

# Guide d'Application

## Groupes de Réfrigération Copeland™ CO<sub>2</sub> Scroll

OME-16T  
OMTE-37T, OMTE-19T & OMTE-64T



**COPELAND**

<b>A propos de ce guide d'application.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Instructions de sécurité.....</b>	<b>1</b>
1.1 Explication des pictogrammes .....	1
1.2 Consignes de sécurité .....	2
1.3 Instructions générales.....	2
<b>2 Description des produits .....</b>	<b>4</b>
2.1 A propos des groupes de réfrigération Copeland CO <sub>2</sub> Scroll .....	4
2.2 Directive Ecoconception 2009/125/EC .....	4
2.3 Caractéristiques principales et dimensions .....	5
2.4 Plaque signalétique du produit .....	7
2.5 Désignation des modèles.....	7
2.6 Plage d'application.....	8
2.6.1 Huile et fluide frigorigène.....	8
2.6.2 Plages d'application .....	8
2.6.3 Recommandations de surchauffe minimale à l'aspiration – Conditions de lubrification .....	9
2.6.4 Niveaux de pression du CO <sub>2</sub> par rapport aux autres fluides.....	9
2.7 Variantes pour l'équipement (BOM) .....	10
2.8 Schémas de tuyauterie et d'instrumentation.....	11
2.8.1 Groupes de réfrigération CO <sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs .....	11
2.8.2 Groupes de réfrigération CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs.....	12
2.9 Description des principaux composants .....	13
2.9.1 Compresseur.....	13
2.9.2 Bouteilles réservoir de liquide .....	13
2.9.3 Armoire électrique .....	14
2.9.4 Ventilateurs .....	15
2.9.5 Vanne de régulation haute pression (HPV).....	16
2.9.6 Vanne de bypass (BPV).....	16
2.9.7 Vannes d'injection de liquide.....	16
2.9.8 Pressions nominales PS .....	16
2.9.9 Carrossage.....	17
2.10 Régulateur électronique des groupes CO <sub>2</sub> Scroll – Informations générales .....	18
2.10.1 Description du régulateur XC Pro .....	19
2.10.2 Description du Visotouch.....	19
2.11 Régulateur XC Pro – Utilisation .....	20
2.11.1 Modification des paramètres .....	20
2.11.2 Comment allumer/éteindre (on/off) le régulateur XC Pro.....	21
2.12 Régulateur XC Pro – Fonctionnalités .....	22
2.12.1 Régulation de la pression d'aspiration .....	22
2.12.2 Fonction pumpdown .....	23
2.12.3 Régulation du gas cooler et de la vitesse du ventilateur.....	23

2.12.4	Menu « Alarmes » .....	24
2.13	Régulateur XC Pro – Equipements périphériques.....	24
2.13.1	Variateur de fréquence EVM/EVH .....	24
2.13.2	Régulateur de vannes pas-à-pas XEV20D .....	25
2.13.3	Contacteur principal et disjoncteurs .....	25
2.14	Protection du compresseur .....	25
2.14.1	Protection du moteur.....	25
2.14.2	Pressostat haute pression.....	26
2.14.3	Contrôle de la haute pression .....	26
2.14.4	Soupape de sécurité (PRV) – Côté refoulement compresseur.....	26
2.14.5	Soupape de sécurité (PRV) – Bouteille réservoir .....	27
2.14.6	Sécurité basse pression.....	27
2.15	Système de gestion d'huile –TraxOil™ OM5.....	28
<b>3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>29</b>
3.1	Manutention des groupes de réfrigération .....	29
3.1.1	Transport et entreposage .....	29
3.1.2	Poids.....	30
3.1.3	Manutention.....	30
3.2	Raccordements frigorifiques .....	30
3.2.1	Installation des lignes frigorifiques et raccords .....	30
3.2.2	Raccords de service.....	31
3.2.3	Recommandations pour le brasage .....	35
3.2.4	Test de pression côté BP (aspiration).....	36
3.3	Raccordements électriques .....	36
3.3.1	Branchements d'alimentation électrique .....	36
3.3.2	Classe de protection électrique IP .....	37
3.4	Emplacement et montage .....	37
3.5	Raccordement des conduites d'air .....	39
3.6	Support de transport (groupes OME-16T) .....	40
<b>4</b>	<b>Démarrage et fonctionnement.....</b>	<b>41</b>
4.1	Vérifications avant le démarrage et pendant le fonctionnement .....	41
4.2	Tirage au vide (Evacuation) .....	42
4.3	Procédure de charge .....	43
4.3.1	Procédure de charge en fluide frigorigène .....	43
4.3.2	Procédure de charge en huile .....	43
4.3.3	Séparateur d'huile .....	44
4.4	Sens de rotation des compresseurs scroll.....	44
4.5	Nombre maximum de démarrages du compresseur .....	44
<b>5</b>	<b>Maintenance et réparation .....</b>	<b>45</b>
5.1	Considérations d'ordre général.....	45
5.2	Ouverture du carrossage .....	45

5.2.1	Ouverture de l'armoire électrique .....	45
5.2.2	Ouverture du compartiment compresseur.....	46
5.2.3	Démontage de la grille de protection de la ventilation .....	46
5.3	Remplacement d'un compresseur .....	47
5.4	Ailettes du gas cooler.....	47
5.5	Installation électrique .....	48
5.6	Recherche de fuites .....	48
5.7	Moteur et ventilateur du gas cooler .....	48
5.8	Soupapes de sécurité (PRV) .....	48
5.8.1	Décharge d'une soupape (PRV) .....	48
5.8.2	Maintenance et vérifications de routine.....	48
5.8.3	Remplacement d'une soupape (PRV) de la bouteille réservoir de liquide.....	49
5.9	Pressostat CS3 .....	49
<b>6</b>	<b>Certification et approbation.....</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Démontage et mise au rebut.....</b>	<b>50</b>
<b>Annexe 1 : Menu alarmes du régulateur XC Pro.....</b>		<b>51</b>
<b>Annexe 2 : Courbe température / résistance pour NTC .....</b>		<b>63</b>
<b>Annexe 3 : Courbe température / résistance pour PTC.....</b>		<b>65</b>
<b>Annexe 4 : Réglementation (UE) 2015/1095 Ecoconception.....</b>		<b>67</b>
<b>Annexe 5 : Liste des tableaux et figures .....</b>		<b>68</b>
<b>Clause de non-responsabilité .....</b>		<b>69</b>

---



## A propos de ce guide d'application

Le but de ce guide d'application est de fournir des conseils dans l'application des groupes de réfrigération Copeland™ CO<sub>2</sub> Scroll pour utilisation avec le fluide naturel CO<sub>2</sub> (R744). Il est destiné à répondre aux questions soulevées lors de la conception, de l'assemblage et de l'exploitation d'un système avec ces produits.

Outre le soutien qu'elles apportent, les instructions données dans ce document sont également essentielles pour un fonctionnement correct et sûr des groupes de réfrigération. La sécurité, la performance et la fiabilité du produit peuvent être compromises si celui-ci n'est pas utilisé conformément à ce guide d'application ou est mal utilisé.

Ce guide d'application couvre uniquement les applications fixes. Pour les applications mobiles, veuillez contacter votre support technique Copeland local.

## 1 Instructions de sécurité

Les groupes de réfrigération Copeland sont fabriqués en conformité avec les dernières normes industrielles en vigueur en Europe. Un accent particulier a été mis sur la sécurité de l'utilisateur.

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont conçus pour être installés sur des machines et systèmes en conformité avec les directives et réglementations suivantes :







Directive Machines DM 2006/42/CE	Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
Directive des Equipements sous Pression DESP 2014/68/UE	Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016
Directive Basse Tension LVD 2014/35/UE	Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016
Directive Compatibilité Electromagnétique CEM 2014/30/UE	Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Ils ne peuvent être mis en service que s'ils ont été installés sur ces machines conformément aux instructions et s'ils respectent, dans leur ensemble, les dispositions légales correspondantes. Pour les normes à appliquer, se référer à la « Déclaration du Constructeur », disponible sur [www.copeland.com/fr-fr](http://www.copeland.com/fr-fr).

Veuillez conserver ce guide d'application pendant toute la durée de vie du compresseur et du groupe de réfrigération.

**Nous vous conseillons vivement de vous conformer à ces instructions de sécurité.**

### 1.1 Explication des pictogrammes

 <p><b>AVERTISSEMENT</b> Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter de graves blessures et dégâts matériels.</p>	 <p><b>ATTENTION</b> Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter des dégâts matériels accompagnés ou non de blessures superficielles.</p>
 <p><b>Haute tension</b> Ce pictogramme indique que les opérations citées présentent un grave danger d'électrocution.</p>	 <p><b>IMPORTANT</b> Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter un dysfonctionnement du compresseur.</p>
 <p><b>Risque de brûlure ou de gelure</b> Ce pictogramme indique que les opérations citées présentent un risque de brûlure ou de gelure.</p>	<p><b>NOTE</b> Ce mot indique une recommandation permettant de faciliter les opérations.</p>
 <p><b>Risque d'explosion</b> Ce pictogramme indique que les opérations citées présentent un risque d'explosion.</p>	

## 1.2 Consignes de sécurité

- Les compresseurs frigorifiques et les groupes de réfrigération doivent être utilisés exclusivement dans le cadre de l'usage prévu. L'installation doit être étiquetée conformément aux normes et à la législation en vigueur.
- L'installation, la mise en service et la maintenance de cet équipement ne peuvent être effectuées que par des professionnels qualifiés et autorisés.
- Le branchement électrique des groupes de réfrigération et de leurs accessoires ne peut être réalisé que par du personnel qualifié.
- Toutes les normes en vigueur concernant le branchement d'équipements électriques et de réfrigération doivent être respectées.
- Les législations et réglementations nationales en matière de protection du personnel doivent être respectées.



Le personnel doit utiliser des équipements de sécurité (lunettes et chaussures de sécurité, gants et vêtements de protection, casque) lorsque nécessaire.

## 1.3 Instructions générales



### AVERTISSEMENT

#### Système sous pression ! Risque de blessures graves et/ou de panne !

Eviter tout démarrage accidentel du système avant son installation complète. Ne jamais laisser l'installation sans surveillance lorsqu'elle est sous vide sans charge de fluide frigorigène, lorsqu'elle contient une charge d'attente (azote) ou lorsque les vannes de service du compresseur sont fermées, sans avoir au préalable mis le système hors tension.

**Panne de système ! Risque de blessures !** Seuls le CO<sub>2</sub> et les huiles frigorigères approuvées doivent être utilisés.



### AVERTISSEMENT

**Fluide CO<sub>2</sub> ! Risque de suffocation !** Ne jamais libérer dans un local fermé des volumes importants de CO<sub>2</sub> ou la totalité du fluide contenu dans l'installation. Si celle-ci se trouve dans un local fermé, il faut si possible assurer une bonne ventilation du local et/ou installer un système de détection de CO<sub>2</sub>. Le CO<sub>2</sub> est inodore et invisible, il n'est donc pas possible de le détecter directement en cas d'émission.



### AVERTISSEMENT

**Courant de fuite à la terre ! Risque de choc électrique !** Ce dispositif peut causer des courants de fuite à la terre AC et DC. Pour protéger contre les deux types de courant de fuite, il convient d'utiliser côté alimentation un disjoncteur différentiel de **type B ou B+** sensible au courant alternatif/continu.



### AVERTISSEMENT

**Surface à haute température ! Risque de brûlure !** Ne pas toucher le compresseur ou la tuyauterie avant refroidissement. Veiller à ce que les autres équipements se trouvant à proximité du compresseur ne soient pas en contact avec lui. Marquer et sécuriser les sections accessibles.



### ATTENTION

**Surchauffe ! Endommagement des paliers et roulements !** Ne pas utiliser les compresseurs sans charge de fluide frigorigène ou s'ils ne sont pas connectés au système.



### ATTENTION

**Contact avec l'huile frigorigère ! Détérioration du matériel !** Manipuler les huiles PAG avec précaution et toujours porter un équipement de protection approprié (gants, lunettes de sécurité, etc.) lors de la manipulation. Veiller à ce que les huiles PAG n'entrent en contact avec aucune surface ou matériau pouvant être détériorés par celles-ci, en particulier certains polymères (par exemple les PVC/CPVC et le polycarbonate).

**IMPORTANT**

**Dégâts durant le transport ! Dysfonctionnement du compresseur et/ou du groupe de réfrigération !** Utiliser l'emballage d'origine. Éviter les chocs et la position inclinée ou renversée.

**IMPORTANT**

**Selon l'article 7.12 de la norme CEI 60335-2-40, les appareils décrits dans ce guide ne sont pas conçus pour être accessibles au grand public.**

L'installateur responsable de l'installation du groupe devra assurer les points suivants :

- sous-refroidissement liquide sur la ligne du détendeur afin d'éviter tout effet « flashgas » sur la ligne ;
- quantité d'huile suffisante dans le compresseur (en cas de longues tuyauteries, de l'huile devra être ajoutée).
- quantité d'huile suffisante dans le séparateur d'huile (le niveau d'huile ne doit jamais descendre sous le voyant d'huile inférieur du séparateur d'huile).

## 2 Description des produits

### 2.1 A propos des groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

Copeland a mis au point les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll pour répondre à la demande des secteurs de la distribution et des services alimentaires. Ces groupes de réfrigération à air utilisent les compresseurs transcritiques Copeland scroll avec variation de fréquence (inverter). Les équipements électroniques pour la protection, l'aide au diagnostic ainsi que la régulation du groupe de réfrigération sont également montés sur le groupe.

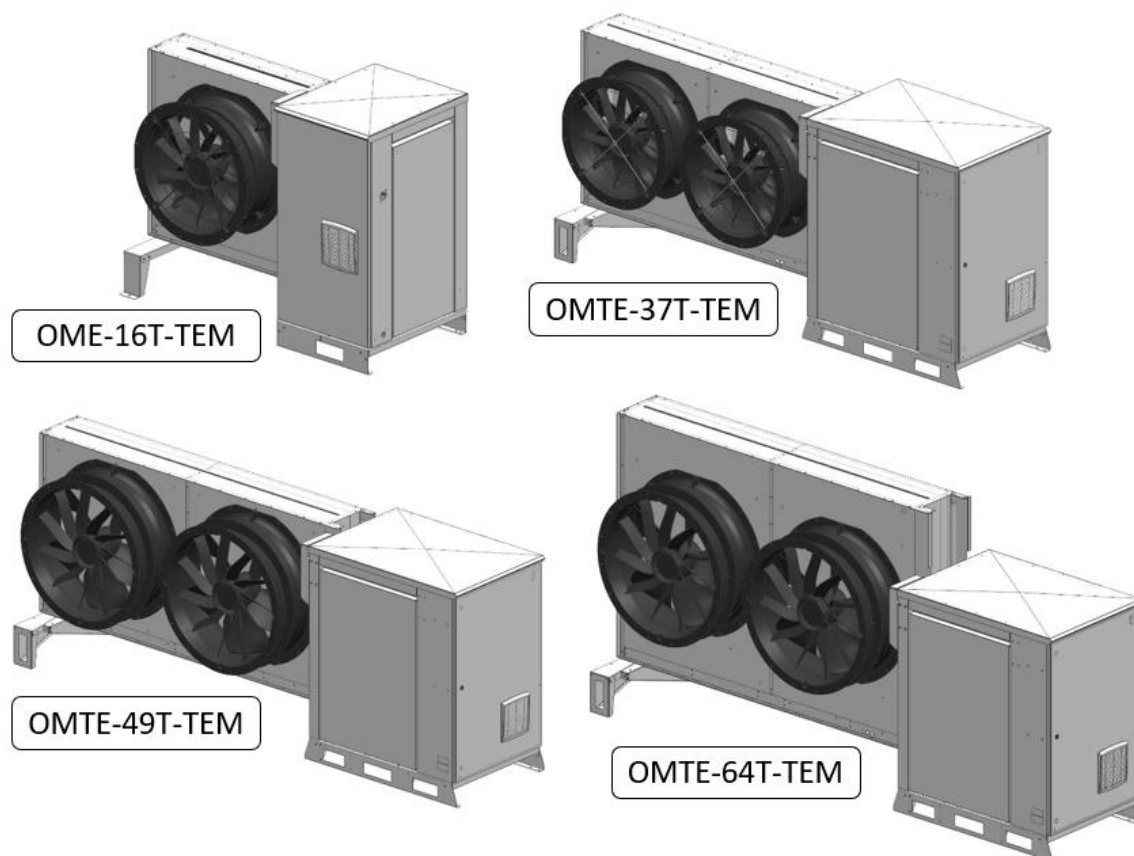


Figure 1 : Groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

### 2.2 Directive Ecoconception 2009/125/EC

La Directive Européenne Ecoconception 2009/125/EC établit un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie. Elle définit des normes minimales d'efficacité énergétique qui obligent les fabricants à réduire la consommation énergétique de leurs produits. Les groupes de réfrigération Copeland sont prévus et optimisés pour satisfaire aux exigences de la Directive Ecoconception. Le ventilateur à vitesse variable et le gas cooler réduisent considérablement le niveau sonore et la consommation d'énergie. Ceci, combiné à la technologie des compresseurs Copeland scroll au CO<sub>2</sub>, permet un fonctionnement avec un rendement élevé.

Ce guide d'application répond aux exigences de la réglementation (UE) 2015/1095, Annexe V, section 2(a), relative aux informations sur les produits, et notamment :

- (v) → Voir chapitre 2.6 « Plage d'application »
- (vi) → Voir chapitres 5.4 « Ailettes du gas cooler » et 5.6 « Recherche de fuites »
- (vii) → Voir chapitre 4.3 « Procédure de charge »
- (viii) → Voir chapitre 7 « Démontage et mise au rebut »

Voir également les tableaux relatifs à la directive Ecoconception à l'**Annexe 4**.

## 2.3 Caractéristiques principales et dimensions

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont uniquement approuvés pour utilisation au CO<sub>2</sub> (R744). Ils sont disponibles en 4 tailles différentes et sont équipés d'un ou deux ventilateurs.

Ces groupes sont conçus uniquement pour des applications de réfrigération moyenne température. Le variateur de fréquence permet de faire fonctionner le compresseur en applications subcritiques et transcritiques.

Groupe	Type de fluide	Puissance frigorifique* (kW)	Puissance nominale (kW)	Intensité maximale de fonctionnement (A)	Pression nominale (bar)	
					Côté HP	Côté BP
OME-16T-TEM	R744	14,8	13,85	31	130	90
OMTE-37T-TEM		24,6	24,85	52		
OMTE-49T-TEM		33,5	36,7	73		
OMTE-64T-TEM		44,8	45,7	89,5		

\* Puissance frigorifique avec température ambiante 32 °C, température de sortie du gas cooler 35 °C, température d'évaporation -10 °C, surchauffe 10 K et vitesse du compresseur à 5400 rpm

Tableau 1 : Données techniques des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

Groupe	Dimensions extérieures Longueur/largeur/hauteur avec capot fermé (mm)	Poids net (kg)	Poids compartiment compresseur (kg)	Poids gas cooler incluant ventilateurs (kg)	Capacité de la bouteille réservoir (litres)
OME-16T-TEM	1851 / 827 / 1405	470	385	85	20
OMTE-37T-TEM	3130 / 827 / 1405	585	440	145	
OMTE-49T-TEM	3500 / 827 / 1410	700	500	200	2 x 20
OMTE-64T-TEM	3500 / 827 / 1770	750	515	235	

Tableau 2 : Caractéristiques des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

Les schémas ci-dessous illustrent les dimensions externes en mm des groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll :

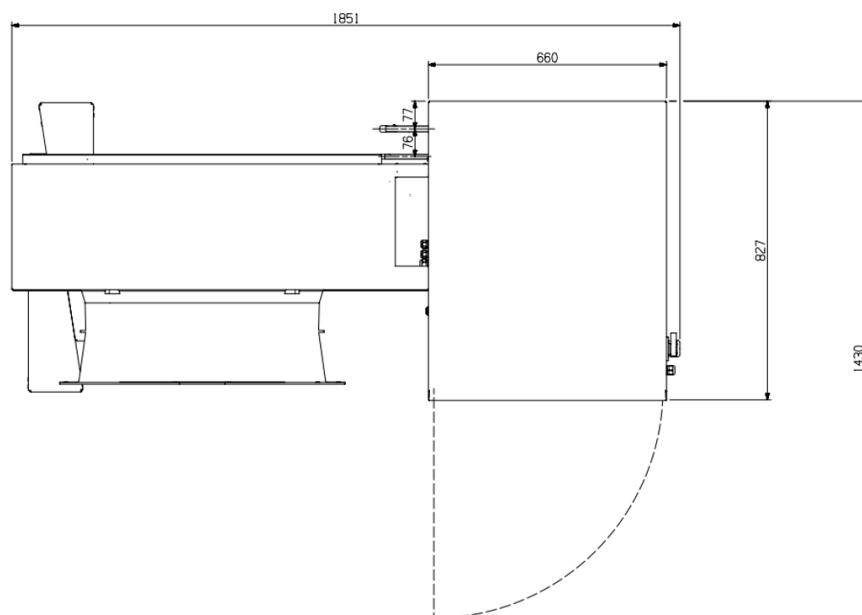


Figure 2 : Dimensions des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll OME-16T – Vue du dessus

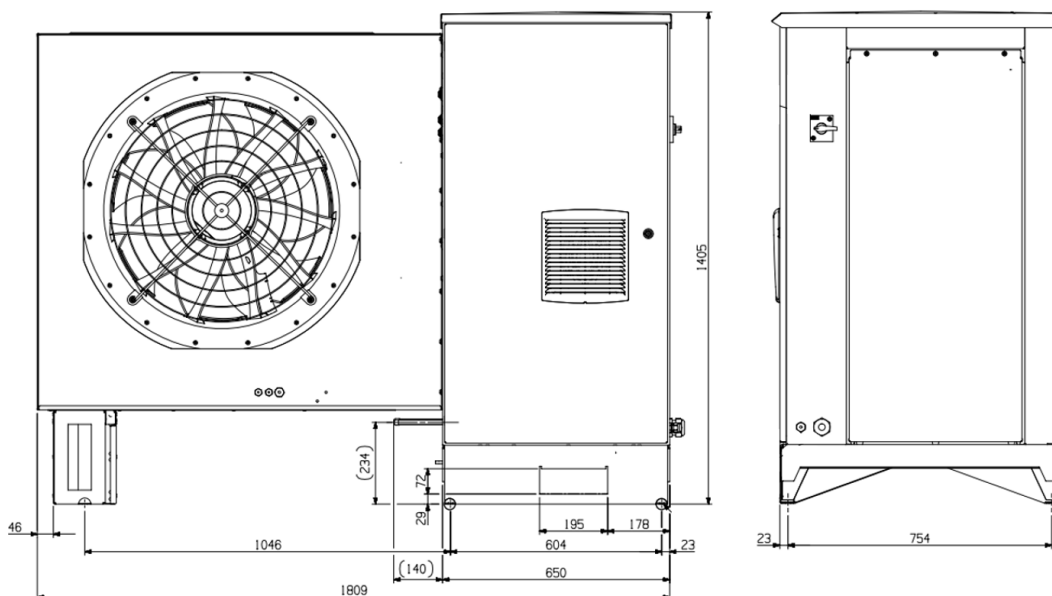


Figure 3 : Dimensions des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll OME-16T – Vues de face et de côté

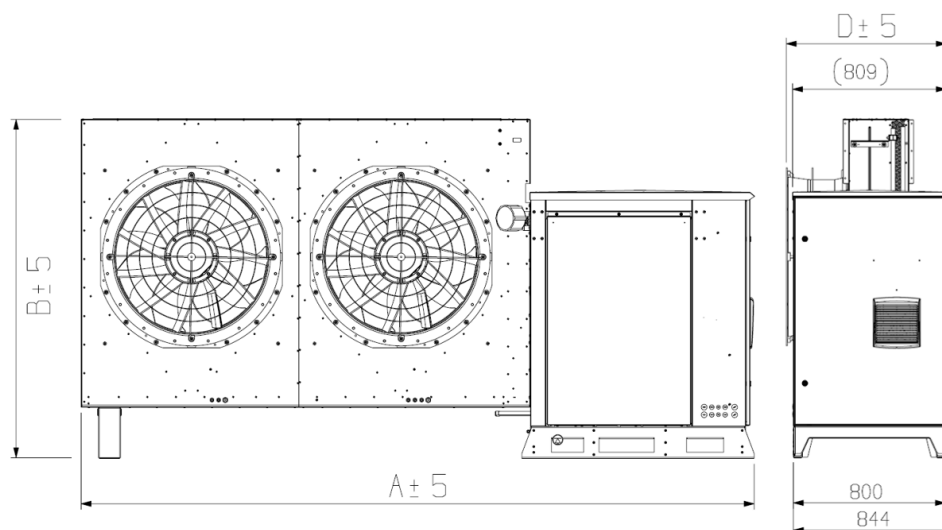


Figure 4 : Dimensions des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs – Vues de face et de côté

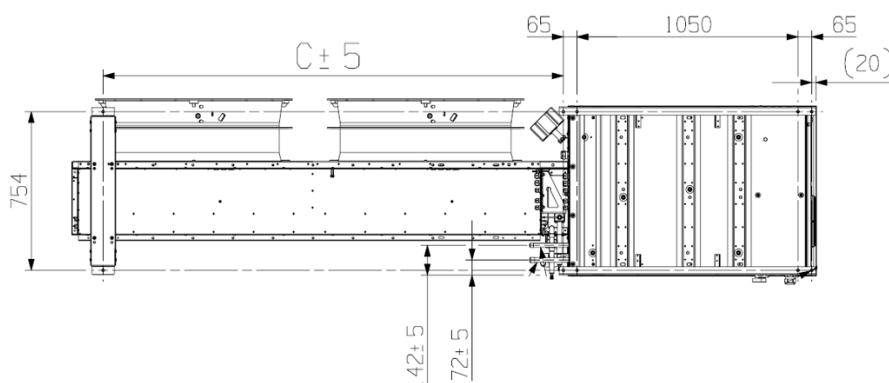


Figure 5 : Dimensions des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs – Vue du dessous

Groupe	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
OMTE-37T-TEM	3136	1346	1787	842
OMTE-49T-TEM	3536	1426	2187	842
OMTE-64T-TEM	3536	1786	2187	842

Tableau 3 : Dimensions en mm des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs

## 2.4 Plaque signalétique du produit

La plaque signalétique des groupes de réfrigération mentionne la désignation du modèle et son numéro de série, ainsi que l'intensité nominale et les pressions de sécurité.

Le compresseur possède sa propre plaque signalétique, sur laquelle figurent également toutes les caractéristiques électriques.


	
MODEL	OME-16T-TEM
SERIAL NUMBER	23A304260 M
PRODUCTION DATE(YYYY-MM-DD)	2023-02-16
POWER SUPPLY	400/230V – 3 – 50 Hz
POWER SUPPLY CONTROLLER	
RATED UNIT CURRENT	31.0 A
REFRIGERANT	R744
REFRIGERANT CHARGE	
MAXIMUM PRESSURES	90.0 – 130.0 bar
IP RATED	IPX4
OIL	RFL 68 EP
HOLDING CHARGE (DRY AIR)	2 bar
WEIGHT	418 kg
WIRING DIAGRAM	052-3443-00
PRESSURE DIAGRAM (PID)	052-3549-00
COPELAND CZECH S.R.O. K VÁPENCE 1633/14, 692 01 MIKULOV CZECH REPUBLIC	

Figure 6 : Plaque signalétique des groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll

## 2.5 Désignation des modèles

La désignation des modèles de groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll contient les informations techniques suivantes :

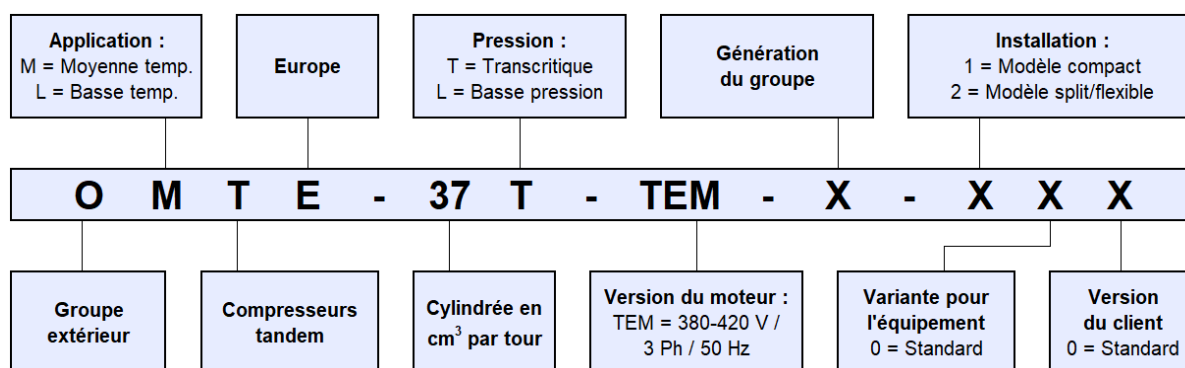


Figure 7 : Nomenclature des groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

## 2.6 Plage d'application

### 2.6.1 Huile et fluide frigorigène

Fluide approuvé	R744 (CO <sub>2</sub> )			
Huile approuvée	PAG ZEROL RFL 68 EP			
Groupe	OME-16T-TEM	OMTE-37T-TEM	OMTE-49T-TEM	OMTE-64T-TEM
Charge en huile compresseurs (l)	1,2	2,4		
Précharge en huile séparateur d'huile (l)	2,9		2,8	
Charge en huile totale (l)	4,1	5,3	5,2	

Tableau 4 : Huile et fluide frigorigène approuvés

**NOTE :** Utiliser uniquement l'huile approuvée pour le produit. L'utilisation d'huiles non approuvées peut endommager le matériel et faire perdre la garantie !

**NOTE :** L'huile PAG est hygroscopique. Ne jamais laisser le circuit ouvert à l'air ambiant. Si, pour une raison quelconque, il n'y a pas de fluide dans l'installation, il est recommandé de charger l'installation avec un gaz de protection (par exemple un gaz inerte comme l'azote).

**NOTE :** Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés d'un séparateur d'huile, chargé d'usine avec 2,8 / 2,9 litres d'huile.

**NOTE :** Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés d'un pressostat HP sur la ligne de refoulement. Selon la norme EN 378-2, il est permis d'avoir une charge de 100 kg de R744. Si l'installation est chargée avec plus de 100 kg de R744, un dispositif de coupure HP doit être installé sur chaque compresseur.

L'huile ZEROL RFL 68 EP est une huile PAG « plafonnée », c'est-à-dire qu'elle possède des groupes chimiquement inactifs aux deux extrémités de la molécule. Les avantages d'une huile PAG plafonnée sont les suivants :

- Miscibilité avec le CO<sub>2</sub> sur une large plage de concentrations et de températures du lubrifiant.
- Moins hygroscopique.
- Haute stabilité chimique, thermique et hydrolytique.
- Excellent pouvoir lubrifiant.

Il est recommandé d'utiliser du CO<sub>2</sub> avec une pureté de classe 4,0 [(≥ 99,99 %) H<sub>2</sub>O ≤ 10 ppm, O<sub>2</sub> ≤ 10 ppm, N<sub>2</sub> ≤ 50 ppm] ou supérieure.

Le R744 est qualifié en classe de sécurité A1 (inflammable) selon la norme EN 378-1, ODP = 0 et GWP = 1. De fortes concentrations en CO<sub>2</sub> sont dangereuses. Comme ce fluide est inodore et invisible, des détecteurs de CO<sub>2</sub> doivent être utilisés.

Le CO<sub>2</sub> est plus lourd que l'air. De ce fait, sa concentration peut localement être supérieure aux valeurs moyennes présentes dans le local technique (en particulier au sol ou dans des espaces creux où peuvent se former des poches de CO<sub>2</sub>). Le système de ventilation doit en tenir compte.

### 2.6.2 Plages d'application



#### AVERTISSEMENT

**Dilution d'huile due à une surchauffe trop faible ! Casse du compresseur !** Une faible surchauffe à l'aspiration entraîne une dilution de l'huile. L'installation doit toujours fonctionner avec une surchauffe adéquate pour éviter une diminution de la viscosité de l'huile. Des mesures complémentaires dans la conception du circuit peuvent aider à éviter des conditions de lubrification inacceptables

Pour l'enveloppe d'application, voir le logiciel de sélection Select sur [www.copeland.com/fr-fr](http://www.copeland.com/fr-fr).

Les groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll peuvent être utilisés à des températures ambiantes de -7 à +44 °C. Pour des températures ambiantes plus basses, veuillez contacter votre support technique Copeland local.

## 2.6.3 Recommandations de surchauffe minimale à l'aspiration – Conditions de lubrification

Faire fonctionner des compresseurs/groupes au CO<sub>2</sub> dans des conditions entraînant une faible viscosité de l'huile peut être extrêmement néfaste pour la durée de vie du compresseur. Il faut observer des indicateurs tels que les températures de l'huile et les températures de refoulement pour évaluer les conditions de lubrification. La surchauffe à l'aspiration minimale requise varie en fonction de l'application (basse ou moyenne température, compression en parallèle, etc...). Le respect des valeurs minimales assure une protection maximale du compresseur. De façon générale, des surchauffes élevées à l'aspiration du compresseur assurent une sécurité accrue, mais il faut aussi prendre en compte les limites maximales de température de refoulement (la surchauffe a un impact direct sur la température de refoulement). Pour les applications en moyennes températures, un minimum absolu de 5 K est recommandé.

Une attention particulière devra être portée aux points suivants :

- La mesure de la surchauffe à l'aspiration est difficile sur les tuyauteries d'aspiration larges. Veiller à positionner correctement la sonde. Utiliser des manchons de sonde pour les grands diamètres.
- La température de refoulement est contrôlée par le régulateur. Elle ne doit jamais dépasser 135 °C. La température des gaz refoulés à la sortie des spirales est de 10 à 15 K supérieure à celle mesurée sur la ligne de refoulement.

## 2.6.4 Niveaux de pression du CO<sub>2</sub> par rapport aux autres fluides

La **Figure 8** compare les pressions d'évaporation du R744 à celles du R410A et du R404A. On remarque que les installations au R744 fonctionnent à des pressions beaucoup plus élevées que les installations classiques.

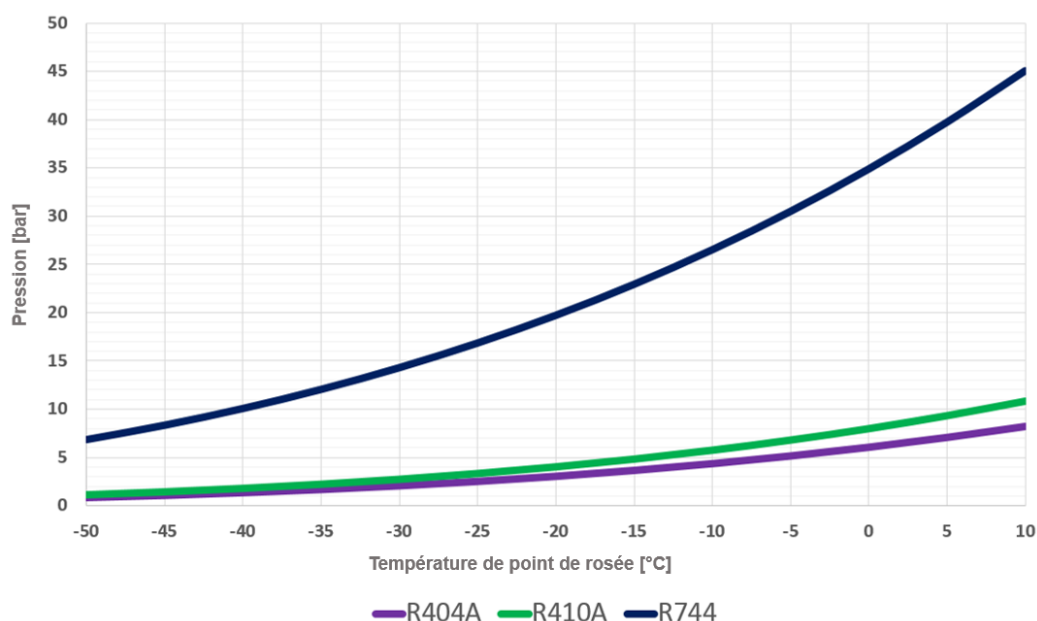


Figure 8 : Niveaux de pression du CO<sub>2</sub>

Il faut noter que sous une pression de 5,2 bar, le R744 peut coexister sous phases solide et gazeuse à basse température. Ce comportement est complètement différent de celui observé avec les fluides traditionnels, et aura des conséquences importantes sur le fonctionnement, l'entretien et la maintenance d'une installation fonctionnant au R744.

Le R744 sous phase gazeuse est 1,5 fois plus lourd que l'air. Par conséquent, s'il est rejeté dans l'air, il se concentrera à faible hauteur (au niveau du sol).

Le R744 produit de la neige carbonique (glace sèche) à -56,6 °C. Un kg de neige carbonique a la capacité frigorifique de 2 kg de glace ordinaire. Le R744 gazeux ou liquide, stocké sous pression, se transformera en neige en cas de dépressurisation rapide (processus d'auto-réfrigération).

La **Figure 9** décrit les propriétés thermodynamiques (diagramme Pression-Enthalpie) du R744. Par rapport aux fluides frigorigènes traditionnellement utilisés, son point critique est très bas (31 °C) et sa pression critique est élevée (environ 73,6 bar).

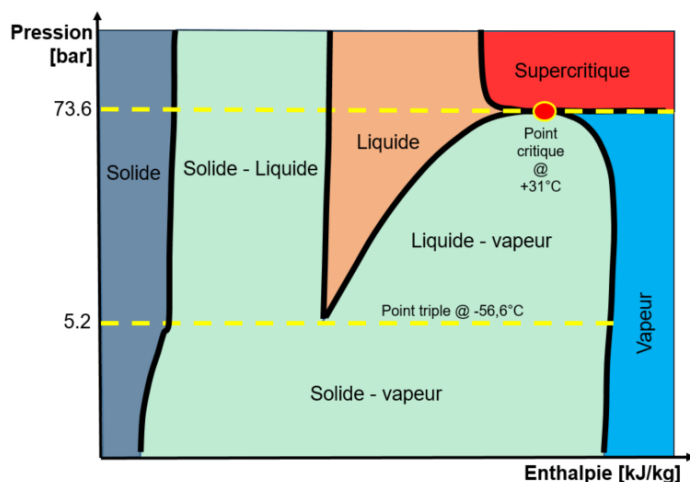


Figure 9 : Diagramme Pression-Enthalpie du CO<sub>2</sub>

## 2.7 Variantes pour l'équipement (BOM)

Le numéro de nomenclature en 3 chiffres (BOM) à la fin de la désignation du groupe indique la version du groupe, c'est-à-dire les différents équipements fournis pour chaque variante. Les groupes CO<sub>2</sub> Scroll décrits dans ce guide d'application sont proposés dans les versions suivantes :

BOM	Description
...TEM*-1**	Modèle compact (gas cooler connecté au compartiment compresseur)
...TEM*-2**	Modèle split / flexible (tubes du gas cooler déconnectés du compartiment compresseur)

Tableau 5 : Variante pour l'équipement.

### Modèle compact

La BOM numéro 1\*\* indique un groupe de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll avec un design compact. C'est le modèle standard. Le gas cooler est déjà connecté au compartiment compresseur (connection tubes + connection électrique).

Les groupes CO<sub>2</sub> Scroll en version 1\*\* ne peuvent pas être utilisés avec un gas cooler déporté.

### Modèle flexible (design split ou design compact)

La BOM numéro 2\*\* désigne les groupes CO<sub>2</sub> Scroll permettant une solution flexible. Dans cette version les tubes du gas cooler ne sont pas reliés au compartiment compresseur.

Les groupes CO<sub>2</sub> Scroll en version 2\*\* peuvent être installés soit en version split (gas cooler déconnecté du compartiment compresseur), soit en version compacte (gas cooler connecté au compartiment compresseur).

Pour la variante numéro 2\*\*, un kit d'installation est nécessaire. Deux types de kit sont disponibles : un pour la version split (3302998) et un pour la version compacte. Le guide d'installation des kits doit être suivi scrupuleusement. Veuillez vous y référer pour de plus amples informations.

## 2.8 Schémas de tuyauterie et d'instrumentation

### 2.8.1 Groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs

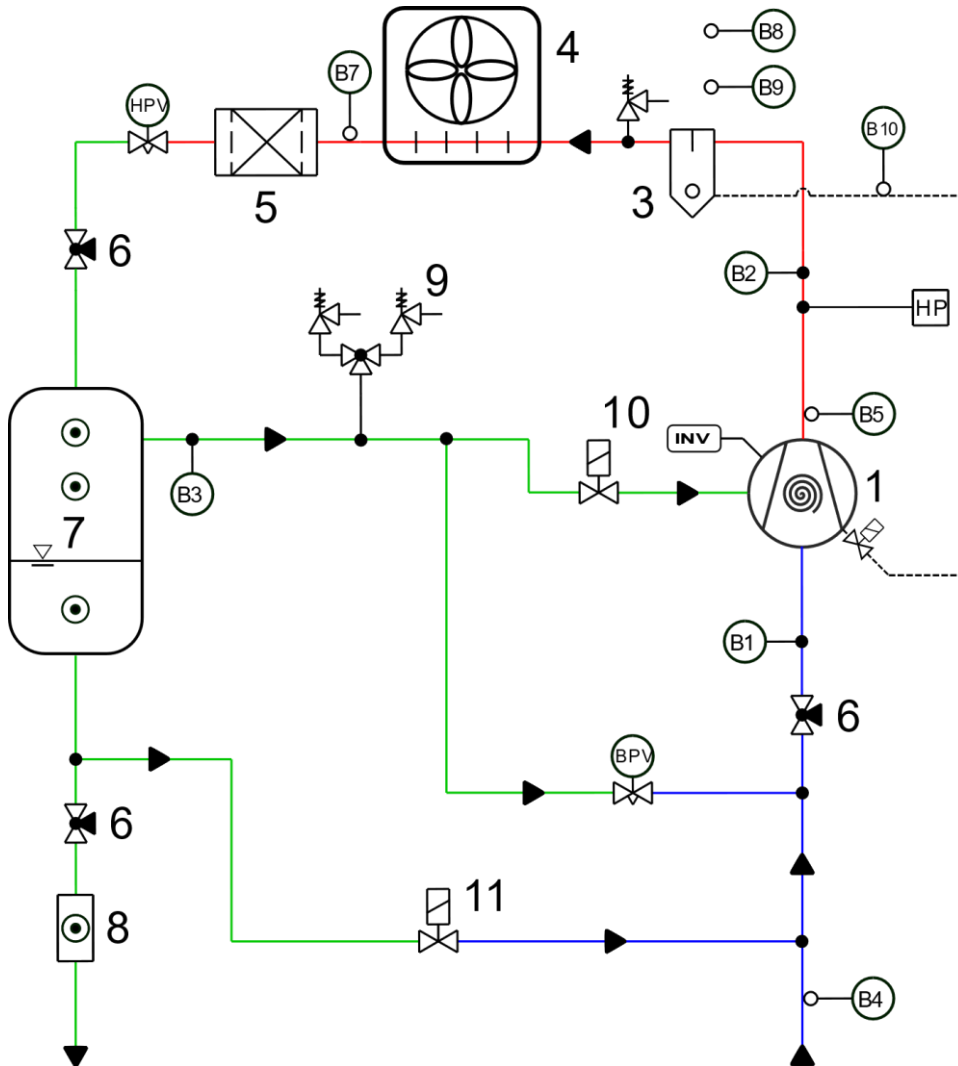


Figure 10 : Schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO<sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs

Position	Description	Position	Description
1	Compresseur Copeland scroll au CO <sub>2</sub> (vitesse variable) avec système de gestion d'huile TraxOil™	HP	Pressostat HP (MT)
3	Séparateur d'huile	INV	Variateur de fréquence du compresseur (inverter) (MT)
4	Gas cooler	B1	Pression d'aspiration (MT)
5	Filtre déshydrateur	B2	Pression de refoulement (MT)
6	Vanne	B3	Pression de la bouteille réservoir
7	Bouteille réservoir de liquide	B4	Température des gaz aspirés (MT)
8	Voyant liquide	B5	Température de refoulement (compresseur à vitesse variable, MT)
9	Soupape de sécurité (PRV)	B7	Température sortie gas cooler
10	Electrovanne (DVI)	B8	Température ambiante
11	Electrovanne (injection de liquide)	B9	Température du boîtier électrique
HPV	Vanne haute pression	B10	Température de l'huile
BPV	Vanne de bypass		

Tableau 6 : Légende du schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO<sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs

## 2.8.2 Groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs

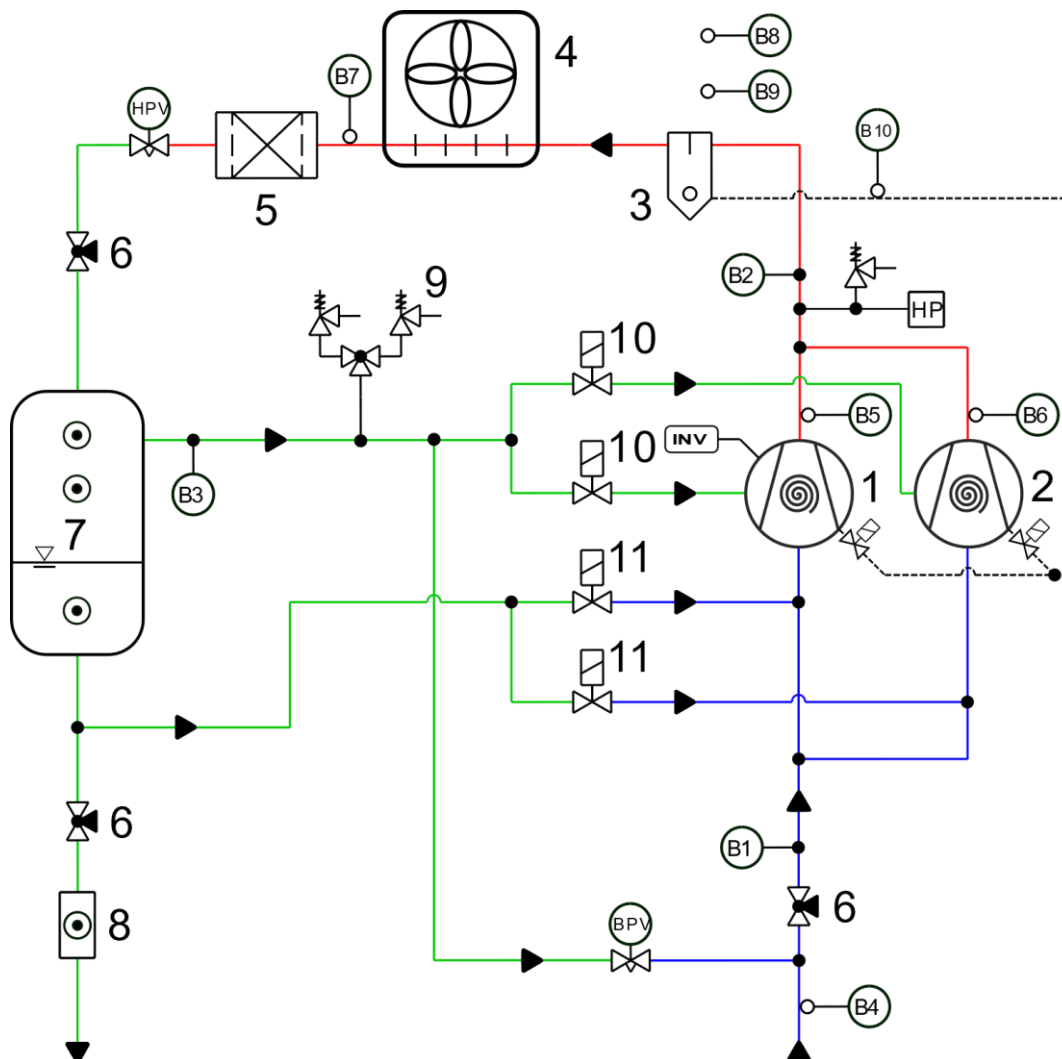


Figure 11 : Schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs

Position	Description	Position	Description
1	Compresseur Copeland scroll au CO <sub>2</sub> (vitesse variable) avec système de gestion d'huile TraxOil™	HP	Pressostat HP (MT)
2	Compresseur Copeland scroll au CO <sub>2</sub> (vitesse fixe) avec système de gestion d'huile TraxOil™	INV	Variateur de fréquence du compresseur (inverter) (MT)
3	Séparateur d'huile	B1	Pression d'aspiration (MT)
4	Gas cooler	B2	Pression de refoulement (MT)
5	Filtre déshydrateur	B3	Pression de la bouteille réservoir
6	Vanne	B4	Température des gaz aspirés (MT)
7	Bouteille réservoir de liquide	B5	Température de refoulement (compresseur à vitesse variable, MT)
8	Voyant liquide	B6	Température de refoulement (compresseur à vitesse fixe, MT)
9	Soupape de sécurité (PRV)	B7	Température sortie gas cooler
10	Electrovanne (DVI)	B8	Température ambiante
11	Electrovanne (injection de liquide)	B9	Température du boîtier électrique
HPV	Vanne haute pression	B10	Température de l'huile
BPV	Vanne de bypass		

Tableau 7 : Légende du schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO<sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs

## 2.9 Description des principaux composants

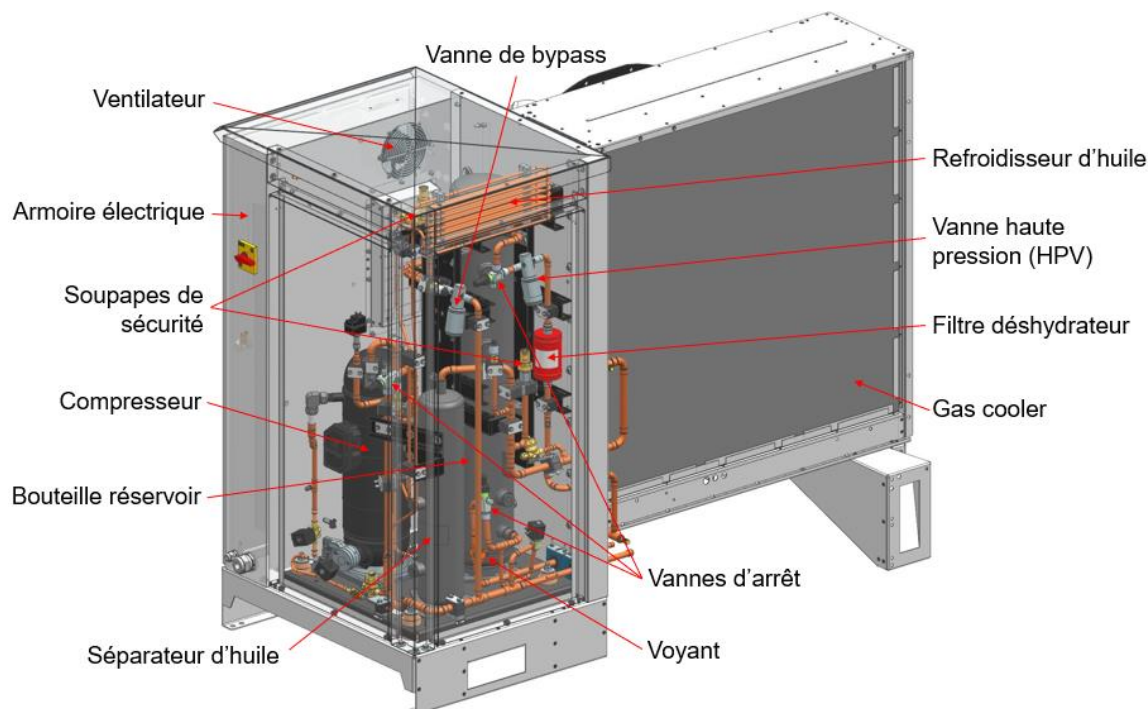


Figure 12 : Principaux composants des groupes CO<sub>2</sub> Scroll (OME-16T)

### 2.9.1 Compresseur

Les plus petits groupes (OME-16T) contiennent un compresseur à vitesse variable. Les autres groupes (OMTE-37T à OMTE-64T) contiennent deux compresseurs, le premier à vitesse variable et le second à vitesse fixe. Les compresseurs sont installés dans le compartiment à côté de l'armoire électrique. La livraison standard inclut les vannes d'arrêt à l'aspiration et le système de gestion d'huile TraxOil™ raccordé à la place du voyant d'huile.

Les raccordements électriques sont préassemblés d'usine. Une soupape de sécurité (135 bar) est montée sur la ligne de refoulement des compresseurs. Un dispositif limiteur de pression est monté sur le refoulement des compresseurs conformément aux exigences de la norme EN 378.

Les compresseurs utilisés dans les groupes sont listés au **Tableau 8** ci-dessous :

Groupe	Compresseur à vitesse variable	Compresseur à vitesse fixe
OME-16T-TEM	ZTW16AG	-
OMTE-37T-TEM	ZTW16AG	ZTI21AG
OMTE-49T-TEM	ZTW21AG	ZTI28AG
OMTE-64T-TEM	ZTW28AG	ZTI36AG

Tableau 8 : Compresseurs utilisés dans les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

### 2.9.2 Bouteilles réservoir de liquide

Les groupes CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés de réservoirs de liquide de 20 litres installés dans le compartiment compresseur :

- 1 bouteille réservoir pour les groupes OME-16T et OMTE-37T ;
- 2 bouteilles réservoir connectées en parallèle pour les groupes OMTE-49T et OMTE-64T.

La bouteille réservoir est équipée de vannes de service à l'entrée et à la sortie ainsi que d'un groupe de sécurité (2 soupapes à 90 bar montées sur une vanne d'inversion).

Les 3 voyants de la bouteille réservoir permettent de vérifier le niveau de fluide. Le niveau de liquide ne doit pas descendre sous le voyant inférieur, ni dépasser le dessus du voyant supérieur.

## 2.9.3 Armoire électrique

L'armoire électrique est située à côté du compartiment compresseur. Tous les composants électriques comme le régulateur principal, le variateur de fréquence, les contacteurs, les transformateurs, les bornes de raccordement et les fusibles se trouvent dans l'armoire.

L'armoire électrique est fermée par une porte. Un ventilateur est activé pour réguler la température à l'intérieur de l'armoire. Ce ventilateur peut aussi être activé si la température de l'huile est trop élevée. L'air passe aussi à travers le compartiment compresseur ce qui permet de refroidir l'huile.

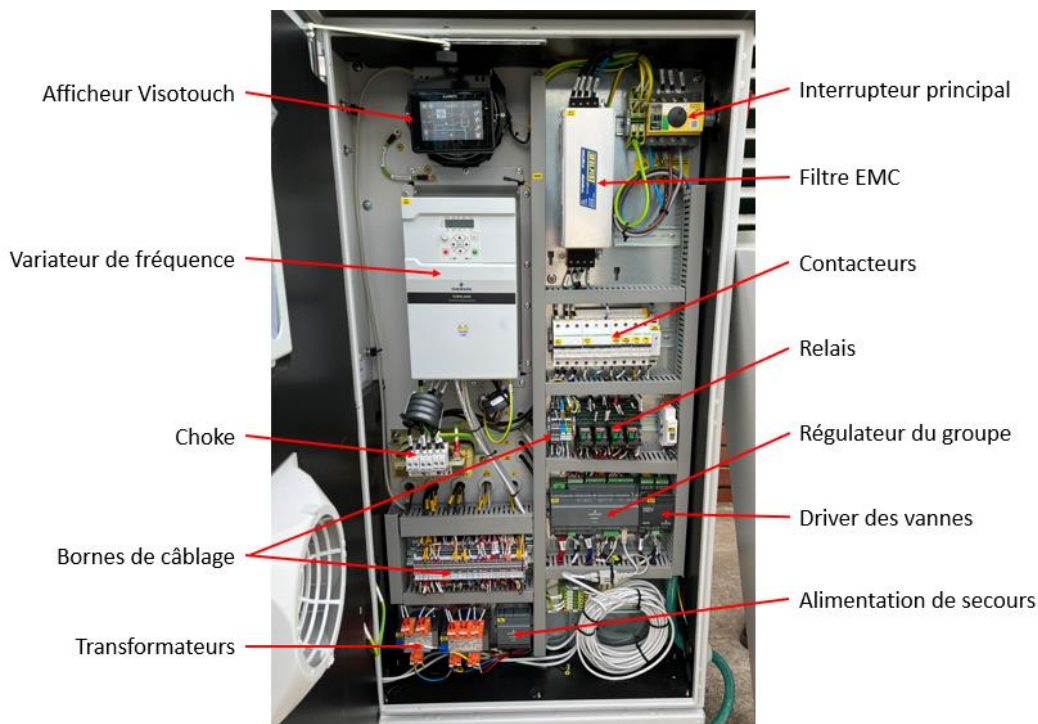


Figure 13 : Armoire électrique groupes mono-compresseurs (OME-16T)

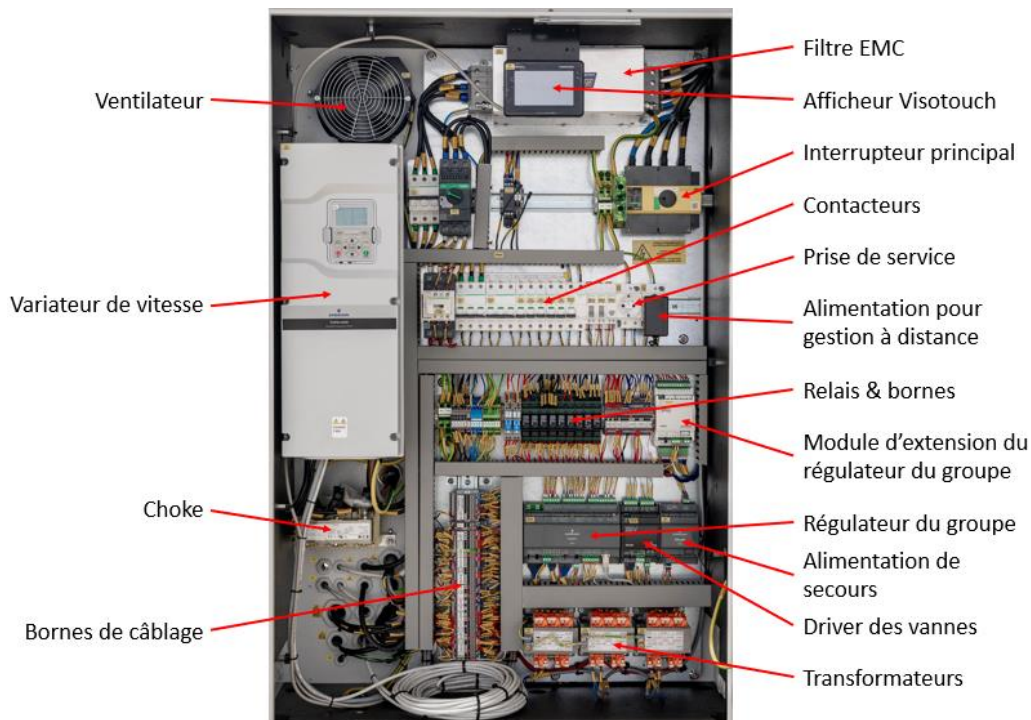


Figure 14 : Armoire électriques groupes bi-compresseurs (OMTE-64T)

La **Figure 14** montre l'armoire électrique du OMTE-64T. Celle des groupes OMTE-37T et OMTE-49T diffère légèrement.

## 2.9.4 Ventilateurs

Le gas cooler des groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll est équipé de ventilateurs EC.

Groupe	Ventilateurs		Puissance absorbée (W)	Intensité maximale (A)	Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)	Diamètre ventilateur (mm)
	Nombre	Description				
OME-16T	1	ZN063-ZIL.DG.V7P2	405	4	8809	630
OMTE-37T	2		ZN080-ZIL.GG.V7P3		685	16000
OMTE-49T		3		850	21370	800
OMTE-64T			1330	28457	800	

Tableau 9 : Caractéristiques des ventilateurs

Données techniques	
Fréquence d'alimentation	50 Hz
Tension d'alimentation	230 V sur OME-16T & OMTE-37T 400 V sur OMTE-49T & OMTE-64T
Plage de température ambiante	-25 à +55 °C pour OME-16T & OMTE-37T -25 à +70 °C pour OMTE-49T & OMTE-64T
ErP 2015	Oui
Classe de protection	IP54
Type de moteur	EC
Hélice	Plastique

Tableau 10 : Données techniques des ventilateurs



Figure 15 : Design des ventilateurs

**Différence de pression maximale du ventilateur du gas cooler :** Les groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll peuvent être installés à l'intérieur. Pour fournir au gas cooler un débit d'air approprié, la chute de pression du ventilateur ne doit pas dépasser 65 Pa à 8 809 m<sup>3</sup>/h (OME-16T). Le débit d'air de la ventilation du gas cooler des groupes OMTE-37/49/64T est indiqué au **Tableau 9** ci-dessus.

Des composants supplémentaires tels que silencieux, volets, grilles de protection, etc. doivent également être envisagés lors de la conception du tracé des conduits d'air car ceux-ci entraîneront une chute de pression supplémentaire.

Le **Tableau 11** indique les chutes de pression au débit d'air maximal du ventilateur du gas cooler pour les composants de conduits les plus couramment utilisés :

Diamètre ventilateur	Conduite spiralee	Coude ventilation 90°
630 mm	1 Pa/m	15 Pa
800 mm	0,5-1 Pa/m	10-15 Pa

Tableau 11 : Chute de pression dans les composants de conduits

Exemple (OME-16T) : si une conduite spiralée de 8 mètres et 3 coudes à 90° sont nécessaires à l'installation, alors  $1 \text{ Pa} \times 8 + 15 \text{ Pa} \times 3 = 8 \text{ Pa} + 45 \text{ Pa} = 53 \text{ Pa}$ , donc **53 Pa < 65 Pa**.

**NOTE : Les pertes de charge des conduits et des coudes données dans ce chapitre sont des valeurs indicatives. La chute de pression exacte doit être calculée individuellement pour chaque projet.**

### 2.9.5 Vanne de régulation haute pression (HPV)

La vanne de régulation haute pression (HPV) est montée entre le gas cooler et la bouteille réservoir. Elle régule la haute pression pour obtenir un COP optimal en fonctionnement transcritique. En fonctionnement subcritique, elle ajuste la haute pression afin de maintenir un sous-refroidissement.

Le driver de la vanne à moteur pas-à-pas est installé dans l'armoire électrique.

Le driver de la vanne HPV est un XEV20D qui reçoit un signal du régulateur du groupe (voir **paragraphe 2.10 « Régulateur électronique des groupes CO2 Scroll – Informations générales »**).

### 2.9.6 Vanne de bypass (BPV)

La vanne de bypass est montée entre la bouteille réservoir et la ligne d'aspiration du compresseur. Elle est destinée à maintenir en permanence la pression de la bouteille réservoir sous la pression maximale d'injection autorisée au compresseur.

### 2.9.7 Vannes d'injection de liquide

Les vannes d'injection de liquide sont montées entre la ligne liquide et la tuyauterie d'aspiration. Le but de ces vannes est d'injecter du liquide à l'aspiration pour maintenir la température de refoulement sous 135 °C. Il y a une vanne d'injection de liquide pour chaque compresseur.

### 2.9.8 Pressions nominales PS

#### IMPORTANT

**Pression nominale des tuyauteries ! Risque de décharge du CO<sub>2</sub> !** Les tuyauteries des lignes liquide et aspiration des groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll sont conçues pour une pression nominale (PS) de 90 bar (une pression d'environ 60 bar pouvant se produire dans la ligne liquide et de 40 bar dans la ligne d'aspiration, en fonctionnement normal). L'installateur doit toujours prendre en compte la pression maximale de fonctionnement au niveau des lignes liquide et aspiration. Si la pression nominale de la tuyauterie de l'installation est inférieure à 90 bar dans la ligne liquide, des dispositifs de sécurité supplémentaires seront nécessaires. Un dispositif de sécurité additionnel est nécessaire dans tous les cas à l'aspiration. La PS minimale requise est de 80 bar pour la ligne liquide et 60 bar pour la ligne d'aspiration. Des temps d'arrêts plus longs peuvent être obtenus avec une pression de conception de plus de 60 bar sur la ligne d'aspiration.

Le côté haute pression du groupe a été conçu pour une pression de 130 bar car des pressions d'environ 112 bar peuvent survenir lors d'un fonctionnement normal. 130 bar est aussi la pression de conception minimale (PS) requise pour cette partie du groupe. Une tuyauterie de 130 bar doit être utilisée pour la connexion entre le gas cooler et le compartiment du compresseur pour la variante BOM 2\*\* des groupes.

Le groupe possède deux zones à pressions différentes :

- Le côté aspiration est conçu pour une pression absolue maximale admissible de 90 bar à l'arrêt. La section située après la vanne HP vers la sortie de la ligne liquide est également approuvée pour une pression absolue de 90 bar à l'arrêt.
- La zone contenant les tuyauteries de refoulement, le gas cooler et la vanne de régulation HP est approuvée pour une pression absolue maximale admissible de 130 bar.

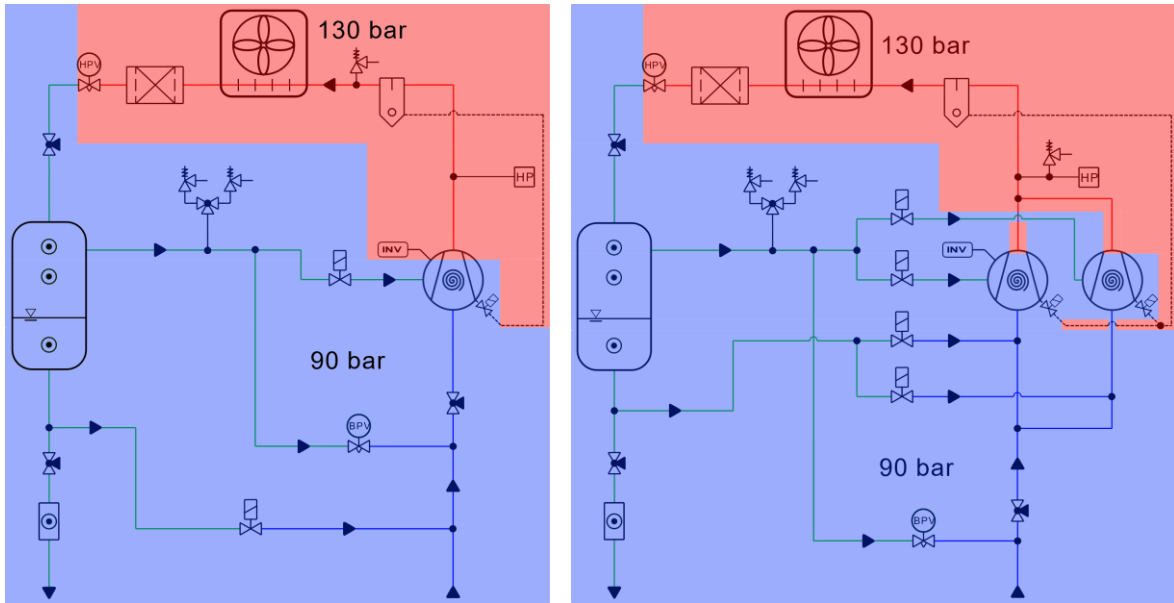


Figure 16 : Pressions nominales des groupes CO<sub>2</sub> Scroll

**NOTE :** La pression nominale PS est une valeur relative à la sécurité. Les conditions pour un fonctionnement fiable du groupe sont définies par l'enveloppe d'application disponible dans le logiciel de sélection Select sur [www.copeland.com/fr-fr](http://www.copeland.com/fr-fr).

### 2.9.9 Carrossage

La conception des groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll est unique et innovante. Ils sont équipés d'une armoire électrique située à côté du compartiment compresseur et munie d'une porte rendant son accès particulièrement aisé. L'armoire électrique et le compartiment compresseur sont accessibles indépendamment l'un de l'autre. Les ventilateurs à flux d'air horizontal sont protégés par une grille de sécurité. Les techniciens de maintenance peuvent facilement accéder au gas cooler et aux accessoires connectés. La **Figure 17** ci-dessous montre le carrossage d'un groupe OMTE-37T. La conception du carrossage des autres modèles diffère légèrement.

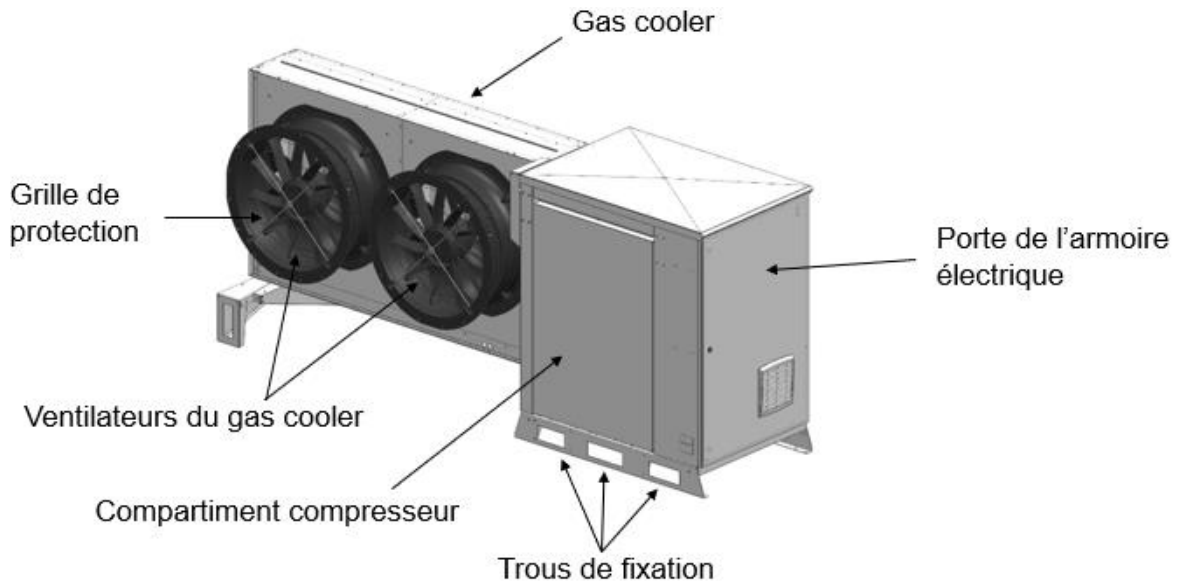


Figure 17 : Vue du carrossage du groupe



Ligne liquide  
Aspiration



Interrupteur principal  
Presse étoupe d'alimentation

Figure 18 : Emplacement des raccords

Figure 19 : Interrupteur principal et alimentation

## 2.10 Régulateur électronique des groupes CO<sub>2</sub> Scroll – Informations générales

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés d'un régulateur XC Pro IPG315D et d'un écran Visotouch. Le régulateur XC Pro gère la variation de fréquence du compresseur. Il gère aussi la régulation haute pression qui est réalisée par un détendeur à moteur pas-à-pas, piloté par un régulateur standard, le tout contrôlé par le XC Pro via CAN bus. Le régulateur de vannes à moteur pas-à-pas peut faire fonctionner deux vannes simultanément. Le régulateur peut gérer la pression du gas cooler et celle du réservoir de liquide en parallèle. Les autres fonctions gérées par le régulateur sont l'injection du flashgas dans les compresseurs et l'injection de liquide dans la ligne d'aspiration afin d'éviter la surchauffe des compresseurs.

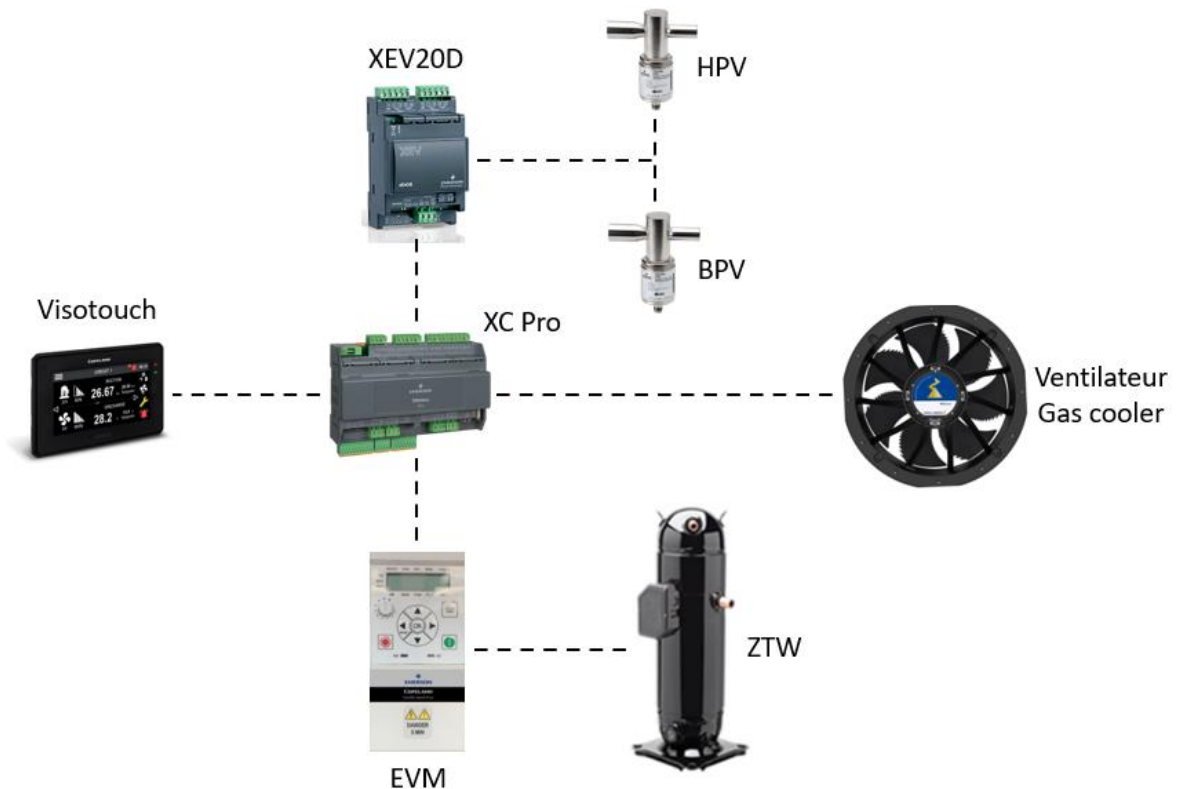


Figure 20 : Schéma de régulation d'un groupe Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

## 2.10.1 Description du régulateur XC Pro

Le régulateur XC Pro est un régulateur standard Dixell IPG315D. Il est réglé d'usine pour une température d'évaporation de -10 °C. Pour atteindre les températures désirées, Copeland recommande de changer uniquement la consigne d'évaporation, les autres paramètres étant déjà réglés d'usine.

## 2.10.2 Description du Visotouch

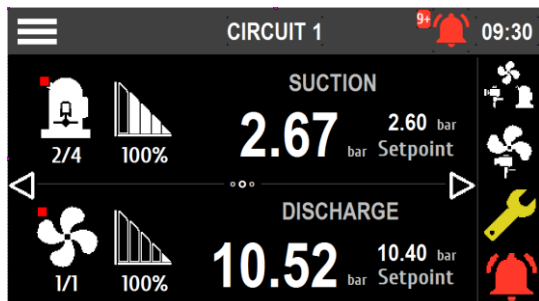


Figure 21 : Afficheur du Visotouch – Page principale

Position	Description
	Aller à la page <b>GENERAL MENU</b>
	Aller à la page <b>SCHEMATIC</b>
	Aller à la page <b>GAS COOLER</b>
	Aller à la page <b>SERVICE</b>
	Aller à la page <b>ALARM</b>
	Aller à la page <b>ALARM</b> Nombre d'alarmes actives
	Aller à la page <b>COMPRESSORS</b> Nombre de compresseurs en fonctionnement/disponibles Vitesse du compresseur à vitesse variable en %
	Aller à la page <b>GAS COOLER</b> Nombre de ventilateurs en fonctionnement/disponibles Vitesse de ventilation en %
	Aller à la page <b>SETPOINT</b>
	Aller à la page <b>SETPOINT</b>
	Pression et consigne (Setpoint) de pression d'aspiration en haut Pression et consigne (Setpoint) de pression au gas cooler en bas Cliquer sur l'unité « bar » pour commuter de « bar » à « °C »
	Horloge temps réel

Tableau 12 : Description de l'affichage – Pages principales

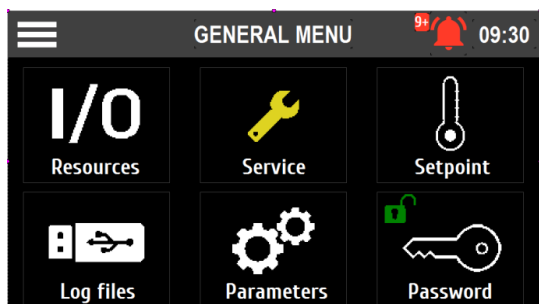


Figure 22 : Afficheur Visotouch – Menu général









Position	Description
	Aller à la page <b>SERVICE</b>
	Aller à la page <b>PARAMETERS</b>
	Aller à la page <b>PASSWORD</b>  Mot de passe introduit  Pas de mot de passe introduit
	Aller à la page <b>LOG FILE</b>
	Aller à la page <b>SETPOINT</b>
	Aller à la page <b>I/O</b>

Tableau 13 : Description de l'afficheur – Menu général

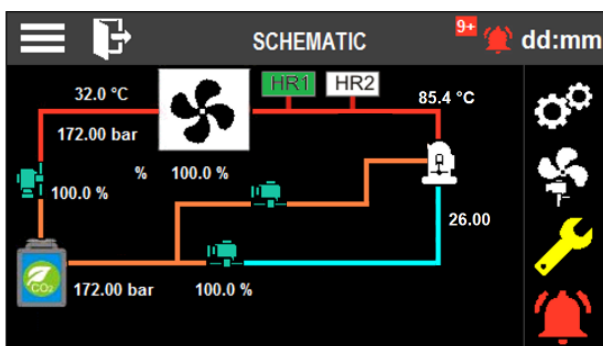


Figure 23 : Afficheur du Visotouch – Schémas



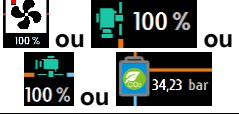

Position	Description
	Aller à la page <b>MAIN PAGE</b>
	Aller à la page <b>PARAMETERS</b>
	Aller à la page <b>GAS COOLER</b>
	Aller à la page <b>MEDIUM TEMPERATURE SUCTION LINE</b>

Tableau 14 : Description de l'afficheur – Légende des schémas

## 2.11 Régulateur XC Pro – Utilisation

### 2.11.1 Modification des paramètres

- 1) Dans le GENERAL MENU, aller à la page PARAMETERS.
- 2) Les paramètres sont répartis en niveau 1 et niveau 2. Les paramètres de niveau 2 sont protégés par un mot de passe. Le mot de passe par défaut est 12. Cliquer sur « Level 1 » (Niveau 1).

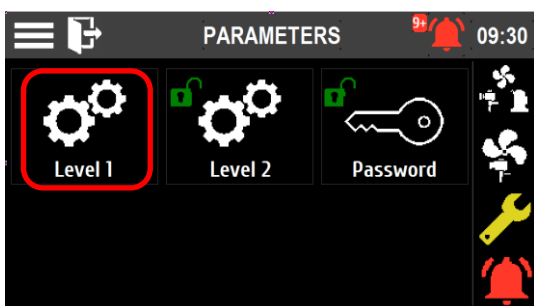


Figure 24 : Page PARAMETERS

3) Cliquer sur « SetPoint ».

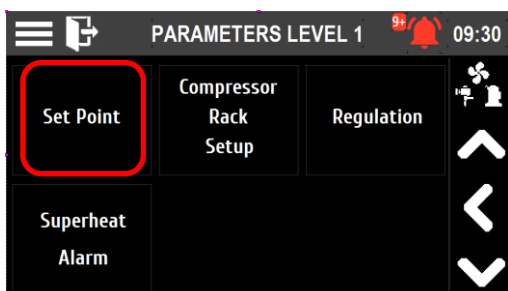


Figure 25 : Page PARAMETERS LEVEL 1 (niveau de paramètres 1)

4) Sélectionner le groupe de paramètres qui doit être changé. Dans cet exemple : « SetPoint ».

5) Naviguer vers le bon paramètre en utilisant les flèches sur la droite. « SETC1 » est le point de consigne correspondant à la température d'évaporation.

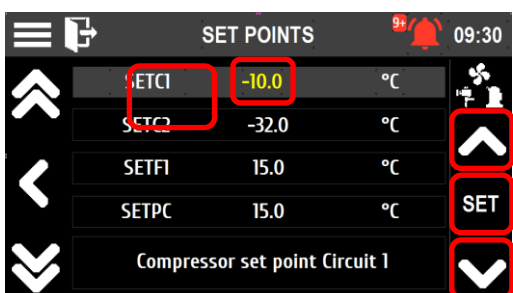


Figure 26 : Page SETPOINTS (points de consigne)

6) Cliquer sur « SET » : la valeur peut désormais être changée en utilisant les flèches.

7) Cliquer sur « SET » à nouveau pour confirmer la valeur.

Les pages SETPOINT (point de consigne) peuvent aussi être atteintes directement à partir du GENERAL MENU ou de la page principale en cliquant sur « SetPoint ».

### 2.11.2 Comment allumer/éteindre (on/off) le régulateur XC Pro

1) Dans GENERAL MENU, aller sur la page SERVICE.

2) Cliquer sur « ON – OFF ».

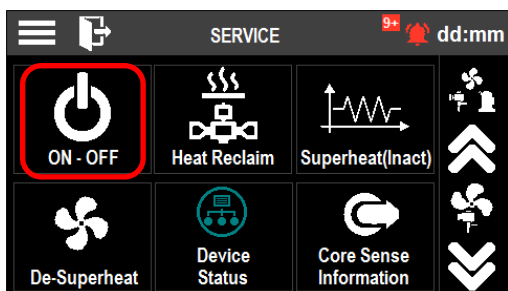


Figure 27 : Page SERVICE

3) Appuyer sur « Unit » pendant 5 secondes pour éteindre le régulateur.

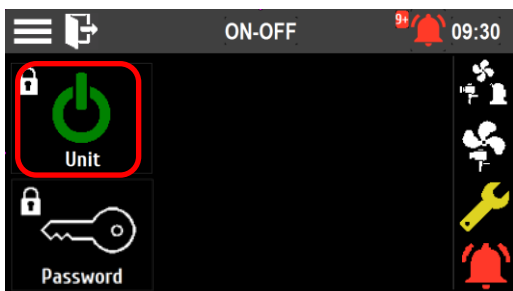


Figure 28 : Page ON-OFF

4) Appuyer encore sur « Unit » pendant 5 secondes pour allumer le régulateur. La couleur verte de l'icône indique que le régulateur est allumé.

## 2.12 Régulateur XC Pro – Fonctionnalités

Le régulateur XC Pro régule l'ensemble du groupe de réfrigération. Il offre de nombreuses possibilités de personnalisation, comme des alarmes et des modes de fonctionnement spéciaux. Grâce à la grande flexibilité du régulateur, l'utilisateur peut soit utiliser les alarmes réglées d'usine, soit créer ses propres alarmes en fonction des exigences de l'application.

Les fonctions suivantes sont préprogrammées :

- Régulation de la pression d'aspiration ;
- Régulation de la vitesse du ventilateur du gas cooler ;
- Alarmes.

Le XC Pro est doté d'une fonction intégrée qui permet de maintenir le compresseur à l'intérieur de son enveloppe d'application.

Le groupe de réfrigération peut fonctionner en mode subcritique ou transcritique. Le point de consigne pour basculer du mode subcritique au mode transcritique est réglable (**GC1**). Le point de consigne est réglé d'usine sur 29 °C, mesuré à la sortie du gas cooler par la sonde B7 (**AIC10**). L'hystérésis (**GC2**, réglable) pour le point de consigne **GC1** est de 2 K. Bien que ce soit possible, il est déconseillé de modifier ces consignes.

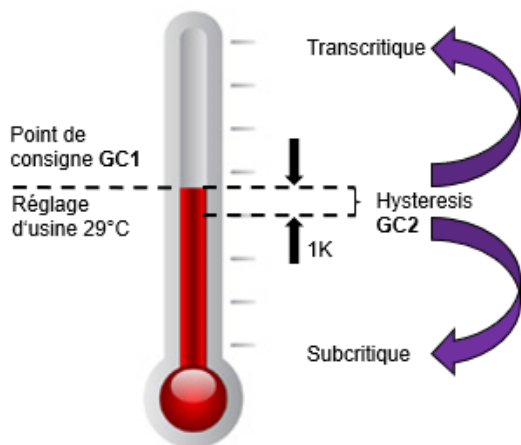


Figure 29 : Passage du mode transcritique au mode subcritique

**NOTE :** Un fonctionnement très proche du point critique peut engendrer des pertes de puissance et un comportement instable du système. Il est possible d'y remédier en paramétrant **GC3** à une valeur supérieure (76-80 bar) ou par décalage dynamique au moyen des paramètres **GC16** et **GC17**.

### 2.12.1 Régulation de la pression d'aspiration

Le point de consigne pour la pression d'aspiration est le paramètre **SETC1**. Il est réglé d'usine sur -10 °C.

**SETC1**      Point de consigne compresseur Circuit 1

Intervalle : -15 à -5 °C

Unité : (°C)

Suivant le nombre d'évaporateurs, c'est-à-dire suivant le volume interne à l'aspiration, une diminution rapide de la pression d'aspiration au démarrage du compresseur peut survenir. Cela peut entraîner une coupure basse pression avant la stabilisation des conditions de régulation. L'accélération de la vitesse du compresseur peut être réglée en diminuant la valeur du paramètre **SETC1**.

Le compresseur à puissance fixe sera activé et désactivé en fonction de la pression d'aspiration, dans le cas de groupes avec 2 compresseurs montés en tandem.

## 2.12.2 Fonction pumpdown

La fonction pumpdown des groupes de réfrigération au CO<sub>2</sub> ne fonctionne pas comme sur les groupes utilisant des fluides standards. Le régulateur calcule deux points de consigne différents pour le pumpdown en se basant soit sur la température ambiante soit sur le point de consigne du compresseur :

- point de consigne basé sur la température ambiante =  $T_{\text{Ambiante}} - \text{SPF5}$
- point de consigne basé sur le point de consigne du compresseur =  $\text{SETC1} - \text{SPF1}$

C'est toujours le point de consigne le plus bas pour le pumpdown qui sera appliqué. L'exemple ci-dessous illustre la logique du régulateur :

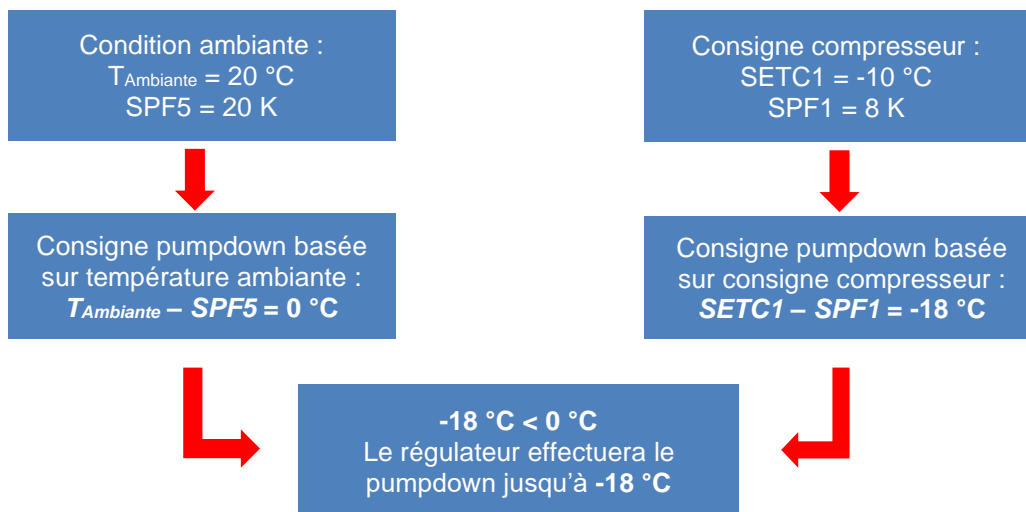


Figure 30 : Logique du régulateur pour la fonction pumpdown avec les réglages d'usine

**NOTE :** Le point de consigne du pumpdown ne sera jamais inférieur à celui autorisé par le paramètre RC2.

**NOTE :** Le paramètre RC2 peut être diminué jusqu'à  $-20\text{ °C}$  pour autoriser un point de consigne de pumpdown plus bas. Le paramètre SETC1 ne doit jamais être réglé en dessous de  $-15\text{ °C}$ .

## 2.12.3 Régulation du gas cooler et de la vitesse du ventilateur

### 2.12.3.1 Fonctionnement en mode subcritique

En règle générale, pour une température de sortie du gas cooler inférieure à  $29\text{ °C}$  ( $\text{B7} = \text{AIC10} < \text{GC1} - \text{GC2}$ ), le système fonctionne en mode subcritique.

- Le fluide frigorigène CO<sub>2</sub> se condense à l'intérieur du gas cooler.
- La température de sortie du gas cooler est lue par la sonde **AIC10** (= B7), qui définit la vitesse du ventilateur.
- La vanne HPV du gas cooler maintiendra un certain sous-refroidissement du fluide (environ 3-4 K) afin de créer un différentiel de pression entre le gas cooler et le réservoir.
- La consigne pour la vitesse du ventilateur (basée sur la température de sortie du gas cooler) est de  $+20\text{ °C}$  avec une bande proportionnelle de  $+20\text{ K}$  (consigne  $\pm 10\text{ K}$ ).

**SETF1 Point de consigne gas cooler (condenseur) Circuit 1**

Intervalle :  $+5\text{ à }+25\text{ °C}$

Unité : ( $^{\circ}\text{C}$ )

### 2.12.3.1 Fonctionnement en mode transcritique

En règle générale, pour une température de sortie du gas cooler supérieure à  $29\text{ °C}$  ( $\text{B7} = \text{AIC10} > \text{GC1}$ ), le système fonctionne en mode transcritique.

- Selon la température de sortie du gas cooler détectée par la sonde **AIC10** (= B7) la vanne haute pression modulera pour maintenir une pression qui maximisera le COP (Coefficient de Performance).
- La consigne pour la vitesse du ventilateur est de  $+20\text{ °C}$  avec une bande proportionnelle de  $20\text{ K}$ .

Dans une installation au CO<sub>2</sub> fonctionnant en mode transcritique, le réservoir liquide devient un flashtank, dans lequel la phase liquide est séparée de la phase gazeuse. En cas de températures ambiantes élevées, la quantité de gaz va augmenter à cause des propriétés thermodynamiques du CO<sub>2</sub>. Des taux de flashgas de 50 % ou plus ne sont pas rares. Généralement, le flashgas est déplacé vers l'aspiration du compresseur pour maintenir des niveaux de pression acceptables dans le flashtank.

Bypasser le flashgas réduira le débit venant des postes de froid. Ce procédé nécessaire va toutefois réduire le rendement total de l'installation. La vanne de bypass limite la pression maximale du flashtank à 54 bar. Lorsque tous les compresseurs sont à l'arrêt, cette valeur augmente. Ainsi, la vanne de bypass reste fermée, et les compresseurs n'ont pas besoin d'être démarrés sans demande de froid.

## 2.12.4 Menu « Alarmes »

Cliquer sur **ALARM**  ou  pour entrer dans le menu « Alarm » :

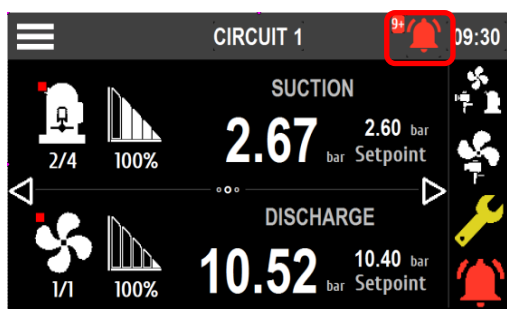


Figure 31 : Touche « Alarme »

Différents groupes d'alarmes sont disponibles. Les groupes ayant une alarme active clignotent. Il est possible de trouver les alarmes actives en cliquant sur le groupe d'alarmes correspondant.

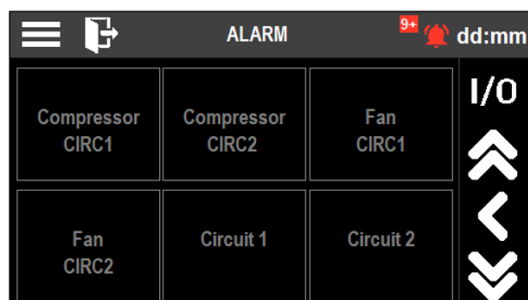


Figure 32 : Groupes d'alarmes

Le menu « Alarmes » affiche les alarmes actives comme suit :

- Colonne 1 : Code d'alarme
- Colonne 2 : Description de l'alarme

## 2.13 Régulateur XC Pro – Equipements périphériques

Le régulateur interagit avec plusieurs dispositifs situés dans l'armoire électrique. Ce guide fournit uniquement des informations générales et de brèves descriptions de ces dispositifs. La documentation technique spécifique (manuels, modes d'emploi) pour ces équipements est disponible sur [www.copeland.com/fr-fr](http://www.copeland.com/fr-fr).

### 2.13.1 Variateur de fréquence EVM/EVH

Le variateur de fréquence Copeland EVM/EVH a été conçu pour les applications nécessitant une intégration flexible avec le système via des protocoles Ethernet et bus industriels, avec une boucle ouverte de contrôle du moteur RFC-A. La connexion aux réseaux RS485 via Modbus RTU permet la communication avec le régulateur du groupe de réfrigération.

Le variateur de fréquence EVM/EVH utilise le signal d'entrée du régulateur pour réguler la vitesse du compresseur en fonction de la demande. Pour de plus amples informations, consulter le manuel d'utilisation du variateur de fréquence EVM/EVH.

Groupe	Variateur de fréquence
OME-16T-TEM	EVM-344038-E20EFN
OMTE-37T-TEM	EVM-344038-E20EFN
OMTE-49T-TEM	EVM-344046-E20EFN
OMTE-64T-TEM	EVH-344061-R21BEN

Tableau 15 : Modèles de variateurs de fréquence

**NOTE :** Il ne faut pas modifier les paramètres directement sur le variateur de fréquence. Tous les changements et réglages peuvent être effectués au moyen du régulateur via l'afficheur principal Visotouch. L'afficheur du variateur de fréquence est verrouillé. Le mot de passe par défaut est 11.

### 2.13.2 Régulateur de vannes pas-à-pas XEV20D

Le régulateur de vannes pas-à-pas XEV20D communique avec le régulateur du groupe via CAN bus. Il est destiné aux vannes pas-à-pas unipolaires ou bipolaires. La vanne de régulation du gas cooler et la vanne de régulation de bypass sont toutes deux régulées par le XEV20D. L'adresse sur le XEV20D doit être réglée sur 3 (commutateurs DIP : ON, ON, OFF, OFF).

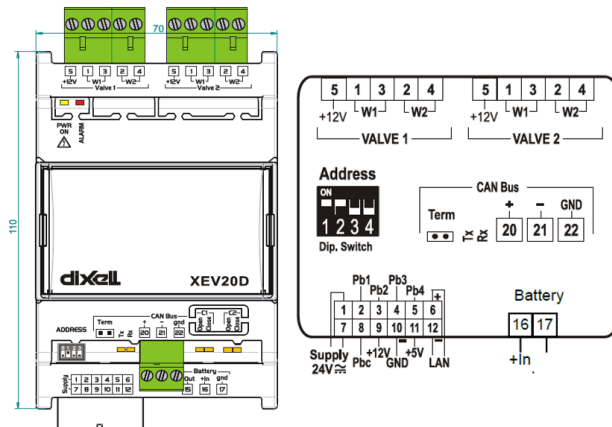


Figure 33 : Régulateur de vannes pas-à-pas XEV20D

### 2.13.3 Contacteur principal et disjoncteurs

Les composants du circuit de puissance électrique principal sont logés côté droit de l'armoire électrique. Certains composants électriques doivent être alimentés avant la mise en route pour assurer le chauffage du carter d'huile, ou pour ouvrir manuellement la vanne haute pression (HPV) du gas cooler et la vanne de bypass (BPV) sur demande, par exemple en cas de test d'étanchéité.

**NOTE :** Pour des raisons de sécurité, ne jamais enclencher le disjoncteur SB12 (compresseur) sans une charge minimale de fluide dans l'installation.

**NOTE :** L'interrupteur principal du groupe doit toujours être enclenché afin d'alimenter le circuit de contrôle et certains composants électriques.

## 2.14 Protection du compresseur

### 2.14.1 Protection du moteur

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés de compresseurs scroll ZTW/ZTI.

Toutes les fonctions de protection électrique du compresseur ZTW sont assurées par le variateur de fréquence Copeland EVM/EVH. Pour de plus amples informations, consulter le manuel d'utilisation du variateur de fréquence EVM/EVH.

Le compresseur ZTI possède une protection interne.

Les compresseurs ZTW et ZTI sont tous deux protégés par leur propre disjoncteur.

La température de refoulement est surveillée et régulée par le régulateur.

Les différentes zones du système sont limitées par des pressions nominales PS différentes (pour plus de détails, voir **paragraphe 2.9.8 « Pressions nominales PS »**). Différents niveaux de protection et de contrôle permettent de maintenir les pressions en permanence dans les limites de la plage d'application approuvée.

## 2.14.2 Pressostat haute pression

Un pressostat homologué (selon la norme EN 12263) avec réarmement automatique est installé sur le compresseur. Il s'agit d'un pressostat Alco Controls CS3 à contact normalement fermé.

La pression de coupure est réglée à 123 bar et la pression de réenclenchement à 117 bar.

Le couple de serrage du raccord de connexion sur le tube est de 15 Nm.

Le contact du pressostat CS3 peut être actionné 2 millions de fois.

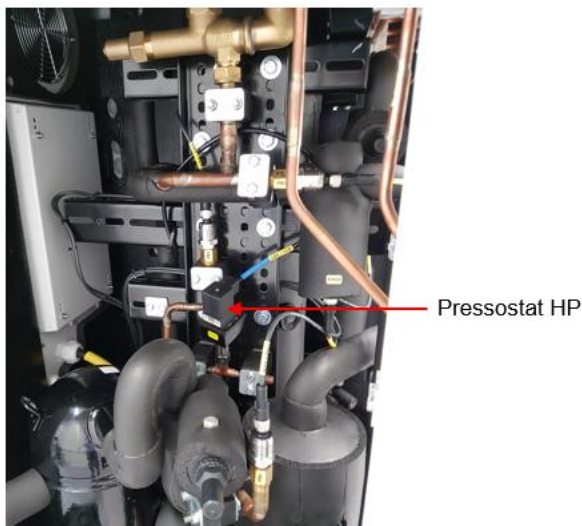


Figure 34 : Pressostat HP

## 2.14.3 Contrôle de la haute pression

Trois transmetteurs de pression sont montés sur le groupe. Ils sont utilisés aussi bien pour la régulation que pour la sécurité. Ils sont situés côté aspiration (B1 = AIC1), au refoulement (B2 = AIC2) et sur la sortie de la bouteille réservoir (B3 = AIC3).

Le réglage d'usine de la haute pression est légèrement inférieur au point de consigne pour l'activation du pressostat HP.

Le transmetteur à la sortie de la bouteille réservoir est aussi utilisé pour limiter la pression dans la bouteille en fonctionnement grâce à la vanne de bypass.

## 2.14.4 Soupape de sécurité (PRV) – Côté refoulement compresseur

Une soupape de sécurité (130 bar) est installée côté HP, sur la ligne de refoulement. Cette soupape protège le côté HP, y compris le gas cooler. En cas de blocage de la vanne HPV, le pressostat HP arrêtera le compresseur avant que la soupape de sécurité ne s'ouvre.

Ce dispositif atteint 100 % de sa capacité de décharge lorsque la pression maximale admissible au compresseur PS est dépassée de 10 % (ouverture à 1,0 x PS, capacité maximale à 1,1 x PS).

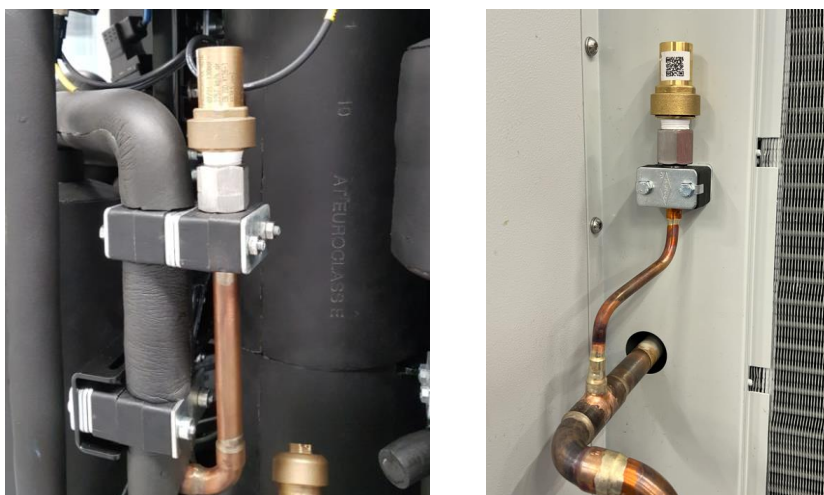


Figure 35 : Soupape côté HP (OME-16T à gauche, OME-37T/49T/64T à droite)

## 2.14.5 Soupape de sécurité (PRV) – Bouteille réservoir

Deux soupapes de sécurité de 90 bar sont montées sur la bouteille réservoir, raccordées sur une vanne d'inversion. En cas de décharge de fluide, la vanne d'inversion permet le remplacement d'une soupape de sécurité sans interruption du fonctionnement du groupe et sans retrait de la charge de fluide, en utilisant la seconde soupape.

En général, après une décharge, les soupapes ne sont plus étanches à 100 %. Il est donc obligatoire de les remplacer après chaque activation. Veuillez suivre les instructions données **au paragraphe 5.8 « Soupapes de sécurité (PRV) »** pour le remplacement d'une soupape de sécurité. Les raccords filetés de la vanne d'inversion et des soupapes de sécurité sont en 1/2" NPT. Seules les soupapes d'origine peuvent être utilisées. L'utilisation de soupapes autres que celles d'origine peut affecter le système en termes de vibrations.



Figure 36 : Soupapes de sécurité avec vanne d'inversion sur la bouteille réservoir

## 2.14.6 Sécurité basse pression

Comme sur les côtés refoulement et liquide, un transmetteur de pression à l'aspiration (B1 = **AIC1**) fournit au régulateur des informations sur la pression d'aspiration. Cette valeur est utilisée pour évaluer le besoin de charge et protéger le groupe et l'installation contre les basses pressions côté aspiration.



Figure 37 : Transmetteur de pression BP

## 2.15 Système de gestion d'huile –TraxOil™ OM5

Le compresseur monté dans les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll est équipé d'un système de gestion du niveau d'huile TraxOil OM5. Ce dispositif empêche le compresseur de fonctionner avec un niveau d'huile insuffisant en ouvrant une vanne permettant à l'huile de circuler du séparateur d'huile vers le compresseur. Le TraxOil OM5 utilise un capteur à effet Hall pour mesurer le niveau d'huile. Un flotteur magnétique insensible aux mousses et à la lumière change de position en fonction du niveau d'huile. Le capteur convertit le champ magnétique en un signal équivalent, qui sera utilisé par le régulateur électronique intégré pour surveiller et afficher le niveau d'huile réel au moyen de codes LED.

En cas de faible niveau d'huile, et après un délai de 20 secondes, le TraxOil OM5 produit une alarme entraînant un arrêt immédiat du compresseur via le régulateur.

Cette alarme peut être affichée sur le Visotouch comme toute autre alarme du groupe de réfrigération.

La **Figure 38** ci-dessous représente les zones de contrôle de niveau d'huile du voyant. La signification des codes LED se trouve au **Tableau 16**. La **Figure 39** montre le TraxOil OM5 monté sur le compresseur.

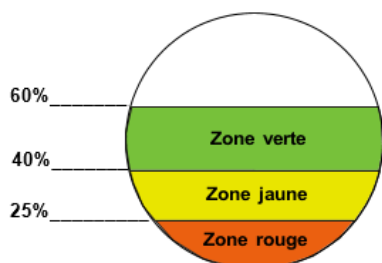


Figure 38 : Zones de contrôle de niveau d'huile au voyant

LED	Etat	Fonction	Alarme
●	Niveau d'huile en zone verte (60 - 40 %)	OK	
● ●	Niveau d'huile en zone verte (60 - 40 %)	OK	
●	Niveau d'huile en zone jaune (40 - 25 %)	Avertissement	
●	Niveau d'huile en zone rouge (25 - 0 %)	Alarme	Oui, délai de 20 sec

Tableau 16 : Signification des codes LED



Figure 39 : TraxOil OM5 monté sur le compresseur

## 3 Installation



### AVERTISSEMENT

**Haute pression ! Risque de lésions de la peau et des yeux !** Ouvrir les raccords d'un appareil sous pression avec prudence. Ne jamais installer le groupe à une hauteur telle que, si la soupape de sécurité s'ouvre, le débit de gaz puisse atteindre la tête d'un individu.



### IMPORTANT

Toujours installer les groupes de réfrigération de manière que les opérations d'installation, de mise en service et de maintenance puissent être réalisées aisément et en toute sécurité.



### IMPORTANT

**Dilution de l'huile! Disfonctionnement des paliers!** Activer la résistance de carter 12 heures avant de démarrer le groupe.

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont livrés avec une charge de sécurité de gaz neutre.

Les groupes doivent être disposés de manière à éviter toute obstruction du gas cooler ou de ses ailettes par saleté, poussière, sacs plastiques, feuilles mortes, papiers etc...

Un gas cooler encrassé ou obstrué provoquera l'augmentation de la température à la sortie du refroidisseur, réduisant de ce fait la puissance de refroidissement et provoquant un déclenchement du pressostat HP. Nettoyer régulièrement les ailettes du gas cooler.

Les groupes doivent être installés de façon à permettre une bonne circulation d'air. Les facteurs environnementaux néfastes tels que des températures très basses ou très élevées doivent être évités.

La surface de montage doit être de niveau et horizontale. Le groupe doit y être fixé pour éviter tout mouvement du châssis. La surface de montage doit pouvoir supporter le poids du groupe. Il peut s'avérer nécessaire d'installer des amortisseurs de vibration entre le groupe et la surface pour éviter la transmission de vibrations au reste du bâtiment.

L'emplacement de l'installation doit être suffisamment éclairé et facile d'accès pour les interventions d'entretien et de maintenance.

En cas d'installation dans un local technique, la norme EN 378-3 ainsi que toutes les autres réglementations nationales doivent être respectées.

Une analyse des risques liés à l'emplacement doit être effectuée avant l'installation. Elle doit être correctement documentée et mentionner les mesures de sécurité nécessaires pour éviter tout danger ; elle doit pouvoir être transmise aux autorités locales le cas échéant. L'analyse de risques du groupe lui-même a été réalisée par le fabricant.

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont livrés avec du carton entre le réservoir d'huile et le carrossage. Le carton doit être ôté lors de l'installation du groupe.

### 3.1 Manutention des groupes de réfrigération

#### 3.1.1 Transport et entreposage



### AVERTISSEMENT

**Risque de chute ! Blessures corporelles !** Ne déplacer les groupes qu'avec du matériel de manutention adapté au poids. Maintenir en position verticale. Respecter les limites d'empilage selon la **Figure 37**. Ne rien empiler sur les caisses. Toujours maintenir à l'abri de l'humidité.



Respecter le nombre maximum « n » d'emballages identiques pouvant être empilés l'un sur l'autre :

- **Transport : n = 0**
- **Entreposage : n = 0**

Figure 40 : Limites d'empilage pour le transport et l'entreposage

## 3.1.2 Poids

Groupe	Poids du groupe complet (kg)	Poids du compartiment compresseur (kg)	Poids du gas cooler avec ventilation (kg)
OME-16T	470	385	85
OMTE-37T	585	440	145
OMTE-49T	700	500	200
OMTE-64T	750	515	235

Tableau 17 : Poids

## 3.1.3 Manutention

Le groupe de réfrigération peut être soulevé comme décrit en **Figure 41** ci-dessous.

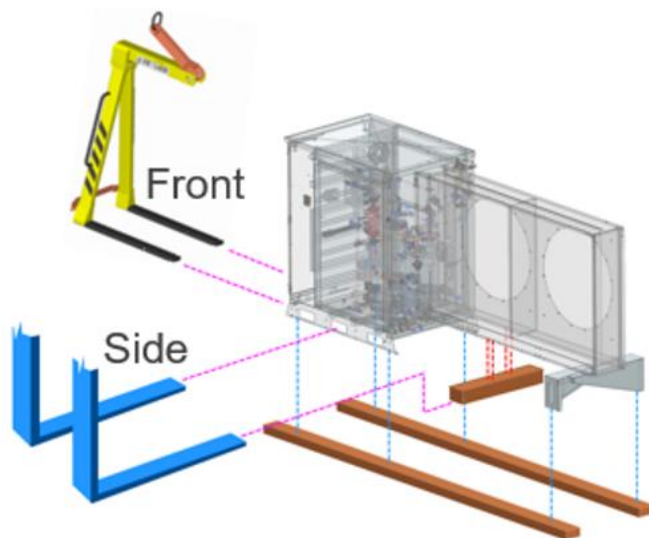


Figure 41 : Points de levage des groupes CO<sub>2</sub> Scroll

## 3.2 Raccordements frigorifiques

### 3.2.1 Installation des lignes frigorifiques et raccords



#### AVERTISSEMENT

**Haute pression ! Risque de lésions de la peau et des yeux !** Ouvrir les raccords et vannes du groupe sous pression avec prudence.



#### IMPORTANT

**Qualité des tuyauteries ! Contamination de l'installation !** Tous les tubes doivent être de qualité frigorifique, propres, déshydratés et maintenus bouchés aux 2 extrémités jusqu'à l'installation. Au cours du montage, si personne ne travaille à l'installation pendant 2 heures ou plus, les tubes doivent aussi être rebouchés afin d'éviter l'entrée d'humidité et de contaminants dans l'installation.

**Taille des raccords ! Débit de fluide inapproprié !** Ne pas supposer que les raccords de service du groupe ont la dimension correcte pour les lignes frigorifiques. Toutes les tuyauteries devront être dimensionnées selon les besoins de l'installation.



#### IMPORTANT

**Pression nominale des tuyauteries ! Risque de décharge du CO<sub>2</sub> !** Les tuyauteries des lignes liquide et aspiration des groupes de réfrigération CO<sub>2</sub> Scroll sont conçues pour une valeur PS de 90 bar. L'installateur doit toujours prendre en compte les pressions en valeur PS au niveau des lignes liquide et aspiration. Si la pression nominale de la tuyauterie de l'installation est inférieure à 90 bar, des dispositifs de sécurité supplémentaires seront nécessaires.

La tuyauterie doit être dimensionnée de façon à assurer des performances optimales et un bon retour d'huile. Le dimensionnement doit aussi prendre en compte la plage de puissance du groupe de réfrigération.

La distance horizontale maximale testée entre le groupe de réfrigération et les évaporateurs est de 30 mètres. Pour toute distance au-delà de cette limite, veuillez procéder à l'installation dans les règles de l'art. La distance verticale entre le groupe de réfrigération et les évaporateurs n'a pas fait l'objet de tests.

La tuyauterie du groupe est réalisée en tube cuivre conçu pour des pressions de fonctionnement élevées. Ce type de tube est plus rigide qu'un tube cuivre standard ; ceci doit être pris en compte pour la conception et la fixation de la tuyauterie de l'installation.

Groupe	Ligne d'aspiration	Ligne liquide
OME-16T	5/8" (15,875 mm)	1/2" (12,07 mm)
OMTE-37T	3/4" (19,05 mm)	5/8" (15,875 mm)
OMTE-49T	7/8" (22,225 mm)	3/4" (19,05 mm)
OMTE-64T	7/8" (22,225 mm)	3/4" (19,05 mm)

Tableau 18 : Dimensions des raccords des groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll

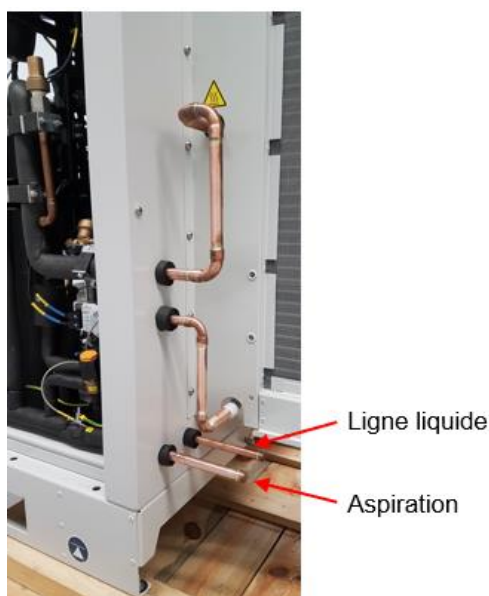


Figure 42 : Raccords

### 3.2.2 Raccords de service

Il y a 6 raccords sur les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll. Les raccords situés directement sur les tubes (marqués en rouge sur les illustrations ci-dessous) ne doivent pas être ouverts lorsque le groupe est sous pression. Ces raccords ne sont pas munis de vannes Schraeder. Ils sont recouverts d'isolant et marqués d'une étiquette de sécurité : « *Never open the port. Under pressure. Risk of serious injury* » (Ne jamais ouvrir le raccord sous pression. Risque de blessure grave).



Figure 43 : Etiquette d'avertissement sur les raccords

Les raccords des vannes de service (marqués en bleu sur les illustrations ci-dessous) peuvent être utilisés pour accéder au circuit frigorifique. Ils peuvent être ouverts et fermés soit avec une vanne à balle soit au moyen de la tige de vanne :

- Tige de vanne d'arrêt complètement ouverte → Vanne ouverte, raccord fermé.
- 3 tours de tige vers la position fermée → Vanne ouverte, raccord ouvert.
- Tige de vanne d'arrêt complètement fermée → Vanne fermée, raccord ouvert.



Figure 44 : Raccords de service pour les groupes mono-compresseurs



Figure 45 : Raccords de service pour les groupes bi-compresseurs



Figure 46 : Tige de vanne d'arrêt complètement ouverte



Figure 47 : Tige de vanne d'arrêt complètement fermée

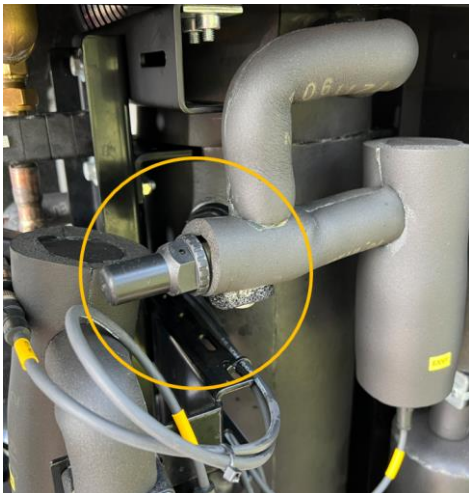


Figure 48 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'avant de la bouteille réservoir sur groupes OME-16T



Figure 49 : Gros plan de la vanne d'arrêt à l'arrière de la bouteille réservoir sur groupes OME-16T

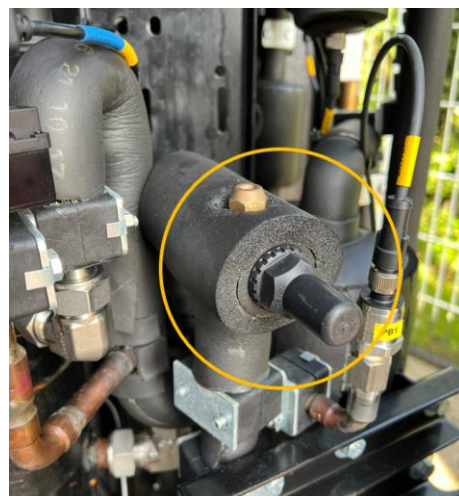


Figure 50 : Gros plan de la vanne d'arrêt sur la ligne d'aspiration sur groupes OME-16T

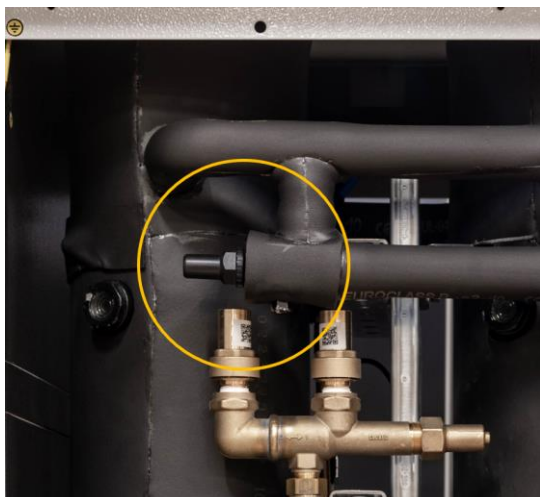


Figure 51 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'avant de la bouteille réservoir sur groupes bi-compresseurs



Figure 52 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'arrière de la bouteille réservoir sur groupes bi-compresseurs

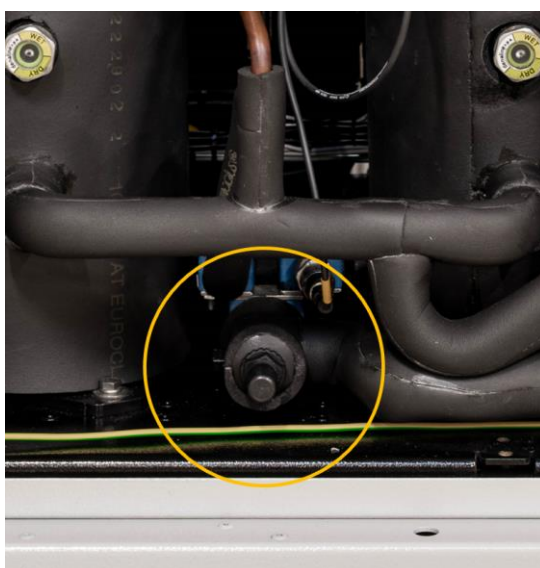


Figure 53 : Gros plan sur la vanne d'arrêt de la ligne d'aspiration sur groupes bi-compresseurs

## 3.2.3 Recommandations pour le brasage



### ATTENTION

**Blocage ! Casse du compresseur !** Pendant le brasage, maintenir dans le circuit un débit d'azote dépourvu d'oxygène à basse pression. L'azote déplace l'air et empêche la formation d'oxydes de cuivre dans le système. Si des oxydes de cuivre se forment dans l'installation, ils peuvent obstruer les filtres de protection des tubes capillaires, des détendeurs et des orifices de retour d'huile de l'accumulateur.

**Contamination ou humidité ! Endommagement des paliers !** Ôter les bouchons seulement lorsque le compresseur est raccordé à l'installation afin de minimiser l'entrée de contaminants et d'humidité.

- 1) Retirer le capuchon du raccord de la ligne liquide.
- 2) Retirer le capuchon du raccord de la ligne d'aspiration.
- 3) Ouvrir la vanne ligne liquide à moitié. S'assurer que la charge de sécurité ne se libère pas trop brutalement.
- 4) Vérifier que les faces interne et externe des raccords des tubes sont propres avant de procéder au montage.
- 5) Les deux tubes sortent du carrossage du groupe de réfrigération, il est donc recommandé d'isoler le carrossage en appliquant un chiffon humide sur le cuivre de la tuyauterie.
- 6) Utiliser un chalumeau à double tête.

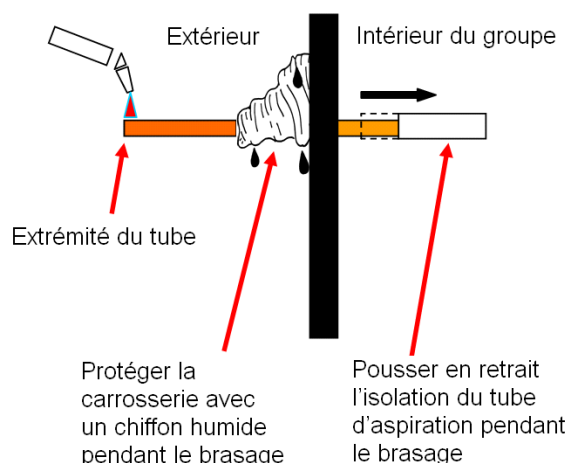


Figure 54 : Vue en coupe du brasage

Pour les matériaux de brasage recommandés, voir le **Tableau 20** ci-dessous.

Alliage de brasage	DIN EN ISO 17672	Référence DVGW*	Température de fusion (°C)	Composition (% masse)				
				Ag	Cu	Zn	Sn	P
BrazeTec 4576	Ag145	DV-0150CM0043	670	45	27	25,5	2,5	-
BrazeTec 3476	Ag134	DV-0150CM0045	710	34	36	27,5	2,5	-
BrazeTec 4404	Ag244	DV-0150CM0044	730	44	30	26	-	-
BrazeTec S 15	CuP284	-	700	15	80	-	-	5
BrazeTec S 5	CuP281	-	710	5	89	-	-	6
BrazeTec S 2	CuP279	DV-0105CL0475	740	2	91,7	-	-	6,3
Flux	DIN EN 1045	Référence DVGW*	Température active (°C)	Commentaires				
BrazeTec h	FH10	DV-0101AU2227	550-970	Les résidus de flux sont corrosifs et doivent être ôtés				

\* DVGW = German Technical and Scientific Association for Gas and Water

Tableau 19 : Extrait des recommandations pour les alliages et flux de brasage acceptables

### 3.2.4 Test de pression côté BP (aspiration)

Un test de pression doit être effectué côté aspiration avec 1,1 x PS. La PS minimale requise côté BP est de 60 bar. Il faut en tenir compte pour les soupapes de sécurité montées sur la bouteille réservoir de liquide si la PS de la ligne liquide est identique à celle de la ligne d'aspiration. L'étanchéité des vannes entre la ligne d'aspiration et la bouteille réservoir ne peut être garantie. Par conséquent, une des soupapes de sécurité de la bouteille réservoir doit être fermée par la vanne d'inversion. Lors du test sous pression, la seconde soupape de sécurité doit être ôtée et le raccord fermé par un bouchon. Une fois le test effectué, la soupape doit être remise en place.

### 3.3 Raccordements électriques



#### AVERTISSEMENT

**Courant de fuite à la terre ! Risque de choc électrique !** Ce produit intègre un variateur de fréquence triphasé. Des organes de protection additionnels peuvent être nécessaires selon l'appréciation du fournisseur du réseau électrique ou de l'électricien de la compagnie réalisant le raccordement électrique.

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll peuvent causer des courants de fuite à la terre, à la fois alternatif (AC) et continu (DC), en raison de la présence d'un variateur de fréquence et d'un filtre électromagnétique dans l'installation. Il convient d'utiliser côté alimentation un disjoncteur différentiel sensible au courant alternatif/continu. Le disjoncteur différentiel sera de **type B ou B+**.

Un délai d'au moins 50 ms doit être intégré pour éviter les déclenchements intempestifs. Le courant de fuite risque de dépasser le seuil de déclenchement si les phases ne sont pas toutes alimentées simultanément.

Le groupe est conforme à la norme IEC 61000-3-12 si la puissance de court-circuit S<sub>sc</sub> est supérieure ou égale à 5,37 MW au niveau de l'interface entre l'alimentation électrique de l'utilisateur et le réseau public. L'installateur ou l'utilisateur de l'équipement est tenu de s'en assurer et de consulter le fournisseur d'électricité si nécessaire.

#### 3.3.1 Branchements d'alimentation électrique



#### AVERTISSEMENT

**Capot de l'armoire électrique ouvert ! Risque de choc électrique !** Toujours s'assurer que le capot de l'armoire électrique est correctement fermé avant de mettre le groupe de réfrigération en marche.

Le raccordement électrique des groupes de réfrigération doit être réalisé par des techniciens qualifiés conformément aux normes électriques en vigueur, par exemple DIN EN 60204-1.

En outre, les chutes de tension et les températures de ligne doivent être prises en considération pour la sélection des câbles. La puissance et l'intensité nominale sont données au **Tableau 21** ci-dessous :

Groupe	Puissance nominale (kW)	Intensité maximale (A)	Alimentation
OME-16T-TEM	13,85	31	3 / N / PE 50 Hz 400 V TN-S
OMTE-37T-TEM	24,85	52	
OMTE-49T-TEM	36,7	73	
OMTE-64T-TEM	45,7	89,5	

Tableau 20 : Puissance nominale et intensité maximale des groupes CO<sub>2</sub> Scroll

Les groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont conçus pour être alimentés :

- soit en 380-420 V / 3 Ph / 50 Hz + N + PE (système TN-S) ;
- soit en 380-420 V / 3 Ph / 50 Hz + PEN (système TN-C).

Ils peuvent supporter une tolérance de  $\pm 10\%$  sur la tension.

L'interrupteur principal situé à l'arrière du groupe doit être mis en position arrêt avant d'ouvrir le capot de l'armoire électrique et de raccorder le câble d'alimentation électrique.

Le câble d'alimentation doit entrer dans le boîtier électrique via un passe-câble en caoutchouc.

**NOTE : En cas d'alimentation avec système TN-C, un pontage entre N & PE (X5.N & X5.PE) doit être ajouté (voir Figure 455). Le pontage fait partie de la livraison standard.**

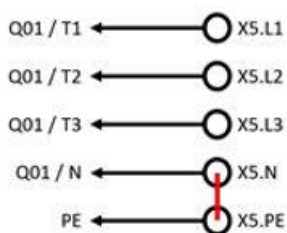


Figure 55 : Bornes d'alimentation et pontage

Avant la mise en service, s'assurer que le fil du neutre « N » et la mise à la terre « PE » sont raccordés à l'interrupteur principal.

### 3.3.2 Classe de protection électrique IP

- Groupes : classe de protection IPX4.
- Boîtier électrique des compresseurs scroll ZTW/ZTI : IP54 suivant la norme IEC 34.
- Ventilateur : IP54 suivant la norme IEC 34 (les hélices sont IP24).

### 3.4 Emplacement et montage

**IMPORTANT**

**Poussières et saletés ! Réduction de la durée de vie du groupe !** Le groupe ne doit jamais être installé à proximité d'une source de poussière. Un encrassement des ailettes du gas cooler augmentera les températures de réfrigération et réduira la durée de vie de l'installation.

Il est indispensable de laisser un espace libre autour du groupe (voir dimensions en rouge aux **Figures 56 & 57**). Ces recommandations prennent en compte le flux d'air ainsi que l'accessibilité lors d'une intervention. Il faut prévoir un espace suffisant entre les groupes pour éviter qu'ils soient exposés à un éventuel flux d'air chaud provenant d'un gas cooler trop proche.

Dans le cas où plusieurs groupes sont installés sur un même emplacement, l'installateur doit prendre en compte chaque groupe séparément. Le nombre de groupes et l'espace disponible étant très variables, il n'est pas possible de détailler tous les cas de figure dans ce manuel ; en règle générale, il faut éviter de gêner le flux d'air entre les gas coolers et les groupes.

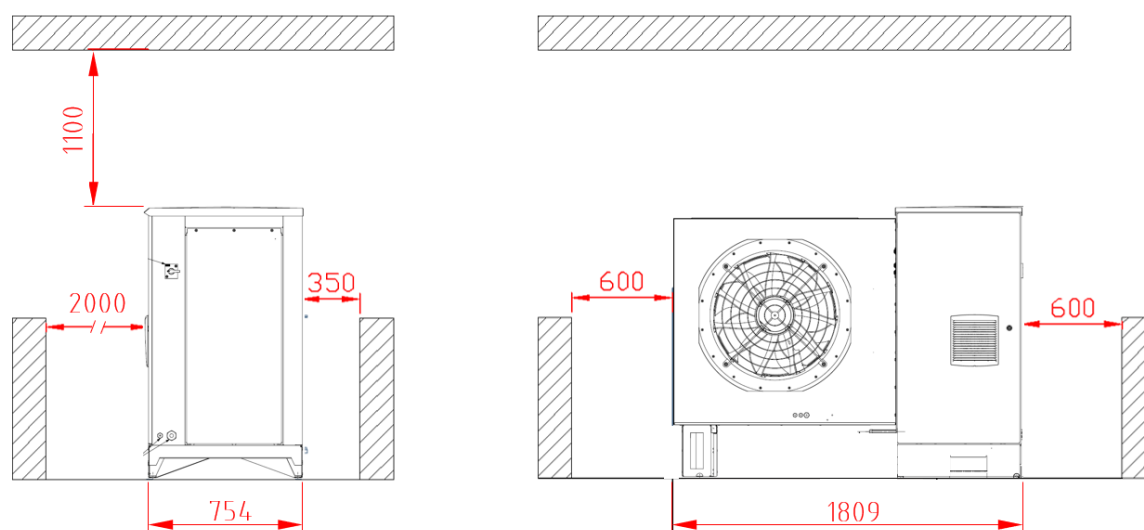


Figure 56 : Distances de montage en mm

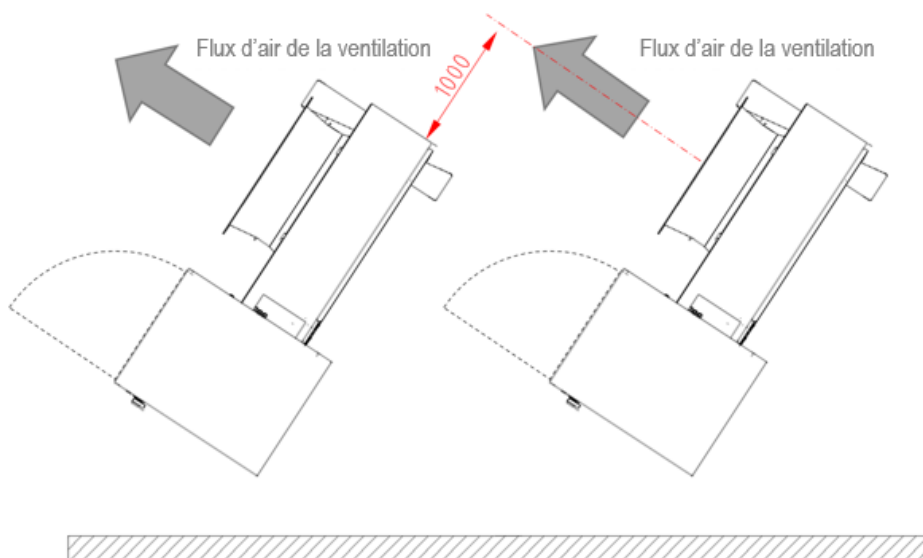


Figure 57 : Distances de montage en mm

Idéalement, le groupe doit être monté sur une dalle en béton massif avec des plots anti-vibration entre les pieds du groupe et le béton (voir **Figure 58**).



Figure 58 : Montage sur dalle de béton avec plots anti-vibration

Pour l'installation, choisir un emplacement qui réponde aux conditions suivantes :

- 1) L'emplacement doit être sélectionné de façon que le flux d'air et le bruit du groupe ne soient pas gênants.
- 2) Le sol doit être compatible avec le poids du groupe. Il doit également être plat pour éviter la génération de vibrations et de bruit.
- 3) L'emplacement doit être sélectionné de façon que les bouches d'aération (entrée et sortie) du groupe soient protégées du vent. Si le vent souffle directement sur l'entrée et/ou la sortie d'air, le fonctionnement du groupe en sera affecté. Il est possible d'installer une cloison pour bloquer le vent si nécessaire.
- 4) Il doit y avoir suffisamment d'espace autour du groupe pour l'entretien ainsi que pour l'entrée et la sortie d'air.

D'autres critères à prendre en compte lors de la recherche d'un bon emplacement sont la direction du vent dominant et l'orientation :

- Si l'air quittant le gas cooler est face au vent dominant, le flux d'air du gas cooler sera gêné, ce qui fera augmenter la température de réfrigération et aura pour résultat de diminuer la durée de vie du groupe. Un déflecteur permettra de remédier à cette situation.
- L'exposition directe au soleil doit être évitée autant que possible. Si le groupe est orienté au sud, il faut lui apporter de l'ombre.

**NOTE : Il est obligatoire d'installer un détecteur de CO<sub>2</sub> si le groupe ou une partie du groupe est installé à l'intérieur.**

## 3.5 Raccordement des conduites d'air



### Attention

**Pièces en rotation non couvertes ! Grilles de sécurité démontables sur les ventilations ! Risque de blessures !** Ne jamais démarrer le groupe de condensation ou les ventilateurs sans gaines d'air raccordées ou sans grille de protection à l'extrémité des sorties d'air.

Le raccordement des conduites d'air au groupe de réfrigération doit être réalisé selon les règles standard concernant les gaines de distribution d'air. Les dimensions de raccordement des gaines sont basées sur la norme EN 1506-2007, qui doit être prise en considération pour tous les dimensionnements des conduites d'air.

Les groupes de réfrigération concernés par ce guide d'application sont conçus pour être raccordés à des gaines de 630 mm de diamètre pour les groupes OME-16T & OMTE-37T et 800 mm de diamètre pour les groupes OMTE-49 & OMTE-64T.

Vérifier l'étanchéité des conduites d'air avant la mise en service et le démarrage du groupe, en particulier les sections jointes qui pourraient se séparer et la présence éventuelle de trous dans les gaines.

Deux valeurs doivent être prises en compte pour la conception de la conduite d'air et la sélection des composants : la perte de charge totale et le débit d'air. La longueur de la gaine a peu d'impact sur la perte de charge totale (perte d'environ 1 Pa/m) et sur le débit d'air.

Les coudes et autres composants tels que les réductions de diamètre des conduites d'air ont un impact nettement plus important sur la perte de charge totale et sur le débit d'air.

Le **Tableau 20** ci-dessous concerne uniquement les groupes OME-16T ; il ne peut pas être utilisé pour les groupes OMTE-37T/49T/64T.

Diamètre de la conduite d'air Ø 630 mm																
		Longueur totale droite (m)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nombre de coudes	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	5	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	6	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Tableau 1 : Longueur max. acceptable de la conduite selon le diamètre et le nombre de coudes (OME-16T)

La perte de charge totale prenant en compte tous les raccords, la longueur linéaire totale et les composants additionnels devra être limitée à 65 Pa à 8809 m<sup>3</sup>/h (pour les groupes OME-16T). Se référer au **paragraphe 2.9.4 « Ventilateurs »**.

**NOTE :** Les pertes de charge des conduites et des coudes données dans ce paragraphe sont des valeurs indicatives. La perte de charge exacte doit être calculée individuellement pour chaque projet.

## 3.6 Support de transport (groupes OME-16T)

Les composants présents dans le compartiment compresseur des groupes OME-16T sont fixés à l'ossature du groupe au moyen d'un support orange. Celui-ci empêche des dégâts aux composants du groupe pendant le transport.

Le support se trouve dans le coin supérieur droit du compartiment compresseur. Il doit être enlevé avant le premier démarrage du groupe. Les écrous marqués par les cercles rouges et jaunes doivent être enlevés pour déconnecter le support. L'écrou encerclé en rouge doit être reconnecté après avoir enlevé le support.

Les groupes OMTE-37T/49T/64T n'ont pas de support de transport.

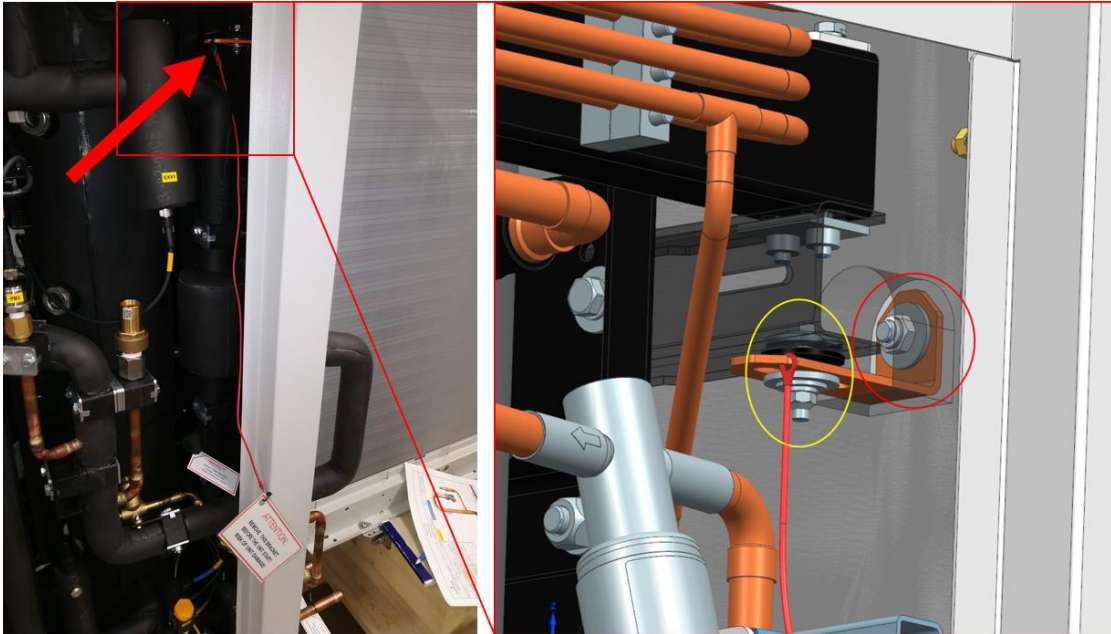


Figure 59 : Support de transport

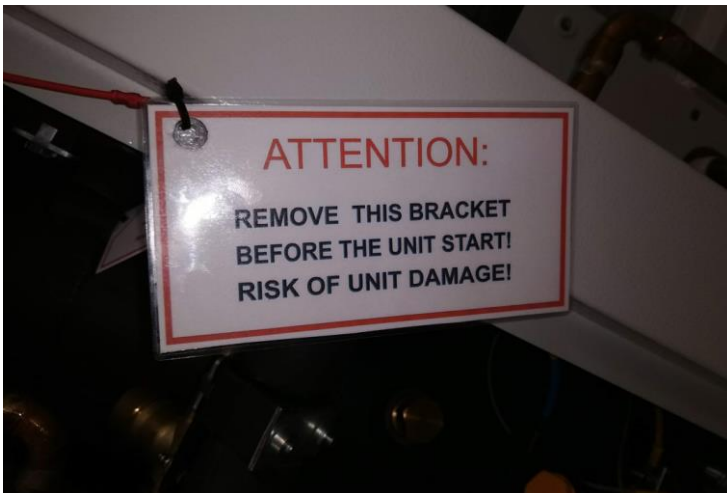


Figure 60 : Etiquette attachée au support de transport

**NOTE :** Le groupe risque d'être endommagé en cas de fonctionnement avec le support orange monté. Retirer le support orange avant le premier démarrage du groupe.

## 4 Démarrage et fonctionnement



### AVERTISSEMENT

**Haute pression ! Risque de blessure !** Toujours se tenir à distance suffisante de la soupape de sécurité pour éviter toute blessure grave en cas de relâchement de la soupape.



### AVERTISSEMENT

**Surfaces à haute température ! Risque de brûlure !** Ne pas toucher la tête ou la tuyauterie de refoulement du compresseur car leur surface peut atteindre des températures élevées en fonctionnement et à l'arrêt.



### AVERTISSEMENT

**Niveau sonore élevé ! Risque de lésions auditives !** En cas de relâchement de la soupape de sécurité, il se produit un bruit soudain et intense qui peut endommager l'oreille interne et provoquer une perte auditive. Porter des bouchons d'oreilles ou d'autres dispositifs de protection en cas d'intervention sur ou à proximité du groupe.

Avant la mise en service de l'installation, vérifier que toutes les vannes du groupe sont complètement ouvertes. L'installation, la mise en service et la maintenance doivent être réalisées uniquement par du personnel qualifié et des sociétés certifiées.

### 4.1 Vérifications avant le démarrage et pendant le fonctionnement



### IMPORTANT

**Vannes liquide partiellement ouvertes ! Piégeage de liquide !** Les deux vannes de la ligne liquide doivent être complètement ouvertes, afin d'éviter de piéger du liquide.

#### Avant de démarrer le système pour la première fois :

- Vérifier que les vannes de la ligne liquide sont complètement ouvertes sauf pour les vannes HPV et BPV.
- Saisir les paramètres essentiels dans le régulateur au niveau de programmation 1 (consigne de température d'évaporation, décalage du pumpdown...) selon l'application requise.
- Procéder à une inspection visuelle générale.
- Procéder à des tests de contrôle sur toutes les commandes, y compris tout système de sauvegarde manuelle, pour s'assurer de leur bon fonctionnement.
- Vérifier également les points suivants :
  - ✓ Documentation et marquage du système, en particulier pour les équipements sous pression
  - ✓ Installation des dispositifs de sécurité
  - ✓ Réglage de la pression de tous les dispositifs de sécurité et des autres pressostats
  - ✓ Niveaux d'huile du compresseur et du réservoir d'huile
  - ✓ Enregistrements des tests de pression
  - ✓ Toutes les vannes ouvertes ou fermées selon les besoins de fonctionnement

#### Après le démarrage, et lorsque les conditions de fonctionnement sont stabilisées :

- Il est conseillé de vérifier à nouveau le niveau d'huile du compresseur et, si nécessaire, de faire l'appoint pour assurer un niveau suffisant (milieu du voyant d'huile).
- Les éléments suivants doivent également être contrôlés :
  - ✓ Niveau de fluide
  - ✓ Surchauffe des détendeurs
  - ✓ Régulation des vannes en modes subcritique et transcritique
  - ✓ Pression de fonctionnement dans le réservoir

## 4.2 Tirage au vide (Evacuation)

### IMPORTANT

La procédure de tirage au vide est basée sur l'atteinte d'une norme de vide réelle du système et **NE DEPEND PAS DU TEMPS !** L'installation doit être tirée au vide à l'aide d'une pompe à vide avant sa mise en service. Un bon tirage au vide réduit l'humidité résiduelle à 50 ppm maximum. Il est conseillé d'installer des vannes d'accès correctement dimensionnées sur la ligne liquide et la ligne d'aspiration, aux points les plus éloignés du compresseur. L'installation doit être tirée au vide à moins de 3 mbar ; si nécessaire, casser le vide avec une charge d'azote sec. La pression doit être mesurée en installant une jauge de vide sur la vanne d'accès et non sur la pompe à vide, ceci pour éviter les mesures incorrectes générées par les pertes de charge dans les flexibles de raccordement.

### IMPORTANT

Veiller à ce que tous les composants du circuit frigorifique qui séparent une partie de l'installation lorsqu'elle est hors tension (électrovannes, détendeurs, régulateurs, vannes d'arrêt, etc...) soient ouverts manuellement pour assurer un bon tirage au vide dans toute la tuyauterie.

**NOTE : Le régulateur doit être activé (ON) avant de commencer la procédure de tirage au vide.**

**NOTE : Pour un bon tirage au vide, les vannes de régulation HPV et BPV doivent être ouvertes via la fonction « Evacuation » du régulateur du groupe.**

### Pour activer la fonction de tirage au vide :

1) Sur le panneau GENERAL MENU sélectionner "SERVICE".

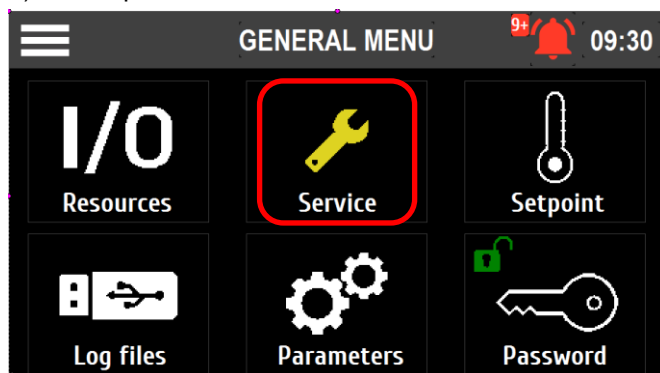


Figure 61 : Touche service sur le panneau de menu général

2) Utiliser les touches **UP** et **DOWN** pour accéder au sous-menu "Evacuation".

3) Cliquer sur la touche "Evacuation".

4) Cliquer sur la touche "ENABLE".

5) Le mot "EVACUATION" clignotant sur la page principale indique que la fonction de tirage au vide est active.

### Pour démarrer l'évacuation :

La fonction évacuation démarrera en cliquant sur "ENABLE" uniquement si les pressions d'aspiration, de refoulement et de la bouteille réservoir de liquide sont inférieures à 10 bar. Si le mode évacuation est activé alors que les pressions sont supérieures à 10 bar, le message suivant s'affichera :

- "Enabling condition for Evacuation Mode not met, waiting for it" (Condition d'activation du mode Evacuation non remplie, en attente)

### Résultats de l'évacuation :

1) Les vannes HP et BP s'ouvrent immédiatement à 100 % (la fonction évacuation est prioritaire par rapport à la fonction "override" des vannes).

2) Le(s) compresseur(s) est (sont) mis à l'arrêt (les temporisations de sécurité sont ignorées).

3) Le(s) ventilateur(s) est (sont) mis à l'arrêt, mais les sorties auxiliaires ne sont pas affectées (les temporisations de sécurité sont ignorées).

4) Les alarmes sont désactivées, sauf les alarmes de communication.

### **Pour arrêter l'évacuation :**

La fonction d'évacuation est désactivée lorsque les pressions dépassent 10 bar ou en appuyant sur le bouton "STOP".

Lorsque la fonction d'évacuation est interrompue, le régulateur revient à son état précédent, c'est-à-dire Off ou mode régulation.

## **4.3 Procédure de charge**

### **4.3.1 Procédure de charge en fluide frigorigène**

#### **IMPORTANT**

**Fluide frigorigène CO<sub>2</sub> ! Risque de neige carbonique !** Il est important de charger le fluide CO<sub>2</sub> en phase gazeuse à une pression absolue supérieure à son point triple (5,185 bar) pour éviter la neige carbonique. Il est d'usage courant d'effectuer une précharge en gaz à 10 bar dans toute l'installation.

**Mauvaise procédure de charge ! Surchauffe !** La conception du compresseur nécessite une charge du fluide liquide sur la ligne liquide aussi rapide que possible, afin d'éviter que le compresseur ne fonctionne avec une quantité de gaz insuffisante pour refroidir le moteur et limiter la surchauffe au refoulement.

La précharge doit être effectuée avec du CO<sub>2</sub> en phase gazeuse à la fois côté aspiration et côté refoulement/liquide via la vanne d'arrêt de la bouteille réservoir et la vanne d'aspiration. Il est important de charger le gaz CO<sub>2</sub> à une pression absolue supérieure à son point triple (5,185 bar) pour éviter la formation de neige carbonique. Il est d'usage courant d'effectuer une précharge en gaz à 10 bar dans toute l'installation.

Après la précharge en phase gazeuse, la charge principale en CO<sub>2</sub> peut être effectuée en phase liquide par la vanne de la bouteille réservoir. Lorsque l'installation est en fonctionnement, la charge peut être complétée en ajoutant avec précaution du fluide via la ligne d'aspiration tout en vérifiant les voyants (sur la bouteille réservoir de liquide et après le filtre déshydrateur de la ligne liquide).

La charge de fluide peut varier selon la dimension de l'installation. La quantité adéquate de fluide doit être chargée par un technicien qualifié lors de la mise en service du groupe selon les besoins réels de l'application. L'installation est suffisamment chargée lorsque le niveau de liquide dans la bouteille réservoir se situe entre le voyant inférieur et le voyant central. Pour éviter une surcharge de l'installation à température ambiante élevée, Copeland recommande de charger la bouteille réservoir de liquide jusqu'à 60 % maximum pour une longueur de 30 mètres de tuyauterie. La charge doit être réalisée avec les compresseurs en fonctionnement.

**NOTE : Ne jamais charger l'installation à un niveau de liquide plus élevé que le voyant supérieur de la bouteille réservoir.**

**NOTE : Pour satisfaire aux exigences de la directive Ecoconception 2009/125/EC concernant le fonctionnement efficient de l'installation, s'assurer que la charge en fluide est suffisante.**

### **4.3.2 Procédure de charge en huile**

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont livrés avec la charge en huile des compresseurs. Après le démarrage de l'installation, vérifier le niveau d'huile et faire l'appoint si nécessaire.

Copeland recommande d'utiliser l'huile PAG ZEROL RFL 68 EP comme indiqué au **paragraphe 2.6.1 « Huile et fluide frigorigène »**.

Toute charge supplémentaire en huile doit être effectuée par le raccord Schraeder de la partie inférieure du compresseur ou via la vanne de service de la tuyauterie de retour d'huile.

Le compresseur est équipé d'un TraxOil OM5 pour éviter un fonctionnement avec un niveau d'huile insuffisant (voir **paragraphe 2.15** «

**Système de gestion d'huile –TraxOil™ OM5 »).** En cas de faible niveau d'huile, le régulateur coupera immédiatement le compresseur. Celui-ci redémarrera automatiquement quand le niveau d'huile sera à nouveau suffisant.

### 4.3.3 Séparateur d'huile

Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont équipés d'un séparateur d'huile. Le séparateur est préchargé d'usine avec 2,9/2,8 litres d'huile.



Figure 62 : Séparateur d'huile

**NOTE :** Le niveau d'huile doit se situer approximativement à mi-hauteur du voyant supérieur.

### 4.4 Sens de rotation des compresseurs scroll

Les compresseurs Copeland scroll, comme bien d'autres types de compresseurs, ne compriment que dans un sens de rotation. Les compresseurs Copeland scroll au CO<sub>2</sub> sont triphasés. L'inversion des phases peut entraîner une inversion du sens de rotation.

Le sens de la rotation est correct si la pression d'aspiration baisse et que la pression de refoulement monte lors de la mise en service du compresseur. L'utilisation de compresseurs triphasés Copeland scroll au CO<sub>2</sub> en sens inverse n'aura aucun impact négatif sur leur fiabilité si la durée de cette utilisation reste brève (inférieure à une heure) mais une perte d'huile peut en résulter. Après plusieurs minutes d'utilisation en sens inverse, le dispositif de protection du compresseur déclenchera à cause d'une température élevée du moteur. L'utilisateur de l'installation remarquera l'absence de production de froid. Néanmoins, le compresseur sera endommagé de façon irréversible s'il redémarre et fonctionne à plusieurs reprises en sens inverse sans qu'il soit remédié à cette situation.

Tous les compresseurs Copeland scroll triphasés utilisent un protocole de branchement interne identique. Lorsque le phasage correct est déterminé pour un système ou une installation spécifique, la connexion électrique appropriée doit donc maintenir la rotation dans le sens correct.

Cependant, les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont pourvus d'un relais de contrôle de l'ordre des phases. Ce dispositif empêche le compresseur à vitesse fixe de démarrer avec un ordre de phases incorrect. Le sens de rotation des compresseurs à vitesse variable est géré par le variateur de fréquence.

### 4.5 Nombre maximum de démarrages du compresseur

Les réglages d'usine du régulateur du groupe prennent en compte le nombre maximum autorisé de démarrages et arrêts du compresseur, ainsi que le temps minimal de fonctionnement. Ces consignes ne doivent être modifiées que de façon exceptionnelle, par exemple lorsque que la pression de la ligne liquide ne peut pas être maintenue aux réglages d'usine.

## 5 Maintenance et réparation

### 5.1 Considérations d'ordre général

Il est recommandé de réaliser un programme de maintenance de base tous les six mois (nettoyage du gas cooler, contrôle du niveau de fluide, resserrage des vis des connexions électriques, etc...).

Avant d'effectuer une maintenance, toujours vérifier les exigences les plus récentes dans la dernière version de ce guide d'application, disponible sur [www.copeland.com/fr-fr](http://www.copeland.com/fr-fr). Les exigences minimales de la norme EN 378 en termes de maintenance doivent également être prises en compte.

Lors d'un entretien ou d'une réparation, il peut s'avérer nécessaire d'ouvrir le carrossage et/ou les capots du groupe.

### 5.2 Ouverture du carrossage



#### AVERTISSEMENT

**Interrupteur principal « On » ! Risque de choc électrique !** S'assurer que l'interrupteur principal du groupe de réfrigération est éteint et que le groupe est hors tension avant de procéder à l'intervention.

**Haute tension ! Risque de choc électrique !** Il existe un risque de choc électrique si le matériel raccordé au réseau électrique est débranché avec les extrémités de câble à nu. Les extrémités non protégées peuvent contenir une tension potentiellement mortelle jusqu'à ce que les condensateurs internes soient déchargés, ce qui peut prendre jusqu'à 10 minutes.

**Capots ouverts ! Risque de choc électrique !** Toujours s'assurer que le couvercle du boîtier électrique du compresseur et le capot de l'armoire électrique du groupe de réfrigération sont correctement fermés avant de mettre le groupe en marche. Si des panneaux métalliques avec prise de terre sont ôtés dans le cadre d'une maintenance, il faudra veiller, une fois les panneaux remis en place, à reconnecter toutes les prises de terre avant de mettre le groupe en marche.



#### AVERTISSEMENT

**Surfaces à haute température ! Risque de brûlure !** Ne pas toucher la tête ou la tuyauterie de refoulement du compresseur car leur surface peut atteindre des températures élevées tant en fonctionnement qu'à l'arrêt.



#### ATTENTION

**Pièces non approuvées ! Dégâts au groupe !** Seules les pièces approuvées par Copeland peuvent être utilisées pour l'entretien et le remplacement.

#### 5.2.1 Ouverture de l'armoire électrique



#### AVERTISSEMENT

**Haute tension ! Risque de choc électrique !** Couper l'alimentation électrique principale pour mettre le groupe hors tension avant d'ouvrir l'armoire électrique ou d'effectuer toute tâche sur l'équipement électrique. Ne jamais ouvrir l'armoire électrique par temps de pluie tant que l'alimentation principale n'a pas été coupée.

- Sur le modèle OME-16T, déverrouiller la serrure située à droite sur la porte de l'armoire électrique et ouvrir la porte (voir **Figure 63**).
- Sur les modèles OMTE-37T/49T/64T, la porte de l'armoire électrique se trouve sur le côté droit du groupe et comporte deux serrures.

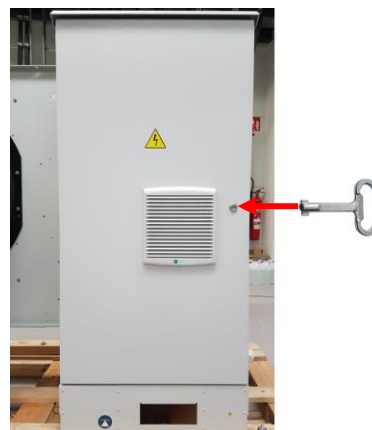


Figure 63 : Position de la serrure (OME-16T)

## 5.2.2 Ouverture du compartiment compresseur

- Dévisser les trois vis situées en haut du capot du compartiment compresseur et le câble de mise à la terre (vert/jaune), puis soulever le capot. Le compartiment du compresseur peut être ouvert sur les 2 côtés.

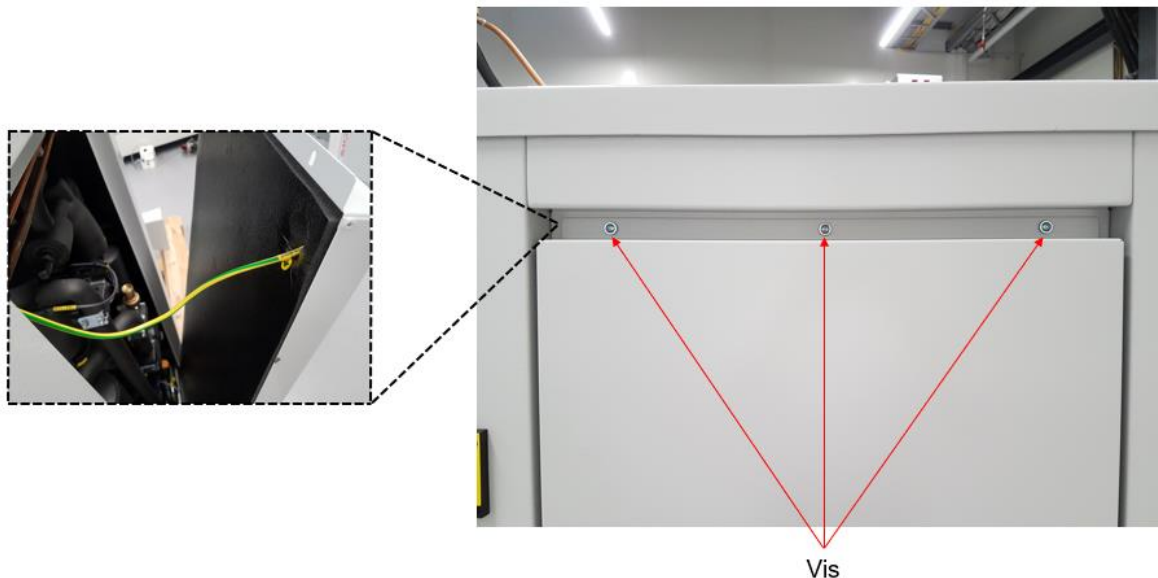


Figure 64 : Ouverture du compartiment compresseur

## 5.2.3 Démontage de la grille de protection de la ventilation



### AVERTISSEMENT

**Pièces en rotation non couvertes ! Risque de blessures !** Toujours mettre le groupe hors tension avant de retirer la grille du ventilateur du gas cooler. Ne jamais mettre le groupe en marche ou faire fonctionner le ventilateur sans sa grille de sécurité.

- La grille peut être retirée uniquement si le groupe est à l'arrêt.
- Pour retirer la grille, dévisser les quatre vis de fixation puis soulever la grille.

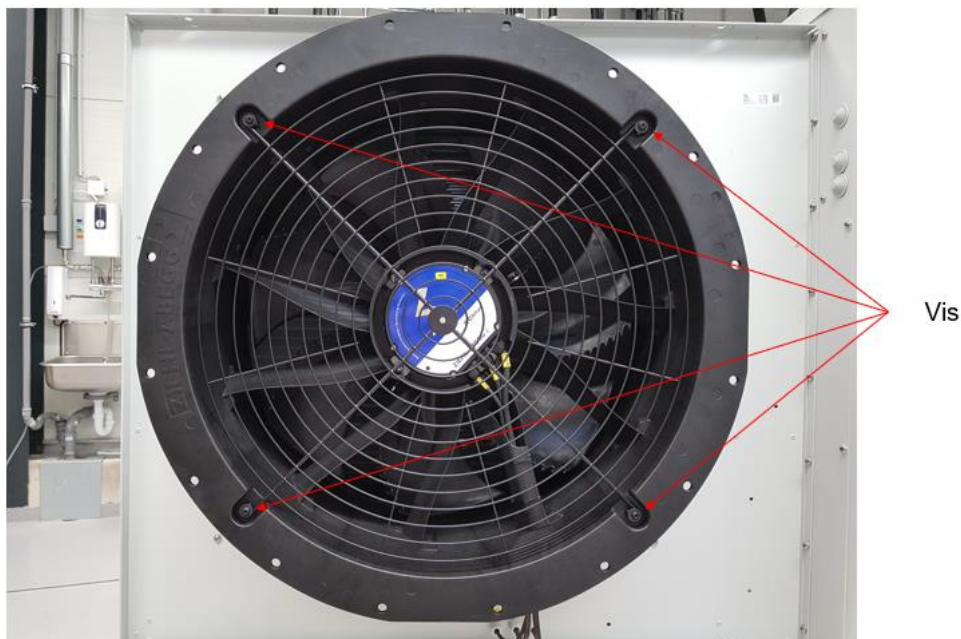


Figure 65 : Ouverture de la grille de protection de la ventilation

## 5.3 Remplacement d'un compresseur



### AVERTISSEMENT

**Interrupteur principal « On » ! Risque de choc électrique !** S'assurer que l'interrupteur principal du groupe de réfrigération est éteint et que le groupe est hors tension avant de procéder à l'intervention.

**Haute tension ! Risque de choc électrique !** Il existe un risque de choc électrique si le matériel raccordé au réseau électrique est débranché avec les extrémités de câble à nu. Les extrémités non protégées peuvent contenir une tension potentiellement mortelle jusqu'à ce que les condensateurs internes soient déchargés, ce qui peut prendre jusqu'à 10 minutes.

**Capot ouvert ! Risque de choc électrique !** Toujours s'assurer que le couvercle du boîtier électrique du compresseur est correctement fermé avant de remettre le groupe en marche.



### AVERTISSEMENT

**Fumées toxiques ! Risque de suffocation !** En cas d'incendie, des fumées toxiques peuvent être dégagées par la combustion de pièces non métalliques. Éviter d'inhaler les fumées.

En cas de grillage du moteur, la majorité de l'huile contaminée est enlevée avec le compresseur. Le nettoyage du reste de l'huile se fait au moyen d'un filtre déshydrateur. L'utilisation d'un filtre déshydrateur fonctionnant à 100 % sur alumine activée sur la tuyauterie d'aspiration est conseillée mais le filtre doit être démonté après 72 heures. Lorsqu'un compresseur est remplacé sur le terrain, il se peut qu'une grande partie de l'huile reste dans l'installation. Même si cela n'affecte pas la fiabilité du compresseur de remplacement, l'huile en excès accentuera la résistance du rotor et augmentera sa consommation d'énergie.

- Avant toute intervention, mettre le groupe de réfrigération hors tension et laisser les condensateurs du driver se décharger, ce qui peut prendre jusqu'à 10 minutes.
- Fermer les vannes pour isoler le compresseur du système.
- Récupérer le fluide frigorigène du groupe et s'assurer que le compresseur n'est plus sous pression.
- Dévisser et enlever les fixations du compresseur et soulever ce dernier pour le remplacer par un nouveau compresseur.

**NOTE :** Pour de plus amples informations, consulter le guide d'application des compresseurs.

## 5.4 Ailettes du gas cooler



### AVERTISSEMENT

**Ailettes tranchantes ! Risque de blessure !** Nettoyer les ailettes du gas cooler avec précaution. Toujours utiliser des gants de protection et une brosse adaptée.



### ATTENTION

**Nettoyage avec solution acide ! Corrosion des ailettes !** Ne pas utiliser de solution acide pour nettoyer le gas cooler. Après nettoyage, les ailettes doivent être légèrement brossées avec un peigne à ailettes.

Les ailettes du gas cooler s'encrassent avec le temps en raison du passage de l'air sur celui-ci. Il en résulte une augmentation de la température de condensation et une diminution des performances du groupe. Il est recommandé de procéder au nettoyage régulier des ailettes, en général tous les deux mois au minimum.

En règle générale et dans le respect de l'environnement, Copeland conseille de nettoyer les ailettes avec un détergent liquide dilué à l'eau claire. Le châssis des groupes CO<sub>2</sub> Scroll présente des rainures débouchant sur un large trou de drainage de sorte que, si le groupe est correctement installé, la solution de nettoyage devrait pouvoir s'écouler aisément. Un léger brossage vers le bas dans le sens des ailettes doit être effectué avant le lavage afin d'éliminer le gros des saletés.

**NOTE : Pour satisfaire aux exigences de la directive Ecoconception 2009/125/EC concernant le fonctionnement efficient de l'installation, veiller à ce que les échangeurs de chaleur restent toujours propres.**

## 5.5 Installation électrique



### AVERTISSEMENT

**Interrupteur principal « On » ! Risque de choc électrique !** S'assurer que l'interrupteur principal du groupe de réfrigération est éteint et que le groupe est hors tension avant de procéder à toute intervention sur le système électrique.

Tous les groupes de réfrigération génèrent des vibrations plus ou moins importantes. Les groupes Copeland CO<sub>2</sub> Scroll ne font pas exception. Avec le temps, en raison de ces légères vibrations et des fluctuations de température qui se produisent sous le carrossage, il est possible que certaines connexions électriques se desserrent. Le connecteur électrique principal et le contacteur du compresseur sont les plus susceptibles d'être affectés. Il est conseillé de vérifier le serrage des principaux raccordements électriques et de procéder à une inspection visuelle des connexions basse tension embouties au moins deux fois par an.

## 5.6 Recherche de fuites

Tous les raccords de l'installation doivent être testés contre les fuites lors de chaque intervention de maintenance.

**NOTE : Pour satisfaire aux exigences de la directive Ecoconception 2009/125/EC concernant le fonctionnement efficient de l'installation, s'assurer que les charges en fluide et en huile sont suffisantes.**

## 5.7 Moteur et ventilateur du gas cooler

Il est recommandé d'effectuer une inspection annuelle de ces composants, en particulier le serrage des vis et l'usure des paliers de ventilateurs, et de procéder au nettoyage de tout dépôt solide pouvant engendrer une rotation déséquilibrée.

Les moteurs sont pourvus de paliers à lubrification permanente ne nécessitant pas de lubrification régulière ; seul leur niveau d'usure doit être contrôlé.

## 5.8 Soupapes de sécurité (PRV)

La vanne d'inversion doit être en position pleinement ouverte (tige complètement sortie) pendant le fonctionnement du groupe comme montré à la **Figure 66**.

### 5.8.1 Décharge d'une soupape (PRV)

Après une décharge, la soupape de sécurité (PRV) n'est plus étanche à 100 %. Il est donc toujours obligatoire de la remplacer après chaque activation. Seules les soupapes de sécurité d'origine peuvent être utilisées. L'utilisation d'autres soupapes peut affecter le système en termes de vibration.

Le groupe doit être nettoyé de l'huile qui a pu être expulsée lors d'une décharge.

### 5.8.2 Maintenance et vérifications de routine

#### Une fois par an :

- Vérification visuelle selon EN 378.
- Tests de fuites internes et externes. Veuillez suivre les instructions ci-dessous :
  - Retirer le bouchon en laiton (déflecteur) des soupapes de sécurité.
  - Faire le test de la bulle et vérifier s'il y a la moindre fuite entre le raccord de la vanne d'inversion et la soupape ou s'il y a une fuite interne à la soupape.
  - Si aucune fuite n'est détectée, le raccord est OK, aucune action supplémentaire n'est requise.
  - Si une fuite est détectée, la soupape doit être remplacée.
  - Ne pas resserrer l'ancienne soupape.

#### Tous les 5 ans :

Les soupapes de sécurité doivent être remplacées.

## 5.8.3 Remplacement d'une soupape (PRV) de la bouteille réservoir de liquide

Suivre les instructions ci-dessous pour remplacer une soupape de la bouteille réservoir de liquide :

- S'assurer que la vanne d'inversion est fermée du côté de la fuite. La **Figure 66** montre la configuration avec PRV 1 fermée, et la **Figure 67** montre la configuration avec PRV 2 fermée.
- Un nouveau ruban de téflon doit être appliqué pour assurer l'étanchéité avec la nouvelle soupape.
- Le couple de serrage recommandé est de 40 Nm. Appliquer le couple sur le corps de la soupape et non sur le déflecteur. Veiller à bien maintenir le corps de la vanne d'inversion pendant le démontage et le montage de la soupape pour éviter de dévisser la vanne d'inversion du réservoir de liquide.
- Effectuer un test de fuite pour vérifier l'étanchéité de la connexion entre la soupape, la vanne d'inversion et le réservoir de liquide.

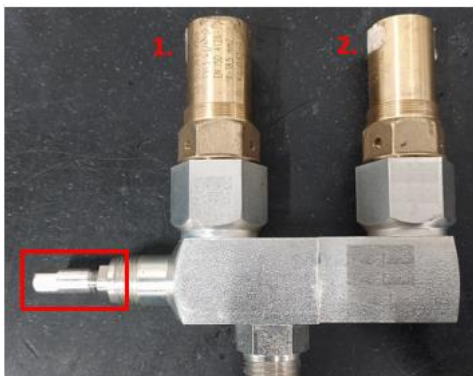


Figure 66 : Vanne d'inversion – Tige en position ouverte

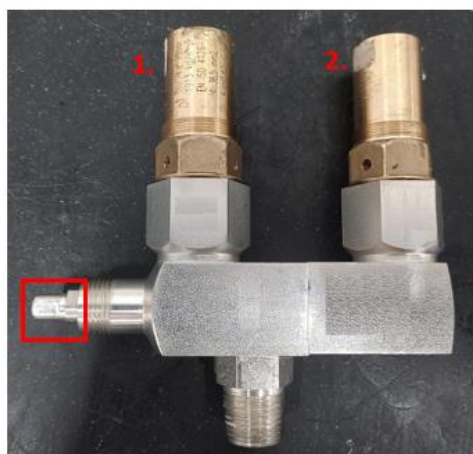


Figure 67 : Vanne d'inversion – Tige en position fermée

## 5.9 Pressostat CS3

Le pressostat CS3 est approuvé TÜV EN 12263 et peut résister à 2 millions de cycles. Si le pressostat est défectueux, il doit être remplacé. Un nouveau joint de cuivre doit être utilisé. Le couple de serrage recommandé est de 15 Nm. Ne pas appliquer de force de torsion sur le boîtier d'assemblage pendant le montage.

## 6 Certification et approbation

---

- Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont conformes à la Directive Basse Tension LVD 2014/35/EU. La conformité est vérifiée par les normes harmonisées suivantes :
  - EN 60335-1 : Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité, Exigences générales.
  - EN 60335-2-89 : Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité, Règles particulières pour les appareils de réfrigération à usage commercial avec une unité de condensation du fluide frigorigène ou un compresseur incorporé ou à distance.
- Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll sont conformes à la Directive Compatibilité Electromagnétique CEM 2014/30/EU. La conformité est vérifiée par les normes harmonisées suivantes :
  - EN 61800-3 : Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : Exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques.
  - EN 61000-2-12 : Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 2-12 : Environnement – Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d'alimentation à moyenne tension.
  - EN 61000-3-3 : Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 3-3 : Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel.
  - EN 61000-3-11 : Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 3-11 : Limites - Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension. Équipements ayant un courant assigné inférieur ou égal à 75 A et soumis à un raccordement conditionnel.
- Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll ainsi que la tuyauterie sont conformes à la Directive des Equipements sous Pression PED 2014/68/EU. Norme harmonisée appliquée :
  - EN 378-2: Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 2 : Conception, construction, essais, marquage et documentation.
- Les groupes de réfrigération Copeland CO<sub>2</sub> Scroll ainsi que leurs pièces détachées et accessoires sont conformes à la Directive RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863 sur la limitation de l'emploi de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.
- Les déclarations de conformité des composants sont disponibles dans la mesure où elles sont requises.
- Lors de l'incorporation de ces produits dans une machine, la « Déclaration du Constructeur » doit être respectée.

## 7 Démontage et mise au rebut

---



### Enlever l'huile et le fluide frigorigène :

- **Ne pas jeter ces produits dans la nature.**
- **Utiliser la méthode et l'équipement appropriés pour le démontage.**
- **Respecter les règles en vigueur pour la mise au rebut de l'huile et du fluide frigorigène.**

**Respecter les règles en vigueur pour la mise au rebut du groupe de réfrigération et/ou du compresseur.**

## Annexe 1 : Menu alarmes du régulateur XC Pro

Alarmes moyenne température – Circuit 1				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
LP1	Alarme pressostat BP (Moyenne temp. Circuit 1)	Alarme pressostat BP (l'entrée est configurée avec DICxx = 101 Basse pression) (Moyenne temp. Circuit 1)	Tous les compresseurs du circuit 1 sont arrêtés. Ventilateurs non changés.	<p><b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL12 sur une durée AL13. Après désactivation de l'entrée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <p><b>Manuel</b> si AL12 activations se sont produites dans la durée AL13. Après désactivation de l'entrée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Éteindre et rallumer le régulateur ou faire un reset manuel de l'alarme à partir du Visotouch.</li> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>
HP1	Alarme pressostat HP (Moyenne temp. Circuit 1)	Alarme pressostat HP (l'entrée est configurée avec DICxx = 99 Haute pression) (Moyenne temp. Circuit 1)	Tous les compresseurs du circuit 1 sont arrêtés. Tous les ventilateurs du circuit 1 fonctionnent.	<p><b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL29 sur une durée AL30. Après désactivation de l'entrée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs et les ventilateurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <p><b>Manuel</b> si AL29 activations se sont produites dans la durée AL30. Après désactivation de l'entrée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Éteindre et rallumer le régulateur ou faire un reset manuel de l'alarme à partir du Visotouch.</li> <li>Les compresseurs et les ventilateurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>
LAC1	Pression d'aspiration basse (Moyenne temp. Circuit 1)	Si AC1 = REL : Pression d'aspiration ou température ≤ SETC1-AL3 Si AC1 = ABS : Pression d'aspiration ou température ≤ AL3	Uniquement signalement	<p><b>Automatique</b> : dès que la pression ou la température atteint :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC1 = REL : SETC1 - AL3 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC1 = ABS : AL3 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>
LAF1	Pression de condensation basse (température) Circuit 1	Si AC2 = REL : Pression ou température de condensation ≤ SETF1 - AL24 Pour tempo AL26 Si AC2 = ABS : Pression ou température de condensation ≤ AL24 Pour tempo AL26	Uniquement signalement	<p><b>Automatique</b> : dès que la pression ou la température atteint :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC2 = REL : SETF1 - AL24 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC2 = ABS : AL24 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>

Alarmes moyenne température – Circuit 1				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>HAC1</b>	Pression d'aspiration élevée (température) (Moyenne temp. Circuit 1)	Si AC1 = REL : Pression ou température d'aspiration MT $\geq$ SETC1 + AL4 Si AC1 = ABS : Pression ou température d'aspiration MT $\geq$ AL4	BPV est fermée si les compresseurs MT ne peuvent pas fonctionner	<b>Automatique</b> : Pression d'aspiration MT ou température $\leq$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC1 = REL : SETC1 + AL4 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC1 = ABS : AL4 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>
<b>HAF1</b>	Alarme haute pression de condensation (Circuit 1)	Si AC2 = REL : Pression ou température de condensation $\geq$ SETF1 + AL25 Pour tempo AL26 Si AC2 = ABS : Pression ou température de condensation $\geq$ AL25 Pour tempo AL26	Si AL27 = yes : Les compresseurs moyenne température (Circuit. 1) sont arrêtés toutes les AL28 fois	<b>Automatique</b> : Pression ou température de condensation $\leq$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC2 = REL : SETF1 + AL25 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC2 = ABS : AL25 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>
<b>LL1</b>	Alarme niveau de liquide bas (Moyenne temp. Circuit 1)	Faible niveau de liquide dans le réservoir (l'entrée est configurée avec DICxx = 109 Faible niveau de liquide activé et délai CD11 écoulé (Moyenne temp. Circuit 1)	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>PrSH1</b>	Pré-alarme surchauffe basse (Moyenne temp. Circuit 1)	Surchauffe MT $\leq$ ASH1 + ASH2 <b>et</b> $\geq$ ASH2	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe dépasse ASH1 + ASH2 + différentiel
<b>ALSH1</b>	Alarme surchauffe faible (Moyenne temp. Circuit 1)	Surchauffe 1 $\leq$ ASH2	Dépend de ASH4	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe dépasse ASH5 + ASH2
<b>LPC1</b>	Pressostat électronique BP (Moyenne temp. Circuit 1)	Pression/température MT $<$ AL21	Compresseurs désactivés	<b>Automatique</b> : dès que la pression/température dépasse AL21 + différentiel
<b>PR1</b>	Défaillance sonde d'aspiration (Moyenne temp. Circuit 1)	Sonde d'aspiration MT défaillante ou hors plage (la sonde est configurée avec AICxx = 1 Sonde régulation d'aspiration NTC) (Moyenne temp. Circuit 1)	Les compresseurs sont activés selon les paramètres AL14/AL15	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner

Alarmes moyenne température – Circuit 1				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>PR3</b>	Défaillance sonde de condensation (Moyenne temp. Circuit 1)	Sonde de condensation défaillante ou hors plage (la sonde est configurée avec AICxx = 3 Sonde régulation de condensation NTC) (Moyenne temp. Circuit 1)	Les ventilateurs sont activés selon le paramètre AL31	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
<b>Floodback 1</b>	Alarme retour de liquide (Moyenne temp. Circuit 1)	Surchauffe MT < ASH2 pendant 90 minutes	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme (91-Alarm) ON	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe > ASH2
<b>Booster alarm</b>	Alarme configuration Booster	Pas de compresseur disponible pour MT Circuit 1	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : dès que le compresseur MT Circuit 1 est disponible
<b>MT Comp. Circ. 1 not available alarm</b>	Alarme compresseur moyenne température pas disponible (Circuit 1)	Pas de compresseur disponible pour MT Circuit 1	Relais réglé à 115 activé	<b>Automatique</b> : dès que le compresseur MT Circuit 1 est disponible
<b>LOIL1</b>	Faible niveau d'huile dans le séparateur d'huile (Moyenne temp. Circuit 1)	<p>Pour solutions 1~3, si DIC(i) = 161 : le faible niveau d'huile dans le séparateur d'huile MT est activé et le délai OIL12 est écoulé.</p> <p>Pour solutions 4~5, si DIC(i) = 186 : le faible niveau d'huile dans le réservoir MT est activé et le délai OIL12 est écoulé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendant le temps OIL12, selon la valeur OIL14 : l'inverse fonctionne à vitesse max (si présent).</li> <li>▪ Dès que l'alarme est active, si OIL16 = 1, tous les compresseurs y compris ceux en parallèle en moyenne temp. (Circuit 1) sont arrêtés.</li> </ul>	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée. Tous les compresseurs redémarrent selon la régulation.
<b>HOIL1</b>	Niveau d'huile élevé dans le séparateur d'huile (Moyenne temp. Circuit 1)	DIC(i) = 162 : le niveau d'huile élevé dans le séparateur d'huile MT est activé et le délai OIL24 est écoulé. Si OIL24 = 0 pas d'avertissement.	Signalement uniquement	<b>Manuel</b> : à la désactivation de l'entrée, réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visograph ou éteindre et rallumer le régulateur

Alarmes basse température – Circuit 2				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
LP2	Alarme pressostat BP (Basse temp. Circuit 2)	Entrée pressostat basse pression BT (l'entrée est configurée avec DICxx = 102 Basse pression) (Basse temp. Circuit 2)	Tous les compresseurs basse temp. (Circuit 2) sont arrêtés. Ventilateurs inchangés.	<b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL16 sur une durée AL17. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <b>Manuel</b> si AL16 activations se sont produites dans la durée AL17. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visograph ou éteindre et rallumer la machine.</li> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>
HP2	Alarme pressostat HP (Basse temp. Circuit 2)	Activation de l'entrée pressostat haute pression BT (l'entrée est configurée avec DICxx = 100)	Tous les compresseurs basse temp. (Circuit 2) sont arrêtés	<b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL37 sur une durée AL38. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs et les ventilateurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <b>Manuel</b> si AL37 activations se sont produites dans la durée AL38. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visograph ou éteindre et rallumer la machine.</li> <li>Les compresseurs et les ventilateurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>
LAC2	Alarme pression (température) d'aspiration faible (Basse temp. Circuit 2)	Si AC1 = REL : Pression ou température d'aspiration $\leq$ SETC2 - AL6 Si AC1 = ABS : Pression ou température d'aspiration $\leq$ AL6	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : dès que la pression BT ou la température atteint : <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC1 = REL : SETC2 – AL6 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC1 = ABS : AL6 + valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>
HAC2	Alarme pression (température) d'aspiration élevée (Basse temp. Circuit 2)	Si AC1 = REL : Pression ou température d'aspiration $\geq$ SETC2 + AL7 Si AC1 = ABS : Pression ou température d'aspiration $\geq$ AL7	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : Pression ou température d'aspiration $\leq$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Si AC1 = REL : SETC2 + AL7 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> <li>Si AC1 = ABS : AL7 - valeur du différentiel (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</li> </ul>
PrSH2	Pré-alarme surchauffe faible (Circuit 2)	La surchauffe LT est $\leq$ ASH1 + ASH9 et $\geq$ ASH9	Signalement uniquement	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe dépasse ASH1 + ASH9 + hystérésis
ALSH2	Alarme surchauffe faible (Circuit 2)	La surchauffe est $\leq$ ASH9	Dépend de ASH11	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe dépasse ASH12 + ASH9

Alarmes basse température – Circuit 2				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>LPC2</b>	Pressostat électronique BP (Basse temp. Circuit 2)	Pression/température < AL23	Désactive les compresseurs	<b>Automatique</b> : dès que la pression/température dépasse AL23 + différentiel
<b>PR2</b>	Défaillance sonde d'aspiration (Basse temp. Circuit 2)	Sonde d'aspiration BT défectueuse ou hors plage (la sonde est configurée avec AICxx = 2 Sonde régulation de condensation NTC) (Basse température Circuit 2)	Les compresseurs sont activés selon le paramètre AL18	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
<b>PR4</b>	Défaillance sonde de condensation (Basse temp. Circuit 2)	Sonde de condensation BT défectueuse ou hors plage (la sonde est configurée avec AICxx = 4 Sonde régulation de condensation NTC) (Basse température Circuit 2)	Les ventilateurs sont activés selon le paramètre AL39	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
<b>Floodback 2</b>	Alarme retour de liquide (Basse temp. Circuit 2)	Surchauffe LT < ASH9 pendant 90 minutes	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme (91-Alarm) ON	<b>Automatique</b> : dès que la surchauffe > ASH9
<b>LT comp not available - Circ. 2 alarm</b>	Alarme compresseur basse température pas disponible (Circuit 2)	Pas de compresseur disponible pour BT Circuit 2	Relais réglé à 116 activé	<b>Automatique</b> : dès que la condition d'alarme grave n'est plus présente

Alarmes compresseurs				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>EA01...</b> <b>EA024</b> (pour chaque compresseur)	Sécurité niveau d'huile (TraxOil) MT	Activation entrée sécurité niveau d'huile MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 1, TraxOil compresseur 1) (Moyenne temp. Circuit 1) NOTE : Avec plusieurs compresseurs, utiliser 1 entrée pour chaque compresseur	Le compresseur correspondant est arrêté (avec plusieurs compresseurs, tous les relais référencés à l'entrée sont désactivés)	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>ETO1...</b> <b>ETO24</b> (pour chaque compresseur)	Sécurité thermique MT	Activation entrée thermostat MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 3, Sécurité thermique compresseur) (Moyenne temp. Circuit 1) NOTE : Avec plusieurs compresseurs, utiliser 1 entrée pour chaque compresseur	Le compresseur correspondant est arrêté (avec plusieurs compresseurs tous les relais référencés à l'entrée sont désactivés)	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>ETO1...</b> <b>ETO24</b> (pour chaque compresseur)	Sécurité thermique MT	Activation entrée thermostat MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 3, Sécurité thermique compresseur) (Moyenne temp. Circuit 1) NOTE : Avec plusieurs compresseurs, utiliser 1 entrée pour chaque compresseur	Le compresseur correspondant est arrêté (avec plusieurs compresseurs tous les relais référencés à l'entrée sont désactivés)	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>EPO1...</b> <b>EPO24</b> (pour chaque compresseur)	Pressostat de sécurité MT	Activation entrée du pressostat MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 2, pressostat de sécurité compresseur) (Moyenne temp. Circuit 1) NOTE : Avec plusieurs compresseurs, utiliser 1 entrée pour chaque compresseur	Le compresseur correspondant est arrêté (avec plusieurs compresseurs tous les relais référencés à l'entrée sont désactivés)	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>MANT</b>	Alarme maintenance compresseurs	Le compresseur a travaillé le temps défini par le paramètre AL10	Signalement uniquement	<b>Manuel</b> : Réinitialiser le temps de fonctionnement du compresseur
<b>OIL DIFF L/O</b>	Niveau d'huile élevé dans le séparateur d'huile	Fermeture du contact provenant de l'entrée verrouillage pour niveau d'huile élevé dans le séparateur	Verrouillage de tous les compresseurs quand DI vrai > 5 minutes	<b>Automatique</b> quand DI vrai < 5 minutes. Après désactivation de l'entrée, l'alarme est réinitialisée : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <b>Manuel</b> quand DI vrai ≥ 5 minutes. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visograph ou à distance, ou éteindre et rallumer le régulateur.</li> <li>▪ Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>

Alarmes générales				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
P1	Alarme défaillance sonde 1	Défaillance sonde 1	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P2	Alarme défaillance sonde 2	Défaillance sonde 2	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P3	Alarme défaillance sonde 3	Défaillance sonde 3	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P4	Alarme défaillance sonde 4	Défaillance sonde 4	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P5	Alarme défaillance sonde 5	Défaillance sonde 5	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P6	Alarme défaillance sonde 6	Défaillance sonde 6	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P7	Alarme défaillance sonde 7	Défaillance sonde 7	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P8	Alarme défaillance sonde 8	Défaillance sonde 8	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P9	Alarme défaillance sonde 9	Défaillance sonde 9	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P10	Alarme défaillance sonde 10	Défaillance sonde 10	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P11	Alarme défaillance sonde 11	Défaillance sonde 11	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P12	Alarme défaillance sonde 12	Défaillance sonde 12	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P13	Alarme défaillance sonde 13	Défaillance sonde 13	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P14	Alarme défaillance sonde 14	Défaillance sonde 14	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P15	Alarme défaillance sonde 15	Défaillance sonde 15	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P16	Alarme défaillance sonde 16	Défaillance sonde 16	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P17	Alarme défaillance sonde 17	Défaillance sonde 17	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P18	Alarme défaillance sonde 18	Défaillance sonde 18	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner

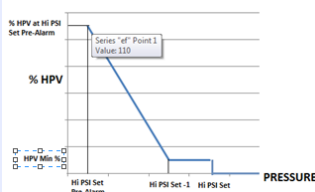
Alarmes générales				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
P19	Alarme défaillance sonde 19	Défaillance sonde 19	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P20	Alarme défaillance sonde 20	Défaillance sonde 20	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P21	Alarme défaillance sonde 21	Défaillance sonde 21	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P22	Alarme défaillance sonde 22	Défaillance sonde 22	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P23	Alarme défaillance sonde 23	Défaillance sonde 23	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P24	Alarme défaillance sonde 24	Défaillance sonde 24	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P25	Alarme défaillance sonde 25	Défaillance sonde 25	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P26	Alarme défaillance sonde 26	Défaillance sonde 26	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P27	Alarme défaillance sonde 27	Défaillance sonde 27	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P28	Alarme défaillance sonde 28	Défaillance sonde 28	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P29	Alarme défaillance sonde 29	Défaillance sonde 29	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P30	Alarme défaillance sonde 30	Défaillance sonde 30	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P31	Alarme défaillance sonde 31	Défaillance sonde 31	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P32	Alarme défaillance sonde 32	Défaillance sonde 32	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P33	Alarme défaillance sonde 33	Défaillance sonde 33	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P34	Alarme défaillance sonde 34	Défaillance sonde 34	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
P35	Alarme défaillance sonde 35	Défaillance sonde 35	Dépend du réglage de la sonde	<b>Automatique</b> : dès que la sonde recommence à fonctionner
BURST	Alarme de disque d'éclatement	Activation DIC(i) = 150	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme (91-Alarm) ON	Désactivation DIC(i) = 150

Alarmes générales				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>PHASE</b>	Alarme champ tournant / de phase	Activation DIC(i) = 151	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme (91-Alarm) ON	Désactivation DIC(i) = 151
<b>EXT[i]</b>	Alarme externe [i]	Activation DIC(i) = 152 (ou 153 - 154 - 155)	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme (91-Alarm) ON	Désactivation DIC(i) = 152 (ou 153 – 154 - 155)
<b>GLeak1 [2-3-4]-PreAlr</b>	Pré-alarme fuite de gaz 1 [2-3-4]	Si la valeur de la sonde du détecteur de gaz 1 [2-3-4] > GLD1 [GLD6 - GLD11 - GLD16] et la sonde détecteur de gaz 1 [2-3-4] < GLD2 [GLD7 - GLD12 - GLD17].	Réglage du relais GLD4 [GLD9 - GLD14 - GLD19] en marche	Quand la valeur de la sonde du détecteur de gaz 1 [2-3-4] ≤ GLD1-GLD3 [GLD6 - GLD8; GLD11 - GLD13; GLD16 - GLD18]
<b>GLeak1 [2-3-4]-Alarm</b>	Alarme fuite de gaz 1 [2-3-4]	Si la valeur de la sonde du détecteur de gaz 1 [2-3-4] > GLD2 [GLD7 - GLD12 - GLD17]	Réglage du relais GLD5 [GLD10 - GLD15 - GLD20] en marche	Quand la valeur de la sonde du détecteur de gaz 1 [2-3-4] ≤ GLD2 - GLD21 [GLD7 - GLD22; GLD12 - GLD23; GLD17 - GLD24]
<b>EMOA-106D</b>	Alarme module d'extension IPX206D hors ligne	Le module d'extension IPX106D est utilisé et perte de communication via Canbus.	Signalement uniquement	La communication est retrouvée automatiquement
<b>EMOA-215D</b>	Alarme module d'extension IPX215D hors ligne	Le module d'extension IPX215D est utilisé et perte de communication via Canbus.	Signalement uniquement	La communication est retrouvée automatiquement

Alarme ventilateurs				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>AL_AO (pour chaque ventilateur)</b>	Alarme sécurité ventilateur	Activation de l'entrée de l'interrupteur de sécurité (l'entrée est configurée avec DICxx = 73 Sécurité ventilateur 1) (Moyenne temp. Circuit 1)	Le ventilateur correspondant est arrêté	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée

Alarmes compresseur avec variateur de fréquence (Inverter)				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>INVO</b> (inverter aspiration)	Sécurité niveau d'huile (TraxOil) inverter MT	Activation entrée sécurité niveau d'huile inverter MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 115 Huile du compresseur inverter d'aspiration) (Moyenne temp. Circuit 1)	L'inverter correspondant est arrêté	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>INVT</b> (inverter aspiration)	Thermostat de sécurité inverter MT	Activation entrée du thermostat de sécurité inverter MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 117 Sécurité thermique inverter d'aspiration) (Moyenne temp. Circuit 1)	L'inverter correspondant est arrêté	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>INVP</b> (inverter aspiration)	Pressostat de sécurité inverter MT	Activation entrée du pressostat de sécurité inverter MT (l'entrée est configurée avec DICxx = 116 Sécurité thermique inverter d'aspiration) (Moyenne temp. Circuit 1)	L'inverter correspondant est arrêté	<b>Automatique</b> : dès que l'entrée est désactivée
<b>MANTINV1</b> (inverter aspiration)	Alarme maintenance inverter MT	L'inverter 1 a travaillé le temps défini par le paramètre AL10	Signalement uniquement	<b>Manuel</b> : Réinitialiser le temps de fonctionnement de l'inverter 1

Avertissements				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>OIL DIFF HI</b>	Séparateur d'huile bouché	Contact pour signaler le séparateur d'huile bouché actif pendant plus d'une minute	Avertissement uniquement : buzzer ON et relais d'alarme ON	<b>Automatique</b> : dès que DI est faux

Gas cooler				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
PreHP Rec	Pré-alarme haute pression réservoir	$GC28 > AI152 (AI153) > GC29$	<p>Le % d'ouverture de la vanne se met à jour toutes les secondes pour atteindre le bon pourcentage. Si la valeur de pression du réservoir est comprise entre les valeurs GC29 et <math>GC28 - 1</math> (bar), le % d'ouverture de la vanne est le suivant :</p> 	<b>Automatique</b> : dès que HP REC est actif ou dès que $AI152 (AI153) < GC29 - GC30$
HP REC	Alarme haute pression réservoir	$AI152 (AI153) > GC28$	<p>La vanne HPV fermera (0 %). La vanne bypass s'ouvrira à un % réglable par l'utilisateur via le paramètre GC37 (By-pass % Open). La vanne bypass s'ouvre à GC26.</p>	<b>Automatique</b> : dès que $AI152 (AI153) < GC28 - GC30$
LP REC	Alarme basse pression réservoir	$AI152 (AI153) < GC31$	<p>La vanne HPV aura un % d'ouverture minimale réglable par l'utilisateur via le paramètre GC36. Si le % PID est supérieur à GC36, alors le % PID sera le % de sortie de la vanne. La vanne bypass se fermera.</p>	<b>Automatique</b> : dès que $AI152 (AI153) > GC31 + GC32$
OA-XEV20D_1	Perte de communication régulateur de vannes XEV20D_1	Le XEV20D_1 est utilisé et ne communique plus	Signalement uniquement	La communication est récupérée automatiquement
OA-XEV20D_2	Perte de communication régulateur de vannes XEV20D_2	Le XEV20D_2 est utilisé et ne communique plus	Signalement uniquement	La communication est récupérée automatiquement.

Gas cooler				
Code	Description	Cause	Action	Réarmement
<b>HDI-T-1</b>	Température de refoulement élevée (Moyenne temp. Circuit 1)	Une des sondes configurées avec Alxx = 156, 158, 69, 70, ..., 80 > DSC4 & minuteur DSC5 écoulé	Avec DSC6 en cours d'exécution : avertissement uniquement. Avec DSC6 écoulé : 1 compresseur éteint toutes les DSC7 secondes.	<b>Automatique</b> : dès que TOUTES les sondes sont réglées sur Alxx = 156, 158, 69, 70, ..., 80 Aixx < DSC4 - DSC3
<b>HDI-T-2</b>	Température de refoulement élevée (Moyenne temp. Circuit 1)	Une des sondes configurées avec Alxx = 157, 159, 81, 82, ..., 92 > DSC11 & minuteur DSC12 écoulé	Avec DSC13 en cours d'exécution : avertissement uniquement. Avec DSC13 écoulé : 1 compresseur éteint toutes les DSC14 secondes.	<b>Automatique</b> : dès que Alxx = 157, 159, 81, 82, ..., 92 < DSC11 - DSC10
<b>Inv1_Trip</b>	Alarme de déclenchement de l'inverter (Moyenne temp. Circuit 1)	Déclenchement inverter : Entrée digitale de l'inverter activée (l'entrée est configurée avec DICxx = 140) (Moyenne temp. Circuit 1)	Le compresseur variable du circuit 1 MT est arrêté. Avec un scroll transcritique la vanne EVI est fermée.	<b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL41 dans la durée AL42. Après activation de DOCxx = 118 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <b>Manuel</b> si AL41 activations se sont produites dans la durée AL42. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visographe ou à distance, ou éteindre et rallumer la machine.</li> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>
<b>Inv2_Trip</b>	Alarme de déclenchement de l'inverter (Moyenne temp. Circuit 1)	Déclenchement inverter : Entrée digitale de l'inverter activée (l'entrée est configurée avec DICxx = 141) (Basse temp. Circuit 2)	Le compresseur variable du circuit 2 BT est arrêté. Avec un scroll transcritique la vanne EVI est fermée.	<b>Automatique</b> si le nombre d'activations est inférieur à AL44 dans la durée AL45. Après activation de DOCxx = 119 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul> <b>Manuel</b> si AL44 activations se sont produites dans la durée AL45. Après désactivation de l'entrée : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réinitialiser l'alarme manuellement depuis le Visographe ou à distance, ou éteindre et rallumer la machine.</li> <li>Les compresseurs redémarrent selon l'algorithme de fonctionnement.</li> </ul>

Tableau 21 : Menu alarmes du régulateur

## Annexe 2 : Courbe température / résistance pour NTC

Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)
-50	329500	-20	67770	10	17960	40	5827	70	2228	100	973,1
-49,5	320200	-19,5	66170	10,5	17600	40,5	5728	70,5	2195,5	100,5	960,75
-49	310900	-19	64570	11	17240	41	5629	71	2163	101	948,4
-48,5	302200	-18,5	63055	11,5	16900	41,5	5533,5	71,5	2131,5	101,5	936,5
-48	293500	-18	61540	12	16560	42	5438	72	2100	102	924,6
-47,5	285350	-17,5	60110	12,5	16230	42,5	5346,5	72,5	2069,5	102,5	913
-47	277200	-17	58680	13	15900	43	5255	73	2039	103	901,4
-46,5	269600	-16,5	57325	13,5	15590	43,5	5167,5	73,5	2009,5	103,5	890,15
-46	262000	-16	55970	14	15280	44	5080	74	1980	104	878,9
-45,5	254850	-15,5	54690	14,5	14985	44,5	4995,5	74,5	1952	104,5	868,05
-45	247700	-15	53410	15	14690	45	4911	75	1924	105	857,2
-44,5	241000	-14,5	52195	15,5	14405	45,5	4830	75,5	1896,5	105,5	846,6
-44	234300	-14	50980	16	14120	46	4749	76	1869	106	836
-43,5	228000	-13,5	49830	16,5	13850	46,5	4671	76,5	1842,5	106,5	825,75
-43	221700	-13	48680	17	13580	47	4593	77	1816	107	815,5
-42,5	215800	-12,5	47590	17,5	13320	47,5	4518	77,5	1790,5	107,5	805,55
-42	209900	-12	46500	18	13060	48	4443	78	1765	108	795,6
-41,5	204400	-11,5	45465	18,5	12810	48,5	4371	78,5	1740,5	108,5	785,95
-41	198900	-11	44430	19	12560	49	4299	79	1716	109	776,3
-40,5	193700	-10,5	43450	19,5	12325	49,5	4229,5	79,5	1692	109,5	766,95
-40	188500	-10	42470	20	12090	50	4160	80	1668	110	757,6
-39,5	183500	-9,5	41520	20,5	11860	50,5	4093	80,5	1644,5		
-39	178500	-9	40570	21	11630	51	4026	81	1621		
-38,5	173750	-8,5	39670	21,5	11415	51,5	3961	81,5	1599		
-38	169000	-8	38770	22	11200	52	3896	82	1577		
-37,5	164600	-7,5	37915	22,5	10990	52,5	3833,5	82,5	1555		
-37	160200	-7	37060	23	10780	53	3771	83	1533		
-36,5	156050	-6,5	36250	23,5	10580	53,5	3711	83,5	1512		
-36	151900	-6	35440	24	10380	54	3651	84	1491		
-35,5	148000	-5,5	34670	24,5	10190	54,5	3593,5	84,5	1471		
-35	144100	-5	33900	25	10000	55	3536	85	1451		
-34,5	140400	-4,5	33170	25,5	9816	55,5	3480,5	85,5	1431		
-34	136700	-4	32440	26	9632	56	3425	86	1411		
-33,5	133250	-3,5	31745	26,5	9456,5	56,5	3371,5	86,5	1392		
-33	129800	-3	31050	27	9281	57	3318	87	1373		

Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)
-32,5	126550	-2,5	30390	27,5	9112,5	57,5	3266,5	87,5	1354,5		
-32	123300	-2	29730	28	8944	58	3215	88	1336		
-31,5	120200	-1,5	29105	28,5	8783	58,5	3165,5	88,5	1318		
-31	117100	-1	28480	29	8622	59	3116	89	1300		
-30,5	114200	-0,5	27880	29,5	8467,5	59,5	3068	89,5	1283		
-30	111300	0	27280	30	8313	60	3020	90	1266		
-29,5	108500	0,5	26705	30,5	8163,5	60,5	2973,5	90,5	1249		
-29	105700	1	26130	31	8014	61	2927	91	1232		
-28,5	103100	1,5	25580	31,5	7871	61,5	2882,5	91,5	1216		
-28	100500	2	25030	32	7728	62	2838	92	1200		
-27,5	98010	2,5	24510	32,5	7591	62,5	2794,5	92,5	1184		
-27	95520	3	23990	33	7454	63	2751	93	1168		
-26,5	93180	3,5	23495	33,5	7323	63,5	2709,5	93,5	1152,5		
-26	90840	4	23000	34	7192	64	2668	94	1137		
-25,5	88635	4,5	22525	34,5	7066	64,5	2628	94,5	1122,5		
-25	86430	5	22050	35	6940	65	2588	95	1108		
-24,5	84345	5,5	21600	35,5	6819,5	65,5	2549,5	95,5	1093,5		
-24	82260	6	21150	36	6699	66	2511	96	1079		
-23,5	80295	6,5	20725	36,5	6583	66,5	2473,5	96,5	1065		
-23	78330	7	20300	37	6467	67	2436	97	1051		
-22,5	76470	7,5	19890	37,5	6356	67,5	2400	97,5	1037,5		
-22	74610	8	19480	38	6245	68	2364	98	1024		
-21,5	72855	8,5	19090	38,5	6138,5	68,5	2329,5	98,5	1011,2		
-21	71100	9	18700	39	6032	69	2295	99	998,4		
-20,5	69435	9,5	18330	39,5	5929,5	69,5	2261,5	99,5	985,75		

Tableau 22 : Courbe température / résistance pour NTC

## Annexe 3 : Courbe température / résistance pour PTC

Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)
-65	420,6	-35	589	-5	772,8	25	990	55	1240,5	85	1524,5	115	1841
-64,5	423,57	-34,5	591,8	-4,5	776,15	25,5	993,9	55,5	1244,95	85,5	1529,5	115,5	1846,5
-64	426,54	-34	594,6	-4	779,5	26	997,8	56	1249,4	86	1534,5	116	1852
-63,5	429,51	-33,5	597,4	-3,5	782,85	26,5	1001,7	56,5	1253,9	86,5	1539,55	116,5	1857,5
-63	432,48	-33	600,2	-3	786,2	27	1005,6	57	1258,4	87	1544,6	117	1863
-62,5	435,45	-32,5	603,05	-2,5	789,6	27,5	1009,55	57,5	1262,9	87,5	1549,65	117,5	1868,5
-62	438,42	-32	605,9	-2	793	28	1013,5	58	1267,4	88	1554,7	118	1874
-61,5	441,39	-31,5	608,75	-1,5	796,4	28,5	1017,45	58,5	1271,9	88,5	1559,75	118,5	1879,5
-61	444,36	-31	611,6	-1	799,8	29	1021,4	59	1276,4	89	1564,8	119	1885
-60,5	447,33	-30,5	614,45	-0,5	803,25	29,5	1025,4	59,5	1280,95	89,5	1569,9	119,5	1890,5
-60	450,3	-30	617,3	0	806,7	30	1029,4	60	1285,5	90	1575	120	1896
-59,5	453,27	-29,5	620,2	0,5	810,15	30,5	1033,4	60,5	1290,05	90,5	1580,15	120,5	1901,4
-59	456,24	-29	623,1	1	813,6	31	1037,4	61	1294,6	91	1585,3	121	1906,8
-58,5	459,21	-28,5	626	1,5	817,05	31,5	1041,4	61,5	1299,2	91,5	1590,4	121,5	1912,2
-58	462,18	-28	628,9	2	820,5	32	1045,4	62	1303,8	92	1595,5	122	1917,6
-57,5	465,15	-27,5	631,85	2,5	823,95	32,5	1049,45	62,5	1308,4	92,5	1600,65	122,5	1923
-57	468,12	-27	634,8	3	827,4	33	1053,5	63	1313	93	1605,8	123	1928,4
-56,5	471,09	-26,5	637,7	3,5	830,9	33,5	1057,55	63,5	1317,6	93,5	1611	123,5	1933,8
-56	474,06	-26	640,6	4	834,4	34	1061,6	64	1322,2	94	1616,2	124	1939,2
-55,5	477,03	-25,5	643,6	4,5	837,95	34,5	1065,7	64,5	1326,8	94,5	1621,35	124,5	1944,6
-55	480	-25	646,6	5	841,5	35	1069,8	65	1331,4	95	1626,5	125	1950
-54,5	482,97	-24,5	649,55	5,5	845	35,5	1073,85	65,5	1336,05	95,5	1631,7	125,5	1955,3
-54	485,94	-24	652,5	6	848,5	36	1077,9	66	1340,7	96	1636,9	126	1960,6
-53,5	488,91	-23,5	655,5	6,5	852,05	36,5	1082,05	66,5	1345,4	96,5	1642,15	126,5	1965,9
-53	491,88	-23	658,5	7	855,6	37	1086,2	67	1350,1	97	1647,4	127	1971,2
-52,5	494,85	-22,5	661,55	7,5	859,2	37,5	1090,3	67,5	1354,75	97,5	1652,65	127,5	1976,5
-52	497,82	-22	664,6	8	862,8	38	1094,4	68	1359,4	98	1657,9	128	1981,8
-51,5	500,79	-21,5	667,6	8,5	866,4	38,5	1098,55	68,5	1364,15	98,5	1663,15	128,5	1987,1
-51	503,76	-21	670,6	9	870	39	1102,7	69	1368,9	99	1668,4	129	1992,4
-50,5	506,73	-20,5	673,65	9,5	873,6	39,5	1106,9	69,5	1373,6	99,5	1673,7	129,5	1997,7
-50	509,7	-20	676,7	10	877,2	40	1111,1	70	1378,3	100	1679	130	2003
-49,5	512,2	-19,5	679,8	10,5	880,85	40,5	1115,25	70,5	1383,05	100,5	1684,35	130,5	2008
-49	514,7	-19	682,9	11	884,5	41	1119,4	71	1387,8	101	1689,7	131	2013
-48,5	517,25	-18,5	686	11,5	888,1	41,5	1123,6	71,5	1392,55	101,5	1695,05	131,5	2018
-48	519,8	-18	689,1	12	891,7	42	1127,8	72	1397,3	102	1700,4	132	2023

Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)	Temp (°C)	Résistance (Ω)
-47,5	522,35	-17,5	692,2	12,5	895,4	42,5	1132,05	72,5	1402,1	102,5	1705,75	132,5	2028
-47	524,9	-17	695,3	13	899,1	43	1136,3	73	1406,9	103	1711,1	133	2033
-46,5	527,45	-16,5	698,4	13,5	902,75	43,5	1140,55	73,5	1411,7	103,5	1716,45	133,5	2038
-46	530	-16	701,5	14	906,4	44	1144,8	74	1416,5	104	1721,8	134	2043
-45,5	532,6	-15,5	704,65	14,5	910,15	44,5	1149,05	74,5	1421,3	104,5	1727,15	134,5	2048
-45	535,2	-15	707,8	15	913,9	45	1153,3	75	1426,1	105	1732,5	135	2053
-44,5	537,8	-14,5	711	15,5	917,6	45,5	1157,55	75,5	1430,95	105,5	1737,85	135,5	2058
-44	540,4	-14	714,2	16	921,3	46	1161,8	76	1435,8	106	1743,2	136	2063
-43,5	543,05	-13,5	717,35	16,5	925,05	46,5	1166,05	76,5	1440,65	106,5	1748,55	136,5	2068
-43	545,7	-13	720,5	17	928,8	47	1170,3	77	1445,5	107	1753,9	137	2073
-42,5	548,35	-12,5	723,7	17,5	932,55	47,5	1174,7	77,5	1450,35	107,5	1759,25	137,5	2078
-42	551	-12	726,9	18	936,3	48	1179,1	78	1455,2	108	1764,6	138	2083
-41,5	553,65	-11,5	730,15	18,5	940,05	48,5	1183,4	78,5	1460,1	108,5	1769,95	138,5	2088
-41	556,3	-11	733,4	19	943,8	49	1187,7	79	1465	109	1775,3	139	2093
-40,5	558,95	-10,5	736,6	19,5	947,6	49,5	1192,05	79,5	1469,9	109,5	1780,65	139,5	2098
-40	561,6	-10	739,8	20	951,4	50	1196,4	80	1474,8	110	1786	140	2103
-39,5	564,3	-9,5	743,1	20,5	955,25	50,5	1200,8	80,5	1479,75	110,5	1791,5	140,5	2107
-39	567	-9	746,4	21	959,1	51	1205,2	81	1484,7	111	1797	141	2111,6
-38,5	569,75	-8,5	749,65	21,5	962,9	51,5	1209,55	81,5	1489,65	111,5	1802,5	141,5	2116
-38	572,5	-8	752,9	22	966,7	52	1213,9	82	1494,6	112	1808	142	2120,2
-37,5	575,25	-7,5	756,2	22,5	970,55	52,5	1218,35	82,5	1499,55	112,5	1813,5	142,5	2124,5
-37	578	-7	759,5	23	974,4	53	1222,8	83	1504,5	113	1819	143	2128,8
-36,5	580,75	-6,5	762,8	23,5	978,3	53,5	1227,2	83,5	1509,5	113,5	1824,5	143,5	2134,1
-36	583,5	-6	766,1	24	982,2	54	1231,6	84	1514,5	114	1830	144	2137,4
-35,5	586,25	-5,5	769,45	24,5	986,1	54,5	1236,05	84,5	1519,5	114,5	1835,5	144,5	2141,7

Tableau 23 : Courbe température / résistance pour PTC

## Annexe 4 : Réglementation (UE) 2015/1095 Ecoconception

Le rapport SEPR du modèle OME-16T est montré ci-dessous. Les rapports peuvent être extraits du logiciel de sélection Copeland Select sur [www.copeland.com/en-gb](http://www.copeland.com/en-gb).

Select Desktop, Software Version: 8.21.3.4419  
Data Version 9.60 / 45195 [INTERNAL]  
Thermodynamic properties (library / fluid rev.):  
ASEREP Version: 5.2.3.0 / 2021-09-15

2023-09-28

### SEPR-Report EN 13215:2016 E

Model: OME-16T-TEM [TEST]

Refrigerant: R744 Dew Point

S.I.

Item	Symbol	Value (MT)	Unit
Evaporating Temperature	t	-10	°C
Annual Electricity Consumption	E	30525	kWh/a
Seasonal Energy Performance Ratio	SEPR	2.96	
<b>Parameters at full load and ambient temperature 32 °C, Subcooling -4.4 K, Drive Frequency 90 Hz</b>			
Rated Cooling Capacity	Q <sub>A</sub>	14.70	kW
Rated Power Input	P <sub>A</sub>	10.35	kW
Rated COP	COP <sub>A</sub>	1.42	
<b>Parameters at part load and ambient temperature 25 °C, Subcooling 3.0 K, Drive Frequency 33 Hz</b>			
Declared Cooling Capacity	Q <sub>B</sub>	5.79	kW
Declared Power Input	P <sub>B</sub>	2.91	kW
Declared COP	COP <sub>B</sub>	1.99	
<b>Parameters at part load and ambient temperature 15 °C, Subcooling 3.0 K, Drive Frequency 57 Hz</b>			
Declared Cooling Capacity	Q <sub>C</sub>	11.15	kW
Declared Power Input	P <sub>C</sub>	4.05	kW
Declared COP	COP <sub>C</sub>	2.76	
<b>Parameters at part load and ambient temperature 5 °C, Subcooling 3.0 K, Drive Frequency 42 Hz</b>			
Declared Cooling Capacity	Q <sub>D</sub>	8.85	kW
Declared Power Input	P <sub>D</sub>	2.18	kW
Declared COP	COP <sub>D</sub>	4.06	
<b>Other Items</b>			
Capacity Control		Stepless	
Degradation Coefficient	C <sub>ds</sub>	0.00	
Unit suction line temperature	t <sub>11</sub>	0.00	°C
Pressure at Condensing Unit outlet	p <sub>LR</sub>	36.00	bar
Contact Details	Copeland - European Headquarters - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany Phone: +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: copeland.com/en-gb		

Preliminary data, product not officially released

## Annexe 5 : Liste des tableaux et figures

### Tableaux

Tableau 1 : Données techniques des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll .....	5
Tableau 2 : Caractéristiques des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll .....	5
Tableau 3 : Dimensions en mm des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs .....	6
Tableau 4 : Huile et fluide frigorigène approuvés.....	8
Tableau 5 : Variante pour l'équipement. ....	10
Tableau 6 : Légende du schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO <sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs.....	11
Tableau 7 : Légende du schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs.....	12
Tableau 8 : Compresseurs utilisés dans les groupes de réfrigération Copeland CO <sub>2</sub> Scroll.....	13
Tableau 9 : Caractéristiques des ventilateurs .....	15
Tableau 10 : Données techniques des ventilateurs .....	15
Tableau 11 : Chute de pression dans les composants de conduits.....	15
Tableau 12 : Description de l'affichage – Pages principales .....	19
Tableau 13 : Description de l'afficheur – Menu général.....	20
Tableau 14 : Description de l'afficheur – Légende des schémas .....	20
Tableau 15 : Modèles de variateurs de fréquence.....	25
Tableau 16 : Signification des codes LED .....	28
Tableau 17 : Poids .....	30
Tableau 18 : Dimensions des raccords des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll.....	31
Tableau 19 : Extrait des recommandations pour les alliages et flux de brasage acceptables .....	35
Tableau 20 : Puissance nominale et intensité maximale des groupes CO <sub>2</sub> Scroll .....	36
Tableau 21 : Menu alarmes du régulateur .....	62
Tableau 22 : Courbe température / résistance pour NTC .....	64
Tableau 23 : Courbe température / résistance pour PTC .....	66

### Figures

Figure 1 : Groupes de réfrigération Copeland CO <sub>2</sub> Scroll.....	4
Figure 2 : Dimensions des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll OME-16T – Vue du dessus .....	5
Figure 3 : Dimensions des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll OME-16T – Vues de face et de côté .....	6
Figure 4 : Dimensions des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs – Vues de face et de côté.....	6
Figure 5 : Dimensions des groupes Copeland CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs – Vue du dessous .....	6
Figure 6 : Plaque signalétique des groupes de réfrigération CO <sub>2</sub> Scroll .....	7
Figure 7 : Nomenclature des groupes de réfrigération Copeland CO <sub>2</sub> Scroll .....	7
Figure 8 : Niveaux de pression du CO <sub>2</sub> .....	9
Figure 9 : Diagramme Pression-Enthalpie du CO <sub>2</sub> .....	10
Figure 10 : Schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO <sub>2</sub> Scroll mono-compresseurs.....	11
Figure 11 : Schéma de tuyauterie et d'instrumentation pour groupes CO <sub>2</sub> Scroll bi-compresseurs .....	12
Figure 12 : Principaux composants des groupes CO <sub>2</sub> Scroll (OME-16T) .....	13
Figure 13 : Armoire électrique groupes mono-compresseurs (OME-16T).....	14
Figure 14 : Armoire électriques groupes bi-compresseurs (OMTE-64T) .....	14
Figure 15 : Design des ventilateurs.....	15
Figure 16 : Pressions nominales des groupes CO <sub>2</sub> Scroll.....	17
Figure 17 : Vue du carrossage du groupe.....	17
Figure 18 : Emplacement des raccords .....	18
Figure 19 : Interrupteur principal et alimentation .....	18
Figure 20 : Schéma de régulation d'un groupe Copeland CO <sub>2</sub> Scroll.....	18
Figure 21 : Afficheur du Visotouch – Page principale .....	19
Figure 22 : Afficheur Visotouch – Menu général.....	19
Figure 23 : Afficheur du Visotouch – Schémas .....	20
Figure 24 : Page PARAMETERS .....	20
Figure 25 : Page PARAMETERS LEVEL 1 (niveau de paramètres 1) .....	21
Figure 26 : Page SETPOINTS (points de consigne).....	21
Figure 27 : Page SERVICE .....	21
Figure 28 : Page ON-OFF .....	21
Figure 29 : Passage du mode transcritique au mode subcritique.....	22

Figure 30 : Logique du régulateur pour la fonction pumpdown avec les réglages d'usine .....	23
Figure 31 : Touche « Alarme » .....	24
Figure 32 : Groupes d'alarmes .....	24
Figure 33 : Régulateur de vannes pas-à-pas XEV20D .....	25
Figure 34 : Pressostat HP .....	26
Figure 35 : Soupape côté HP (OME-16T à gauche, OME-37T/49T/64T à droite) .....	26
Figure 36 : Soupapes de sécurité avec vanne d'inversion sur la bouteille réservoir .....	27
Figure 37 : Transmetteur de pression BP .....	27
Figure 38 : Zones de contrôle de niveau d'huile au voyant .....	28
Figure 39 : TraxOil OM5 monté sur le compresseur .....	28
Figure 40 : Limites d'empilage pour le transport et l'entreposage .....	29
Figure 41 : Points de levage des groupes CO <sub>2</sub> Scroll .....	30
Figure 42 : Raccords .....	31
Figure 43 : Etiquette d'avertissement sur les raccords .....	31
Figure 44 : Raccords de service pour les groupes mono-compresseurs .....	32
Figure 45 : Raccords de service pour les groupes bi-compresseurs .....	32
Figure 46 : Tige de vanne d'arrêt complètement ouverte .....	33
Figure 47 : Tige de vanne d'arrêt complètement fermée .....	33
Figure 48 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'avant de la bouteille réservoir sur groupes OME-16T .....	33
Figure 49 : Gros plan de la vanne d'arrêt à l'arrière de la bouteille réservoir sur groupes OME-16T .....	33
Figure 50 : Gros plan de la vanne d'arrêt sur la ligne d'aspiration sur groupes OME-16T .....	33
Figure 51 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'avant de la bouteille réservoir sur groupes bi-compresseurs .....	34
Figure 52 : Gros plan sur la vanne d'arrêt à l'arrière de la bouteille réservoir sur groupes bi-compresseurs .....	34
Figure 53 : Gros plan sur la vanne d'arrêt de la ligne d'aspiration sur groupes bi-compresseurs .....	34
Figure 54 : Vue en coupe du brasage .....	35
Figure 55 : Bornes d'alimentation et pontage .....	37
Figure 56 : Distances de montage en mm .....	37
Figure 57 : Distances de montage en mm .....	38
Figure 58 : Montage sur dalle de béton avec plots anti-vibration .....	38
Figure 59 : Support de transport .....	40
Figure 60 : Etiquette attachée au support de transport .....	40
Figure 61 : Touche service sur le panneau de menu général .....	42
Figure 62 : Séparateur d'huile .....	44
Figure 63 : Position de la serrure (OME-16T) .....	45
Figure 64 : Ouverture du compartiment compresseur .....	46
Figure 65 : Ouverture de la grille de protection de la ventilation .....	46
Figure 66 : Vanne d'inversion – Tige en position ouverte .....	49
Figure 67 : Vanne d'inversion – Tige en position fermée .....	49

## Clause de non-responsabilité

1. Cette publication sert à des fins d'information et son contenu ne saurait être interprété comme garantie expresse ou implicite en relation avec les produits ou services décrits, leur utilisation ou leur applicabilité.
2. Copeland Europe GmbH et/ou, selon le cas, ses entreprises affiliées (collectivement « Copeland ») se réservent le droit de modifier à tout moment et sans préavis le design ou les spécifications de ces produits.
3. Copeland décline toute responsabilité quant à la sélection, l'utilisation ou la maintenance de ses produits. La responsabilité de la sélection, de l'utilisation et de la maintenance correctes des produits fabriqués par Copeland incombe au seul acheteur ou utilisateur final.
4. Copeland décline toute responsabilité quant à d'éventuelles erreurs typographiques.

#### BENELUX

Josephinastraat 19  
NL-6462 EL Kerkrade  
Tel: +31 45 535 06 73  
Fax: +31 45 535 06 71  
benelux.sales@copeland.com

#### GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Theo-Mack Str. 3  
DE-63477 Maintal  
Tel: +49 6109 605 90  
Fax: +49 6109 60 59 40  
ECTGermany.sales@copeland.com

#### FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger  
FR-69134 Ecully Cedex, Technoparc - CS 90220  
Tel: +33 4 78 66 85 70  
Fax: +33 4 78 66 85 71  
mediterranean.sales@copeland.com

#### ITALY

Via Ramazzotti, 26  
IT-21047 Saronno (VA)  
Tel: +39 02 96 17 81  
Fax: +39 02 96 17 88 88  
italy.sales@copeland.com

#### SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53  
ES-08005 Barcelona  
Tel: +34 93 412 37 52  
iberica.sales@copeland.com

#### ROMANIA & BULGARIA

Parcul Industrial Tetarom 2  
Emerson Nr. 4 400641 Cluj-Napoca  
Tel: +40 374 13 23 50  
Fax: +40 374 13 28 11  
ro-bg.sales@copeland.com

#### ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F, Exchange Tower  
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay  
Kowloon, Hong Kong  
Tel: +852 2866 3108  
Fax: +852 2520 6227

#### UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park  
Reading, Berkshire RG7 4GB  
Tel: +44 1189 83 80 00  
Fax: +44 1189 83 80 01  
uk.sales@copeland.com

#### SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65  
DE-52076 Aachen  
Tel: +49 2408 929 0  
Fax: +49 2408 929 525  
nordic.sales@copeland.com

#### EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65  
DE-52076 Aachen  
Tel: +49 2408 929 0  
Fax: +49 2408 929 525  
easterneurope.sales@copeland.com

#### POLAND

ul. Konstruktorska 13  
PL-02673 Warsaw  
Tel: +48 22 458 92 05  
Fax: +48 22 458 92 55  
poland.sales@copeland.com

#### CZECH REPUBLIC

Hajkova 22  
CZ - 133 00 Prague  
Tel: +420 733 161 651  
Pavel.Sudek@copeland.com

#### BALKAN

Selska cesta 93  
HR-10 000 Zagreb  
Tel: +385 1 560 38 75  
Fax: +385 1 560 38 79  
balkan.sales@emerson.com

#### MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382  
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE  
Tel: +971 4 811 81 00  
Fax: +971 4 886 54 65  
mea.sales@copeland.com

For more details, see [www.copeland.com/en-gb](http://www.copeland.com/en-gb)  
Connect with us: [www.facebook.com/CopelandHQ](https://www.facebook.com/CopelandHQ)



Copeland Europe GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany  
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: [www.copeland.com/en-gb](http://www.copeland.com/en-gb)