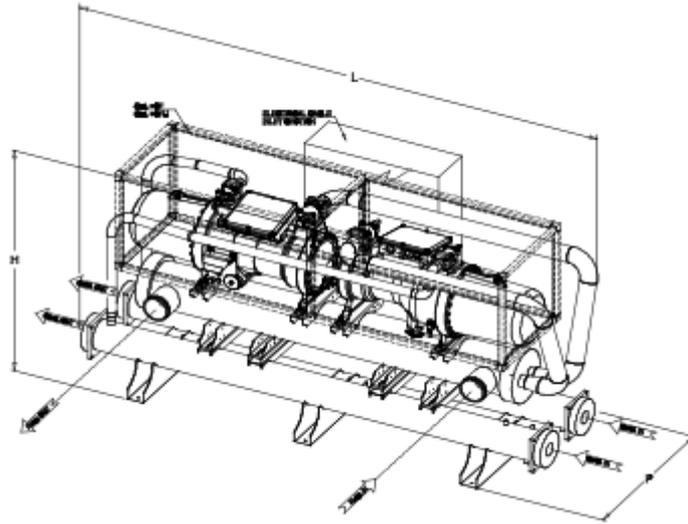
MODELE RWH		601 Ka	642 Ka	732 Ka	852 Ka	992 Ka	1102 Ka	1202 Ka
TRANSPORT	kg	3057	3846	4049	5407	5637	5716	5867
FONCTIONNEMENT	kg	3293	4208	4448	5814	6091	6161	6351

### POIDS UNITE' AVEC OPTIONS

FONCTIONNEMENT + CF	kg	3358	4318	4558	5924	6201	6271	6461
FONCTIONNEMENT + CFU	kg	3378	4348	4588	5954	6231	6301	6491
FONCTIONNEMENT + RP	kg	3362	4269	4517	5914	6202	6289	6489
FONCTIONNEMENT + RT	kg	3574	4670	5068	6554	6911	6981	7064

### DIMENSIONS UNITE' BASE

LONGUEUR	mm	3800	4150	4200	4200	4200	4200	4200
LARGEUR	mm	1500	1650	1650	1650	1650	1650	1650
HAUTEUR	mm	1950	2000	2000	2000	2250	2250	2250



POIDS UNITE' BASE									
MODELLO PWH		281 Ka	321 Ka	361 Ka	421 Ka	452 Ka	491 Ka	562 Ka	551 Ka
TRANSPORT	kg	1990	2062	2099	2750	2604	2995	3401	3063
FONCTIONNEMENT	kg	2157	2234	2272	2920	2843	3242	3644	3312
POIDS UNITE' AVEC OPTIONS									
FONCTIONNEMENT + CF	kg	2222	2299	2337	2985	2953	3307	3754	3377
FONCTIONNEMENT + CFU	kg	2242	2319	2357	3005	2983	3327	3784	3397
FONCTIONNEMENT + RP	kg	2183	2264	2307	2970	2888	3298	3688	3376
FONCTIONNEMENT + RT	kg	2421	2521	2572	3220	3318	3472	4224	3593
DIMENSIONS UNITE' BASE									
LONGUEUR	mm	3600	3600	3600	3600	4100	3600	4100	3800
LARGEUR	mm	1320	1320	1320	1320	1350	1500	1350	1500
HAUTEUR	mm	1500	1500	1500	1500	1700	1950	1700	1950

POIDS UNITE' BASE								
MODELLO PWH		601 Ka	642 Ka	732 Ka	852 Ka	992 Ka	1102 Ka	1202 Ka
DI TRASPORTO	kg	3094	3921	4123	5510	5741	5819	5971
IN FUNZIONE	kg	3331	4282	4523	5917	6195	6265	6454
POIDS UNITE' AVEC OPTIONS								
FONCTIONNEMENT + CF	kg	3396	4392	4633	6027	6305	6375	6564
FONCTIONNEMENT + CFU	kg	3416	4422	4663	6057	6335	6405	6594
FONCTIONNEMENT + RP	kg	3399	4343	4592	6018	6305	6393	6592
FONCTIONNEMENT + RT	kg	3612	4744	5143	6658	7015	7085	7167
DIMENSIONS UNITE' BASE								
LONGUEUR	mm	3800	4150	4200	4200	4200	4200	4200
LARGEUR	mm	1500	1650	1650	1650	1650	1650	1650
HAUTEUR	mm	1950	2000	2000	2000	2250	2250	2250

### 3. INSTALLATION

On doit choisir l'installation de l'unité, en considérant les dispositions des lois et règlements en vigueur dans le pays d'installation.

#### 3.1 Identification

On peut identifier l'unité par la plaque d'identification, décrite dans les paragraphes précédents, et positionnée dans le tableau électrique.



*Pour toute opération à effectuer sur l'unité, il est fondamental de bien identifier l'unité par son numéro de série, qui doit toujours être communiqué au Constructeur en cas d'assistance technique.*

#### 3.2 Réception et inspection

Au moment de la livraison, il est nécessaire de vérifier, par une inspection visuelle, l'intégrité de l'emballage. Au cas où on noterait des dommages, il faudra accepter la marchandise sous réserves, en indiquant sur le document du transport les éventuelles anomalies relevées et en demandant au transporteur de signer ce document, pour confirmation.



*Toute réclamation concernant le matériel livré doit être envoyée au Constructeur dans 8 jours de la réception de la marchandise, par e-mail, fax ou lettre recommandée.*

#### 3.3 Manutention

La manutention doit être effectuée par du personnel spécialisé, équipé avec les outils convenables pour le poids et les dimensions de l'unité. Pendant la manutention, il faut tenir le groupe en position vertical (c.a.d. avec le socle parallèle au sol).



Le poids de certains modèles pourrait résulter déséquilibré, pourtant il est nécessaire de vérifier la stabilité de l'unité, avant de commencer la manutention.

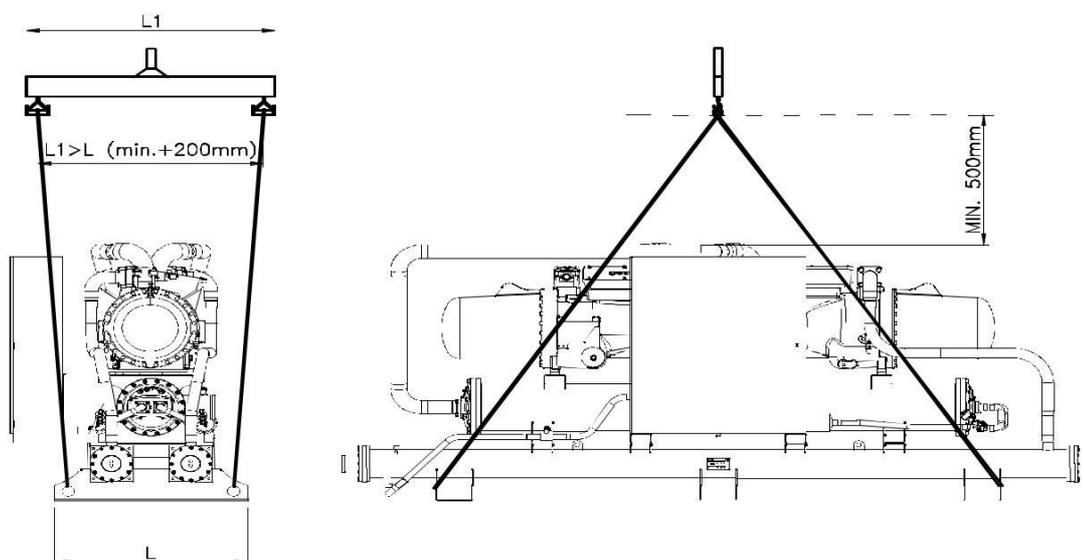
Pour le déplacement de l'unité, il faut se référer aux figures indiquées ci-après.



Soulever l'unité en vertical, sans violentes secousses et à une vitesse appropriée au poids, de façon à ne pas endommager l'intégrité de la structure.

Si le levage se fait par des courroies, des cordes ou des bandes, il faudrait éviter que celles-ci causent des dommages ou des ruptures sur l'unité.

#### SCHEMA POUR LE LEVAGE DE L'UNITE



Avant de commencer la manutention de l'unité, il est convenable d'identifier le parcours optimal. Compte tenu de l'encombrement et du poids du groupe, des outils disponibles et des dimensions des options.

### 3.4 Positionnement

L'installation de l'unité est à la charge du Propriétaire et devra être effectuée sous sa propre responsabilité. Une correcte installation présuppose un projet réalisé par un ingénieur compétent et par du personnel spécialisé avec toutes les informations nécessaires.



Dans l'ambiant d'installation du groupe, aucune substance agressive ou, de toute façon, non compatible avec le cuivre, l'acier au carbone et d'autres matériaux utilisés pour sa construction ne doit pas être présente. En cas de doutes, il sera nécessaire d'effectuer des analyses chimiques spécifiques et en envoyer le résultat au Constructeur, pour déterminer et agréer les mesures convenables.



L'installation de l'unité doit être réalisée dans le respect des lois et des règlements locaux en vigueur.

Avant de procéder au positionnement de l'unité, il faut vérifier que:

- Le point d'appui puisse soutenir d'une façon stable le poids de l'unité y compris les options en conditions d'exercice;
- Tout autour de l'unité on laisse des espaces de service convenable pour l'entretien ordinaire et extraordinaire (par exemple le remplacement de compresseurs et échangeurs) selon les indications de la figure 3.2;
- On ait prédisposé les raccords électriques et hydrauliques.

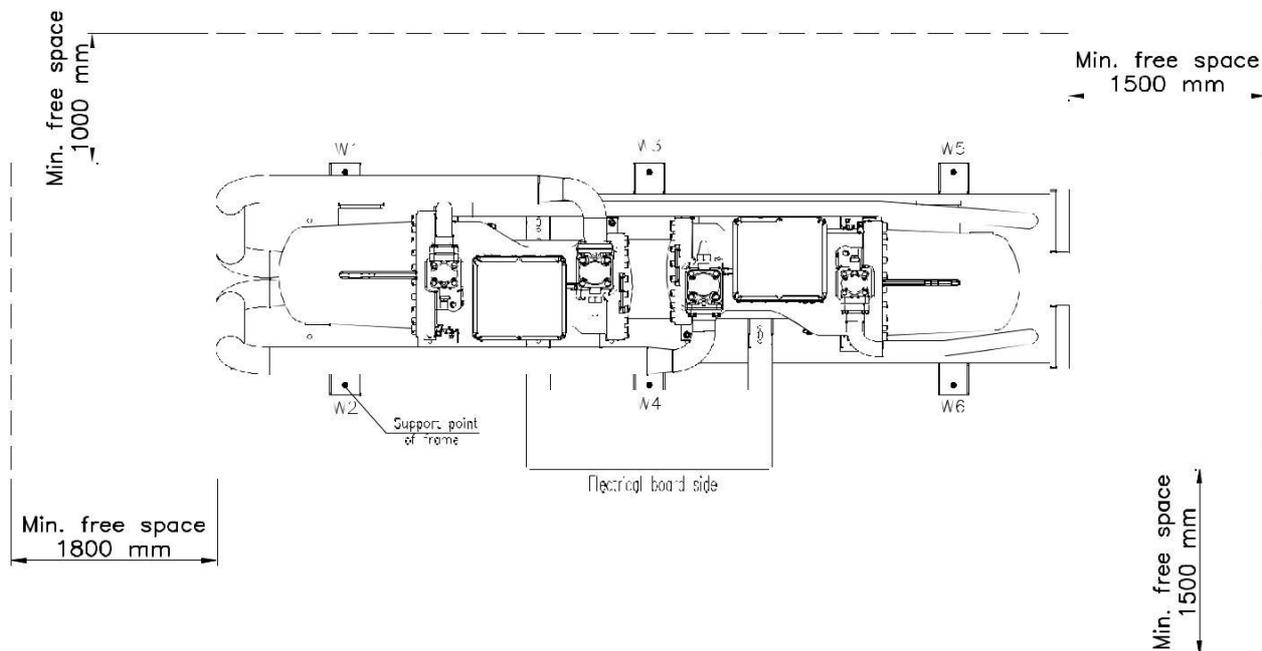
L'unité est projetée pour être installée et pour fonctionner à l'intérieur.



En conditions d'exercice, le socle de l'unité doit être horizontal; on peut accepter une inclinaison max de 5° sur la longueur et la profondeur.

Le groupe ne nécessite pas des fondations particulières, puisque on le peut positionner directement sur le plan d'appui.

#### ESPACES DE SERVICE



Il est nécessaire de respecter les distances indiquées sur la figure, même pour les raccords hydrauliques sur les côtés.

Avant de procéder à l'installation, on conseille de vérifier que les caractéristiques de l'unités, indiquées sur la documentation annexe au manuel, correspondent à celles du projet.

### 3.5 Circuit hydraulique

L'unité est projetée pour être raccordée à un réseau de distribution d'eau glacée et /ou chaude, selon qu'il s'agit de groupes ou pompes à chaleur. Le positionnement de la tuyauterie doit être réalisée par un installateur qualifié.



Le fluide ne doit contenir aucune substance agressive ou, de toute façon, non compatible avec le cuivre, l'acier au carbone et d'autres matériaux présents dans le système. En cas de doutes, il sera nécessaire d'effectuer des analyses chimiques spécifiques et en envoyer le résultat au Constructeur, pour déterminer et agréer les mesures convenables.

Le système hydraulique doit être dimensionné par un ingénieur spécialisé et réalisé par du personnel qualifié, sur demande du Propriétaire, en conformité des règlements locaux en vigueur.



Les diamètres des raccordements hydrauliques sont indiqués sur le schéma dimensionnel annexe au manuel. Ils doivent être dimensionnés pour contenir dans des limites acceptables les pertes de charge du circuit.

#### 3.5.1 DIAMETRES RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

UNITES RWH / PWH Ka								
MODELLO	281 Ka	321 Ka	361 Ka	421 Ka	452 Ka	491 Ka	562 Ka	551 Ka
Raccordements hydr. Évap.	2 x 5" Victaulic	2 x 6" Victaulic						
Raccordements hydr. Cond.	2 x 5" Victaulic	4 x 4" Victaulic	2 x 5" Victaulic	4 x 4" Victaulic	2 x 5" Victaulic			
Raccordements hydr. Réc. Part.	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 2" Victaulic	2 x 3" Victaulic	4 x 2" Victaulic	2 x 3" Victaulic	4 x 2" Victaulic	2 x 3" Victaulic
Raccordements hydr. Réc. Tot.	2 x 5" Victaulic	4 x 4" Victaulic	2 x 5" Victaulic	4 x 4" Victaulic	2 x 5" Victaulic			

UNITES RWH / PWH Ka							
MODELLO	601 Ka	642 Ka	732 Ka	852 Ka	992 Ka	1102 Ka	1202 Ka
Raccordements hydr. Évap.	2 x 6" Victaulic	2 x 8" Victaulic					
Raccordements hydr. Cond.	2 x 5" Victaulic	4 x 4" Victaulic	4 x 5" Victaulic				
Raccordements hydr. Réc. Part.	2 x 3" Victaulic	4 x 2" Victaulic	4 x 2" Victaulic	4 x 3" Victaulic			
Raccordements hydr. Réc. Tot.	2 x 5" Victaulic	4 x 5" Victaulic					

Ci-après on va indiquer quelques prescriptions générales, qui faudrait suivre pour la réalisation du circuit hydraulique.

- On doit choisir le parcours des tuyauteries de façon à contenir, si possible, les pertes de charge du système.
- On doit renforcer et fixer les tuyauteries pour en permettre l'inspection et l'entretien.
- Les matériaux utilisés pour la réalisation du système doivent avoir une pression nominale non inférieure à PN6.
- Pendant la réalisation du système, on doit prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir l'entrée de saleté et corps étrangers dans les tuyauteries.
- La pompe de circulation de l'eau doit donner le débit et la pression nécessaire contre les pertes de charge du système dans toutes les conditions de fonctionnement envisageables.
- Le circuit hydraulique doit fonctionner avec une pression comprise entre 1,5 et 3,5 bar et pourtant il faut l'équiper avec un ou plusieurs vases d'expansion à membrane ayant volume et pression de pré-charge convenables.



Au cas où le circuit serait projeté pour fonctionner à des pressions inférieures à 1,5 (par exemple sur circuit ouvert) ou supérieur à 6 bar, il faudra informer le Constructeur pour agréer les mesures convenables.

- Le système doit être protégé par une soupape de sécurité de taille proportionné et avec une pression de fixage non supérieure à 6 bar.
- Tout au long du circuit et, en particulier, dans les points plus élevés, il faut positionner les dispositifs nécessaires pour l'échappement de l'air.
- Sur le système, dans les points plus convenables, il faut prévoir des robinets pour son vidange..
- Il faut équiper le système avec des raccords pour son remplissage avec de l'eau et, si prévu, avec des substances incongelables.
- Terminées les opérations de réalisation du circuit, il faut procéder avec son nettoyage avec des substances appropriées, pour éviter que saleté ou des corps étrangers restent à l'intérieur, en provoquant des anomalies ou des défauts pendant le fonctionnement.
- Pour le raccordement de l'unité au système hydraulique, utiliser les zones indiquées sur le schéma dimensionnel.



Dans la phase de recherche des fuites, la pression du système ne doit pas être supérieure à 6 bar.

Le raccordement de l'unité au circuit hydraulique doit être réalisé par un technicien qualifié, en conformité aux règlements locaux en vigueur.

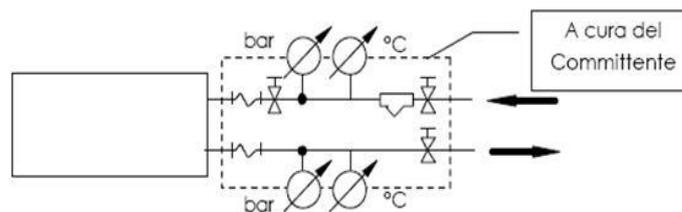


*Il est important que le raccordement du groupe au système soit réalisé de façon que le fluide s'écoule dans l'échangeur dans la direction correcte. A ce propos, il faut raccorder les tuyauteries selon les indications prédisposées sur les raccords de l'unité.*

### 3.5.2 RACCORDEMENT AU CIRCUIT HYDRAULIQUE – EVAPORATEUR

Pour le raccordement des tuyauteries à l'évaporateur, il est conseillable de suivre les prescriptions suivantes:

- Raccorder les tuyauterie comme indiqué dans le schéma ci-dessous:



- Pour éviter toute transmission de vibration et pour consentir les dilations thermiques, on conseille d'installer des raccords anti-vibratils sur les tuyauteries
- Pour éviter l'accès de saleté et de corps étrangers, il est nécessaire d'installer sur l'entrée de l'unité un filtre mécanique et nettoyable de maille non supérieure à 2 mm et avec un diamètre nominale approprié, pour contenir les pertes de charge.
- On conseille aussi d'installer des robinets, en amont et aval du filtre, pour permettre plus facilement les opérations de nettoyage.
- Le positionnement de thermomètres et manomètres près des raccords d'entrée et sortie de l'unité permet de vérifier plus facilement si elle fonctionne correctement.
- On doit revêtir le système de l'eau glacée par du matériel anti-condensat à cellules fermées, avec des caractéristiques d'isolement thermique, imperméabilité à la vapeur et d'épaisseur appropriés pour les conditions plus lourdes envisageables pendant le fonctionnement et les arrêts.
- Pour la connexion de l'unité au système hydraulique, on doit utiliser les raccords prédisposés indiqués sur le schéma annexe au manuel.
- Après la réalisation du circuit et l'installation de l'unité, il est nécessaire d'effectuer une épreuve d'étanchéité de tout le système, pour détecter des possibles fuites et éventuellement de les réparer, avant son remplissage et la mise en service



Après l'épreuve d'étanchéité réalisée avec de l'eau, si on prévoit la mise en fonction du système après un long intervalle de temps ou, de toute façon, que la température ambiante peut descendre à des valeurs près de 0°C ou inférieures, il sera nécessaire de vidanger le circuit ou prévoir une quantité appropriée de liquide antigel.



On doit faire le possible pour que les compresseurs de l'unité démarrent seulement après la mise en marche des pompes pour la circulation de l'eau à travers de l'évaporateur, par exemple par un interloque électrique (se référer au schéma électrique annexe au manuel).

### 3.5.3 RACCORDEMENT AU CIRCUIT HYDRAULIQUE - CONDENSEUR

Compte tenu des prescriptions précédentes pour l'installation des tuyauteries de raccordement à l'évaporateur, pour le condenseur il faut rappeler que, selon aussi les caractéristiques de l'eau, il est indispensable d'effectuer avec une certaine fréquence des nettoyages au condenseur.

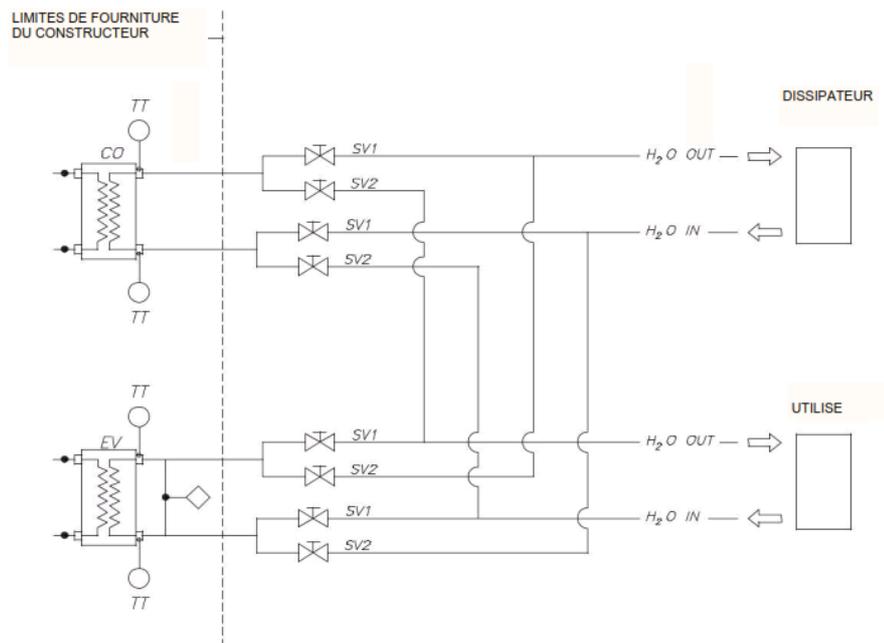
Si l'unité est équipée de vannes pressostatiques (option) pour le réglage du débit de l'eau de condensation, il faut en tenir compte pour la sélection des pompes d'alimentation.

### 3.5.4 RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES POUR POMPES A CHALEUR - GAMME PWH Ka

Pour les pompes à chaleur (gamme PWH), avec inversion sur le circuit hydraulique,

- Fonctionnement été: l'eau glacée produite dans l'évaporateur est envoyée à l'utilisateur, alors que l'eau chaude produite par le condenseur est envoyée à un échangeur qui pourra dissiper la chaleur accumulée;
- Fonctionnement hiver: l'eau chaude produite dans le condenseur est envoyée à l'utilisateur, alors que l'eau glacée produite dans l'évaporateur est envoyée à un échangeur qui absorbe la chaleur cédée.

Pour que l'unité fonctionne, il est nécessaire que le système hydraulique soit réalisé selon le schéma de principe ci-après; selon les opportunités spécifiques, le circuit peut être réalisé avec vannes à 2 voies ou à trois voies, manuelles ou automatiques.



#### Legende:

CO – Condenseur à faisceau tubulaire

EV – Evaporateur à faisceau tubulaire

SV1 - Vanne (ouverte en fonctionnement été - fermée en fonctionnement hiver )

SV2 - Vanne (ouverte en fonctionnement hiver – fermée en fonctionnement été)

TT - Sonde de température

3.5.5 CARACTERISTIQUES CHIMIQUES ET PHYSIQUES DE L'EAU

Dans le tableau suivant, vous trouverez à titre indicatif les valeurs principales des caractéristiques chimiques et physiques de l'eau qui faut respecter, afin de prévenir des phénomènes de corrosion ou tout dépôt. A ce propos, on conseille de vérifier annuellement la stabilité du pH. .

pH		7,5 - 9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ppm	<100
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ppm	>1
Durété	°d	4,0 - 8,5
Durété	°f	7,0 - 15,0
Cl	ppm	<50
Conductivité électrique à 20°C	µS / Cm	<500
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	ppm	<2
NH <sub>3</sub>	ppm	<0,5
Chlore libre	ppm	<0,5
Fe <sub>3+</sub>	ppm	<0,5
Mn <sup>2+</sup>	ppm	<0,05
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	ppm	0
CO <sub>2</sub>	ppm	<10
H <sub>2</sub> S	ppb	<50
O <sub>2</sub>	ppm	<0,1
Température	°C	<45
Indice de Langelier (pH - pS - pAlc - pCa)		<0 Eau tendentiellement corrosive = 0 Eau neutre >0 Eau prédisposée à la formation de dépôts
Indice de stabilité Ryznar (2x (pS + pAlc + pCa) - pH)		<5,5 Eau fortement prédisposée à la formation de dépôts 5,5 - 6,2 Eau prédisposée à la formation de dépôts 6,2 - 6,8 Eau neutre 6,8 - 8,5 Eau corrosive >8,5 Eau fortement corrosive

pS = logarithme de la quantité de solides suspendus en ppm t mesurée à la température de l'eau au point de précipitation

pAlc= logarithme du facteur de alcalinité en ppm CaCO<sub>3</sub>

pCa = logarithme de la durété calcaire en ppm CaCO<sub>3</sub>

### 3.5.6 REMPLISSAGE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

Après avoir réalisé le système hydraulique, le raccordement de l'unité et vérifié l'étanchéité du système, on peut procéder au remplissage du circuit selon les indications suivantes.

- a) Ouvrir toutes les vannes d'échappement d'air présentes sur le circuit.
- b) Raccorder le circuit à un réseau d'alimentation hydrique, possiblement d'une façon permanente, par un groupe de remplissage automatique avec manomètre avec clapet de retenue.
- c) Si le circuit fonctionne avec un mélange incongelable, il faut rajouter dans le système une quantité convenable de fluide incongelable, sur la base du volume du système et de la concentration à réaliser.
- d) Commencer à remplir le circuit avec de l'eau par le groupe de remplissage.
- e) Vérifier toutes les vannes d'échappement de l'air présentes, en les fermant quand ne sort plus de l'air, mais seulement de l'eau.
- f) Après avoir fermé toutes les vannes d'échappement, continuer à remplir le système d'eau, jusqu'on l'atteint une pression comprise entre 1,5 e 3,5 bar.
- g) Interrompre le remplissage de l'eau, mettre en fonction les pompes de circulation pour deux heures, de façon à pousser l'air éventuellement présent dans le système dans les points en haut avec vanne d'échappement.
- h) Arrêter les pompes et faire échapper l'air éventuellement présent, on ouvrant en suite les vannes d'échappement présentes sur le système.
- i) Remplir d'eau le circuit, pour retourner à la pression originale.
- j) Répéter les opérations de g) à j) jusqu'au moment où seulement de l'eau sort des vannes d'échappement.

### 3.5.7 UTILISATION DE MELANGES INCONGELABLES

Au cas où on pourrait supposer que, pendant le fonctionnement, la température du fluide puisse descendre au dessous de 4°C ou, pendant les arrêts puisse s'approcher à 0°C, il sera nécessaire d'introduire dans le circuit hydraulique un mélange incongelable, avec point de congélation bien inférieur à la température minimum prévue



Quelques liquides antigel sont nuisibles si ingérés ou peuvent causer des irritations si à contact de la peau et des muqueuses. Pourtant, lorsque on manipule ces substances, il est nécessaire respecter soigneusement les indications de sécurité indiquées sur le conteneur et sur les instructions d'utilisation et, de toute façon, il est toujours recommandable de porter des lunettes et des gants de protection en caoutchouc. En outre, il faut éviter tout contact de ces substances avec la bouche.



Il est interdit d'utiliser des mélanges incongelables agressives ou, de toute façon, non compatibles avec le cuivre, l'acier au carbone, l'aluminium et les autres matériaux présents dans le système.

A titre indicatif, on indique ci-après les températures de congélation pour des différentes valeurs de concentration de glycol éthylenique dans l'eau.

Les valeurs indiquées dans le tableau sont indicatives et doivent être utilisées seulement comme référence. Quelque fois les fournisseurs livrent le produit déjà en solution, pourtant il est nécessaire de se référer aux pourcentages de dilution indiqué par le fabricant du liquide incongelable.

	CONCENTRATION DE GLYCOL ETHYLENIQUE DANS LE MELANGE (EN MASSE [KG/KG])							
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Concentration en volume (l/l)	4,4%	8,9%	13,6%	18,1%	22,9%	27,7	32,6	37,5
Température de congélation (°C)	-1,4	-3,2	-5,4	-7,8	-10,7	-14,1	-17,9	-22,3

L'utilisation de mélanges de glycol inférieur au nécessaire risque de n'éviter pas de congélations et ruptures du circuit hydraulique et, en particulier, des échangeurs. L'emploi des concentrations inutilement élevées comporterait une diminution des prestations des unités et, en particulier de son efficacité énergétique.

Il faut contrôler périodiquement le fluide présent dans le circuit hydraulique et, de toute façon au début de la saison froide, pour en vérifier la composition et la concentration. Il faudrait remplacer le fluide du système selon la périodicité indiquée par le producteur de la substance antigel et, de toute façon, tous les 2 ans.



Il est absolument interdit de disperser la substance incongelable dans l'environnement; il faut l'amener aux services préposés pour son élimination selon les lois et les règlements locaux en vigueur.

### 3.6 Raccordements électriques

Le circuit électrique pour l'alimentation de l'unité doit être dimensionné par un ingénieur qualifié et réalisé par du personnel spécialisé, sur demande du Propriétaire, en conformité aux règlements locaux en vigueur.

Le câble d'alimentation en amont de l'unité doit être protégé par un disjoncteur de taille et caractéristiques appropriées et conforme aux dispositions locales en vigueur.

Il faut que le système soit réalisé de façon qu'il soit possible de couper l'alimentation au groupe, sans couper d'autres services tels que l'éclairage, la ventilation, les alarmes et les systèmes de sécurité.



Toute intervention sur le circuit électrique doit être réalisée par du personnel spécialisé et qualifié et en conformité aux lois et règlements locaux en vigueur.



Avant d'intervenir sur le circuit électrique, il est nécessaire de consulter le schéma électrique annexe au manuel.



On doit vérifier que la tension et la fréquence du réseau correspondent à celles indiquées sur la plaque d'identification et sur le schéma électrique annexe au manuel.

Il faut utiliser un câble d'alimentation de section appropriée et de longueur la plus possible contenue, pour éviter chutes de tensions excessives.



Pour dimensionner la section du câble d'alimentation, la taille et la valeur d'intervention du disjoncteur, on doit se référer au schéma électrique annexe au manuel.

#### 3.6.1 RACCORDEMENT ALIMENTATION ELECTRIQUE

On doit alimenter l'unité par un câble à 4 pôles (3 phases + terre) si l'alimentation est 400V/3Ph/50 Hz sans neutre. Toutefois, des alimentations spéciales sont disponibles sur demande (vérifier la plaque d'identification et le schéma électriques).

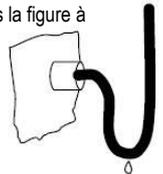
Raccorder les phases aux bornes en entrée au sectionneur général et le conducteur de terre à la borne prédisposée. Utiliser un câble de section appropriée et de longueur la plus possible contenue pour éviter des chûtes de tension..

Protéger le câble d'alimentation en amont de l'unité par un interrupteur automatique de taille et caractéristiques appropriées. On peut relever la section du câble d'alimentation et la taille de l'interrupteur automatique du tableau composants annexé au manuel, sur le quel on a indiqué aussi la taille du sectionneur général..

La position de l'entrée du câble d'alimentation est indiquée sur le schéma dimensionnel de l'unité annexe au manuel. Il faut protéger le point d'entrée du câble dans l'unité en conformité aux règlements locaux en vigueur.



Au cas où le câble d'alimentation arriverait au point d'entrée par le dessus, il sera nécessaire de prévoir un pli brise-gouttelette, comme indiqué dans la figure à coté.



Avant d'intervenir sur le système électrique du groupe, il faut contrôler que les circuits électriques de l'unité ne se sont pas endommagés pendant le transport. En particulier, il faut vérifier que toutes les vis des bornes soient bien fixées et que l'isolement des câbles soit intact en en bon état.

Les conducteurs pour les phases du câble d'alimentation doivent être raccordés aux bornes libres à l'entrée du sectionneur général de l'unité; il faudra brancher le conducteur de terre à la borne prédisposée (identifiée avec PE).

#### 3.6.2 RACCORDEMENT AU BORNIER UTILISATEUR

Sur le bornier utilisateur des contacts secs sont disponibles pour:

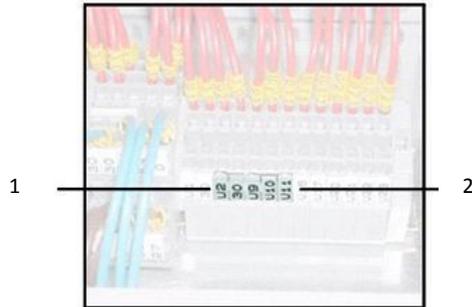
- alarme générale (1);
- ON/OFF à distance de l'unité (2).



Consulter le schéma électrique pour vérifier la numération exacte des bornes correspondantes. .

A l'intérieur du tableau électrique se trouve un bornier dans le quel sont disponibles des signaux digitaux et analogiques relatifs au fonctionnement de l'unité. Puisque le bornier peut varier pour chaque unité, il faut se référer au schéma électrique annexe au manuel.

A titre d'exemple, sont indiquées les bornes prédisposées pour les contacts secs décrits par la suite.



(1)	Entrée digitale (contact sec)	U2-30	ON/OFF à distance: Ouvert = Unité OFF Fermé = Unité ON
(2)	Entrée digitale (contact sec)	U9-U10	Alarme générale: contact NO (fermé = Alarme)
	Sortie digitale (contact sec)	U10-U11	Alarme générale: contact NC (Ouvert = Alarme)

### 3.7 Soupapes de sécurité

Les raccordements de sortie des soupapes de sécurité externes installés sur l'unité sont prédisposés avec une connexion fileté, pour être branchés à une tuyauterie d'échappement, si prévu par le projet d'installation ou par les règlements locaux en vigueur.

Si prévu, par des tuyauteries en métal, les soupapes doivent être canalisées singulièrement jusqu'à un endroit où le réfrigérant déchargé ne puisse provoquer aucun dommage à personnes ou biens.



Le réfrigérant qui sort des soupapes de sécurité présente des pressions et des températures élevées, déchargé à des vitesses élevées. Il peut provoquer des dommages aux biens et aux personnes qui frappe directement.



L'ouverture des soupapes de sécurité se fait par un bruit, dont l'intensité peut provoquer des dommages à l'ouïe des gens qui se trouvent près de l'unité.

Les tuyauteries doivent avoir un diamètre non inférieur à celui de la connexion d'échappement des soupapes de sécurité; les pertes de charges du réfrigérant sur le circuit doivent être les plus basses possible et, de toute façon, ne doivent pas provoquer des réductions du débit des soupapes.

La sortie des tuyauteries doivent être réalisée pour éviter que la pluie, la neige, glace ou saleté puissent s'accumuler et boucher les tuyauteries.

L'échappement des soupapes doit se faire à une distance appropriée des autres équipements ou sources d'allumage; le réfrigérant échappé ne doit pas rentrer par hasard dans les immeubles.

En tout cas, les tuyauteries éventuelles sur l'échappement des soupapes de sécurité doivent être réalisées en conformité aux lois et aux règlements en vigueur

### 3.8 Utilisation de la gamme RWH/PWH Ka

Le débit d'eau nominal de l'unité standard se réfère à une saute thermique de 5K entre entrée et sortie en relation à la puissance frigorifique:

UNITES' RWH / PWH Ka								
MODELE	281 Ka	321 Ka	361 Ka	421 Ka	452 Ka	491 Ka	562 Ka	551 Ka
Débit max évaporateur	82,8	95,0	108,1	125,6	132,7	144,7	165,2	163,1
Débit min évaporateur	33,8	38,8	44,2	51,3	54,2	59,1	67,5	66,6
Débit max condenseur	100,1	114,8	130,9	151,9	80,8	174,5	99,7	197,8
Débit min condenseur	40,9	46,9	53,5	62,1	33,0	71,3	40,7	80,8

UNITES RWH / PWH Ka							
MODELE	601 Ka	642 Ka	732 Ka	852 Ka	992 Ka	1102 Ka	1202 Ka
Débit max évaporateur	177,9	191,1	216,4	251,0	294,2	328,8	363,2
Débit min évaporateur	72,7	78,0	88,4	102,5	120,1	134,3	148,3
Débit max condenseur	216,0	115,4	130,9	151,6	176,6	199,0	219,2
Débit min condenseur	88,2	47,2	53,5	61,9	72,1	81,3	89,5

Le débit maximum permis se réfère à une saute thermique de 3K en relation à la puissance frigorifique de projet (des valeurs de débit supérieures pourraient causer du bruit et des vibrations avec des dommages à l'évaporateur même).

Le débit minimum permis se réfère à une saute thermique de 7K en relation à la puissance frigorifique de projet (des valeurs de débit inférieures pourraient causer des température de l'eau en sortie trop basses avec la conséquente intervention des sécurités et l'arrêt de l'unité).

EVAPORATEUR FLUIDE: EAU PURE	COONDENSEUR FLUIDE: EAU PURE
Température minimum de sortie de l'eau à l'évaporateur = 5°C	Température minimum d'entrée eau au condenseur = 25°C
Température maximum d'entrée eau à l'évaporateur= 20°C	Température maximum de sortie eau du condenseur = 58°C

1. Pour toute utilisation différente, contacter le Service après-vente
2. Des températures inférieures pourraient causer des anomalies de fonctionnement
3. Des températures supérieures pourraient causer l'intervention des sécurités et l'arrêt de l'unité.
4. Au cas où l'unité fonctionnerait avec des températures de l'eau inférieures à 5°C (à la sortie de l'évaporateur), outre à utiliser des mélanges d'eau et glycole éthylénique, il est nécessaire de régler de nouveau le thermostat antigel (toujours 4°C en plus sur le point de congélation du mélange) et le point de consigne sur la base de la température souhaitée et à la saute thermique à l'évaporateur.

## 4. FONCTIONNEMENT



Avant la mise en service, il est nécessaire que le personnel opératif soit instruit, même à travers du manuel, sur la construction, la gestion, le fonctionnement et l'entretien de l'unité, les mesures de sécurité et les lois à respecter, les dispositifs éventuels de protection individuelle, les propriétés et les indications pour la manipulation du réfrigérant utilisé.

### 4.1 Documentation

Le Propriétaire de l'unité doit demander les autorisations et prédisposer la documentation pour l'installation et le fonctionnement de l'unité, prévues par les lois et les règlements locaux applicables.

En particulier, il doit obtenir et rendre disponible la documentation nécessaire à confirmer que l'installation a été réalisée sur les spécifications du projet, selon les requêtes des lois et des règlements locaux en vigueur.

Près de l'unité, et dans une position protégée, les informations nécessaires pour gérer et entretenir l'unité, d'une façon sûre et fiable, doivent être bien visibles, en conformité aux normes locales en vigueur.

En outre, au cas où l'unité (avec une charge de réfrigérant supérieure à 3 kg) serait installée sur le territoire de la Communauté Européenne, il faudra prédisposer et mettre à jour un Registre de l'unité (en suite Registre), en conformité à la norme EN 378-4, par. 4.3. En ce document, on doit indiquer les informations suivantes relatives au groupe

- Les détails de toutes les opérations d'entretien et réparation;
- Les quantités et le type (nouveau, réutilisé ou recyclé) du réfrigérant chargé et les quantités de réfrigérant enlevé, en chaque occasion;
- L'analyse du réfrigérant réutilisé, dont le résultat, si disponible, doit être gardé dans le Registre;
- L'origine du réfrigérant réutilisé;
- Les modifications et les remplacements de composants du système;
- Les résultats de tous les essais programmés;
- L'enregistrement de toutes les périodes significatives de non utilisation.

Le Propriétaire doit garder le registre, de façon qu'une copie soit toujours à disposition du personnel pendant les entretiens et les vérifications effectuées sur le groupe

### 4.2 Contrôles initiaux

Avant la mise en service, un technicien compétent doit effectuer une inspection visuelle, qui comprend aussi les vérifications ci-après

- Détection de dommages éventuels arrivés pendant le transport, le stockage ou la manutention;
- Comparaison de l'installation avec le schéma hydraulique et électrique;
- Vérification des dispositifs de sécurité prévus et de la documentation relative;
- Vérification des certificats, des plaques d'identification et, en général, de la documentation prévue;
- Vérifier que les tuyauteries accessibles ne puissent pas provoquer de dommages accidentels aux personnes;
- Vérifier que l'alimentation électrique soit appropriée, pour caractéristiques et puissances, aux nécessités du système;
- Vérification du positionnement et de l'état des vannes et des robinets;
- Vérification de la conformité des supports et des dispositifs de fixation;
- Vérification de la qualité des soudures, des brasages et des autres jonctions;
- Vérification de la conformité des protections contre les dommages mécaniques, la chaleur et les dispositifs en mouvement;
- Vérification de l'accès pour l'inspection, l'entretien et la réparation des composants principaux;
- Vérification de la présence et de l'état de l'isolement thermique et à la vapeur;

Le technicien qui a effectué les contrôles au dessus devra documenter les mêmes en conformité aux règlements locaux en vigueur.



Avant de démarrer l'unité, à la mise en service ou après un arrêt prolongé, il est nécessaire de vérifier les raccordements et les câblages, outre aux connexions des conducteurs de protection. En cas de défauts, l'unité ne pourra pas être mise en marche.

Avant de pouvoir mettre en service l'unité, il faut respecter les conditions suivantes:

- Le groupe soit positionné sur une structure qui puisse le soutenir d'une façon stable;
- La ligne de mise à terre soit réalisée correctement et soit branchée à un système efficace;
- La ligne électrique d'alimentation soit protégée par un disjoncteur de taille et caractéristiques appropriées;
- Près de raccordements d'entrée à l'unité, soit installé un filtre mécanique de dimension et caractéristiques appropriées;



Il est nécessaire de vérifier périodiquement le nettoyage du filtre mécanique pour éviter qu'une perte de charge excessive réduise le débit du fluide dans les Échangeurs.



Pendant le fonctionnement de l'unité, la pression dans le circuit hydraulique doit être comprise entre 1,5 et 3,5 bar.

- Le système hydraulique soit rempli correctement et l'air complètement échappé;
- Les raccordements hydrauliques soient réalisés correctement et ne présentent pas des fuites;
- Le fluide thermo-conducteur circule librement et dans la direction correcte, à travers des échangeurs de chaleur;
- Le débit du fluide thermo-conducteur en circulation correspond à celui du projet;
- Les robinets sur le compresseur et tout au long du circuit frigorifique se trouvent dans l'état (ouverture ou fermeture) prévu pour le fonctionnement;
- Si nécessaire, dans le circuit hydraulique soit présent le mélange de fluide incongelable prévu, dans la concentration souhaitée;
- La valeur de la température de régulation et de l'alarme anti-gel soient fixées correctement sur le microprocesseur.
- S'assurer que à l'évaporateur soit garanti le débit de projet sur le côté eau;
- S'assurer que les robinets soient ouverts sur le circuit hydraulique;
- Toutes les conditions de sécurité soient respectées;
- On ait gardé les espaces d'entretien;
- On ait réalisé correctement les raccordements électriques;
- la tension soit comprise dans une tolérance de 10% par rapport à celle nominale;
- on ait bien réalisé le serrage de tous les raccordements électriques et hydrauliques.

## 4.3 Premier démarrage



Le premier démarrage de l'unité doit être effectué par un technicien frigoriste spécialisé et autorisé par le Constructeur

### 4.3.1 DEMARRAGE

Avant de démarrer l'unité, pour la première fois ou après une longue période d'arrêt, on doit vérifier que les paramètres affichés sur le microprocesseur soient cohérents avec les conditions de fonctionnement prévues.

Pour mettre en fonction l'unité,

- a) il faut tourner le sectionneur général en position ON, pour fournir l'alimentation électrique au groupe.
- b) Il est nécessaire d'appuyer sur le bouton ON/OFF du clavier du microprocesseur, en le positionnant sur ON

Si le contact ON/OFF est fermé, la pompe de circulation éventuelle démarrera immédiatement contrôlée par le microprocesseur.

Après un temps de retard, dont la valeur est affichée sur le microprocesseur, le compresseurs démarrent, sur la base de la puissance frigorifique nécessaire pour satisfaire la charge thermique présente.

Une fois que l'unité a atteint un régime de fonctionnement stable, le technicien qui fait la mise en service devra relever les paramètres opératifs du group et vérifier que:

- a) Les pressostats de sécurité de haute pression fonctionnent, soient installés et réglés correctement;
- b) Sur les soupapes de sécurité externe soit indiqué la pression de régulation et que la valeur soit celle prévue;
- c) Il n'y a aucune fuite de réfrigérant.

On doit enregistrer les données relevées sur le Rapport de Mise en Service, annexe au manuel.



Une copie du Rapport de Mise en Service, remplie en toute part, doit être envoyée au Constructeur, pour rendre opérative la garantie de l'unité.



Pendant les opérations de mise en service, le technicien doit vérifier que les dispositifs de sécurité (pressostats de haute et basse pression, pressostat différentiel eau, thermostat antigel, etc.) et de contrôle (thermostat de régulation, dispositif de réglage de la pression de condensation, etc.) fonctionnent correctement.

#### 4.3.2 ARRET

Pour arrêter l'unité, on doit appuyer sur le bouton ON/OFF du clavier du microprocesseur, en le positionnant sur OFF  
Si on prévoit que l'unité reste en cet état pour plus de 24 heures, on devra tourner le sectionneur général en position OFF, pour couper l'alimentation électrique.



*Au cas où l'on aurait relevé des anomalies pendant le fonctionnement de l'unité, on doit les résoudre au plus vite pour éviter qu'elles soient encore présentes au démarrage suivant.*

#### 4.4 Régulation du microprocesseur

Pour modifier les valeurs des paramètres affichées, on devra suivre les indications indiquées dans la documentation du microprocesseur, annexe au manuel.



La modification des valeurs des paramètres affichées sur le microprocesseur doit être effectuée exclusivement par des techniciens compétents et, de toute façon, sur autorisation du Constructeur. L'affichage de valeurs non correctes, en effet, pourrait consentir le fonctionnement du group en conditions opératives diverses de celles prévues et, de conséquence, provoquer des dommages à l'unité et au système.

## 5. ENTRETIEN

Le Propriétaire doit s'assurer que des opérations d'entretien appropriées soient effectuées sur la base de ce qu'il est indiqué dans le Manuel et de ce qui est prévu par les lois et les règlements locaux en vigueur.



*L'entretien sur l'unité doit être réalisé par du personnel particulièrement qualifié et formé, équipé des dispositifs de protection individuelle, en conformité à ce qui est prévu par les lois et les règlements locaux en vigueur.*

En général, toute personne impliquée dans la manipulation du réfrigérant devra être équipée, au moins, de lunettes et gants de protection.

L'entretien de l'unité doit être effectué de façon que:

- Le risque d'accidents aux personnes et de dommages aux biens soit réduit au minimum;
- On ne provoque aucun dommage aux composants du système;
- On ne compromet pas la fonctionnalité et la disponibilité du système;
- On relève et résout d'éventuelles fuites de réfrigérant;
- La consommation d'énergie soit réduite au minimum.

Les opérations d'entretien qui ne prévoient pas d'interventions ou de régulations sur le circuit frigorifique et qui ne demandent aucune formation spécifique de réfrigération, peuvent être effectuées par du personnel avec une compétence appropriée, chargé par le Propriétaire.

Pendant les opérations d'entretien, seulement les personnes autorisées impliquées peuvent être présentes près de l'unité.

Au cours des opérations d'entretien, on doit vérifier l'état des étiquettes et des avis présents sur le système et sur les composants; les textes illisibles doivent être remplacés.

On ne devra tout à fait effectuer des modifications à l'unité ou remplacer ses composants, sans l'autorisation explicite du Constructeur.



Avant d'effectuer toute intervention sur l'unité, il est nécessaire de couper l'alimentation au tableau électrique, en tournant le sectionneur général en position OFF.



A l'intérieur de l'unité, on peut avoir des zones à tension élevée; les interventions dans ces zones doivent être effectuées seulement par du personnel qualifié et formé, habilité en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur.



Les surfaces des composants installés sur la ligne de refoulement du compresseur et sur la ligne du réfrigérant liquide pourraient arriver à des températures élevées et les contacts peut provoquer des brûlures.



Au bord de l'unité, on trouve des parties ou avec des arêtes affilées qui, si touchées par hasard, peuvent provoquer des coupures ou des abrasions



*En cas de doute sur le type de mal fonctionnement relevé ou sur les opérations à effectuer pour sa solution, on devra contacter le Constructeur.*



Il est interdit de fumer qu'on effectue des opérations d'entretien sur le groupe.

### 5.1 Entretien programmé

Le propriétaire doit faire en mesure que l'unité soit soumise à des entretiens périodiques appropriés, sur la base de ce qui est indiqué dans le Manuel et en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur.

Le propriétaire doit faire en mesure que l'unité soit soumise à des inspections sur site et à des entretiens périodiques appropriés, sur la base du type, de la taille, de l'âge et de la fonction du système et de ce qui est indiqué dans le Manuel.



*Si le système est équipé d'instruments pour la détection des fuites, ils devront être inspectés au moins une fois par an pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.*

Pendant la période de fonctionnement de l'unité, l'unité doit être soumise à des inspections et des vérifications en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur. En particulier, au cas où il n'y aurait pas de spécifications plus sévères, il faudra respecter les indications du tableau suivant ( voir EN 378-4, ann. D), se référant aux situations décrites.

SITUATION	Inspection visuelle (par. 4.2, p.ti a - l)	Essai en pression	Recherche de fuites
<b>A</b>	X	X	X
<b>B</b>	X	X	X
<b>C</b>	X		X
<b>D</b>	X		X

<b>A</b>	Inspection suivante une intervention, avec des possibles effets sur la résistance mécanique, ou après une modification d'utilisation ou après un arrêt de plus de deux années; on devra remplacer tous les composants non plus bons. On ne doit pas effectuer de vérification à des pression supérieures à celle du projet.
<b>B</b>	Inspection suivante une réparation ou à une modification significative du système ou à ses composants. On peut limiter la vérification aux composants impliqués dans l'intervention, mais si on relève une fuite de réfrigérant, il sera nécessaire d'effectuer une recherche des fuites sur tout le système.
<b>C</b>	Inspection suivante l'installation de l'unité dans une position différente par rapport à l'originale. Si on peut avoir des effets sur la résistance mécanique, on devra se référer au point A.
<b>D</b>	Recherche des fuites, si on suspecte une fuite de réfrigérant. Il sera nécessaire de la localiser par des mesures directes (utilisation d'instruments appropriés) ou indirectes (analyse des paramètres de fonctionnement), en contrôlant plus soigneusement les parties plus exposées (par exemple, les jonctions).



Si l'on relève un defect qui en met à risque le fonctionnement fiable, on ne pourra pas mettre en marche l'unité, sans l'avoir éliminé.

#### 5.1.1 RECHERCHE DE FUITES

S'il n'existe pas de mesures plus prudentielles, on devra effectuer un essai d'étanchéité au moins tous les trois mois (Pour les unités installées sur le territoire de la Communauté Européenne, le contrôle des pertes doit être effectué selon les indications du Règlement (CE) 1516/2007).

Si au cours de la vérification, on suspecte une perte de réfrigérant (par exemple, en suite à la réduction de la puissance frigorifique ou aux résultats de mesures de surchauffe et de sous-refroidissement), il sera nécessaire de la localiser par des instruments appropriés, la réparer et effectuer un nouveau essai d'étanchéité en conformité aux lois nationales en vigueur.

Le résultat des vérifications et les mesures effectuées doivent être indiqués sur le Registre.

Le personnel employé dans la recherche des fuites ne doit pas utiliser de flammes libres ou de sources d'allumage.

On doit détecter et réparer les pertes de réfrigérant au plus vite par du personnel qualifié en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur.

#### 5.1.2 VERIFICATION DES PRESSOSTATS DE SECURITE

S'il n'y a pas de règlements locaux plus restrictifs, on doit inspecter les pressostats de haute pression au moins tous les 12 mois, pour vérifier qu'ils soient réglés et fonctionnement correctement, outre à être installés en conformité aux lois applicables.

#### 5.1.3 VERIFICATION DES SOUPAPES DE SECURITE

S'il n'y a pas de règlements en vigueur plus restrictifs, on doit inspecter les soupapes de sécurité au moins tous les 12 mois pour en vérifier l'étanchéité. Si on détecte une perte, la soupape doit être remplacée.

Tous les 5 ans, on devra inspecter les soupapes pour vérifier qu'elles soient en bon état, que la pression de réglage, imprimée sur la soupape, soit lisible, qu'elles soient installées et aient les caractéristiques appropriées pour garantir la sécurité du système, en conformité aux règlements en vigueur.

#### 5.1.4 VERIFICATION DU FLUIDE A REFROIDIR

On doit inspecter le fluide de l'échangeur réfrigérant / liquide au moins tous les six mois, pour en vérifier la composition et en localiser la présence éventuelle de réfrigérant.

#### 5.1.5 VERIFICATION DU BRUIT ET DES VIBRATIONS

On doit vérifier, au moins tous les mois, que l'unité ne fait pas de bruit insolite et que les tuyauteries ne soient pas soumises à des vibrations anormales qui pourraient en cause la rupture.

## 5.2 Entretien ordinaire

### 5.2.1 VERIFICATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES

Les dispositifs pour la protection des charges électriques contre les surintensités doivent être inspectés pour en vérifier l'intégrité et la fonctionnalité..



On peut procéder au remplacement des fusibles seulement après avoir coupé l'alimentation de l'unité, en tournant le sectionneur général sur la position OFF.



Il est interdit de by-passer les fusibles utilisés sur l'unité et les remplacer avec des autres, de taille supérieure.



Les fusibles peuvent atteindre des températures très élevées qui peuvent provoquer des brûlures, si manipulés sans précautions.



Les fusibles avec branchement à couteau, utilisés en cas d'intensités élevées, doivent être remplacés, en utilisant la poignée fournie avec l'unité.

L'utilisation d'outils non appropriés peut provoquer des dommages au dispositif ou à l'opérateur.



En cas de dispositifs réglables (relais thermiques ou disjoncteurs) on doit vérifier que la valeur d'intensité affichée ne soit pas supérieure à celle indiquée sur la plaque d'identification du composant à protéger.

### 5.2.2 VERIFICATION DES CONTACTEURS

Les contacteurs utilisés pour l'actionnement des charges électriques doivent être inspectés pour en vérifier l'intégrité, l'état des contacts et la fonctionnalité de la bobine

En outre, on devra vérifier que les câbles électriques soient serrés correctement et solidement sur ses bornes

Si nécessaire, on devra éliminer la poussière ou les débris qui peuvent provoquer un fonctionnement bruyant et non fiable du dispositif

OPERATIONS A EFFECTUER	PERIODICITE'						
	Tous les jours	Tous les mois	Tous les 3 mois	Tous les 6 mois	Chaque an	Tous les 5 ans	Quand demandé
<b>SYSTÈME ELECTRIQUE ET DISPOSITIFS DE CONTRÔLE</b>							
Vérifier que l'unité fonctionne régulièrement Et qu'il n'a pas d'alarmes	X						
Inspection visuelle de l'unité		X					
Vérifier le bruit et les vibrations de l'unité		X					
Vérifier la fonctionnalité des dispositifs de Sécurité et des interbloques				X			
Vérifier les prestations de l'unité				X			
Vérifier les consommations électriques des composants (compresseurs, ventilateurs, etc.)				X			
Vérifier la tension d'alimentation de l'unité				X			
Vérifier le serrage des câbles dans ses bornes				X			
Vérifier l'intégrité de l'isolement des câbles électriques					X		
Vérifier l'état et le fonctionnement des contacteurs					X		
Vérifier le fonctionnement du microprocesseur et de l'afficheur			X				
Vérifier les valeurs des paramètres affichées Sur le microprocesseur					X		
Nettoyer les composants électriques et électroniques de la poussière éventuellement présente					X		
Vérifier le fonctionnement et le réglage des sondes et des transducteurs.					X		
Vérifier la saute thermique de l'eau sur l'évaporateur				X			
Vérifier la saute thermique de l'eau sur le condenseur				X			
Vérifier le voyant liquide				X			

OPERATIONS A EFFECTUER	PERIODICITE'						
	Tous les jours	Tous les mois	Tous les 3 mois	Tous les 6 mois	Chaque an	Tous les 5 ans	Quand demandé
<b>COMPRESSEURS</b>							
Inspection visuelle des compresseurs		X					
Vérifier le bruit et les vibrations des compresseurs		X					
Vérifier la tension d'alimentation des compresseurs				X			
Vérifier les branchements électriques Des compresseurs					X		
Vérifier l'état des câbles électriques des compresseurs et leur serrage dans les bornes				X			



Le Propriétaire du système peut effectuer par lui-même les opérations avec fréquence quotidienne et mensuelle. Pour les autres opérations, du personnel qualifié et formé doit intervenir.



Il est interdit de toucher l'unité à pieds nus ou avec des parts du corps mouillées ou humides.



Toute opération de nettoyage est interdite, avant d'avoir coupé l'alimentation électrique, en tournant le sectionneur général en position OFF



Seulement des techniciens qualifiés, formés et habilités selon les lois et les règlements locaux en vigueur, peuvent intervenir sur le circuit frigorifique.



Lorsqu'on travaille sur l'unité, on doit utiliser les dispositifs de protection individuelle demandés. En particulier, il est nécessaire d'utiliser au moins les lunettes protectives, les gants, le casque et les chaussures contre les accidents.

### 5.3 Recherche des pannes

L'identification des pannes qui puissent se vérifier pendant le fonctionnement se fait par le microprocesseur de contrôle de l'unité qui, outre à signaler les conditions d'alarme, visualise aussi sur l'afficheur la typologie des pannes actives.

Dans le tableau ci-après, on a indiqué les typologies plus communes de mal fonctionnement qui peuvent se présenter sur l'unité et, pour chacune, les causes plus probables et les solutions possibles.

Au cas où l'on afficherait une alarme, avant d'effectuer toute réparation, il serait conseillable de vérifier que:

- Les conditions de fonctionnement correspondent à celle prévues et, de toute façon, soient compatibles avec les limites opérationnelles du groupe
- Tous les câbles électriques des composants intéressés soient solidement serrés dans ses bornes (se référer au schéma électrique annexe);
- Les valeurs affichées pour les paramètres soient cohérents avec les conditions opérationnelles en vigueur (se référer au Manuel du Microprocesseur annexe).

Si nécessaire, on devra éliminer la poussière et les débris qui peuvent provoquer un fonctionnement bruyant et non fiable du dispositif.

<b>PANNES</b>	<b>CAUSES PROBABLES</b>	<b>MESURES CONSEILLEES</b>
<b>1. L'appareil ne marche pas</b>	a) Le tableau électrique n'est pas alimenté	Contrôler la tension de chaque phase de la ligne d'alimentation  Contrôler que le sectionneur général soit fermé (position ON)
	b) Le circuit auxiliaire n'est pas alimenté	Contrôler l'état des fusibles du circuit auxil.
	c) Le microprocesseur ne démarre pas l'unité	Contrôler les raccordements électriques au microprocesseur Contrôler la valeur affichée pour la température du Point de consigne
	d) Manque du contact externe pour le démarrage de l'unité	Contrôler que le contact ON/OFF à distance soit fermé (se référer au schéma électrique) Habiller le démarrage de l'unité par afficheur
<b>2. Température eau glacée Trop élevée</b>	a) L'appareil ne marche pas	Vedere punto 1
	b) Le réglage du système de contrôle n'est pas correct	Controllare la taratura del sistema di controllo
	c) Le compresseur ne marche pas	Voir point 1
	d) La capacité du compresseur est insuffisante	Voir point 11
	e) Le microprocesseur ne fonctionne pas correctement	Consulter le manuel du microprocesseur ci-inclus
<b>3. Température eau glacée Trop basse</b>	a) Le réglage du système de contrôle n'est pas correct	Controllare la taratura del sistema di controllo
	b) Le microprocesseur ne fonctionne pas correctement	Consultare il manuale del microprocessore allegato
	c) Le débit de l'eau glacée est trop basse.	Voir point 4
<b>4. Débit de l'eau glacée / au condenseur Trop basse</b>	a) La pompe de circulation ne marche pas	Contrôler les raccordement électriques de la pompe
	b) Pertes de charge dans le circuit hydraulique supérieures au prévu.	Contrôler les pertes de charge du circuit et les comparer avec la pression disponible à la pompe
	c) Intervention de la protection thermique de la pompe	Contrôler la résistance électrique du bobinage du moteur, rétablir la protection électrique et contrôler l'intensité et la tension
	d) Obstruction sur le circuit hydraulique	Contrôler que les filtres présents sur le système ne soient encrassés et que les clapets de retenue soient ouverts.
	e) Présence d'air dans le circuit hydraulique	Faire échapper l'air par les vannes prévues tout au long du circuit hydraulique
<b>5. Intervention du pressostat de haute pression</b>	a) Le système de contrôle de la pression de condensation ne marche pas (si présent)	Contrôler le r*glage et le fonctionnement du système de contrde condensation
	b) Pressostat de haute pression non réglé	Remplacer le pressostat de haute pression
	c) Pression de refoulement trop élevée	Voir point 7
	d) Le débit d'eau de condensation n'est pas suffisant	Voir point 4

<b>PANNES</b>	<b>CAUSES PROBABLES</b>	<b>MESURES CONSEILLEES</b>
<b>6. Intervention du pressostat de basse pression</b>	a) Pressostat de basse pression non réglé	Remplacer le pressostat basse pression
	b) Débit d'eau glacée non suffisant	Voir point 4
	c) Pression d'aspiration trop basse	Voir point 10
<b>7. Haute pression de refoulement du compresseur</b>	a) Pression d'aspiration trop élevée	Vedere punto 9
	b) Charge de réfrigérant excessive	Sous refroidissement du réfrigérant trop élevé Evacuer une partie de réfrigérant.
	c) Présence d'air ou d'autres gaz non condensables dans le circuit	Le voyant liquide montre des boules de gaz. La température de refoulement du compresseur est élevée. On doit décharger et en suite charger de nouveau le circuit , après avoir fait le vidange.
	d) Eau trop chaude au condenseur	Vérifier le fonctionnement du système de refroidissement de l'eau de condensation
	e) Débit d'eau de condensation insuffisant	Voir point 4
	f) Condenseur encrassé	Nettoyer le condenseur avec des produits spécifiques
<b>8. Basse pression de refoulement Du compresseur</b>	a) Le système de contrôle de la pression de condensation ne marche pas (si présent)	Contrôler le réglage et le fonctionnement de la vanne pressostatique.
	b) Pression d'aspiration trop basse	Voir point 10
<b>9. Haute pression d'aspiration du compresseur</b>	a) Charge thermique supérieure au prévu	Vérifier la charge thermique
	b) Pression de refoulement trop élevée	Voir point 7
	c) Retour de réfrigérant liquide à l'aspiration du compresseur	Contrôler que le surchauffe du détendeur soit correct
<b>10. Basse Pression d'aspiration Du compresseur</b>	a) Débit d'eau glacée trop bas	Voir point 4
	b) Filtre du réfrigérant encrassé	Contrôle le filtre du réfrigérant
	c) Détendeur non réglé ou défectueux	Contrôler que le surchauffe du détendeur soit correct Contrôler que le détendeur soit intact
	d) Charge de réfrigérant non suffisante	Vérifier la présence d'une fuite et intégrer la charge
	e) Pression de refoulement trop basse	Voir point 8
<b>11. Le compresseur ne marche pas</b>	a) Intervention du disjoncteur	Réarmer le disjoncteur, vérifier la cause du court-circuit
	b) Intervention de la protection interne du compresseur	Contrôler la résistance des bobinages du compresseur. Après le rétablissement, mesurer la tension et l'intensité. Vérifier que les paramètres de fonctionnement rentrent dans les valeurs nominales.
	c) Le contacteur ne fonctionne pas	Contrôler les contacts et la bobine du contacteur
<b>12. Le compresseur est bruyant</b>	a) retour de liquide au compresseur	Contrôler le fonctionnement et le surchauffe du détendeur
	b) Le compresseur est endommagé	Remplacer le compresseur
<b>13. Alarme d'une sonde</b>	a) La sonde correspondante au code d'alarme est défectueuse ou débranchée	Contrôler le branchement de la sonde et son fonctionnement; remplacer éventuellement la sonde

## 5.4 Entretien extraordinaire

Les réparations sur l'unité devront être réalisées par du personnel qualifié et formé, équipé des dispositifs de protection individuelle, en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur.



On ne doit pas effectuer de modifications aux unités ou remplacer ses composants, sans l'autorisation du Constructeur.

Les opérations effectuées par du personnel avec des aptitudes différentes (soudeurs, électriciens, programmeurs, etc) doivent être effectuées sous la supervision de personnel avec les nécessaires compétences de réfrigération.



*Pendant les opérations de brasage et soudure, on doit enlever les parties qui peuvent être endommagées par la chaleur ou les protéger en enveloppant ses composants avec des chiffons baignés.*



*Quand on l'on réalise des interventions qui nécessitent du démontage de robinets ou vannes d'arrêt, il est recommandable de remplacer les jonctions avec de nouveaux éléments étanches.*

## 6. DEPOSE ET EVACUATION

A la démolition de l'unité, il est nécessaire de séparer les parties qui la composent pour le recycle. All'atto della dismissione dell'unità è necessario separare le parti che la compongono per essere inviate a raccolta differenziata. Les opérations de récupération, réutilisation, recycle, régénération et évacuation du réfrigérant doivent être effectuées par du personnel qualifié, compétent, convenablement informé et équipé, en conformité aux lois et aux règlements locaux en vigueur. Normalement, l'unité ne contient pas de fluides dangereux pour les personnes, les biens ou l'environnement, puisqu'elle fonctionne avec de l'eau.



Au cas où l'unité aurait fonctionné avec des mélanges incongelables, il faut recueillir tout le fluide de l'unité et le porter à un centre autorisé pour l'évacuation..



Il est interdit d'évacuer l'éventuel mélange incongelable en ambiance.

## 7. FICHE DE SECURITE DU REFRIGERANT

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006



### DuPont™ SUVA® 134a refrigerant

Version 2.5

Revision Date 18.05.2010

Ref.130000000349

This SDS adheres to the standards and regulatory requirements of Great Britain and may not meet the regulatory requirements in other countries.

#### 1. IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/MIXTURE AND OF THE COMPANY/UNDERTAKING

##### Product information

Product name : DuPont™ SUVA® 134a refrigerant

Types : ASHRAE Refrigerant number designation: R-134a

Use of the Substance/Mixture : Refrigerant

Company : Du Pont de Nemours (Nederland) B.V.  
Baanhoekweg 22  
NL-3313 LA Dordrecht  
Netherlands

Telephone : +31-78-630.1011

Emergency telephone : +44-(0)8456-006.640

E-mail address : sds-support@che.dupont.com

#### 2. HAZARDS IDENTIFICATION

Rapid evaporation of the liquid may cause frostbite.  
Vapours are heavier than air and can cause suffocation by reducing oxygen available for breathing.  
May cause cardiac arrhythmia.

#### 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Chemical name of the substance : 1,1,1,2-Tetrafluoroethane (R134a)

Chemical Name	CAS-No.	EC-No.	Classification	Concentration [%]
1,1,1,2-Tetrafluoroethane	811-97-2	212-377-0		100

#### 4. FIRST AID MEASURES

General advice : Never give anything by mouth to an unconscious person. When symptoms persist or in all cases of doubt seek medical advice.

Inhalation : Remove from exposure, lie down. Move to fresh air. Keep patient warm and at rest. Artificial respiration and/or oxygen may be necessary. Consult a physician.

Skin contact : Take off all contaminated clothing immediately. Flush area with lukewarm water. Do not use hot water. If frostbite has occurred, call a physician.

Eye contact : Hold eyelids apart and flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention.


**DuPont™ SUVA® 134a refrigerant**

Version 2.5

Revision Date 18.05.2010

Ref.130000000349

Ingestion : Is not considered a potential route of exposure.

**Notes to physician**

Treatment : Do not give adrenaline or similar drugs.

**5. FIRE-FIGHTING MEASURES**

Specific hazards during fire fighting : pressure build-up

Hazardous thermal decomposition products: Carbon oxides Hydrogen fluoride  
Carbonyl fluoride

Special protective equipment for fire-fighters : In the event of fire, wear self-contained breathing apparatus. Wear neoprene gloves during cleaning up work after a fire.

Further information : Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment. Cool containers / tanks with water spray.

**6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES**

Personal precautions : Evacuate personnel to safe areas. Ventilate the area. Refer to protective measures listed in sections 7 and 8.

Environmental precautions : Should not be released into the environment.

Methods for cleaning up : Evaporates.

**7. HANDLING AND STORAGE**
**Handling**

Advice on safe handling : Avoid breathing vapours or mist. Avoid contact with skin, eyes and clothing. Provide sufficient air exchange and/or exhaust in work rooms. For personal protection see section 8.

Advice on protection against fire and explosion : No special protective measures against fire required.

**Storage**

Requirements for storage areas and containers : Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place. Store in original container. Protect from contamination.

Advice on common storage : No materials to be especially mentioned.

Storage temperature : < 52 °C

**8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION**


**DuPont™ SUVA® 134a refrigerant**

Version 2.5

Revision Date 18.05.2010

Ref.13000000349

**Components with workplace control parameters**

Components	CAS-No.	Type Form of exposure	Control parameters	Update	Basis
1,1,1,2-Tetrafluoroethane	811-97-2	TWA	4 240 mg/m <sup>3</sup> 1 000 ppm	2007	EH40 WEL

**Engineering measures**

Ensure adequate ventilation, especially in confined areas.

**Personal protective equipment**

Respiratory protection : For rescue and maintenance work in storage tanks use self-contained breathing apparatus. Vapours are heavier than air and can cause suffocation by reducing oxygen available for breathing.

Hand protection : Heat insulating gloves

Eye protection : Safety glasses with side-shields Additionally wear a face shield where the possibility exists for face contact due to splashing, spraying or airborne contact with this material.

Hygiene measures : Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice.

**9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES**

Form	: Liquefied gas,
Colour	: colourless,
Odour	: slight, ether-like,
Melting point/range	: -103 - -101 °C at 1 013 hPa
Boiling point	: -26,1 °C at 1 013 hPa
Flash point	: does not flash
Ignition temperature	: > 743 °C
Upper explosion limit / upper flammability limit	: , not applicable
Vapour pressure	: 6 661 hPa at 25 °C
Vapour pressure	: 13 190 hPa at 50 °C
Density	: 1,206 g/cm <sup>3</sup> at 25 °C, (as liquid)
Density	: 0,0042 g/cm <sup>3</sup> at 25 °C (1 013 hPa)


**DuPont™ SUVA® 134a refrigerant**

Version 2,5

Revision Date 18.05.2010

Ref.130000000349

Density : 0,0053 g/cm<sup>3</sup> at -26,1 °C (1 013 hPa)

Water solubility : 1,5 g/l at 25 °C at 1 013 hPa

Relative vapour density : 3,6 at 25 °C, (Air = 1.0)

**10. STABILITY AND REACTIVITY**

Conditions to avoid : The product is not flammable in air under ambient conditions of temperature and pressure. When pressurised with air or oxygen, the mixture may become flammable. Certain mixtures of HCFCs or HFCs with chlorine may become flammable or reactive under certain conditions.

Materials to avoid : Alkali metals, Alkaline earth metals, Powdered metals, Powdered metal salts

Hazardous decomposition products : Carbon oxides, Hydrogen fluoride, Carbonyl fluoride, Fluorocarbons

Hazardous reactions : Stable under recommended storage conditions.

**11. TOXICOLOGICAL INFORMATION**

## Acute inhalation toxicity

• 1,1,1,2-Tetrafluoroethane : LC50/ 4 h/ rat :  
> 359 300 ppm

Human experience : Excessive exposures may affect human health, as follows:

## Inhalation

Severe shortness of breath, narcosis, Irregular cardiac activity

Further information : Cardiac sensitisation threshold limit : 312 975 mg/m<sup>3</sup>  
Anaesthetic effects threshold limit : 834 600 mg/m<sup>3</sup>  
Did not show carcinogenic or teratogenic effects in animal experiments. Inhalation of decomposition products in high concentration may cause shortness of breath (lung oedema). Rapid evaporation of the liquid may cause frostbite.

**12. ECOLOGICAL INFORMATION**

## Toxicity to fish

• 1,1,1,2-Tetrafluoroethane : LC50 / 96 h/ Oncorhynchus mykiss (rainbow trout) : 450 mg/l

## Aquatic toxicity

• 1,1,1,2-Tetrafluoroethane : / EC50/ 48 h/ Daphnia magna (Water flea): 980 mg/l

Ozone depletion potential : 0

Global warming potential (GWP) : 1 430

**DuPont™ SUVA® 134a refrigerant**

Version 2.5

Revision Date 18.05.2010

Ref.13000000349

**13. DISPOSAL CONSIDERATIONS**

- Product : Can be used after re-conditioning.
- Contaminated packaging : Empty pressure vessels should be returned to the supplier.

**14. TRANSPORT INFORMATION****ADR**

Class: 2  
Classification Code: 2A  
HI No.: 20  
UN-Number: 3159  
Labelling No.: 2.2  
Proper shipping name: 1,1,1,2-Tetrafluoroethane

**IATA\_C**

Class: 2.2  
UN-Number: 3159  
Labelling No.: 2.2  
Proper shipping name: 1,1,1,2-Tetrafluoroethane

**IMDG**

Class: 2.2  
UN-Number: 3159  
Labelling No.: 2.2  
Proper shipping name: 1,1,1,2-Tetrafluoroethane

**15. REGULATORY INFORMATION****Labelling according to EC Directives**

Special labelling of certain mixtures : Contains fluorinated greenhouse gas covered by the Kyoto Protocol. 1,1,1,2-Tetrafluoroethane

The product does not need to be labelled in accordance with Directive 1999/45/EC, or Annex VI to 67/548/EEC.

**16. OTHER INFORMATION****Further information**

Before use read DuPont's safety information., For further information contact the local DuPont office or DuPont's nominated distributors., ® DuPont's registered trademark

Significant change from previous version is denoted with a double bar.