

20216

06 - 2018

# HYDROCIAT TURBO LWT

Manuel d'instructions



## Table des matières

<b>1 - INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
1.1 - Consignes de sécurité pour l'installation .....	4
1.2 - Équipements et éléments sous pression .....	5
1.3 - Consignes de sécurité pour l'entretien .....	5
1.4 - Consignes de sécurité pour la réparation.....	6
<b>2 - CONTRÔLES PRÉLIMINAIRES</b> .....	<b>8</b>
2.1 - Vérification du matériel reçu.....	8
2.2 - Manutention et positionnement de l'unité.....	8
<b>3 - DIMENSIONS, DÉGAGEMENTS</b> .....	<b>9</b>
3.1 - LWT 1400 à 2100.....	9
3.2 - LWT 2300 à 3100.....	10
3.3 - LWT 3400 à 4200.....	11
<b>4 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES</b> .....	<b>12</b>
4.1 - Caractéristiques physiques.....	12
4.2 - Caractéristiques électriques .....	13
4.3 - Tenue aux courants de court-circuit pour toutes les unités.....	14
4.4 - Répartition des compresseurs par circuit (A, B).....	14
<b>5 - RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE</b> .....	<b>16</b>
5.1 - Alimentation électrique .....	16
5.2 - Déséquilibre de phase de tension (%) .....	16
5.3 - Raccordement puissance / sectionneur .....	16
5.4 - Sections de câble recommandées.....	16
5.5 - Arrivée des câbles d'alimentation .....	17
5.6 - Câblage de commande sur site .....	17
5.7 - Alimentation électrique -24 et 230 V en réserve pour l'utilisateur .....	17
<b>6 - DONNÉES D'APPLICATION</b> .....	<b>18</b>
6.1 - Limites de fonctionnement des unités HYDROCIAT <sup>TURBO</sup> LWT .....	18
6.2 - Débit d'eau glacée minimum.....	18
6.3 - Débit d'eau glacée maximum.....	18
6.4 - Débit d'eau au condenseur .....	18
6.5 - Nombre de passes d'eau en standard et en option.....	19
6.6 Volume d'eau min. et débits d'eau à l'évaporateur et au condenseur .....	19
6.7 - Évaporateur à débit variable .....	19
6.8 - Courbes de pertes de charge à l'évaporateur .....	20
6.9 Courbes de pertes de charge au condenseur .....	20
<b>7 - RACCORDEMENTS D'EAU</b> .....	<b>21</b>
7.1 - Précautions d'utilisation .....	21
7.2 - Raccordements en eau.....	22
7.3 - Régulation du débit.....	22
7.4 - Serrage des boulons de la boîte à eau de l'évaporateur et du condenseur.....	22
7.5 - Fonctionnement de deux unités en mode maître/esclave .....	23
<b>8 - UNITÉ AVEC OPTION APPLICATION POMPE À CHALEUR</b> .....	<b>24</b>
<b>9 - FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ AVEC UN AÉRORÉFRIGÉRANT (OPTION)</b> .....	<b>25</b>
9.1 - Principe de fonctionnement .....	25
9.2 - Communication pour la régulation de l'aéroréfrigérant.....	25
9.3 - Configuration du nombre d'étages de ventilateurs et de leur basculement automatique.....	25
9.4 - Affectation des étages de ventilateur .....	25
9.5 - Installation d'aéroréfrigérants sur les unités .....	25
<b>10 - FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ AVEC UN AÉRORÉFRIGÉRANT EN FREE COOLING (OPTION)</b> .....	<b>26</b>
10.1 - Principe de fonctionnement .....	26
10.2 - Communication pour la régulation de l'aéroréfrigérant.....	26
10.3 - Configuration de la régulation des ventilateurs .....	26
10.4 – Vannes sur boucle d'eau .....	26
10.5 – Recommandations pour l'installation du système.....	26

## Table des matières

---

<b>11 - PRINCIPAUX COMPOSANTS DU SYSTÈME ET CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>27</b>
11.1 - Compresseur centrifuge MagLev .....	27
<b>11.2 - Récipients sous pression.....</b>	<b>27</b>
11.3 - Sectionneurs d'alimentation électrique .....	28
11.4 Détendeur électronique (EXV) .....	28
11.5 - Indicateur d'humidité.....	28
11.6 - Filtre déshydrateur .....	28
11.7 - Capteurs .....	28
<b>12 - OPTIONS .....</b>	<b>29</b>
<b>13 - ENTRETIEN STANDARD .....</b>	<b>30</b>
13.1 - Entretien de niveau 1 .....	30
13.2 - Entretien de niveau 2 .....	30
13.3 - Entretien de niveau 3 ou plus .....	30
13.4 - Serrage des connexions électriques .....	30
13.5 - Couples de serrage de la visserie principale.....	31
13.6 - Entretien de l'évaporateur et du condenseur.....	31
<b>14 - LISTE DES CONTRÔLES À EFFECTUER AU DÉMARRAGE POUR LES REFROIDISSEURS DE LIQUIDE LWT (À UTILISER COMME SUPPORT DE TRAVAIL).....</b>	<b>32</b>

Le présent manuel s'applique aux versions Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT suivantes.

Pour le fonctionnement de la régulation, voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>Turbo</sup> Connect'Touch.

La photographie de la couverture ne figure qu'à titre d'illustration et n'a aucune valeur contractuelle.

# 1 - INTRODUCTION

Les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont destinées à refroidir de l'eau pour la climatisation de bâtiment ou pour des procédés industriels.

Préalablement au démarrage initial des unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT, les personnes chargées de l'installation sur site, de la mise en route, de l'exploitation et de l'entretien de l'unité doivent connaître les présentes instructions et les caractéristiques techniques du projet spécifiques au site d'installation.

Les refroidisseurs de liquide Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont conçus pour offrir un très haut niveau de sécurité pendant l'installation, le démarrage, l'utilisation et l'entretien. Ils assurent un service sûr et fiable s'ils sont utilisés dans leur plage d'application.

Les unités sont conçues pour fonctionner pendant 15 ans sur la base d'un taux d'utilisation de 75 %, soit environ 100 000 heures de fonctionnement.

Le présent manuel contient les informations nécessaires pour vous permettre de vous familiariser avec le système de régulation avant d'effectuer les procédures de démarrage. Les procédures figurant dans le présent manuel suivent la séquence requise pour l'installation, la mise en service, l'utilisation et l'entretien des machines.

S'assurer de toujours prendre toutes les précautions de sécurité nécessaires, incluant celles figurant dans ce guide telles que : port de protections individuelles (gants, lunettes et chaussures de sécurité), outillage approprié, compétences et habilitations (électriques, frigorifiques, législation locale...).

Pour savoir si ces produits sont conformes aux directives européennes (sécurité machine, basse tension, compatibilité électromagnétique, équipements sous pression, etc.), vérifier les déclarations de conformité de ces produits.

## 1.1 - Consignes de sécurité pour l'installation

L'accès à l'unité doit être réservé au personnel autorisé, lequel est qualifié et formé pour les opérations de surveillance et d'entretien. Les dispositifs de limitation de l'accès seront à la charge du client (clôture, enceinte, etc.).

Une fois l'unité reçue, lorsqu'elle est prête à être installée ou ré-installée, et avant sa mise en route, elle doit être inspectée pour déceler tout dommage éventuel. Vérifier que le ou les circuits frigorifiques sont intacts, et notamment qu'aucun organe ou tuyau n'ai été déplacé (par exemple à la suite d'un choc). En cas de doute, procéder à un contrôle d'étanchéité et s'assurer auprès du constructeur que l'intégrité du circuit n'est pas compromise. En cas de détection de dommages à la livraison, déposer immédiatement une réclamation auprès du transporteur.

**Pour effectuer le déchargement de la machine, il est fortement recommandé de faire appel à une société spécialisée.**

**Le port d'équipements de protection individuelle est obligatoire.**

**Ne pas retirer pas le socle ni l'emballage protecteur avant que l'unité n'ait été placée dans sa position finale. Les unités peuvent être manutentionnées sans risque avec un chariot élévateur en respectant le sens et le positionnement des fourches du chariot figurant sur la machine.**

**Elles peuvent être également levées par élingage en utilisant exclusivement les points de levage identifiés sur l'unité.**

**Utiliser des élingues et des palonniers d'une capacité adaptée et suivre les instructions de levage figurant sur les plans certifiés fournis avec l'unité. Ne pas incliner l'unité de plus de 15°.**

**La sécurité du levage n'est assurée que si l'ensemble de ces instructions sont respectées. Dans le cas contraire il existe un risque de détérioration du matériel et d'accident corporel.**

**Ne jamais obturer les dispositifs de protection.**

**Il s'agit, lorsqu'ils sont présents, des soupapes de décharge sur le circuit frigorifique ou le circuit du fluide caloporteur, des bouchons fusibles et des pressostats.**

**Veiller à ce que les soupapes soient correctement installées avant de faire fonctionner la machine.**

### Classement et contrôle

**Dans l'Union Européenne, conformément à la directive « Équipements sous pression » et aux règlements nationaux de surveillance en vigueur, les dispositifs présents sur ces machines sont classés comme suit :**

	Accessoire de sécurité <sup>(1)</sup>	Accessoire de limitation des dommages en cas d'incendie externe <sup>(2)</sup>
<b>Coté fluide frigorigène</b>		
Pressostat haute pression	x	
Soupape de décharge externe <sup>(3)</sup>		x
Disque de rupture		x
Bouchon fusible		x
<b>Coté fluide caloporteur</b>		
Soupape de décharge externe	(4)	(4)

(1) Classement pour protection en situation normale de service.

(2) Classement pour protection en situation anormale de service. Ces accessoires sont dimensionnés à l'incendie pour un flux thermique de 10kW/m<sup>2</sup>. Aucune matière combustible ne doit se trouver au moins de 6.5m de l'unité.

(3) La surpression momentanée limitée à 10 % de la pression de service ne s'applique pas à cette situation anormale de service. La pression de contrôle peut être supérieure à la pression de service. Dans ce cas, le non-dépassement de la pression de service en situation normale de service est assuré soit par la température de conception, soit par le pressostat haute pression.

(4) Le dimensionnement de ces soupapes doit être fait par les intégrateurs qui réalisent l'ensemble de l'installation hydraulique.

**Lorsque les soupapes sont montées en usine sur un inverseur (change over), celui-ci est équipé d'une soupape de décharge sur chacune des deux sorties. Une seule des deux soupapes de décharge est en service, l'autre est isolée. Ne jamais laisser l'inverseur en position intermédiaire, c'est-à-dire ouvert des deux côtés (amener l'actionneur contre la butée avant ou arrière selon la sortie à isoler). Si une soupape de décharge est retirée à des fins de contrôle ou de remplacement, veiller à ce qu'il reste toujours une soupape active sur chacun des robinets de substitution (vannes 3 voies) installés sur l'unité.**

**Toutes les soupapes de décharge montées d'usine sont scellées pour interdire toute modification de tarage.**

**Les soupapes de décharge externes et les fusibles sont conçus et installés pour limiter les dommages en cas d'incendie.**

**Selon la réglementation appliquée pour la conception, la directive européenne sur les équipements sous pression et les réglementations nationales sur l'exploitation :**

- Ces soupapes de décharge et fusibles ne sont pas des accessoires de sécurité mais limitent les dommages en cas d'incendie,
- Les accessoires de sécurité sont les pressostats haute pression.

**La soupape de décharge ne doit être retirée que si le risque d'incendie est entièrement maîtrisé et après vérification que ce retrait est autorisé par les réglementations et les autorités locales. Cette responsabilité incombe à l'opérateur.**

**Lorsque l'unité est soumise à un incendie, les dispositifs de sécurité empêchent que la surpression du fluide frigorigène ne provoque une rupture en déchargeant le réfrigérant. Soumis à une flamme, le fluide peut alors se décomposer en résidus toxiques :**

- Se tenir à l'écart de l'unité.
- Mettre en place des avertissements et des recommandations pour le personnel chargé d'éteindre l'incendie.

**Des extincteurs d'incendie appropriés au système et au type de fluide frigorigène doivent être facilement accessibles.**

# 1 - INTRODUCTION

Les soupapes de décharge externes doivent, en principe, être raccordées sur les tuyauteries de refoulement si les unités sont installées dans un local. Se reporter aux règles d'installation, par exemple celles des normes européennes EN 378 et EN 13136.

Elles incluent une méthode de dimensionnement, ainsi que des exemples de configuration et de calcul. Dans certaines conditions, ces normes permettent le raccordement de plusieurs soupapes sur la même tuyauterie de refoulement. Remarque : Comme toutes les autres normes, ces normes EN sont disponibles auprès des organismes de normalisation nationaux.

Ces tuyauteries doivent être installées de manière à éviter une exposition des personnes et des biens aux fuites de fluides frigorigènes. Ces fluides peuvent être diffusés dans l'atmosphère, mais à distance de tout bâtiment et de toute prise d'air, ou la quantité relâchée doit être adaptée à la capacité d'absorption de l'environnement.

Il est recommandé d'installer un dispositif indicateur capable de signaler un échappement partiel de fluide frigorigène par la soupape.

Le tarage d'une soupape qui a déchargé est généralement inférieur à son tarage d'origine. Ce nouveau tarage peut avoir un impact sur la plage de fonctionnement. Pour éviter un déclenchement intempestif ou des fuites, remplacer ou faire tarer à nouveau la soupape.

Contrôle périodique des soupapes de décharge : Consulter le paragraphe 1.3 « Consignes de sécurité pour la maintenance ».

Prévoir un drain d'évacuation dans le circuit de décharge à proximité de chaque soupape pour empêcher une accumulation de condensat ou d'eau de pluie.

Prévoir une bonne ventilation car l'accumulation de fluide frigorigène dans un espace fermé peut déplacer l'oxygène et entraîner des risques d'asphyxie ou d'explosion.

L'inhalation de concentrations élevées de vapeur est dangereuse et peut provoquer des battements de cœur irréguliers, des évanouissements, voire des décès. La vapeur est plus lourde que l'air et réduit la quantité d'oxygène pouvant être respiré. Ces produits provoquent des irritations des yeux et de la peau. Les produits de décomposition sont également dangereux.

## 1.2 - Équipements et éléments sous pression

Les unités sont conçues pour être stockées et fonctionner dans un environnement dont la température ambiante n'est pas inférieure à la plus faible température admissible indiquée sur la plaque signalétique. Voir chapitre 11.2 - Récipients sous pression

## 1.3 - Consignes de sécurité pour l'entretien

Le constructeur recommande l'ébauche suivante comme livret d'entretien (le tableau ci-dessous ne doit pas être pris pour référence et n'engage pas la responsabilité du constructeur) :

Intervention		Nom de l'ingénieur de mise en service	Réglementations nationales applicables	Organisme vérificateur
Date	Type <sup>(1)</sup>			

(1) Maintenance, réparations, vérifications standard (EN 378), fuites, etc.

Les techniciens intervenant sur les éléments électriques ou frigorifiques doivent être habilités, formés et dûment qualifiés pour ce travail.

Toute réparation sur le circuit frigorifique doit être réalisée par un professionnel formé et parfaitement qualifié pour une intervention sur ces unités. Il doit avoir reçu une formation concernant l'équipement et l'installation, et être familiarisé avec ceux-ci. Toutes les opérations de soudure seront réalisées par des spécialistes qualifiés.

Il est nécessaire de retirer les isolants et de limiter l'échauffement à l'aide de chiffons mouillés.

Toute manipulation (ouverture ou fermeture) d'une vanne d'isolement devra être faite par un technicien qualifié et habilité. Ces manœuvres devront être réalisées unité à l'arrêt.

**REMARQUE :** il ne faut jamais laisser une unité à l'arrêt avec la vanne de la ligne liquide fermée, car du fluide frigorigène à l'état liquide peut-être piégé entre cette vanne et le détendeur. (Cette vanne est située sur la ligne liquide en amont du boîtier de filtre déshydrateur.)

Équiper les techniciens qui travaillent sur les unités comme suit :

Équipements de protection individuelle (EPI) <sup>(1)</sup>	Opérations		
	Manutention	Entretien	Soudage ou brasage <sup>(2)</sup>
Gants de protection, protection oculaire, chaussures de sécurité, vêtements de protection.	X	X	X
Protection auditive.		X	X
Appareil de protection respiratoire filtrant.			X

(1) Nous recommandons de suivre les indications de la norme EN 378-3.

(2) Effectué en présence de fluide frigorigène du groupe A1 selon EN 378-1.

**Ne jamais travailler sur une unité sous tension.**



Les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont équipées de circuits électriques dont la mise hors tension n'est pas assurée par le ou les sectionneurs généraux.

Ne jamais intervenir sur les éléments électriques quels qu'ils soient avant d'avoir pris la précaution de couper l'alimentation générale de l'unité au niveau de l'installation du site ou à l'aide du sectionneur principal et des sectionneurs de circuits exclus intégrés au coffret électrique.



Un module d'actionnement motorisé est prévu pour garantir la fermeture automatique du sectionneur d'alimentation générale. Pendant les interventions d'entretien, verrouiller tous les circuits d'alimentation électrique en position ouverte.

En cas d'interruption du travail, vérifier que tous les circuits sont hors tension avant de reprendre le travail.



Même si l'unité est à l'arrêt, le circuit d'alimentation reste sous tension tant que le sectionneur de l'unité ou du circuit est ouvert. Voir le schéma électrique pour plus de détails. Apposer les étiquettes de sécurité adaptées.



Les variateurs de fréquence intégrés au ou aux compresseurs utilisés dans les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont équipés de batteries de condensateur. Un délai de vingt (20) minutes après coupure de l'alimentation électrique, correspondant au temps de décharge, doit être observé avant de retirer le couvercle d'accès au ou aux compresseurs.

Contrôles en service :

informations importantes concernant le fluide frigorigène utilisé :

- Ce produit contient du gaz fluoré à effet de serre couvert par le protocole de Kyoto.

Type de fluide frigorigène : R-134A

Potentiel de réchauffement planétaire (PRG) : 1430

# 1 - INTRODUCTION



1. Empêcher l'émission du gaz fluoré contenu dans l'unité. S'assurer que le gaz fluoré n'est jamais libéré dans l'atmosphère pendant l'installation, l'entretien ou la mise au rebut. En cas de détection d'une fuite du gaz fluoré, arrêter la fuite et y remédier aussi vite que possible.
2. Seul un technicien d'entretien qualifié est autorisé à accéder à ce produit et à le dépanner.
3. Toute manipulation du gaz fluoré contenu dans ce produit (déplacement du produit ou remplissage du gaz, par exemple) doit être conforme à la réglementation dite F-Gaz initialement (CE) N°517/2014 relative à certains gaz à effet de serre fluorés et à toute législation locale applicable.
4. La récupération du gaz pour son recyclage, sa régénération ou sa destruction est au frais du client.
5. Le rejet délibéré du gaz est strictement interdit.
6. Pour toute question, s'adresser à votre revendeur ou installateur.

- Réaliser périodiquement des contrôles d'étanchéité. Dans l'Union Européenne, l'article 2 du règlement (UE) N° 517/2014 les rend obligatoires et fixe leur fréquence. Le tableau ci-dessous reproduit cette fréquence telle que publiée initialement dans ce règlement. Vérifier si d'autres règlements ou normes applicables à votre installation (par exemple EN 378, ISO 5149...) fixent des fréquences de vérification.

Un livret d'entretien doit être tenu pour les systèmes qui requièrent un contrôle d'étanchéité. Il doit indiquer la quantité et le type de fluide présent dans l'installation (ajouté et récupéré), la quantité du fluide recyclé, la date et le résultat du test de fuite, le nom de l'opérateur et celui de sa société, etc.

## Périodicité du test de fuite :

Système SANS détection de fuite		Aucun contrôle	12 mois	6 mois	3 mois
Système AVEC détection de fuite		Aucun contrôle	24 mois	12 mois	6 mois
Charge de fluide frigorigène par circuit (équivalent CO <sub>2</sub> )		< 5 tonnes	5 ≤ charge < 50 tonnes	50 ≤ charge < 500 tonnes	Charge > 500 tonnes*
Charge de fluide frigorigène par circuit (kg)	R134a (PRP 1430)	Charge < 3,5 kg	3,5 ≤ charge < 34,9 kg	34,9 ≤ charge < 349,7 kg	charge > 349,7 kg
	R407C (PRP 1774)	Charge < 2,8 kg	2,8 ≤ charge < 28,2 kg	28,2 ≤ charge < 281,9 kg	Charge > 281,9 kg
	R410A (PRP 2088)	Charge < 2,4 kg	2,4 ≤ charge < 23,9 kg	23,9 ≤ charge < 239,5 kg	Charge > 239,5 kg
	HFO : R1234ze	Aucun requis			

\* À partir du 01/01/2017, les unités devront être équipées de système de détection de fuite.

- Pendant la durée de vie du système, l'inspection et les essais doivent être effectués en accord avec la réglementation nationale.

## Contrôles des dispositifs de protection (EN 378) :

Un contrôle sur site doit être effectué une fois par an pour les dispositifs de sécurité (voir chapitre 11.3 - Pressostat de sécurité HP) et tous les cinq ans pour les dispositifs externes de protection contre les surpressions (soupapes de décharge externes).

La société ou l'organisation qui procède à un test de pressostat doit établir et mettre en œuvre une procédure détaillée définissant :

- Les mesures de sécurité
- Le calibrage de l'équipement de mesure
- Un fonctionnement de validation des dispositifs de protection
- Les protocoles d'essais
- La remise en service normal.

Consulter le service après-vente du constructeur pour ce type d'essais. Le constructeur ne décrit dans ce document que le principe d'un essai sans retrait des pressostats :

- Vérifier et enregistrer les points de consigne des pressostats et des dispositifs de décharge (soupapes et éventuels disques de sécurité)
- Se préparer à couper l'alimentation électrique sur le sectionneur principal si le pressostat ne déclenche pas (éviter la surpression de gaz en excès en cas de vannes situées du côté haute pression avec les condenseurs de récupération de chaleur)
- Brancher un manomètre protégé contre les pulsations (rempli d'huile avec le pointeur au maximum sur un manomètre mécanique), de préférence étalonné (les valeurs affichées dans l'interface utilisateur peuvent être inexactes en cas de lecture immédiate en raison du retard de balayage dû à la régulation).
- Réaliser un essai haute pression.
- Neutraliser la protection électronique haute pression.
- Couper le débit d'eau au condenseur.
- Vérifier la valeur de coupure
- Réactiver manuellement le pressostat haute pression ainsi que la protection électronique HP."
- Répéter la procédure pour chaque compresseur de l'unité.



Si l'essai indique la nécessité de remplacer le pressostat, il est nécessaire de récupérer la charge de fluide frigorigène. Ces pressostats ne sont pas installés sur les vannes automatiques (type Schrader).

Inspecter soigneusement au moins une fois par an les dispositifs de protection (soupapes). Si la machine fonctionne dans une atmosphère corrosive, inspecter les dispositifs à intervalles plus fréquents.

Vérifier régulièrement que les niveaux de vibration restent acceptables et proches de ceux du début d'utilisation de la machine.

Avant de procéder à l'ouverture d'un circuit frigorifique, purger et consulter les manomètres.

Changer le fluide frigorifique en cas d'avarie sur l'équipement, en respectant une procédure telle que celle décrite dans la norme NF E29-795, ou faire analyser le fluide dans un laboratoire spécialisé.

Lorsque le circuit frigorifique est ouvert pendant plus d'une journée à la suite d'une intervention (telle qu'un changement de composants...), il faut boucher les ouvertures et mettre le circuit sous azote (principe d'inertie), le but étant d'éviter la pénétration de l'humidité atmosphérique et les corrosions inhérentes sur les parois internes et sur les surfaces en acier non protégées.

## 1.4 - Consignes de sécurité pour la réparation

Le port d'équipements de protection individuelle est obligatoire.

Il est nécessaire de retirer les isolants et de limiter les échauffements à l'aide de chiffons mouillés.

Avant toute ouverture de l'unité, s'assurer que le circuit a été purgé.

En cas d'intervention sur l'évaporateur, il faut vérifier qu'il n'y a plus de pression venant du compresseur (car la vanne n'est pas étanche en direction du compresseur).

Toutes les parties de l'installation doivent être entretenues par le personnel qui en est chargé afin d'éviter la détérioration du matériel ou tout accident corporel. Il faut remédier immédiatement aux pannes et aux fuites. Le technicien autorisé doit être immédiatement chargé de réparer le défaut. Vérifier le fonctionnement des organes de protection après chaque réparation sur l'unité.

Respecter les consignes et recommandations des normes de sécurité des machines et de l'installation des machines frigorifiques, et notamment : EN 378, ISO 5149, etc.

# 1 - INTRODUCTION

En cas de fuite ou de pollution du fluide frigorigène (par exemple court-circuit dans un moteur), vidanger toute la charge à l'aide d'un groupe de récupération et stocker le fluide dans des récipients mobiles.

Réparer la fuite détectée et recharger le circuit avec la charge totale de R134a indiquée sur la plaque signalétique de l'unité. Certaines parties du circuit peuvent être isolées. Charger exclusivement le fluide frigorigène R134a en phase liquide sur le conduit de liquide.

**Vérifier le type de fluide frigorigène avant de refaire la charge complète de la machine.**

**Les compresseurs en fonctionnement ne sont PAS lubrifiés. L'introduction d'huile, quelle qu'elle soit, détériorera le fonctionnement de la machine et entraînera une destruction du compresseur.**

**L'introduction d'un fluide frigorigène autre que celui d'origine (R134a) dégradera le fonctionnement de la machine, voire provoquera la destruction des compresseurs.**

**RISQUE D'EXPLOSION :**



Ne pas utiliser d'oxygène pour purger les conduites ou pour pressuriser une machine quelle qu'en soit la raison. L'oxygène réagit violemment au contact de l'huile, de la graisse et d'autres substances courantes.

Ne jamais dépasser les pressions de service maximales autorisées. Vérifier les pressions d'essai maximales admissibles sur les côtés haute et basse pression en consultant les instructions du présent manuel et les pressions indiquées sur la plaque signalétique de l'unité.

Ne pas utiliser d'air pour les tests de fuite. Utiliser uniquement du fluide frigorigène ou de l'azote sec.

Ne pas « débraser » ni couper au chalumeau les conduites de fluide frigorigène ni aucun des composants du circuit frigorifique avant que tout le fluide frigorigène (liquide et vapeur) ainsi que l'huile aient été retirés du groupe de refroidissement. Les traces de vapeur doivent être éliminées à l'azote sec. Le fluide frigorigène en contact avec une flamme nue produit des gaz toxiques.

Les équipements de protection nécessaires doivent être disponibles et des extincteurs appropriés au système et au type de fluide frigorigène utilisé doivent être à portée de main.

Ne pas siphonner le fluide frigorigène.

Éviter le contact du fluide frigorigène avec la peau et les projections dans les yeux. Porter des lunettes de sécurité. Si du fluide a été renversé sur la peau, laver la peau à l'eau et au savon. En cas de projection de fluide frigorigène dans les yeux, rincer immédiatement et abondamment les yeux avec de l'eau et consulter un médecin.

Les dégagements accidentels de fluide frigorigène dus à de petites fuites ou les dégagements importants consécutifs à la rupture d'un tuyau ou à l'échappement accidentel par une soupape de décharge peuvent exposer le personnel à des gelures ou à des brûlures. Ne pas négliger ce type de blessures. Les installateurs, les propriétaires et surtout les techniciens d'entretien de ces unités doivent :

Consulter un médecin avant de traiter ces blessures.

Avoir accès à un kit de premiers secours, spécialement pour traiter les blessures aux yeux.

Nous recommandons d'appliquer la norme EN 378-3 Annexe 3.

Ne jamais appliquer de flamme nue ou de vapeur vive sur un récipient de fluide frigorigène. Il peut en résulter une surpression dangereuse. S'il est nécessaire de réchauffer le fluide frigorigène, utiliser exclusivement de l'eau chaude.

Lors des opérations de vidange et de stockage du fluide frigorigène,

respecter les règles en vigueur. Ces règles, qui permettent le conditionnement et la récupération des hydrocarbures halogénés dans les meilleures conditions de qualité pour les produits et de sécurité pour les personnes, les biens et l'environnement, sont décrites dans la norme NF E29-795.

Toutes les opérations de transfert et de récupération du fluide frigorigène doivent être effectuées avec un groupe de transfert. Un raccord 3/8" SAE situé sur la vanne manuelle de la ligne liquide est disponible sur toutes les unités pour le raccordement du groupe de transfert. Ne jamais apporter de modification sur l'unité pour ajouter des dispositifs de prélèvement et de purge en fluide frigorigène. Tous ces dispositifs sont prévus sur les unités. Se reporter aux plans dimensionnels certifiés des unités. Ne pas réutiliser de bouteilles à usage unique (non reprises) et ne pas tenter de les remplir. Ceci est dangereux et illégal. Lorsque les bouteilles sont vides, évacuer la pression de gaz restante et placer ces bouteilles dans un endroit destiné à leur récupération. Ne pas les incinérer.



**N'utiliser que du fluide frigorigène R134a, en conformité avec la norme AHRI 700-2014 de l'institut américain de la climatisation, du chauffage et de la réfrigération (Air conditioning, Heating and Refrigeration Institute). L'utilisation de tout autre fluide frigorigène peut exposer les utilisateurs et les opérateurs à des risques imprévus.**

Ne pas tenter de retirer des composants du circuit frigorifique ou des raccords alors que la machine est sous pression ou pendant son fonctionnement. S'assurer que la pression est nulle avant de retirer des composants ou de procéder à l'ouverture d'un circuit.

Ne pas essayer de réparer ou de remettre en état un dispositif de sécurité lorsqu'il y a corrosion ou accumulation de matières étrangères (rouille, saleté, dépôts calcaires, etc.) sur le corps ou le mécanisme de la soupape. Remplacer le dispositif si nécessaire. Ne pas installer de soupapes de décharge en série ou à l'envers.



**Aucune partie de l'unité ne doit servir de marchepied, d'étagère ou de support. Surveiller et réparer ou remplacer périodiquement si nécessaire tout élément ou tuyauterie présentant des signes de dommages.**

Les conduites peuvent se rompre sous la contrainte et libérer du fluide frigorigène pouvant causer des blessures.

Ne pas monter sur une machine. Utiliser une plate-forme pour travailler à niveau.

Utiliser un équipement mécanique de levage (grue, élévateur, treuil etc.) pour soulever ou déplacer les éléments lourds. Pour les éléments plus légers, utiliser un équipement de levage lorsqu'il existe un risque de glisser ou de perdre l'équilibre.

Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine pour toutes les réparations ou tous les remplacements d'éléments. Consulter la liste des pièces de rechange correspondant à la spécification de l'équipement d'origine.

Ne pas vidanger le circuit d'eau contenant de la saumure industrielle sans en avoir préalablement averti le service technique d'entretien du lieu d'installation ou l'organisme compétent.

Fermer les vannes d'arrêt sur l'entrée et la sortie d'eau et purger le circuit hydraulique de l'unité avant d'intervenir sur les éléments qui y sont montés (filtre à tamis, pompe, détecteur de débit d'eau, etc.).

Ne pas desserrer les boulons des réservoirs d'eau avant de les avoir vidangés complètement.

Inspecter périodiquement les différents raccords, vannes et tuyaux des circuits frigorifique et hydraulique pour vérifier qu'ils ne présentent aucun signe de corrosion ou de fuite.

Le port d'une protection auditive est recommandé lors des interventions à proximité de l'unité si elle est en fonctionnement.

## 2 - CONTRÔLES PRÉLIMINAIRES

### 2.1 - Vérification du matériel reçu

- Vérifier que l'unité n'a pas été endommagée pendant le transport et qu'il ne manque pas de pièces. Si des dommages sont détectés ou si la livraison est incomplète, établir une réclamation auprès du transporteur.
- Confirmer que l'unité reçue est celle commandée. Vérifier la plaque signalétique de l'unité pour s'assurer qu'il s'agit du modèle commandé.
- La plaque signalétique de l'unité doit comporter les indications suivantes :
  - Numéro de version
  - Numéro de modèle
  - Marquage CE
  - Numéro de Série
  - Année de fabrication et date d'essai
  - Fluide transporté
  - Fluide frigorigène utilisé et classe de fluide frigorigène
  - Charge de fluide frigorigène par circuit
  - Fluide de confinement à utiliser
  - PS : Pression admissible min./max. (côtés haute et basse pression)
  - TS : Température admissible min./max. (côtés haute et basse pression)
  - Pressions de déclenchement des pressostats
  - Pression d'essai d'étanchéité de l'unité
  - Tension, fréquence, nombre de phases
  - Intensité absorbée maximale
  - Puissance absorbée maximale
  - Poids net de l'unité
- Contrôler que tous les accessoires commandés pour une installation sur site ont été livrés et sont en bon état.

**Un contrôle périodique de l'unité devra être réalisé, tout au long de sa durée de vie, pour s'assurer que rien (accessoire de manutention, outils...) n'a endommagé le groupe. Au besoin, les parties détériorées devront être réparées ou remplacées. Voir également chapitre 13 « Entretien standard ».**

### 2.2 - Manutention et positionnement de l'unité

#### 2.2.1 - Manutention

Voir chapitre 1.1 « Consignes de sécurité pour l'installation ».



**Ne pas élinguer ailleurs que sur les points d'ancrage prévus et signalés sur le groupe.**

#### 2.2.2 - Positionnement de l'unité

Toujours consulter le chapitre « Dimensions et dégagements » pour confirmer qu'il y a un espace suffisant pour tous les raccordements et pour les opérations d'entretien. Consulter le plan dimensionnel certifié fourni avec l'unité pour toutes les informations relatives aux coordonnées du centre de gravité, à la position des trous de montage et aux points de répartition du poids.

Ces unités sont généralement utilisées pour des applications de réfrigération qui ne requièrent pas de résistance aux séismes. La tenue aux séismes n'a pas été vérifiée.

Avant de positionner l'unité, vérifier les points suivants :

- L'emplacement choisi peut supporter le poids de l'unité ou les mesures nécessaires ont été prises pour le renforcer.
- L'unité est installée de niveau sur une surface plane (5 mm maximum de tolérance dans les deux axes).
- Les dégagements autour et au-dessus de l'unité sont suffisants pour assurer l'accès aux composants et la circulation de l'air.
- Le nombre de points d'appui est adéquat et leur positionnement est correct.
- L'emplacement n'est pas inondable.



**Lever et poser l'unité avec précaution. Le manque de stabilité et l'inclinaison de l'unité peuvent nuire à son bon fonctionnement.**

### 2.2.3 - Contrôles avant la mise en route de l'installation

Avant la mise en route du système de réfrigération, l'installation complète, y compris le système de réfrigération, doit être vérifiée par rapport aux plans de montage, schémas d'installation, schémas des tuyauteries et de l'instrumentation du système et schémas électriques.

Les réglementations nationales doivent être respectées pendant l'essai de l'installation. En l'absence d'une réglementation nationale, la norme EN 378 ou ISO-5149 peut servir de guide.

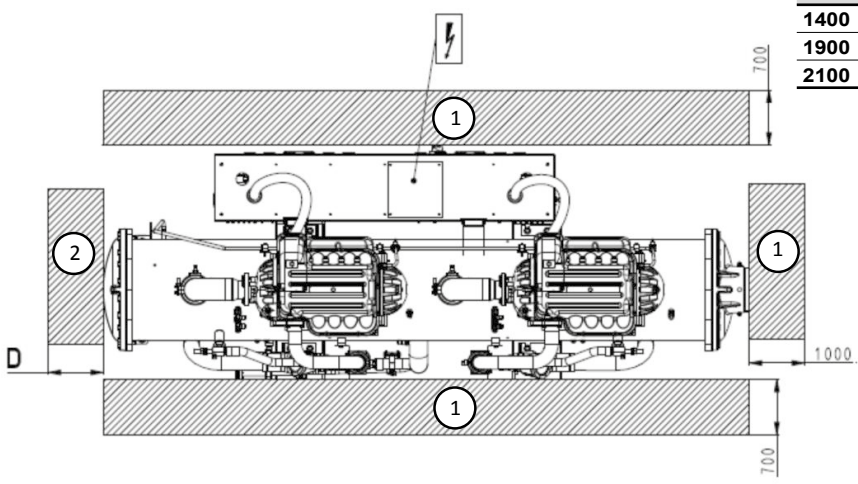
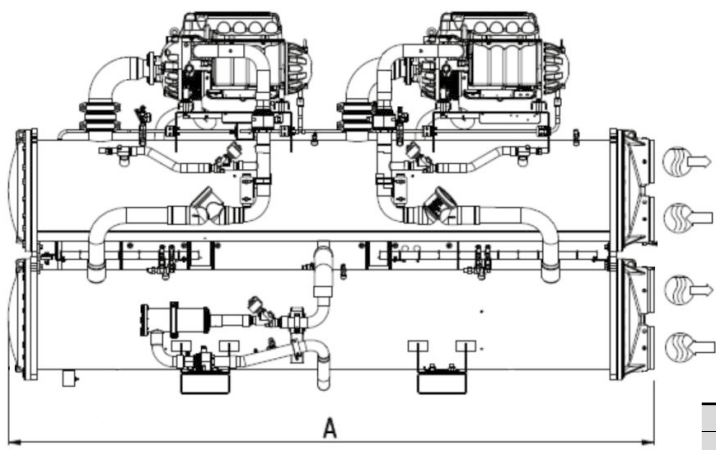
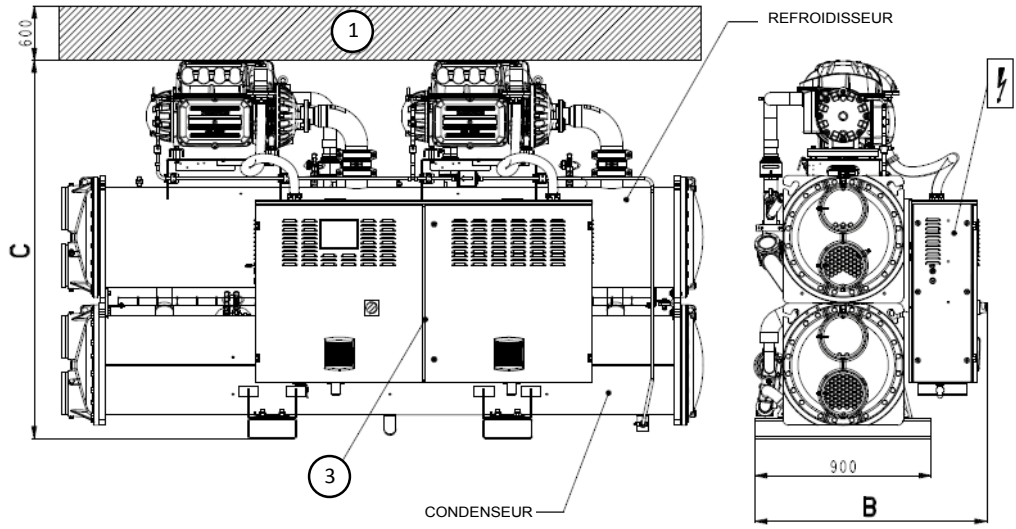
Contrôles visuels externes de l'installation :

- Vérifier que la machine est chargée en fluide frigorigène. Vérifier sur la plaque signalétique de l'unité que le « fluide transporté » est bien du R134a et non de l'azote.
- Comparer l'installation complète avec les schémas du circuit frigorifique et du circuit électrique.
- Vérifier que tous les composants sont conformes aux spécifications des plans.
- Vérifier que tous les documents et équipements de protection prévus par le fabricant (plan dimensionnel, P&ID, déclarations, etc.) en application des réglementations sont présents.
- Vérifier que tous les dispositifs et toutes les dispositions pour la sécurité et la protection de l'environnement prévus par le fabricant en application des réglementations sont en place et conformes.
- Vérifier que tous les documents des réservoirs sous pression, certificats, plaques signalétiques, registres, manuels d'instructions prévus par le fabricant en application des réglementations sont présents.
- Vérifier que les voies d'accès et de secours sont dégagées.
- Vérifier la bonne ventilation de la salle des machines.
- Vérifier la présence de détecteurs de fluide frigorigène.
- Vérifier les instructions et les directives pour empêcher le dégazage délibéré de gaz de fluide frigorigène nocifs pour l'environnement.
- Vérifier le montage des raccords.
- Vérifier les supports et les fixations (matériaux, acheminement et connexion).
- Vérifier la qualité des soudures et autres assemblages.
- Vérifier la protection contre les dommages mécaniques.
- Vérifier la protection contre la chaleur.
- Vérifier la protection des pièces en mouvement.
- Vérifier l'accessibilité pour l'entretien ou les réparations et pour le contrôle de la tuyauterie.
- Vérifier l'état des vannes.
- Vérifier la qualité de l'isolation thermique et des écrans pare-vapeur.



### 3 - DIMENSIONS, DÉGAGEMENTS

#### 3.1 - LWT 1400 à 2100



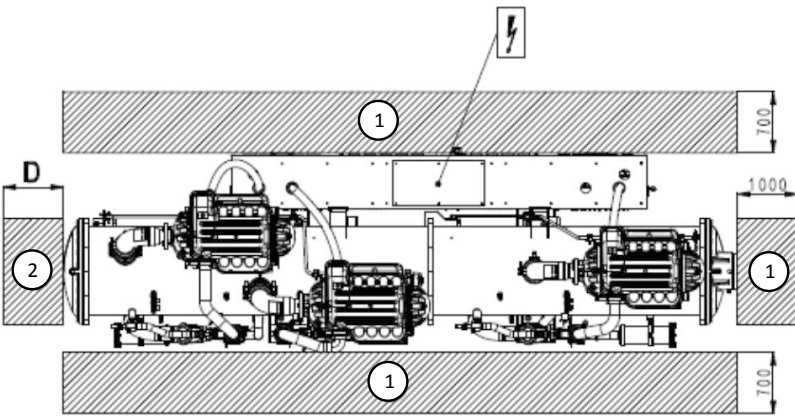
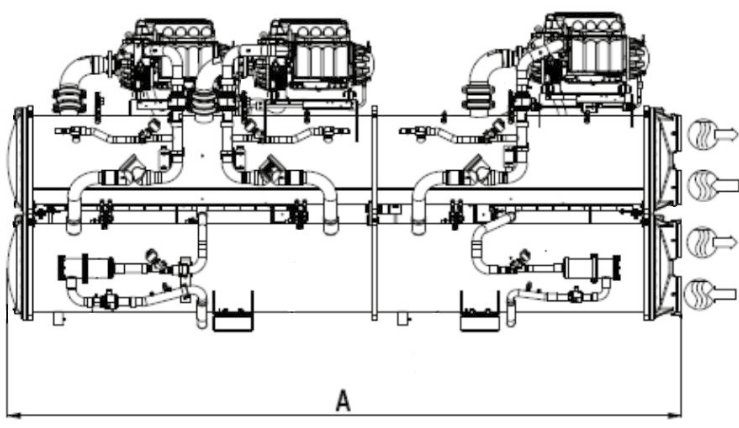
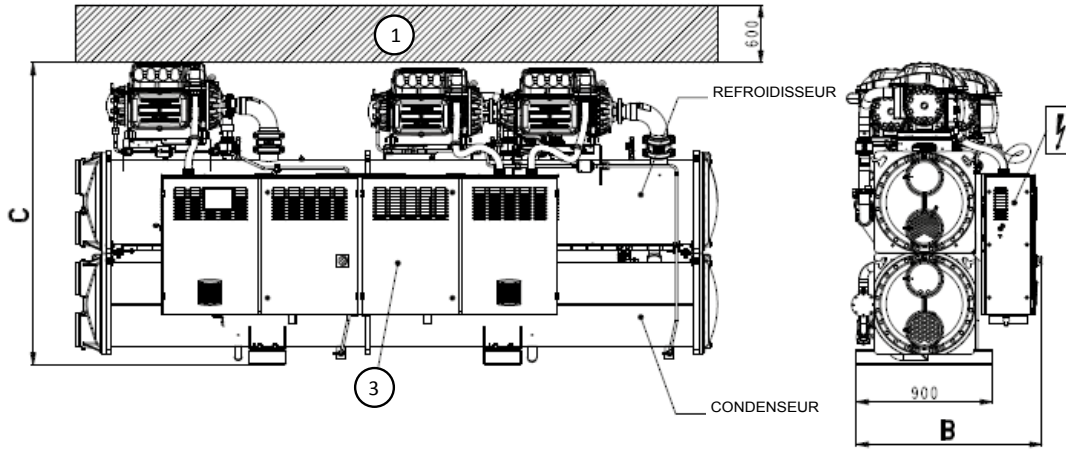
Dimensions (mm)				
	A	B	C	D
<b>LWT</b>				
<b>1400</b>	3045	1120	1745	2800
<b>1900</b>	3070	1155	1846	2800
<b>2100</b>	3270	1190	1925	3000

- Légende :**  
 Toutes les dimensions sont en mm.
- ① Dégagements de service à prévoir
  - ② Espace requis pour enlever les tubes du refroidisseur
  - ③ Coffret électrique
  - Arrivée d'eau
  - Sortie d'eau
  - Entrée d'alimentation électrique

**REMARQUES :**  
 Les schémas n'ont aucune valeur contractuelle. Consulter les plans dimensionnels certifiés fournis avec l'unité ou disponibles sur demande lors de la conception d'une installation.  
 Se reporter aux plans dimensionnels certifiés pour l'emplacement des points de fixation, la répartition du poids et les coordonnées du centre de gravité.

### 3 - DIMENSIONS, DÉGAGEMENTS

#### 3.2 - LWT 2300 à 3100



Dimensions (mm)				
	A	B	C	D
<b>LWT</b>				
<b>2300</b>	4257	1290	1955	3950
<b>2600</b>	4257	1290	1955	3950
<b>3100</b>	4257	1290	1955	3950

**REMARQUES :**

Les schémas n'ont aucune valeur contractuelle. Consulter les plans dimensionnels certifiés fournis avec l'unité ou disponibles sur demande lors de la conception d'une installation.

Se reporter aux plans dimensionnels certifiés pour l'emplacement des points de fixation, la répartition du poids et les coordonnées du centre de gravité.

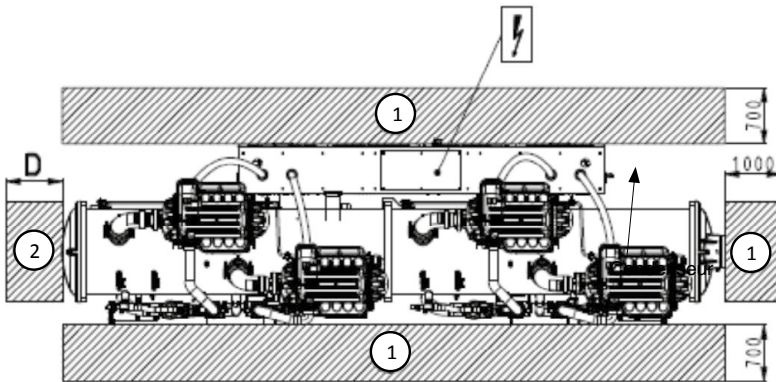
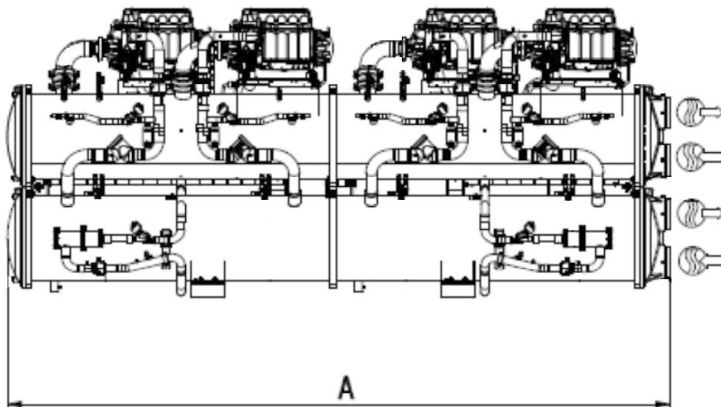
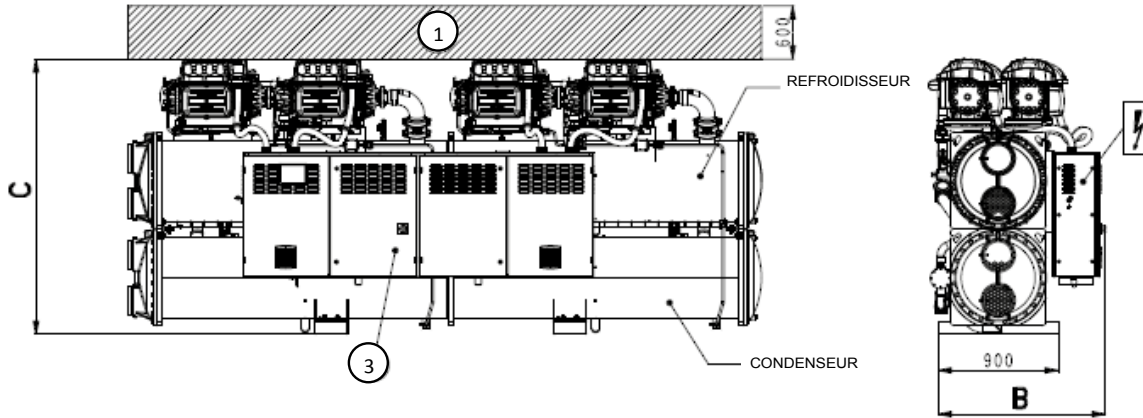
**Légende :**

Toutes les dimensions sont en mm.

- ① Dégagements de service à prévoir
- ② Espace requis pour enlever les tubes du refroidisseur
- ③ Coffret électrique
- Arrivée d'eau
- Sortie d'eau
- Entrée d'alimentation électrique

### 3 - DIMENSIONS, DÉGAGEMENTS

#### 3.3 - LWT 3400 à 4200



Dimensions (mm)				
	A	B	C	D
<b>LWT</b>				
<b>3400</b>	4705	1290	1955	4400
<b>3800</b>	4740	1290	2011	4400
<b>4200</b>	4740	1325	2065	4400

**REMARQUES :**

Les schémas n'ont aucune valeur contractuelle. Consulter les plans dimensionnels certifiés fournis avec l'unité ou disponibles sur demande lors de la conception d'une installation.

Se reporter aux plans dimensionnels certifiés pour l'emplacement des points de fixation, la répartition du poids et les coordonnées du centre de gravité.

**Légende :**

Toutes les dimensions sont en mm.

- ① Dégagements de service à prévoir
- ② Espace requis pour enlever les tubes du refroidisseur
- ③ Coffret électrique
- Arrivée d'eau
- Sortie d'eau
- Entrée d'alimentation électrique

## 4 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES

### 4.1 - Caractéristiques physiques

LWT		1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
<b>Niveaux sonores - unité standard</b>										
<b>Unité standard</b>										
Puissance acoustique <sup>(1)</sup>	dB(A)	89	92	94	92	94	95	94	95	97
Pression acoustique à 10 m <sup>(2)</sup>	dB(A)	57	60	62	60	62	63	62	63	65
<b>Dimensions</b>										
<b>Unité standard</b>										
Longueur	mm	3140	3160	3360	4345	4345	4345	4800	4800	4800
Largeur	mm	1270	1310	1335	1385	1385	1385	1385	1390	1410
Hauteur	mm	1780	1880	1965	2036	2036	2036	2000	2050	2100
<b>Poids en fonctionnement<sup>(3)</sup></b>										
Unité standard	kg	2402	2930	3376	4831	4855	4904	5504	6164	6730
<b>Compresseurs</b>										
Compresseur MagLev TT300 / TT350										
Circuit A		2	2	2	1	1	1	2	2	2
Circuit B		-	-	-	2	2	2	2	2	2
<b>Fluide frigorigène<sup>(3)</sup></b>										
R134a										
Circuit A	kg	95,0	120,0	140,0	100,0	100,0	100,0	125,0	135,0	150,0
	teqCO <sub>2</sub>	135,9	171,6	200,2	143,0	143,0	143,0	178,8	193,1	214,5
Circuit B	kg	-	-	-	125,0	125,0	125,0	125,0	135,0	150,0
	teqCO <sub>2</sub>	-	-	-	178,8	178,8	178,8	178,8	193,1	214,5
<b>Régulation de puissance</b>										
Connect'Touch, détendeur électronique (EXV)										
Puissance minimum	%	15	15	15	10	10	10	10	10	10
<b>Évaporateur</b>										
Type noyé multitubulaire										
Volume d'eau	l	115	165	180	285	285	285	330	330	365
Raccordements hydrauliques (Victaulic)	pouces	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Vidange et purge d'air (NPT)	pouces	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Pression de service max. côté eau	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Condenseur</b>										
Type noyé multitubulaire										
Volume d'eau	l	145	157	187	308	308	308	339	487	487
Raccordements hydrauliques (Victaulic)	pouces	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Vidange et purge d'air (NPT)	pouces	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Pression de service max. côté eau	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

(1) En dB réf.=10<sup>-12</sup> W, pondération (A). Valeurs d'émission sonore dissociée déclarées selon la norme ISO 4871 (avec incertitude de +/-3 dB(A)). Mesurées selon ISO 9614-1 et certifiées par Eurovent.

(2) En dB réf. 20 µPa, pondération A. Valeurs d'émission sonore dissociée déclarées selon la norme ISO 4871 (avec incertitude de +/-3 dB(A)). Pour information, calculées à partir de la puissance acoustique Lw(A).

(3) Valeurs données à titre indicatif. Se référer à la plaque signalétique de l'unité.

## 4 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES

### 4.2 - Caractéristiques électriques

LWT		1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
<b>Alimentation du circuit de puissance</b>										
Tension nominale	V-ph-Hz	400-3-50								
Plage de tension	V	360-440								
<b>Alimentation du circuit de commande</b>										
24 V par transformateur interne										
<b>Puissance max absorbée en fonctionnement<sup>(1)</sup> - Unité standard</b>										
Circuit 1 <sup>(a)</sup>	kW	140	201	230	76	116	111	133	187	222
Circuit 2 <sup>(a)</sup>	kW	-	-	-	152	152	222	204	187	222
Option point d'alimentation unique	kW	-	-	-	229	269	333	337	375	445
<b>Facteur de puissance à la puissance maximale<sup>(1)</sup></b>										
Distorsion harmonique totale	%	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45
<b>Intensité nominale absorbée<sup>(2)</sup> - Unité standard</b>										
Circuit 1 <sup>(a)</sup>	A	162	208	244	93	129	119	151	210	243
Circuit 2 <sup>(a)</sup>	A	-	-	-	185	187	237	229	210	243
Option point d'alimentation unique	A	-	-	-	278	315	356	380	420	486
<b>Intensité de fonctionnement max (Un)<sup>(1)</sup> - Unité standard</b>										
Circuit 1 <sup>(a)</sup>	A	220	315	361	119	183	174	209	294	349
Circuit 2 <sup>(a)</sup>	A	-	-	-	239	239	349	319	294	349
Option point d'alimentation unique	A	-	-	-	358	422	523	528	588	697
<b>Intensité maximale (Un-10%)<sup>(1)</sup> - Unité standard</b>										
Circuit 1 <sup>(a)</sup>	A	237	340	390	129	197	188	225	318	377
Circuit 2 <sup>(a)</sup>	A	-	-	-	258	258	377	345	318	377
Option point d'alimentation unique	A	-	-	-	387	456	565	570	635	753
<b>Intensité max. au démarrage (Un) - Unité standard<sup>(3)</sup></b>										
Inférieure à l'intensité max.										
<b>Puissance dissipée par les équipements électriques<sup>(1)</sup></b>										
	W	782	1249	1249	1144	1347	1814	1884	2351	2351

(1) Valeurs à la condition de fonctionnement maximale en régime continu de l'unité (indications sur la plaque signalétique).

(2) Conditions EUROVENT normalisées, température en entrée/sortie de l'échangeur à eau = 12 °C/7 °C, température d'eau en entrée/sortie du condenseur = 30 °C/35 °C

(3) Le courant de démarrage est limité par le régulateur électronique intégré au compresseur.

(a) Lorsque les unités sont équipées de deux alimentations électriques, le circuit 1 alimente le circuit frigorifique A et le circuit 2 alimente le circuit frigorifique B.

**Remarque :** les options Circuit puissance/commande pompe simple évaporateur et Circuit puissance/commande pompe simple condenseur ne sont pas incluses dans ces valeurs.

## 4 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES

---

### 4.3 - Tenue aux courants de court-circuit pour toutes les unités

Tenue aux courants de court-circuit pour toutes les unités avec le schéma TN (type d'installation de mise à la terre) : 50 kA (courant de court-circuit conditionnel de l'installation lcc/lcf au point de raccordement de la machine, exprimé en valeur efficace).

Toutes les unités sont équipées de disjoncteurs situés dans le coffret électrique immédiatement en aval du point de raccordement de la machine.

### 4.4 - Répartition des compresseurs par circuit (A, B)

Compresseur	Circuit	1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
TT300	A	2	-	-	1	-	-	2	-	-
	B	-	-	-	2	2	-	-	-	-
TT350	A	-	2	2	-	1	1	-	2	2
	B	-	-	-	-	-	2	2	2	2

## 4 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES

### Remarques sur les caractéristiques électriques et conditions de fonctionnement des unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT

- En standard :  
Les unités HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT 1400 à HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT 2100 ont un point de raccordement de puissance unique situé immédiatement en amont du sectionneur d'alimentation générale.  
Les unités HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT 2300 à HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT 4200 ont deux points de raccordement de puissance situés immédiatement en amont des sectionneurs d'alimentation générale.
  - Le coffret électrique contient en standard :
    - deux sectionneurs par circuit : un sectionneur d'alimentation générale et un sectionneur pour l'alimentation de la régulation, du circuit de protection contre les sous-tensions et du module d'actionnement motorisé ;
    - des dispositifs de filtrage du courant compresseur ;
    - des dispositifs de protection contre les court-circuits ;
    - une alimentation des dispositifs de régulation par transformateurs internes.
  - Raccordements sur site :  
Tous les raccordements au système et les installations électriques doivent être effectués en conformité avec les codes applicables au lieu d'installation.\*
  - Les unités HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT sont conçues et fabriquées de manière à permettre le respect de ces réglementations. Les recommandations de la norme européenne EN 60204-1 (correspond à CEI 60204-1) (Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - partie 1 : Règles générales) sont prises spécifiquement en compte dans la conception de l'équipement électrique.
  - En général, les recommandations de la norme CEI 60364 sont reconnues pour répondre aux exigences des réglementations sur l'installation.
  - L'annexe B de la norme EN 60204-1 spécifie les caractéristiques électriques à prendre en compte pour le fonctionnement des unités. Les caractéristiques ci-dessous complètent les informations du présent document :
1. Environnement physique :  
La classification de l'environnement est décrite dans la norme EN 60364 :
    - installation à l'intérieur des locaux\*\* ;
    - plage de température ambiante : de +5 °C à +42 °C, classe AA4 ;
    - altitude : AC1 inférieure ou égale à 2000 m ;
    - présence d'eau : classe AD3 (possibilité de gouttelettes d'eau dans une direction de 60° avec la verticale)\*\* , AD2 (possibilité de gouttelettes d'eau)\*\* ;
    - présence de corps solides étrangers : classe AE2 (absence de poussière significative)\*\* ;
    - présence de substances corrosives et polluantes, classification AF1 (négligeable) ;
    - compétence des personnes : BA4 (personnes averties) ;
    - catégorie de surtension : II (2,5 KV).
  2. Compatibilité concernant les perturbations conduites à basse fréquence aux niveaux de classe 2 selon la norme CEI 61000-2-4 :
    - variation de la fréquence d'alimentation : +/- 2 Hz ;
    - déséquilibre de phase : 2 %.
  4. Le neutre (N) ne doit pas être raccordé directement à l'unité (utilisation d'un transformateur si nécessaire).

5. La protection contre les surintensités des conducteurs d'alimentation n'est pas fournie avec l'unité.
6. Le ou les interrupteurs-sectionneurs montés d'usine sont des sectionneurs du type approprié pour l'interruption en charge conforme à EN 60947-3 (équivalent à CEI 60947-3).
7. Les unités sont conçues pour être raccordées sur des réseaux type TN (CEI 60364). Dans les réseaux informatiques, la présence de filtres intégrés aux variateurs de fréquence des compresseurs rend les machines impropres à leur utilisation prévue. De plus, les caractéristiques de l'équipement en cas de défaut d'isolement sont modifiées. Dans le cas de réseaux informatiques, la mise à la terre ne peut se faire sur la terre de réseau. Prévoir une terre locale ; consulter les organismes locaux compétents pour réaliser l'installation électrique."
8. Environnement électromagnétique :  
la classification de l'environnement électromagnétique est décrite dans la norme EN 61800-3 (équivalente à CEI 61800-3) :
  - immunité aux perturbations externes définie par le deuxième environnement\*\*\* ;
  - émissions de perturbations selon la catégorie C2.

#### **Avertissement : dans un environnement domestique, ce produit peut provoquer des interférences radio pouvant exiger des mesures d'atténuation supplémentaires.**

Le variateur de fréquence du compresseur est source de perturbations produites par les courants harmoniques. Il peut être nécessaire de réaliser une étude pour vérifier que les perturbations ne dépassent pas les seuils de compatibilité avec les autres dispositifs raccordés au même réseau d'alimentation électrique. Dans une installation électrique, les niveaux de compatibilité à respecter au point de couplage interne (IPC) auquel d'autres charges sont raccordées sont décrits par la norme CEI 61000-2-4.

- Courants dérivés :  
lorsqu'une protection par surveillance des courants de fuite est nécessaire pour garantir la sécurité de l'installation, la présence éventuelle de courants dérivés induits par la présence de variateurs de fréquence sur le compresseur doit être prise en compte.

En particulier, un type de protection à immunité renforcée et/ou une valeur de réglage non inférieure à 150 mA sont recommandés pour la sélection des dispositifs de protection différentiels."

**Remarque : si certains aspects particuliers de l'installation existante ne sont pas conformes aux conditions décrites ci-dessus, ou en présence d'autres conditions à prendre en compte, contacter systématiquement votre représentant Carrier local.**

\*En général, les recommandations de la norme de la Commission électrotechnique internationale (CEI 60364) sont reconnues comme permettant d'assurer le respect des directives d'installation.

\*\* Le niveau de protection requis pour cette classe est IP21B ou IPX1B (selon la norme de référence CEI 60529). Toutes les unités HYDROCIAT<sup>Turbo</sup> LWT sont classées IP23 et satisfont à cette condition de protection.

\*\*\* Exemples d'installation du deuxième environnement : zones industrielles, installations techniques alimentées par un transformateur spécifique.

## 5 - RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Voir les plans dimensionnels certifiés fournis avec la machine.

### 5.1 - Alimentation électrique

L'alimentation électrique doit être conforme aux spécifications figurant sur la plaque signalétique de l'unité. La tension d'alimentation doit être comprise dans la plage spécifiée dans le tableau des caractéristiques électriques. Voir le schéma électrique pour plus de détails.



**Le fonctionnement de l'unité avec une tension d'alimentation incorrecte ou un déséquilibre de phase excessif constitue un abus qui annulera la garantie du constructeur. Si le déséquilibre de phase dépasse 2 % pour la tension, ou 10 % pour le courant, contacter immédiatement votre organisme local d'alimentation électrique et s'assurer que l'unité n'est pas mise en marche avant que des mesures rectificatives aient été prises.**

### 5.2 - Déséquilibre de phase de tension (%)

$$\frac{100 \times \text{écart max. par rapport à la tension moyenne}}{\text{Tension moyenne}}$$

#### Exemple :

Sur une alimentation de 400 V - triphasée - 50 Hz, les tensions de phase individuelles ont été mesurées comme suit :

$$AB = 406 \text{ V} ; BC = 399 \text{ V} ; AC = 394 \text{ V}$$

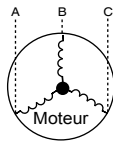
$$\begin{aligned} \text{Tension moyenne} &= (406 + 399 + 394)/3 = 1199/3 \\ &= 399,7 \text{ soit } 400 \text{ V} \end{aligned}$$

Calcul de l'écart maximum par rapport à la moyenne de 400 V :

$$(AB) = 406 - 400 = 6$$

$$(BC) = 400 - 399 = 1$$

$$(CA) = 400 - 394 = 6$$



l'écart maximum par rapport à la moyenne est de 6 V. Le pourcentage de déviation le plus élevé est :  $100 \times 6/400 = 1,5 \%$ . Cette valeur est inférieure aux 2 % autorisés et est par conséquent acceptable.

### 5.3 - Raccordement puissance / sectionneur

Unités	Points de connexion
LWT 1400 à 2100	1 par unité
LWT 2300 à 4200	1 pour le circuit A 1 pour le circuit B
Option point d'alimentation unique	1 par unité

### 5.4 - Sections de câble recommandées

Le dimensionnement des câbles est à la charge de l'installateur en fonction des caractéristiques et réglementations propres à chaque site d'installation. Ce qui suit est seulement donné à titre indicatif et n'a aucune valeur contraignante. Le dimensionnement des câbles effectué, l'installateur doit s'assurer de la facilité de raccordement à l'aide du plan dimensionnel certifié et définir les adaptations éventuelles à réaliser sur site.

Les connexions livrées en standard, pour les câbles d'arrivée puissance client au sectionneur/interrupteur général, sont conçues pour recevoir un nombre et un genre de sections définies dans la deuxième colonne du tableau page suivante.

Les calculs pour les cas favorables et défavorables sont basés sur le courant maximum de chaque unité (voir tableaux des caractéristiques électriques). La conception intègre les méthodes d'installation normalisées selon CEI 60364 : câble multiconducteur à isolant PVC (70°C) ou XLPE (90°C) à âme cuivre, mode de pose selon le tableau 52c de la norme citée plus haut. La température maximale est de 40 °C. La longueur maximum mentionnée est calculée pour limiter la chute de tension à 5 %.



## 5 - RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

### Sections minimales et maximales de câbles pour les unités HYDROCIAT<sup>TURBO</sup>

HYDROCIAT <sup>TURBO</sup>	Section de fil max raccordable <sup>(1)</sup>	Calcul dans le cas favorable :			Calcul dans le cas défavorable :		
		- conduit horizontal perforé (acheminement normalisé n° 13) - câble isolé -90 °C - conducteur cuivre (Cu)			- conduit fermé (acheminement normalisé n° 41) - câble isolé 70 °C si possible - conducteur cuivre (Cu)		
	qté x mm <sup>2</sup> (par phase)	Section <sup>(2)</sup> qté x mm <sup>2</sup> (par phase)	Longueur max. pour une chute de tension < 5% m	Type de câble -	Section <sup>(2)</sup> qté x mm <sup>2</sup> (par phase)	Longueur max. pour une chute de tension < 5% m	Type de câble -
<b>Unité standard</b>							
1400	2x300	1x95	191	90 °C	1x185	360	70 °C
1900	2x300	1x150	217	90 °C	2x150	383	70 °C
2100	2x300	1x185	227	90 °C	2x185	388	70 °C
2300	2x300 / 2x300	1x50 / 1x120	177/208	90 °C	1x95 / 2x150	348/382	70 °C
2600	2x300 / 2x300	1x95 / 1x120	199/208	90 °C	1x185 / 2x150	388/382	70 °C
3100	2x300 / 2x300	1x70 / 2x95	186/196	90 °C	1x185 / 2x240	388/366	70 °C
3400	2x300 / 2x300	1x95 / 1x185	199/223	90 °C	1x240 / 2x240	395/366	70 °C
3800	2x300 / 2x300	1x185 / 1x185	223/223	90 °C	2x185 / 2x185	374/374	70 °C
4200	2x300 / 2x300	1x240 / 1x240	223/223	90 °C	2x240 / 2x240	366/366	70 °C
<b>Unité avec Point d'alimentation unique</b>							
2300	4x300	1x185	228	90 °C	2x185	388	70 °C
2600	4x300	1x240	236	90 °C	2x240	396	70 °C
3100	4x300	2x150	217	90 °C	4x150	382	70 °C
3400	4x300	2x150	217	90 °C	4x150	382	70 °C
3800	4x300	2x185	223	90 °C	4x185	374	70 °C
4200	4x300	2x240	224	90 °C	4x240	366	70 °C

(1) Capacités de raccordement réellement disponibles pour chaque machine. Elles sont définies en fonction de la taille de la borne de raccordement, des dimensions de l'ouverture d'accès au coffret électrique et de l'espace disponible dans celui-ci.

(2) Résultat des simulations de sélections en considérant les hypothèses indiquées.

(3) Lorsque la section maximale calculée correspond à un type de câble 90 °C, cela signifie qu'une sélection basée sur un type de câble 70 °C peut dépasser la capacité de raccordement réellement disponible. Une attention particulière doit être portée à la sélection.

**Remarque :** les options Circuit puissance/commande pompe simple évaporateur et Circuit puissance/commande pompe simple condenseur ne sont pas incluses dans ces valeurs.

### 5.5 - Arrivée des câbles d'alimentation

Les câbles d'alimentation peuvent entrer dans le coffret électrique de l'unité Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT par le dessus. Une plaque démontable en aluminium située sur la partie supérieure de la face avant du coffret électrique permet le passage des câbles. Consulter le plan dimensionnel certifié de l'unité.

### 5.6 - Câblage de commande sur site

**IMPORTANT :** le raccordement client des circuits d'interface peut entraîner des risques pour la sécurité : toute modification du coffret électrique doit se faire en préservant la conformité de l'équipement avec les réglementations locales. Des précautions devront être prises afin d'éviter un contact électrique accidentel entre les circuits fournis par des sources différentes :

- La sélection du cheminement et/ou des caractéristiques de l'isolation du conducteur doit garantir une double isolation électrique.
- En cas de déconnexion accidentelle, la fixation du connecteur entre les différents conducteurs et/ou dans le coffret électrique doit éviter tout contact entre les extrémités du conducteur et une partie active sous tension.

Voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>Turbo</sup> ConnectTouch et le schéma de câblage certifié fourni avec l'unité pour le câblage de commande sur site des fonctions suivantes :

- commutateur M/A à distance,
- interrupteur externe du limiteur de demande,
- point de consigne double à distance,
- mode de basculement chauffage/refroidissement,
- rapport d'alarmes et de fonctionnement,
- régulation de débit de l'évaporateur par signal 0-10 V,
- commande de la pompe au condenseur,
- asservissements divers sur la carte du module de gestion d'énergie (EMM),
- vanne d'entrée d'eau du condenseur (option),
- point de consigne réglable par signal 4-20 mA

### 5.7 - Alimentation électrique -24 et 230 V en réserve pour l'utilisateur

Réserve pour le circuit de commande :

Lorsque toutes les options requises sont branchées, le transformateur TC peut encore fournir une réserve de courant pour alimenter le câblage de commande sur site :

- Unité sans pompe 2 A (24 V a.c.) ou 48 VA  
option circuit d'alimentation/  
de commande
- Unité avec pompe 1,3 A (24 V a.c.) ou 30 VA  
option circuit d'alimentation/  
de commande

Sur ce transformateur TC, le circuit 230 V 50 Hz permet d'alimenter le chargeur de batterie d'un ordinateur portable à 0,8 A maximum sous 230 V. Le raccordement se fait via une prise EEC 7/16 (2 pôles sans terre) située sous le coffret électrique et accessible de l'extérieur. Seuls les appareils dotés d'une double isolation classe II peuvent être branchés sur cette prise.

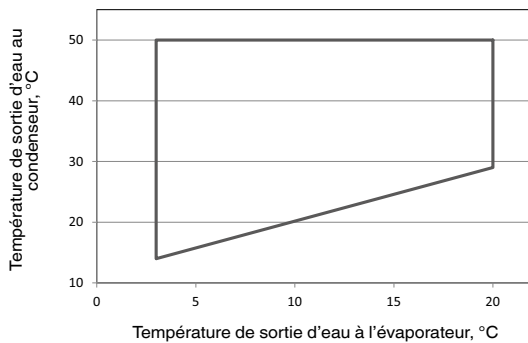
## 6 - DONNÉES D'APPLICATION

### 6.1 - Limites de fonctionnement des unités HYDROCIAT<sup>TURBO</sup> LWT

LWT		Minimum	Maximum
<b>Évaporateur</b>			
Température d'entrée au démarrage	°C	-	35
Température de sortie en fonctionnement	°C	3,3	20
Différence des températures d'entrée/sortie d'eau	K	3	11,1
<b>Condenseur</b>			
Température d'entrée au démarrage	°C	13*	-
Température de sortie en fonctionnement	°C	14*	50
Différence des températures d'entrée/sortie d'eau	K	3	11,1

\* Pour des températures inférieures au condenseur, une vanne de régulation du débit d'eau est obligatoire au niveau du condenseur (2 ou 3 voies). Voir le manuel de régulation concernant l'option température de condensation basse pour garantir une température de condensation correcte.

**Remarque :** température ambiante : ces unités sont conçues pour un environnement intérieur. La température externe au démarrage du groupe de refroidissement doit être au moins de 5° C. Pour de telles températures, l'option Régulation pour température condensation basse est recommandée. Pour le stockage et le transport des unités LWT (y compris par conteneur), les températures minimale et maximale admissibles sont -20 °C et 66 °C.

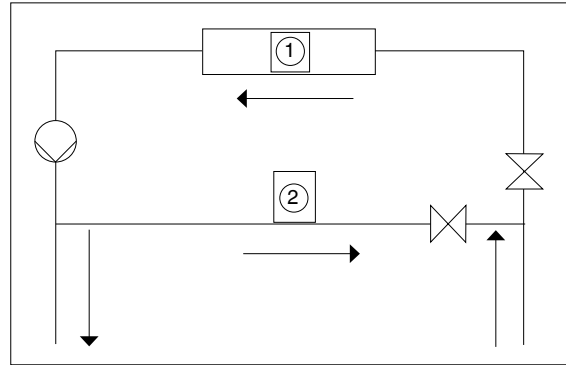


### 6.2 - Débit d'eau glacée minimum

Le débit d'eau glacée minimum est indiqué dans le tableau du chapitre 6.7.

Si le débit de l'installation est inférieur au débit minimum de l'unité, il peut y avoir recirculation du flux de l'évaporateur tel qu'indiqué sur le schéma.

Pour un débit d'eau glacée minimum



#### Légende

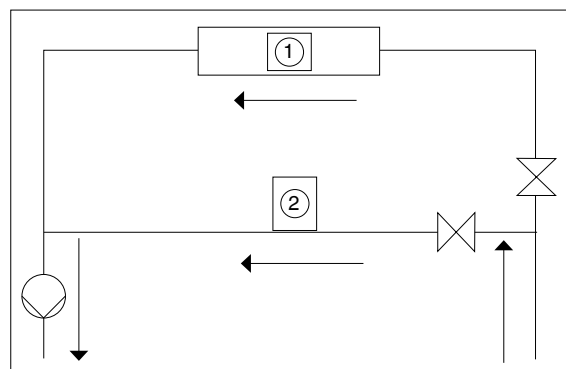
1. Évaporateur
2. Recirculation

### 6.3 - Débit d'eau glacée maximum

Le débit d'eau glacée maximum est limité par la perte de charge dans l'évaporateur. Il est indiqué dans le tableau du chapitre 6.6.

- Choisir l'option avec une passe d'eau en moins permet un débit d'eau maximum supérieur (voir l'option Évaporateur avec une passe en moins dans le tableau du chapitre 6.5).
- Contourner l'évaporateur comme indiqué sur le schéma pour obtenir un débit d'évaporateur inférieur.

Pour un débit d'eau glacée maximum



#### Légende

1. Évaporateur
2. Déstagement

### 6.4 - Débit d'eau au condenseur

Les débits d'eau minimum et maximum du condenseur sont indiqués dans le tableau du chapitre 6.6.

Si le débit de l'installation est supérieur au débit maximum de l'unité, choisir l'option avec une passe de moins permettant un débit d'eau maximum supérieur. Se reporter à l'option Condenseur avec une passe en moins dans le tableau du chapitre 6.5.

## 6 - DONNÉES D'APPLICATION

### 6.5 - Nombre de passes d'eau en standard et en option

LWT	1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
<b>Évaporateur</b>									
Standard	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Option Évaporateur avec une passe en moins	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Condenseur</b>									
Standard	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Option Condenseur avec une passe en moins	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### 6.6 Volume d'eau min. et débits d'eau à l'évaporateur et au condenseur

Les valeurs ci-dessous correspondent aux unités standard. Sur les options Évaporateur et Condenseur avec une option de moins, se reporter au programme de sélection de l'unité.

LWT	1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
<b>Volume minimum installation (l)</b>									
Application de climatisation	1770	2310	2570	2890	3240	3790	4170	4640	5130
Application de procédé industriel	3530	4620	5140	5780	6480	7570	8330	9290	10250
<b>Débit d'eau à l'évaporateur (m<sup>3</sup>/h)</b>									
Minimum <sup>(1)</sup>	34	34	34	34	61	61	61	61	61
Maximum <sup>(3)</sup>	179	235	257	281	289	286	295	295	329
<b>Débit d'eau au condenseur (m<sup>3</sup>/h)</b>									
Minimum <sup>(2)</sup>	21	21	36	36	36	36	36	36	36
Maximum <sup>(3)</sup>	245	299	346	486	457	454	428	594	526

(1) Débit minimum à l'évaporateur basé sur une vitesse d'écoulement de l'eau de 0,5 m/s.

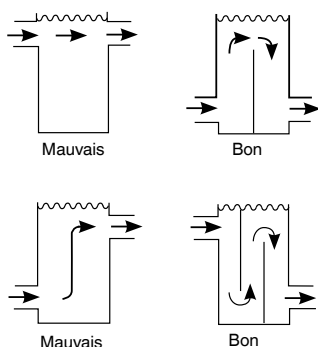
(2) Débit minimum au condenseur basé sur une vitesse d'écoulement de l'eau de 0,3 m/s.

(3) Débit maximum basé sur une perte de charge de 120 kPa (unités avec deux passes d'évaporateur et deux passes de condenseur).

Ce volume est nécessaire pour un fonctionnement stable.

Il est souvent nécessaire d'ajouter un réservoir d'eau tampon au circuit afin d'obtenir le volume requis. Le réservoir doit lui-même être équipé d'une chicane interne afin d'assurer le mélange correct du liquide (eau ou saumure). Consulter les exemples ci-après.

#### Raccordement à un ballon tampon



### 6.7 - Évaporateur à débit variable

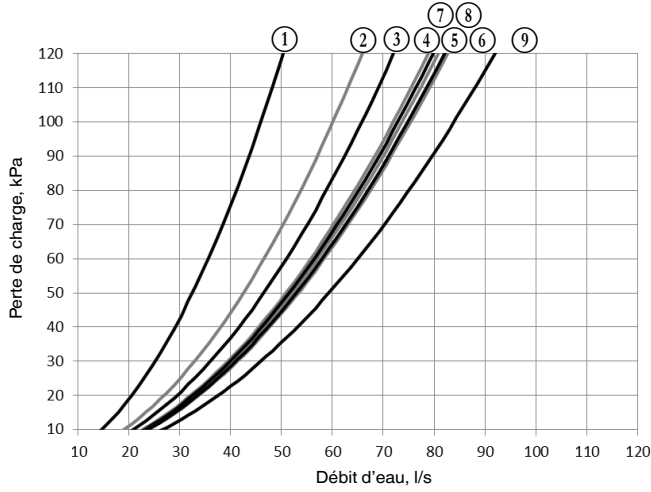
Il est possible d'avoir un débit variable à l'évaporateur. Le débit réglé doit être supérieur au débit minimum donné dans le tableau des débits admissibles et ne doit pas varier de plus de 10 % par minute.

Si le débit change plus rapidement, le système doit contenir 6,5 litres d'eau au minimum par kW au lieu de 3,25 l/kW.

## 6 - DONNÉES D'APPLICATION

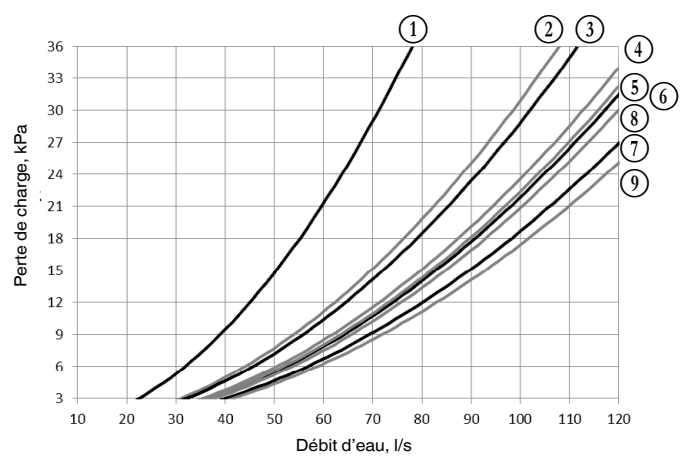
### 6.8 - Courbes de pertes de charge à l'évaporateur

Unités avec deux passes à l'évaporateur (standard)



- Légende**
- 1 LWT 1400
  - 2 LWT 1900
  - 3 LWT 2100
  - 4 LWT 2300
  - 5 LWT 2600
  - 6 LWT 3100
  - 7 LWT 3400
  - 8 LWT 3800
  - 9 LWT 4200

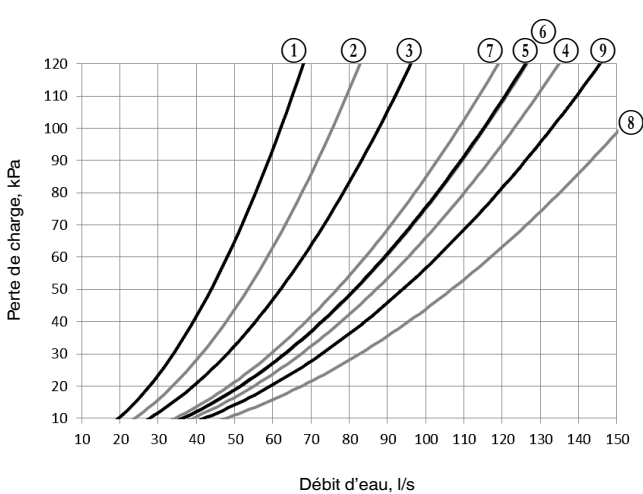
Unités avec une passe évaporateur (en option)



- Légende**
- 1 LWT 1400
  - 2 LWT 1900
  - 3 LWT 2100
  - 4 LWT 2300
  - 5 LWT 2600
  - 6 LWT 3100
  - 7 LWT 3400
  - 8 LWT 3800
  - 9 LWT 4200

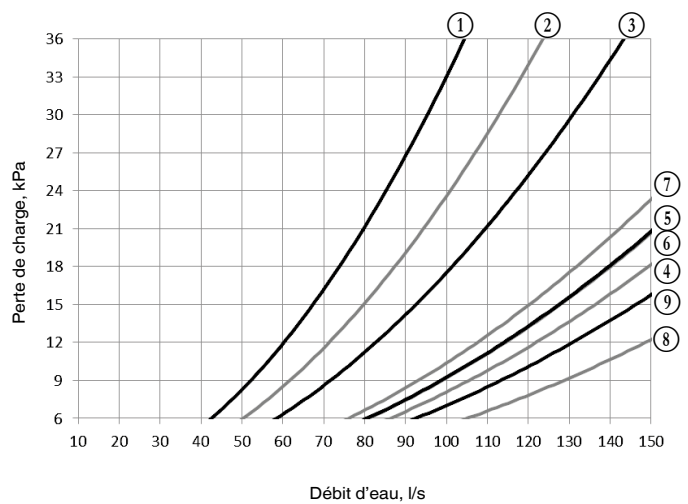
### 6.9 Courbes de pertes de charge au condenseur

Unités avec deux passes au condenseur (standard)



- Légende**
- 1 LWT 1400
  - 2 LWT 1900
  - 3 LWT 2100
  - 4 LWT 2300
  - 5 LWT 2600
  - 6 LWT 3100
  - 7 LWT 3400
  - 8 LWT 3800
  - 9 LWT 4200

Unités avec une passe condenseur (en option)



- Légende**
- 1 LWT 1400
  - 2 LWT 1900
  - 3 LWT 2100
  - 4 LWT 2300
  - 5 LWT 2600
  - 6 LWT 3100
  - 7 LWT 3400
  - 8 LWT 3800
  - 9 LWT 4200

## 7 - RACCORDEMENTS D'EAU

**ATTENTION : avant tout raccordement d'eau, installer les bouchons de purge de boîte à eau (un bouchon par boîte à eau dans la section inférieure - fournis dans le coffret électrique).**

Pour le raccordement en eau, se reporter aux plans dimensionnels certifiés livrés avec l'unité montrant les positions et dimensions de l'entrée et de la sortie d'eau d'échangeur de chaleur.

Les tuyauteries ne doivent transmettre aucun effort axial ou radial aux échangeurs ni aucune vibration.

L'eau doit être analysée et le circuit doit inclure les éléments nécessaires au traitement de l'eau : filtres, additifs, dispositifs de régulation, purgeurs, vanne d'isolement, etc., afin d'éviter la corrosion, l'encrassement et la détérioration des garnitures de la pompe. Consulter un spécialiste du traitement de l'eau ou la documentation appropriée sur le sujet.

### 7.1 - Précautions d'utilisation

Le circuit d'eau doit présenter le moins possible de coudes et de tronçons horizontaux à des niveaux différents. Les principaux points à vérifier pour le raccordement sont indiqués ci-dessous :

- Respecter les raccordements de l'entrée et de la sortie d'eau repérés sur l'unité.
- Installer des soupapes de purge manuelles ou automatiques aux points hauts du ou des circuits.
- Utiliser un réducteur de pression pour maintenir la pression dans le(s) circuit(s) et installer une soupape de décharge et un vase d'expansion.
- Installer des thermomètres au niveau des raccordements d'entrée et de sortie d'eau.
- Installer des raccords de vidange à tous les points bas pour permettre la vidange complète du circuit.
- Installer des vannes d'arrêt au niveau des raccordements d'entrée et de sortie d'eau.
- Utiliser des raccords souples pour réduire les transmissions de vibrations.
- Isoler les tuyauteries après les tests d'étanchéité pour réduire la transmission de chaleur et prévenir la condensation.
- Envelopper les isolations d'un écran pare-vapeur.
- Si le fluide comporte des particules susceptibles d'encrasser l'échangeur, un filtre à tamis doit être installé en amont de la pompe, ou directement à l'entrée de l'échangeur dans le cas où la pompe est distante de plus de 20 m. L'ouverture de maille de ce filtre doit être de 1,2 mm.
- Avant le démarrage du système, vérifier que les circuits d'eau sont raccordés aux échangeurs appropriés (pas d'inversion entre évaporateur et condenseur).
- Ne pas introduire dans le circuit caloporteur de pression statique ou dynamique significative au regard des pressions de service prévues.
- Avant toute mise en route, vérifier que le fluide d'échange thermique est bien compatible avec les matériaux et le revêtement du circuit d'eau.
- L'utilisation de métaux différents dans la tuyauterie hydraulique peut créer des couples électrolytiques et être source de corrosion. Vérifier alors la nécessité d'installer des anodes sacrificielles.

En cas d'utilisation d'additifs ou de fluides autres que ceux préconisés par le constructeur, s'assurer que ces fluides ne sont pas considérés comme des gaz et qu'ils appartiennent bien à la classe 2, comme le stipule la directive 2014/68/UE.

**Préconisations du constructeur concernant les fluides caloporteurs :**

- Pas d'ions ammonium  $\text{NH}_4^{4+}$  dans l'eau, car ils sont très néfastes pour le cuivre. C'est l'un des facteurs les plus importants pour la durée de vie des conduites en cuivre. Des teneurs de quelques dizaines de mg/l vont corroder fortement le cuivre au cours du temps.
- Les ions chlorures  $\text{Cl}^-$  sont néfastes pour le cuivre avec risque de perçage par corrosion perforante. Ils doivent être maintenus en dessous de 125 mg/l autant que possible.
- Les ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  peuvent entraîner des corrosions perforantes si les teneurs sont supérieures à 30 mg/l.
- Pas d'ions fluorures ( $< 0,1$  mg/l).
- Pas d'ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$  si présence non négligeable d'oxygène dissous. Fer dissous  $< 5$  mg/l avec oxygène dissous  $< 5$  mg/l.
- Silice dissoute : la silice est un élément acide de l'eau et peut aussi entraîner des risques de corrosion. Teneur  $< 1$  mg/l.
- Dureté de l'eau  $> 0,5$  mmol/l. Des valeurs comprises entre 1 et 2,5 peuvent être recommandées. On facilite ainsi des dépôts de tartre qui peuvent limiter la corrosion du cuivre. Des valeurs trop élevées peuvent entraîner au cours du temps un bouchage des canalisations. Un titre alcalimétrique total (TAC) en dessous de 100 mg/l est souhaitable.
- Oxygène dissous : il convient d'éviter tout changement brusque des conditions d'oxygénation de l'eau. Il est néfaste aussi bien de désoxygéner l'eau par barbotage de gaz inerte que de la sur-oxygéner par barbotage d'oxygène pur. Les perturbations des conditions d'oxygénation provoquent une déstabilisation des hydroxydes cuivriques et un relargage des particules.
- Conductivité électrique 10-600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- pH : Cas idéal pH neutre à 20-25 °C  
 $7 < \text{pH} < 8$

Si le circuit d'eau doit être vidangé pour une durée supérieure à un mois, le circuit complet doit être rempli d'azote afin d'éviter tout risque de corrosion par aération différentielle.

Le remplissage et la vidange des fluides caloporteurs se font à l'aide de dispositifs qui doivent être prévus sur le circuit hydraulique par l'installateur. Il ne faut jamais utiliser les échangeurs de l'unité pour réaliser des compléments de charge en fluide caloporteur.

## 7 - RACCORDEMENTS D'EAU

### 7.2 - Raccordements en eau

Les raccords hydrauliques sont du type Victaulic. Les diamètres des raccords d'entrée et de sortie sont identiques.

Diamètres d'entrée/de sortie

LWT		1400	1900	2100	2300	2600	3100	3400	3800	4200
<b>Évaporateur</b>										
<b>Unités sans l'option Évaporateur avec une passe en moins</b>										
Diamètre nominal	pouces	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Diamètre extérieur réel	mm	168,3	168,3	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1
<b>Unités avec l'option Évaporateur avec une passe en moins</b>										
Diamètre nominal	pouces	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Diamètre extérieur réel	mm	168,3	168,3	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1
<b>Condenseur</b>										
<b>Unités sans l'option Condenseur avec une passe en moins</b>										
Diamètre nominal	pouces	6	8	8	8	8	8	8	8	8
Diamètre extérieur réel	mm	168,3	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1
<b>Unités avec l'option Condenseur avec une passe en moins</b>										
Diamètre nominal	pouces	6	8	8	8	8	8	8	8	8
Diamètre extérieur réel	mm	168,3	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1	219,1

### 7.3 - Régulation du débit

Contrôleur de débit de l'évaporateur et asservissement de la pompe d'eau glacée

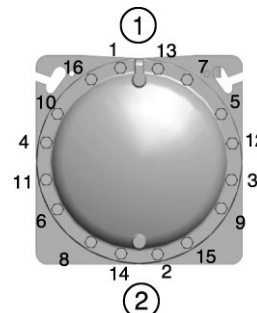
**IMPORTANT : sur les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT, le contrôleur de débit d'eau doit être mis sous tension. Tout manquement au respect de ces instructions annule la garantie du fabricant.**

Le contrôleur de débit s'installe sur l'entrée d'eau de l'évaporateur et s'ajuste via le dispositif de régulation, en fonction de la taille de l'unité et de l'application. En cas de nécessité de réglage, celui-ci doit être effectué par du personnel qualifié formé par le SAV du constructeur.

### 7.4 - Serrage des boulons de la boîte à eau de l'évaporateur et du condenseur

L'évaporateur (et le condenseur) sont du type multitubulaire avec boîtes à eau amovibles pour faciliter le nettoyage. Le serrage ou le resserrage doivent être effectués selon le schéma présenté dans l'exemple ci-dessous.

Séquence de serrage de boîte à eau



#### Légende

- |   |                          |   |                                     |
|---|--------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Séquence 1 : 1 2 3 4     | 2 | Couple de serrage                   |
|   | Séquence 2 : 5 6 7 8     |   | Taille de boulon M16 - 171 - 210 Nm |
|   | Séquence 3 : 9 10 11 12  |   |                                     |
|   | Séquence 4 : 13 14 15 16 |   |                                     |

**REMARQUE : avant cette opération, nous recommandons de vidanger le circuit et de débrancher les tuyauteries, afin de garantir un serrage correct et uniforme des boulons.**

## 7 - RACCORDEMENTS D'EAU

### 7.5 - Fonctionnement de deux unités en mode maître/esclave

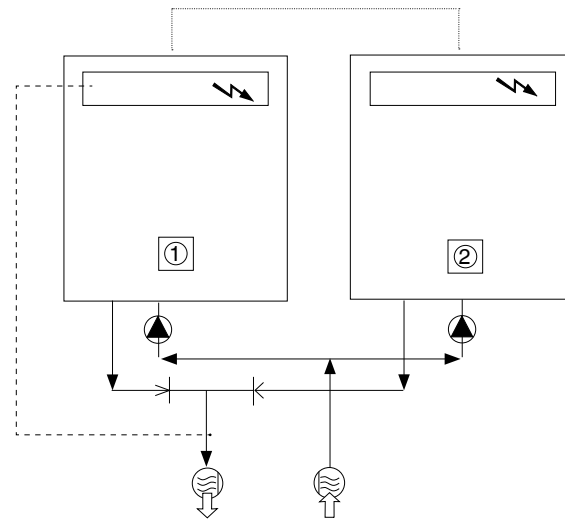
Le dispositif de commande de l'ensemble maître/esclave se situe au niveau de l'entrée d'eau et ne nécessite pas de capteur supplémentaire (configuration standard). Il peut se situer également au niveau de la sortie d'eau. Dans ce cas, deux capteurs supplémentaires doivent être ajoutés à la tuyauterie commune.

Tous les paramètres requis pour le fonctionnement maître/esclave doivent être configurés à l'aide du menu MST\_SLV.

Toutes les commandes à distance de l'ensemble maître/esclave (marche/arrêt, consigne, délestage, etc.) sont gérées par l'unité configurée en tant que maître et ne doivent être appliquées qu'à l'unité maître.

Chaque unité commande sa propre pompe à eau. S'il existe seulement une pompe commune, en cas de débit variable, des vannes d'isolement doivent être installées sur chaque unité. Elles seront activées à l'ouverture et la fermeture par le dispositif de régulation de chaque unité (dans ce cas les vannes sont commandées via les sorties dédiées de la pompe à eau). Voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>TURBO</sup> Connect<sup>Touch</sup> pour plus de détails.

LWT avec configuration : régulation sur le départ d'eau



#### Légende

- ① Unité maître
- ② Unité esclave
- ⚡ Coffrets électriques des unités maître et esclave
- ↩️ Entrée d'eau
- ↪️ Sortie d'eau
- ⚙️ Pompes à eau de chaque unité (incluses de série sur les unités avec module hydraulique)
- Capteurs supplémentaires pour la régulation sur la sortie d'eau, à connecter au canal 1 des cartes esclaves de chaque unité maître et esclave
- ... Bus de communication IP
- Connexion de deux sondes additionnelles

## 8 - UNITÉ AVEC OPTION APPLICATION POMPE À CHALEUR

---

Les caractéristiques physiques, électriques, dimensionnelles et de dégagement sont identiques à celles des unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT standard.

Contrairement au mode refroidissement, l'unité utilise le point de consigne de chauffage dans cette configuration. La régulation du départ d'eau de l'évaporateur (point de consigne le plus bas pris en considération) est toujours maintenue pour éviter le fonctionnement à très basses températures.



## 9 - Fonctionnement de l'unité avec un aérateurfrigorant (option)

### 9.1 - Principe de fonctionnement

Les unités ont été conçues pour optimiser le fonctionnement des installations par l'utilisation d'aérateurfrigorants comme systèmes d'évacuation de la chaleur.

Grâce à l'intégration d'une pompe à eau de condenseur à vitesse variable, la complexité des systèmes traditionnels utilisant une vanne trois voies a été réduite.

L'installation d'un système opérationnel se limite du côté de la boucle d'eau de condensation à brancher l'entrée de l'aérateurfrigorant et la tuyauterie de sortie d'eau sur l'unité.

Le système de régulation Connect Touch de l'unité comporte des algorithmes permettant d'optimiser automatiquement en permanence :

- le fonctionnement des étages de ventilateur de l'aérateurfrigorant,
- la variation du débit d'eau dans la boucle entre le condenseur et l'aérateurfrigorant.

La régulation parallèle des étages de ventilateur (jusqu'à 8 étages) et du débit variable de l'eau de la boucle permet un fonctionnement du système sur toute l'année jusqu'à des températures extérieures de -10 °C sans régulation supplémentaire.

### 9.2 - Communication pour la régulation de l'aérateurfrigorant

La carte électronique et le bus de communication LEN, intégré au coffret de l'aérateurfrigorant au travers de la sélection d'une option chez le fabricant, sont utilisés pour la régulation du système complet.

Attention : l'aérateurfrigorant et le groupe de refroidissement doivent être tous deux équipés de l'option Gestion aérateurfrigorant.

L'option est fournie dans le coffret de régulation de l'aérateurfrigorant du fabricant. Connecter l'unité à la carte AUX1 de l'aérateurfrigorant par un câble de communication. Ce câble doit être branché sur la borne à 3 points type Wago (espacement de 5 mm ou équivalent). Le câble de communication doit être blindé.

Le régulateur Connect Touch optimise le fonctionnement du système de manière à obtenir le meilleur rendement à partir d'une variation du débit d'eau et du nombre de ventilateurs requis selon la charge thermique et les conditions de température externe.

La carte électronique (AUX1) intégrée au coffret de régulation de l'aérateurfrigorant comporte des entrées analogiques pour les sondes de températures de l'air extérieur et de l'eau en sortie de l'aérateurfrigorant, ainsi que huit sorties numériques permettant de piloter jusqu'à huit étages de ventilation.

### 9.3 - Configuration du nombre d'étages de ventilateurs et de leur basculement automatique

Se reporter aux instructions du manuel d'installation, de fonctionnement et d'entretien de Connect Touch pour la configuration du nombre d'étages de ventilation à réguler. Il suffit de saisir le nombre d'étages de ventilateurs de l'aérateurfrigorant dans le menu Service de Connect Touch. Le nombre de sorties numériques pilotant les ventilateurs est activé par la régulation.

Connect Touch commande la commutation automatique de tous les étages de ventilateurs selon le temps de fonctionnement et le nombre de démarrages de chacun d'eux. Cette fonction empêche les moteurs des ventilateurs de tourner peu ou pas du tout et les arbres de se gripper, particulièrement pendant les périodes de faible demande de froid, lorsque la température extérieure est basse. La commutation est souvent spécifiée par les fabricants d'aérateurfrigorants pour assurer la longévité des moteurs de ventilateurs qui servent peu ou pas du tout dans ces conditions de fonctionnement particulières.

### 9.4 - Affectation des étages de ventilateur

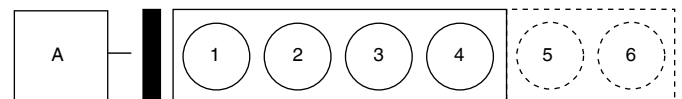
Pour un fonctionnement correct, une configuration d'au moins deux étages est nécessaire.

Selon la puissance de l'aérateurfrigorant, le nombre d'étage peut être compris entre 2 et 8. Ceux-ci peuvent être commandés par un ventilateur ou par des paires reliées si nécessaire.

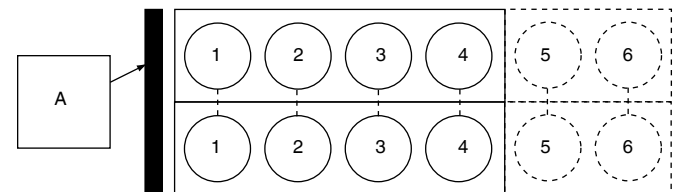
Par exemple, un aérateurfrigorant comportant entre 4 et 6 ventilateurs installés en série le long de l'unité peut résulter en une configuration de 4 à 6 étages de ventilation.

En revanche, un aérateurfrigorant comportant entre 8 et 12 ventilateurs installés par paires le long de l'unité résultera également en une configuration de 4 à 6 étages de ventilation.

#### Configuration à 4 et 6 étages (min. 2 - max. 8)



#### Ventilateurs reliés par paires - configuration à 4 et 6 étages (min. 2 - max. 8)



#### Légende

A Côté tuyaux d'eau entrant et sortant

1 à 6 Ventilateurs

### 9.5 - Installation d'aérateurfrigorants sur les unités

Pour l'installation de l'aérateurfrigorant, suivre les directives professionnelles.

- Dimensionnement des canalisations
- Pertes de charge maximales des canalisations et des vannes d'arrêt en fonction de la pression disponible des pompes de l'unité
- Élévation maximale de l'aérateurfrigorant par rapport à l'unité (soupape de décharge à 4 bar sur le circuit d'eau de l'unité).
- Régulation des étages de ventilateurs (voir « Régulation des étages de ventilateurs »).
- Positionnement correct des sondes de températures de l'air extérieur et de l'eau en sortie de l'aérateurfrigorant.

## 10 - Fonctionnement de l'unité avec un aérateurrefrigerant en free cooling (option)

### 10.1 - Principe de fonctionnement

Les unités ont été conçues pour optimiser le fonctionnement des systèmes, en utilisant des aérateurrefrigerants comme système de free cooling (procédé utilisant la température basse de l'air extérieur pour refroidir l'eau du système de climatisation).

Ce système permet de réaliser d'importantes économies d'énergie et de coûts, l'efficacité maximale étant obtenue lorsque la température d'air extérieur est basse.

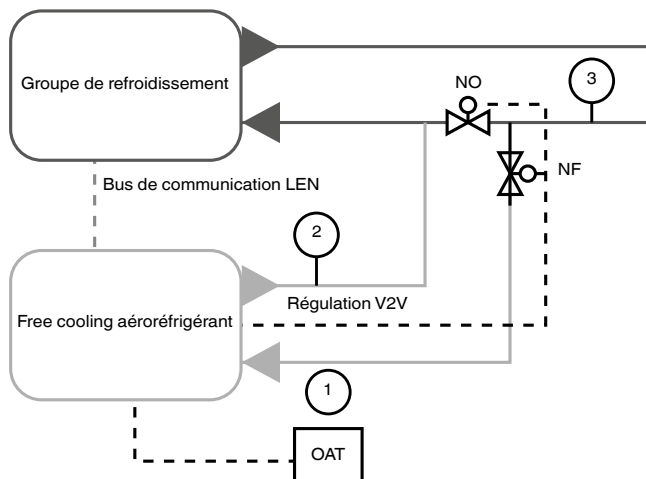
Le système de régulation Connect Touch de l'unité comporte des algorithmes permettant continuellement d'optimiser automatiquement :

- le fonctionnement des ventilateurs de l'aérateurrefrigerant,
- la variation de débit dans la boucle d'eau,
- la puissance frigorifique (l'aérateurrefrigerant et le groupe de refroidissement peuvent fonctionner indépendamment ou simultanément),
- les positions des vannes en fonction du mode d'utilisation.

La régulation définit la configuration optimale en tenant compte de la valeur du point de consigne d'eau, de la température de l'air extérieur et de la température de boucle d'eau (la priorité est donnée à l'aérateurrefrigerant).

La régulation en parallèle des ventilateurs et du débit variable de la boucle d'eau permettent au système de fonctionner jusqu'à une température extérieure de -20 °C sans régulation supplémentaire.

**Attention : l'aérateurrefrigerant et le groupe de refroidissement doivent être tous deux équipés de l'option Gestion free cooling.**



Pour un fonctionnement optimal en free cooling, le groupe de refroidissement doit être configuré :

- en régulation sur la température d'entrée d'eau,
- en régulation sur le delta de température en cas d'option pompe à vitesse variable.

### 10.2 - Communication pour la régulation de l'aérateurrefrigerant

Lorsque l'option est sélectionnée, une carte électronique spécifique est intégrée au coffret électrique de l'aérateurrefrigerant. Un bus de communication LEN connecté entre l'aérateurrefrigerant (carte AUX1) et le groupe de refroidissement est nécessaire pour la régulation globale du système.

Ce câble doit être un câble à 3 points de type Wago (5 mm d'espacement ou équivalent) et doit être blindé.

La carte intégrée au coffret électrique de l'aérateurrefrigerant dispose d'entrées analogiques pour les capteurs de température d'air extérieur (repère 1), de retour boucle d'eau (repère 3) et de température de sortie d'eau de l'aérateurrefrigerant (repère 2), ainsi que de sorties numériques pour la commande des ventilateurs.

Cette option fonctionne comme si le système était séparé en deux parties :

**Le groupe de refroidissement** (avec option free cooling) :

- algorithmes de régulation spécifiques avec fourniture du connecteur LEN pour contrôler l'aérateurrefrigerant.

**L'aérateurrefrigerant** (avec option free cooling) :

- carte AUX avec les E/S,
- capteur de température d'air ambiant à placer à l'extérieur,
- sonde de température de sortie d'eau de l'aérateurrefrigerant (monté en usine),
- sonde de température de boucle d'eau (à monter sur le tuyau commun avant la vanne),
- régulation et alimentation 230 V pour deux vannes 2 voies ou une vanne 3 voies.

L'écart entre la température d'air extérieur de l'aérateurrefrigerant et la température du capteur de boucle d'eau détermine la possibilité d'activer ou non le mode free cooling.

### 10.3 - Configuration de la régulation des ventilateurs

Pour définir la configuration correspondant à l'aérateurrefrigerant installé (nombre de ventilateurs, type de régulation – vitesse fixe ou variable), voir les instructions du manuel d'installation, de fonctionnement et d'entretien de Connect Touch. Selon ces paramètres, le régulateur Connect Touch activera le nombre adéquat de sorties numériques pour réguler les ventilateurs.

Connect Touch gère la commutation automatique de tous les ventilateurs, en fonction du temps de fonctionnement et du nombre de démarrages, afin d'assurer une longue durée de vie des moteurs de ventilateur.

Configurations de ventilateur compatibles :

- 1 à 20 ventilateurs,
- vitesse fixe ou vitesse variable,
- 1 ou 2 rangées de ventilateurs.

Voir le schéma électrique de l'aérateurrefrigerant pour l'agencement des étages de ventilateurs.

### 10.4 – Vannes sur boucle d'eau

Le système free cooling nécessite deux vannes 2 voies (une normalement ouverte, une normalement fermée) ou une vanne 3 voies, non fournies avec l'unité ou l'aérateurrefrigerant.

Un kit de vannes 2 voies est disponible dans la liste des accessoires de l'aérateurrefrigerant.

Le coffret électrique de l'aérateurrefrigerant contient une alimentation 230 V pour deux vannes 2 voies.

Vanne motorisée recommandée (par défaut) : 230 V 3 points.

Voir le schéma électrique de l'aérateurrefrigerant pour le câblage des vannes sur le bornier client.

### 10.5 – Recommandations pour l'installation du système

Pour les caractéristiques physiques, les dimensions et les performances : voir la documentation de l'aérateurrefrigerant.

Pour les raccordements électriques, voir le schéma de câblage électrique fourni avec l'aérateurrefrigerant.

Pour la configuration logicielle, voir la documentation de régulation du groupe de refroidissement.

Pour une installation correcte de l'aérateurrefrigerant, respecter les règles de calcul et de dimensionnement concernant les sujets suivants :

- dimensionnement de la tuyauterie ;
- pertes de charge (vérifier que la pression disponible de la pompe de l'unité est suffisante par rapport aux pertes de charge de la tuyauterie et des vannes - effectuer la vérification pour tous les modes d'utilisation) ;
- hauteur maximale de l'aérateurrefrigerant (en relation avec la soupape de sécurité de l'unité) ;
- positionnement adéquat des sondes de température : température d'air extérieur et température de boucle d'eau.

# 11 - PRINCIPAUX COMPOSANTS DU SYSTÈME ET CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

## 11.1 - Compresseur centrifuge MagLev

- Les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT utilisent des compresseurs centrifuges TT (Twin-Turbine) MagLev équipés d'une aube directrice d'entrée et commandés par un variateur de vitesse.
- La régulation de puissance du compresseur est assurée par l'utilisation successive de la variation de vitesse (via un variateur de fréquence) et de la variation du volume engendré au niveau de la turbine (via l'aube directrice d'entrée).
- La combinaison de ces deux modes de régulation permet une régulation précise de la puissance de l'unité entre 15 % et 100 %.
- Les modèles de compresseur centrifuge MagLev utilisés sont les suivants : TT300, TT350.
- Les compresseurs centrifuges MagLev ne sont PAS lubrifiés.
- L'entraînement et le moteur du compresseur sont refroidis par un circuit liquide. Le système frigorifique est régulé par deux vannes situées au niveau de l'entraînement du compresseur.

### 11.1.1 - Fluide frigorigène

L'unité Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT est un refroidisseur de liquide fonctionnant uniquement avec le fluide frigorigène R-134a.

### 11.1.2 - Régulation de puissance

Les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont équipées d'un variateur de fréquence qui permet de réguler la puissance du compresseur en faisant varier la vitesse du moteur. La plage de fréquence dépend du rapport de pression du fluide frigorigène. À la vitesse minimum, le compresseur réduit la puissance en fermant l'aube directrice d'entrée.

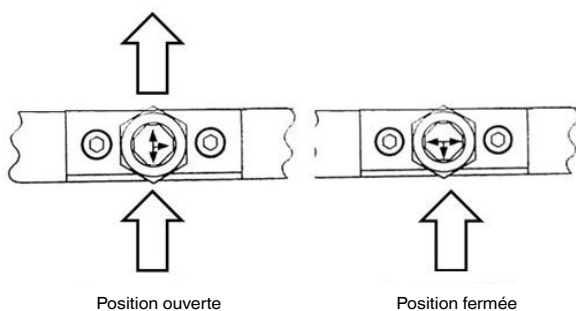
L'entraînement du compresseur utilise une forme d'onde d'alimentation électrique à fréquence et tension variables, générée par modulation d'impulsions en durée (PWM).

Le démarrage et l'arrêt du compresseur ainsi que le réglage de la fréquence pour le domaine de fonctionnement se font uniquement par le biais du régulateur via une communication RS485 utilisant le protocole MODBUS.

### 11.1.3 - Vanne d'aspiration (option vanne de service)

Une vanne d'isolement peut être ajoutée afin de faciliter l'entretien du compresseur. Cette vanne peut être actionnée UNIQUEMENT lorsque le différentiel de pression en amont et en aval est nul.

Les indicateurs ci-dessous repèrent la position d'ouverture totale et la position de fermeture totale de la vanne.



### 11.1.4 - Bobine de réactance de ligne

Une bobine de réactance de ligne est un type particulier de bobine d'induction qui est utilisé en général entre la ligne et la charge pour rendre plus progressif l'appel de courant, réduire les harmoniques et le bruit, et assurer un amortissement pour les systèmes qui y sont connectés. Il s'agit concrètement d'une bobine d'induction qui ajoute une impédance inductive à un circuit.

Il est impératif d'avoir une bobine de réactance par compresseur et elles sont situées dans le coffret électrique.

### 11.1.5 - Filtre CEM

Le filtre CEM réduit le bruit électrique sur les lignes d'alimentation (émissions transmises par conduction). Il se situe à proximité du compresseur afin de limiter la diffusion du bruit (émissions transmises par rayonnement) depuis les lignes d'alimentation.

### 11.1.6 - Fusibles à action rapide

Tous les compresseurs sont équipés de fusibles à action rapide de classe T pour la protection du variateur de fréquence à semi-conducteurs.

Les fusibles sont intégré au compresseur TT300 sous le capot principal. En cas de compresseur TT350, les fusibles à action rapide sont situés dans le coffret électrique.

## 11.2 - Récipients sous pression

### Généralités

Surveillance en service, requalification, ré-épreuve et dispense de ré-épreuve :

- Respecter les réglementations sur la surveillance des équipements sous pression.
- Il est normalement demandé à l'utilisateur ou à l'exploitant de constituer et de tenir un registre de suivi et d'entretien.
- En l'absence de réglementation ou en complément des réglementations existantes, suivre les programmes de contrôle de la norme EN 378.
- Si elles existent, suivre les recommandations professionnelles locales.
- Inspecter régulièrement l'état du revêtement (peinture) pour détecter un cloquage résultant de la corrosion. Pour cela, contrôler une partie non isolée du récipient ou inspecter la formation de rouille aux jointures d'isolation.
- Vérifier régulièrement dans les fluides caloporteurs l'éventuelle présence d'impuretés (par exemple grain de silice). Ces impuretés peuvent être à l'origine d'usure ou de corrosion par piqûre.
- Filtrer le fluide caloporteur et effectuer des visites et des inspections internes telles que décrites dans la EN 378.
- En cas de ré-épreuve, se reporter à la pression de service maximale admissible indiquée sur la plaque signalétique.
- Les rapports des visites périodiques faites par l'utilisateur ou l'exploitant seront portés au dossier de supervision et d'entretien.

### Réparation

Toute réparation ou modification, y compris le remplacement de pièces mobiles :

- doit respecter les réglementations locales et être réalisé par des opérateurs qualifiés et selon les procédures qualifiées, y compris le remplacement des tubes d'échangeurs ;
- doit être réalisée conformément aux instructions du fabricant d'origine. Les réparations et modifications nécessitant un montage permanent (brasage tendre, soudage, dudgeonnage, etc.) doivent être réalisées selon les procédures correctes et par des opérateurs qualifiés.
- Toute modification ou réparation doit être consignée dans le dossier de supervision et de maintenance.

### Recyclage

L'unité est recyclable en tout ou partie. Après usage, elle contient des vapeurs de fluide frigorigène et des résidus d'huile. Elle est revêtue de peinture.

### Durée de vie

L'évaporateur est conçu pour :

- un stockage prolongé de 15 ans sous charge d'azote avec un écart de température de 20 K par jour,
- 452 000 cycles (démarrages) avec une différence maximale de 6 K entre deux points voisins du récipient, sur la base de 6 démarrages par heure pendant 15 ans avec un taux d'utilisation de 57 %.

# 11 - PRINCIPAUX COMPOSANTS DU SYSTÈME ET CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

## Surépaisseurs de corrosion :

Côté gaz : 0 mm.

Côté fluide caloporteur : 1 mm pour les plaques à tubes en acier faiblement allié, 0 mm pour les plaques en acier inoxydable ou avec protection en cupronickel ou acier inoxydable.

### 11.2.1 - Évaporateur

Les groupes de refroidissement Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT utilisent un évaporateur multitubulaire noyé. L'eau circule dans les tubes et le fluide frigorigène se trouve à l'extérieur dans la virole. Un seul réservoir alimente les deux circuits de fluide frigorigène. Une plaque à tubes centrale sépare les deux circuits de fluide frigorigène. Les tubes ont un diamètre de 3/4" et sont en cuivre avec une surface accrue à l'extérieur et à l'intérieur. Il n'existe qu'un seul circuit d'eau avec deux passes d'eau (une passe avec l'option évaporateur avec une passe de moins ; voir le chapitre 6.5).

La virole être dotée d'une isolation thermique réalisée en mousse polyuréthane et peut être équipée d'une vidange d'eau et d'une purge.

L'évaporateur a été testé et marqué conformément aux codes de pression applicables. Les pressions de service relatives maximales standard sont de 1850 kPa côté frigorigène et de 1000 kPa côté eau. Ces pressions peuvent différer selon le code appliqué. Le raccord hydraulique de l'échangeur de chaleur est de type Victaulic.

Les produits éventuellement ajoutés pour l'isolation thermique des récipients lors des raccordements hydrauliques doivent être chimiquement neutres vis à vis des matériaux et des revêtements sur lesquels ils sont apposés. Cette règle s'applique aussi aux produits fournis d'origine par le constructeur.

### 11.2.2 - Condenseur

Les groupes de refroidissement Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT utilisent un condenseur multitubulaire noyé. Il est monté en dessous de l'évaporateur. L'eau circule dans les tubes et le fluide frigorigène se trouve à l'extérieur dans la virole. Un seul réservoir alimente les deux circuits de fluide frigorigène. Une plaque à tubes centrale sépare les deux circuits de fluide frigorigène. Les tubes ont un diamètre de 3/4" ou 1" et sont en cuivre avec des ailettes à l'extérieur et à l'intérieur.

Il n'existe qu'un seul circuit d'eau avec deux passes d'eau (une passe avec l'option condenseur avec une passe de moins ; voir le chapitre 6.5). Pour les pompes à chaleur, la virole du condenseur peut être dotée d'une isolation thermique réalisée en mousse polyuréthane (option isolation thermique du condenseur) et peut être équipée d'une vidange d'eau et d'une purge.

Le condenseur a été testé et marqué conformément aux codes de pression applicables. Les pressions de service relatives maximales standard sont de 1850 kPa côté frigorigène et de 1000 kPa côté eau. Ces pressions peuvent différer selon le code appliqué. Le raccord hydraulique de l'échangeur de chaleur est de type Victaulic.

## 11.3 - Sectionneurs d'alimentation électrique

Chaque circuit comporte deux sectionneurs : un sectionneur d'alimentation générale pour l'alimentation des compresseurs et un sectionneur doté d'un levier pour l'alimentation de la régulation, du circuit de protection contre les sous-tensions et du module d'actionnement motorisé.

Le module d'actionnement motorisé et un circuit de protection contre les sous-tensions sont montés sur le sectionneur d'alimentation générale.

**Remarque : la procédure suivante doit être exécutée pour verrouiller le sectionneur d'alimentation générale :**

- Mettre le module d'actionnement motorisé en position "Manuel". Le disjoncteur doit être sur la position O (ouvert) avant cette opération.
- Tirer la languette de verrouillage vers le haut.

- Bloquer le disjoncteur à l'aide du verrou (en laissant la languette sortie).

Après déverrouillage, le module d'actionnement motorisé doit être basculé en position "Auto" avant de mettre l'unité sous tension.

La commande de fermeture du sectionneur d'alimentation générale est assurée par le logiciel qui pilote le module d'actionnement motorisé lorsque l'unité est en marche (avec le levier) ou lorsque la tension revient après une coupure d'alimentation.

Le circuit de protection contre les sous-tensions assure l'ouverture du sectionneur d'alimentation générale en cas d'arrêt (à l'aide du levier du panneau avant), d'ouverture du pressostat de sécurité haute pression ou lorsque les portes sont ouvertes.

Le circuit en aval du sectionneur avec le levier est considéré comme un circuit exclu et est identifié par des conducteurs oranges.

### 11.3.1 - Chaîne de sécurité pour le réarmement automatique

#### 11.3.1.a - Pressostat haute pression HP

Les unités Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT sont équipées de pressostats de sécurité haute pression.

Selon la réglementation applicable, l'unité est équipée de pressostats haute pression à réarmement manuel, dénommés PZH (antérieurement DBK).

Ces pressostats sont montés sur le conduit de refoulement de chaque compresseur.

#### 11.3.1.b - Contacts de porte de sécurité

Le but d'un contact de porte est d'inhiber l'émission par le logiciel d'un ordre de fermeture automatique du sectionneur d'alimentation générale lorsque la porte est ouverte.

## 11.4 Détendeur électronique (EXV)

L'unité Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT est équipée de deux détendeurs électroniques (EXV) :

- L'EXV principal est monté sur le conduit liquide. Il régule le débit de fluide frigorigène dans l'évaporateur.
- L'EXV d'étagement est monté sur le conduit de refoulement. Il régule le débit de dérivation au démarrage du compresseur.

Le détendeur est équipé d'un moteur pas à pas de 480 pas piloté via la carte EXV.

L'EXV est aussi équipé d'un voyant qui permet de vérifier le mouvement du mécanisme et la présence du joint liquide (s'applique uniquement au détendeur principal).

## 11.5 - Indicateur d'humidité

Situé sur l'EXV et sur le circuit de refroidissement du compresseur, il permet de contrôler la charge de l'unité ainsi que la présence d'humidité dans le circuit. La présence de bulle au voyant indique une charge insuffisante ou la présence de produits non condensables. La présence d'humidité change la couleur du papier indicateur situé dans le voyant.

## 11.6 - Filtre déshydrateur

Le rôle du filtre est de maintenir le circuit propre et sans humidité. L'indicateur d'humidité indique quand il est nécessaire de changer la cartouche. Une différence de température entre l'entrée et la sortie du boîtier indique un encrassement de la cartouche.

## 11.7 - Capteurs

Les unités utilisent des thermistances pour mesurer la température et des transducteurs de pression pour piloter et réguler le fonctionnement du système (voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>Turbo</sup> Connect<sup>Touch</sup> pour plus de détails).

## 12 - OPTIONS

Options	Description	Avantages	Gamme HYDROCIAT <sup>TURBO</sup> LWT
Fonctionnement maître/esclave	Unité équipée d'une sonde de température de sortie d'eau supplémentaire, à installer sur site, permettant le fonctionnement maître/esclave de 2 unités connectées en parallèle	Fonctionnement optimisé de deux unités connectées en fonctionnement parallèle avec équilibrage des temps de fonctionnement	.
Bas niveau sonore	Isolation acoustique de la tuyauterie de refoulement	Jusqu'à 3 dB(A) plus silencieux que l'unité standard	.
Point d'alimentation unique	Branchement électrique de l'unité par un point d'alimentation unique	Installation rapide et facile	2300/4200
Circuit puissance/commande pompe simple évaporateur	Unité équipée d'un circuit d'alimentation électrique et de commande pour une pompe côté évaporateur	Installation aisée et rapide : le contrôle des pompes à régime fixe est intégré dans l'unité de commande	1400/3100
Circuit puissance/commande pompe simple condenseur	Unité équipée d'un circuit d'alimentation électrique et de commande pour une pompe côté condenseur	Installation aisée et rapide : le contrôle des pompes à régime fixe est intégré dans l'unité de commande	1400/3100
Isolation du condenseur	Isolation thermique du condenseur	Minimise les dispersions thermiques côté condenseur (option clé pour la pompe à chaleur ou les applications de récupération de chaleur) et favorise la conformité aux critères d'installation spéciaux (parties chaudes isolées)	.
Ensemble de vannes de service	Vannes sur la ligne liquide (entrée évaporateur) et sur la ligne d'aspiration du compresseur	Permet l'isolation de divers composants du circuit frigorifique pour simplifier les réparations et la maintenance	.
Évaporateur une passe	Évaporateur avec une passe sur le côté eau. Entrée et sortie de l'évaporateur sur des côtés opposés.	Facile à installer, selon le site. Pertes de charge réduites	.
Condenseur une passe	Condenseur avec une passe sur le côté eau. Entrée et sortie de l'évaporateur sur des côtés opposés.	Facile à installer, selon le site. Pertes de charge réduites	.
Connexions d'eau inversées de l'évaporateur	Évaporateur avec entrée/sortie d'eau inversées	Installation facilitée sur les sites présentant des exigences spécifiques	.
Connexions d'eau inversées du condenseur	Condenseur avec entrée/sortie d'eau inversées	Installation facilitée sur les sites présentant des exigences spécifiques	.
BACnet/IP	Communication bidirectionnelle à haut débit selon protocole BACnet via réseau Ethernet (IP)	Facilité de raccordement via réseau Ethernet haut débit à un système GTB. Accès à un nombre important de paramètres machine	.
Régulation pour température condensation basse	Signal de sortie (0-10 V) régulant la vanne d'entrée d'eau du condenseur	Installation simple : pour les applications avec eau froide à l'entrée du condenseur (ex. applications à source souterraine, source d'eau souterraine, source d'eau superficielle), le signal permet de contrôler la soupape bidirectionnelle ou à trois voies afin de maintenir la température de l'eau du condenseur (et par conséquent la pression de condensation) à des valeurs acceptables	.
Pilotage de l'aéroréfrigérant	Coffret de régulation pour la communication par bus avec l'Aéroréfrigérant. L'aéroréfrigérant OPERA nécessite la sélection de l'armoire de régulation piloté par le contrôleur Connect Touch du chiller	Permet l'usage d'un système prêt à l'emploi et énergétiquement rentable	.
Contact pour Détection de fuite fluides frigorigènes	Signal 0-10 V indiquant directement au régulateur les fuites de réfrigérant sur l'unité (le détecteur de fuites doit être fourni par le client)	Notification immédiate au client des fuites de fluide frigorigène dans l'atmosphère, permettant de prendre à temps des mesures correctives	.
Conformité aux réglementations suisses	Tests supplémentaires sur les échangeurs à eau : fourniture de certificats et certifications d'essais supplémentaires (documents supplémentaires liés à la directive sur les équipements sous pression)	Conformité aux réglementations suisses	.
Conformité réglementations russes	Certification EAC	Conformité aux réglementations russes	.
Kit de manchettes évaporateur à brides	Raccords de tuyauterie Victaulic avec joints à brides	Facilité d'installation	.
Kit de manchettes condenseur à brides	Raccords de tuyauterie Victaulic avec joints à brides	Facilité d'installation	.
Prise électrique 230 V	Source d'alimentation 230 V AC avec prise de courant et transformateur (180 VA, 0,8 A)	Permet la connexion d'un ordinateur portable ou d'un appareil électrique pendant la mise en service ou l'entretien	.
Supervision M2M (accessoire)	Solution de surveillance permettant aux clients le suivi et la surveillance à distance de leur équipement en temps réel	Support technique en temps réel par des experts pour améliorer la disponibilité de l'équipement et optimiser son fonctionnement.	.
Plots anti-vibratiles	Supports antivibratoires en élastomère à placer sous l'unité (matériau de classe d'incendie B2 selon DIN 4102).	Isolent l'unité du bâtiment, évitent la transmission au bâtiment des vibrations et bruits associés. Doivent être associés à un raccordement flexible côté eau	.
Manchons flexibles échangeurs	Connexions flexibles à l'échangeur côté eau	Facilité d'installation. Limitent la transmission des vibrations au réseau d'eau	.
Gestion aéroréfrigérant mode free cooling	Régulation et connexions d'un aéroréfrigérant free cooling Opera ou Vextra équipé du coffret de régulation option FC	Gestion aisée du système, capacités de régulation étendues vers un aéroréfrigérant utilisé en mode free cooling	.
Application Pompe à Chaleur	Appareil configuré pour fonctionnement pompe à chaleur, inclus Isolation thermique du condenseur	Configuré & optimisé en fonctionnement chaud, minimise les dispersions thermiques côté condenseur	.

## 13 - ENTRETIEN STANDARD

Les machines frigorifiques doivent être entretenues par des professionnels. Cependant, les vérifications de routine peuvent être assurées localement par des techniciens spécialisés. Voir la norme EN 378-4.

Un entretien préventif simple vous permettra de tirer le meilleur parti de votre groupe CVAC :

- Meilleures performances frigorifiques
- Consommation électrique réduite
- Prévention de la défaillance accidentelle de composants
- Prévention des interventions lourdes, longues et coûteuses
- Protection de l'environnement

Il existe cinq niveaux d'entretien du groupe CVAC tels que définis dans la norme AFNOR X60-010.

### 13.1 - Entretien de niveau 1

Voir nota ci-dessous.

Actions simples pouvant être effectuées par l'exploitant :

- Nettoyage de l'échangeur à air (condenseur) - voir chapitre - « Batterie de condensateur - niveau 1 ».
- Recherche des dispositifs de protection retirés et des portes/capots mal fermés.
- Vérification du rapport d'alarme de l'unité en cas de non fonctionnement (voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>Turbo</sup> LWT Connect Touch).

Inspection visuelle générale à la recherche de signes de détérioration.

### 13.2 - Entretien de niveau 2

Voir remarque ci-dessous.

Ce niveau nécessite un savoir-faire spécifique en électricité, hydraulique et mécanique. Ces compétences peuvent être disponibles localement : service de maintenance, site industriel, sous-traitant spécialisé.

Dans ces conditions, les travaux d'entretien suivants sont recommandés :

Exécuter toutes les opérations du niveau 1, puis les opérations suivantes :

- Au moins une fois par an, resserrer les raccordements électriques du circuit d'alimentation (voir tableau des couples de serrage).
- Vérifier et resserrer au besoin toutes les connexions de contrôle/commande (voir tableau des couples de serrage).
- Vérifier le bon fonctionnement des commutateurs différentiels tous les 6 mois.
- Retirer la poussière et nettoyer l'intérieur des coffrets de régulation, si besoin. Contrôler l'état du filtre.
- Vérifier la présence et l'état des dispositifs de protection électrique.
- Remplacer les fusibles tous les 3 ans ou toutes les 15 000 heures (vieillessement).
- Remplacer les ventilateurs de refroidissement du coffret de régulation (s'ils sont utilisés) tous les cinq ans.
- Vérifier les raccordements d'eau.
- Purger le circuit d'eau (voir chapitre 7 « Raccordements hydrauliques »).
- Nettoyer le filtre à eau (voir chapitre 7 - « Raccordements d'eau »).
- Relever les paramètres de fonctionnement de l'unité et les comparer aux valeurs précédentes.
- Remplacer les condensateurs du compresseur tous les 10 ans (s'ils sont alimentés) ou tous les 5 ans (s'ils ne le sont pas).
- Tenir et mettre à jour un carnet d'entretien, joint à chaque unité CVC.
- Tenir et mettre à jour un carnet d'entretien, attaché au groupe frigorifique concerné.

Toutes ces opérations nécessitent d'observer strictement les mesures de sécurité adéquates : équipements de protection individuelle, respect de toutes les réglementations du secteur, respect des réglementations locales applicables et appel au bon sens.

### 13.3 - Entretien de niveau 3 ou plus

Voir remarque ci-dessous.

À ce niveau, l'entretien requiert des compétences/approbations/outils ainsi qu'un savoir-faire spécifiques. Seul le fabricant, son représentant ou ses agents autorisés peuvent effectuer ces opérations. Ces opérations d'entretien concernent par exemple :

- Le remplacement d'un composant majeur (compresseur, évaporateur),
- Toute intervention sur le circuit de fluide frigorigène (manipulation du fluide frigorigène),
- La modification des paramètres réglés en usine (modification de l'application),
- Le retrait ou le démontage du groupe frigorifique,
- Toute intervention due à l'oubli d'une opération d'entretien établie,
- Toute intervention sous garantie.

**REMARQUE : toute dérogation à ou non-respect de ces critères d'entretien rend nulles et non avenues les conditions de garantie de l'unité CVC et dégagent la responsabilité du constructeur.**

### 13.4 - Serrage des connexions électriques

#### 13.4.1 - Couples de serrage des principales connexions d'alimentation électrique

Composant	Désignation dans l'unité	Valeur (N.m)
<b>Vis sur barre et PE d'arrivée client</b>		
M6	L1/L2/L3	9,6
M8	L1/L2/L3	24
M10	L1/L2/L3	49
M12	L1/L2/L3	79,4
<b>Vis sur sectionneur d'alimentation générale</b>		
	QS10*	28
<b>Vis sur sectionneur d'alimentation de la régulation</b>		
	QS10*A	1,7
<b>Vis sur bobine de réactance de ligne</b>		
Bobine de réactance de ligne pour TT300 - M8	Z*	24
Bobine de réactance de ligne pour TT350 - M10	Z*	49
<b>Vis sur filtre CEM</b>		
PE	ZC*	16 (+/- 1)
Phases	ZC*	15
<b>Vis sur raccordement fusible à action rapide</b>		
	FU*	38
<b>Vis sur raccordement barre TT300</b>		
	L1/L2/L3	25
<b>Vis sur panneaux PE</b>		
M8	PE	24
<b>Vis sur raccordement compresseur</b>		
TT300 - Couvercle	L1/L2/L3	31
TT300 - M8	PE	21,7
TT350 - M10	L1/L2/L3	21,7
TT350 - M8	PE	21,7
<b>Raccordement sectionneur régulation</b>		
Vis aval et amont au niveau des bornes	QF10* & QM10**	2
<b>Bloc d'alimentation électrique 24 V CC</b>		
Vis aval et amont au niveau des bornes	VC*	0,5

## 13 - ENTRETIEN STANDARD

### 13.5 - Couples de serrage de la visserie principale

Type de vis	Utilisation	Couple de serrage (N.m)
Écrou M20	Châssis	190
Écrou M20	Liaison échangeurs côte à côte	240
Écrou M16	Raccordement échangeur de chaleur	190
Écrou M10	Fixation compresseur	30
Vis H M16	Boîtes à eau échangeurs, structure	190
Vis Thx M16x65	Brides aspiration compresseur	75
Vis Thx M10x30	Brides refoulement compresseur	22
Raccord en laiton	Raccord en laiton refroidissement moteur TT300	40
Raccord en laiton	Raccord en laiton refroidissement moteur TT350	50
Vis cruciforme	Couvercle compresseur	13
Vis H M8	Couvercle déshydrateur	35
Vis H M10	Couvercle clapet anti-retour	41
Vis Taptite M10	Fixation tôlerie, coffret électrique, boîtes à bornes	30
Écrou H	Raccord en laiton refroidissement moteur condenseur	50

### 13.6 - Entretien de l'évaporateur et du condenseur

Vérifier :

- que la mousse isolante est intacte et solidement en place,
- que les capteurs et le contrôleur de débit fonctionnent correctement et sont bien en place dans leurs supports,
- que les raccords côté eau sont propres et ne présentent pas de signe de fuite.

# 14 - LISTE DES CONTRÔLES À EFFECTUER AU DÉMARRAGE POUR LES REFROIDISSEURS DE LIQUIDE LWT (À UTILISER COMME SUPPORT DE TRAVAIL)

## Informations préliminaires

Nom de l'affaire : .....  
Lieu : .....  
Entrepreneur d'installation : .....  
Distributeur : .....

## Unité

Modèle : .....

## Compresseurs

### Circuit A

N° de modèle .....  
Numéro de série .....  
N° du moteur .....

### Circuit B

Numéro de modèle .....  
Numéro de série .....  
N° du moteur .....

## Évaporateur

Numéro de modèle .....  
Numéro de série .....

## Section du condenseur

Numéro de modèle .....  
Numéro de série .....

Unités en option et accessoires supplémentaires .....  
.....

## Contrôle préliminaire de l'équipement

Y a-t-il eu des dommages au cours de l'expédition ? ..... Si oui, lesquels ? .....  
.....

Ces dommages empêcheront-ils la mise en route de l'unité ? .....

- L'unité est installée de niveau
- L'alimentation électrique correspond à la plaque signalétique de l'unité.
- Le câblage du circuit électrique est d'une section correcte et a été installé correctement
- Le câble de terre de l'unité a été raccordé
- La protection du circuit électrique est d'un calibre correct et a été installé correctement
- Toutes les bornes sont serrées
- Toutes les vannes à eau glacée sont ouvertes
- Toute la tuyauterie d'eau glacée est correctement raccordée.
- Tout l'air a été purgé du système d'eau glacée.
- L'unité est de nouveau éteinte, une fois le test de la pompe effectué.
- La pompe à eau glacée (CWP) fonctionne avec une rotation correcte. Contrôler l'ordre des phases du raccordement électrique
- Faire circuler de l'eau réfrigérée dans le système hydraulique pendant au moins deux heures, puis retirer, nettoyer et réinstaller la crépine du filtre. L'unité est de nouveau éteinte, une fois le test de la pompe effectué.
- La tuyauterie d'entrée vers le refroidisseur comporte une crépine de 20 mailles avec une taille de maille de 1,2 mm



# 14 - LISTE DES CONTRÔLES À EFFECTUER AU DÉMARRAGE POUR LES REFROIDISSEURS DE LIQUIDE LWT (À UTILISER COMME SUPPORT DE TRAVAIL)

## Mise en route de l'unité

- Toutes les vannes de refoulement et de conduit de liquide sont ouvertes
- Localiser, réparer et signaler toute fuite de fluide frigorigène
- Toutes les vannes d'aspiration sont ouvertes, si elles sont utilisées
- Il a été vérifié qu'aucune fuite n'est possible. L'étanchéité de l'unité a été contrôlée (y compris celle des raccords).
  - sur l'ensemble de l'unité
  - au niveau de toutes les connexionsLocaliser, réparer et signaler toute fuite de fluide frigorigène.....  
.....  
.....
- Vérifier le déséquilibre de tension : AB ..... AC ..... BC.....  
Tension moyenne = ..... V  
Écart maximum = ..... V  
Déséquilibre de tension = ..... %
- Déséquilibre de tension inférieur à 2 %



**Le fonctionnement du groupe de refroidissement avec une tension d'alimentation incorrecte ou un déséquilibre de phase excessif constitue un abus qui annulera la garantie du constructeur. Si le déséquilibre de phase dépasse 2 % pour la tension, ou 10 % pour le courant, prendre immédiatement contact avec votre distributeur d'électricité local et s'assurer que le groupe de refroidissement n'est pas mis en marche avant que des mesures correctives aient été prises.**

## Vérification de la boucle d'eau de l'évaporateur

- Volume de la boucle d'eau = ..... litres
- Volume calculé = ..... litres
- 3,25 litres/kW de puissance nominale pour la climatisation
- 6,50 litres/kW de puissance nominale pour la climatisation
- Volume de boucle correct établi
- Inhibiteur de corrosion correct de boucle inclus..... litres de.....
- Protection correcte contre le gel de la boucle inclus (si nécessaire) ..... litres de.....
- La tuyauterie comprend du ruban pour réchauffeur électrique, si elle est exposée à des températures inférieures à 0 °C.
- La tuyauterie d'entrée vers le refroidisseur comporte une crépine de 20 mesh avec une taille de maille de 1,2 mm.

## Vérification des pertes de charge sur l'ensemble du refroidisseur

- Entrée du refroidisseur = ..... kPa
- Sortie du refroidisseur = ..... kPa
- Sortie - entrée = ..... kPa



**Tracer la chute de pression du refroidisseur sur le tableau des données de performances (dans la documentation des caractéristiques de l'appareil), afin de déterminer le nombre total de litres par seconde (l/s) et de trouver le débit minimum de l'unité.**

- Total = ..... l/s
- kW nominaux = ..... l/s
- Le débit total en l/s est supérieur au débit minimum de l'unité
- Le débit total en l/s correspond aux spécifications de.....l/s



**Une fois l'unité mise sous tension, vérifier l'absence d'alarmes (voir le manuel du régulateur Hydrociat<sup>TURBO</sup> LWT Connect Touch pour le menu Alarme).**

Noter toutes les alarmes :.....  
.....

## REMARQUE :

La pochette fournie avec l'unité contient l'étiquette indiquant le fluide frigorigène utilisé et décrivant la procédure requise sur la régulation des émissions de gaz à effet de serre en vertu du protocole de Kyoto :

- Apposer cette étiquette sur la machine.
- Appliquer et respecter la procédure décrite.

Remarques :.....  
.....



**Siège social**

Avenue Jean Falconnier B.P. 14  
01350 Culoz - France  
Tél. : +33 (0)4 79 42 42 42  
Fax : +33 (0)4 79 42 42 10  
[www.ciat.com](http://www.ciat.com)

**C**ompagnie Industrielle  
d'Applications Thermiques  
S.A. au capital de 26 728 480 €  
R.C.S. Bourg-en-Bresse B 545.620.114



ISO9001 • ISO14001  
OHSAS 18001

**CIAT Service**

Tél. : 08 11 65 98 98 - Fax : 08 26 10 13 63  
(0,15 €/min)

Document non contractuel. Dans le souci constant d'améliorer ses matériels, CIAT se réserve le droit de procéder sans préavis à toutes modifications techniques.



Avec Ecofolio  
tous les papiers  
se recyclent.