

# Systemes de refroidissement

## Groupes de réfrigération

RFCS-BL - ...

### 1. DESCRIPTION

#### 1.1. APPLICATION

Le groupe de réfrigération de la gamme standard BL est disponible en 6 tailles pour une puissance de refroidissement allant d'env. 1 kW à 11,2 kW.

Les groupes de réfrigération conviennent pour un raccordement d'un ou de plusieurs circuits de refroidissement. On peut utiliser soit un mélange eau - glycol ou comme variante de l'huile à faible viscosité comme fluide de refroidissement.

On maintient le fluide de refroidissement à une température réglable. La pompe de circulation intégrée alimente le circuit de refroidissement à partir d'un réservoir largement dimensionné. Les groupes sont câblés et prêts à être raccordés.



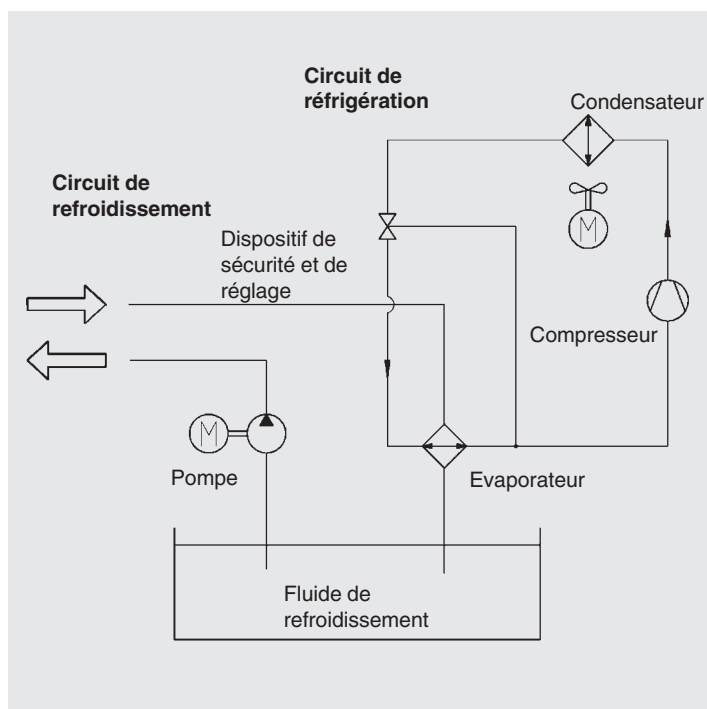
## 1.2. SCHEMA DE SYSTEME

Le groupe de réfrigération est constitué de deux circuits, un circuit de réfrigération et un circuit de refroidissement. Les principaux composants du circuit de réfrigération sont:

- Un compresseur
- Un condensateur
- Un dispositif de sécurité et de réglage
- Un évaporateur (commun au circuit de réfrigération et au circuit de refroidissement)

Les principaux éléments du circuit de refroidissement sont:

- Un réservoir avec du fluide de refroidissement
- Une pompe



## 1.3. CARACTERISTIQUE DU PRODUIT

Le groupe de réfrigération se compose des éléments suivants:

- Un circuit de réfrigération fermé avec un compresseur hermétique
- Un condensateur refroidi à l'air avec une grille de protection placée à l'avant
- Un échangeur thermique en tant qu'évaporateur
- Un ventilateur axial à faible niveau sonore
- Une température exacte du fluide de refroidissement grâce à une technique de pilotage par microprocesseurs
- Des organes de commutation, de régulation et de sécurité
- Un grand réservoir
- Une pompe pour les fluides de refroidissement tel qu'un mélange d'eau-glycol ou une variante d'huile

## 1.4. DOMAINE D'APPLICATION

- Machines-outils
- Centres d'usinage
- Machines à injecter le plastique
- Presses
- Composants électroniques

## 2. CARACTERISTIQUES

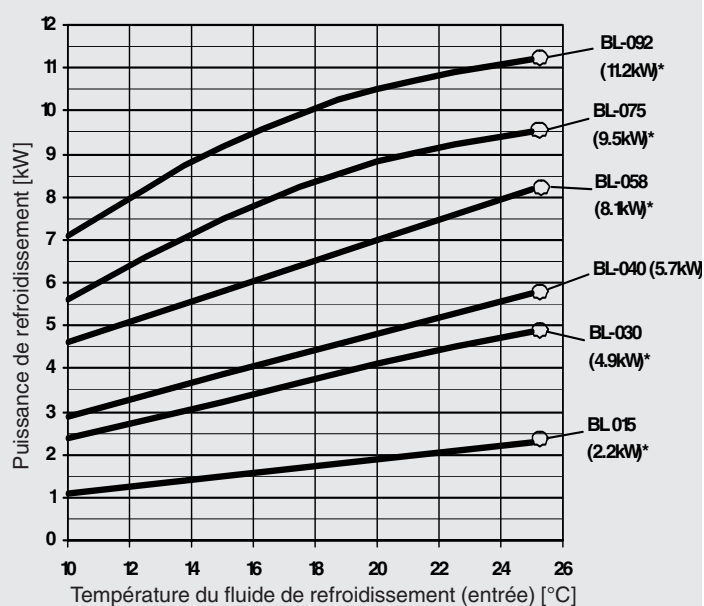
### 2.1. PUISSANCE DE REFOIDISSEMENT

La puissance de refroidissement du groupe de réfrigération dépend de la température ambiante et de la température du fluide de refroidissement réglée dans le circuit.

Dans le diagramme, les puissances de refroidissement sont représentées sous forme de courbes par rapport à la température du fluide de refroidissement pour chaque taille de centrales de groupe de réfrigération. Ces courbes de puissance de refroidissement s'appliquent pour une température ambiante de 32 °C (température de l'air).

Pour des températures élevées, la puissance de refroidissement est réduite d'environ 2 % pour 1K d'augmentation de température.

Diagramme de sélection RFCS - pour une température ambiante de 32 °C



\* (Puissance de refroidissement pour une température ambiante de 32 °C et pour une température de 25 °C à l'entrée)

### 2.2. FLUIDE REFRIGERANT

Le R134a est utilisé comme fluide réfrigérant standard (préservant la couche d'ozone).

### 2.3. DOMAINE DE REGULATION DE LA TEMPERATURE

Le réglage de la température du fluide de refroidissement peut être effectuée entre 10 °C et 25 °C selon le souhait du client. Il faut tenir compte du fait que la condensation (transpiration) peut apparaître pour des températures inférieures à la température ambiante et une humidité de l'air plus élevée sur les pièces constitutives non isolées - qui sont traversées par le fluide de refroidissement.

En alternative à une température du fluide de refroidissement réglée définitivement il est également possible d'utiliser une régulation pilotée par température ambiante (option).

### 2.4. DIFFERENCE DE COMMUTATION

Le réglage standard de la différence de commutation (hystérésis) s'élève à  $\pm 2K$ . Avec ce réglage il sera garanti, que d'une part, la variation de température du circuit et d'autre part, la fréquence de commutation du compresseur ne seront pas trop élevées. Une petite différence de commutation peut être réalisée uniquement pour une fréquence de commutation maximale de 10 commutations par heure. Il est également possible d'effectuer une régulation continue avec une différence de commutation de  $\pm 0,3 K$ .

Il faut veiller à ce que le régulateur ait une tolérance de régulation propre supplémentaire de  $\pm 0,2K$ .

## 2.5. FREQUENCE DE COMMUTATION

La fréquence de commutation maximale admise du compresseur est de 10 commutations par heure. En cas de dépassement de cette limite admise, la durée de vie se réduit considérablement. (c. f. 2.4.)

## 2.6. FLUIDES DE REFROIDISSEMENT

Comme fluide de refroidissement, peuvent être utilisés, soit un mélange eau-glycol avec un apport de glycol de 25 % (de préférence Antifrogen N) ou de l'huile minérale selon DIN 51524 chap. 1 et 2 (veiller à la faible viscosité, pertes de charge dans le système mais aussi dans l'échangeur thermique).

Autres fluides sur demande.

Le choix des fluides de refroidissement intervient sur le dimensionnement et l'exécution de la pompe, sur le dimensionnement de l'évaporateur, ainsi qu'éventuellement sur la puissance de refroidissement.

## 2.7. POMPE POUR FLUIDES DE REFROIDISSEMENT

Il est à distinguer entre le fluide de refroidissement eau-glycol et l'huile.

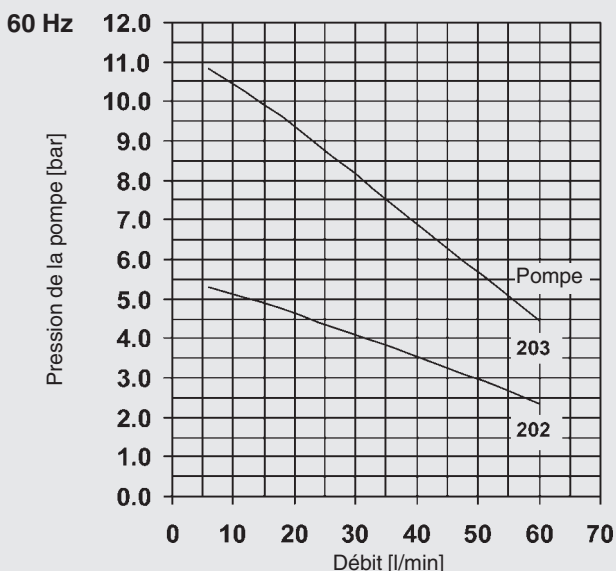
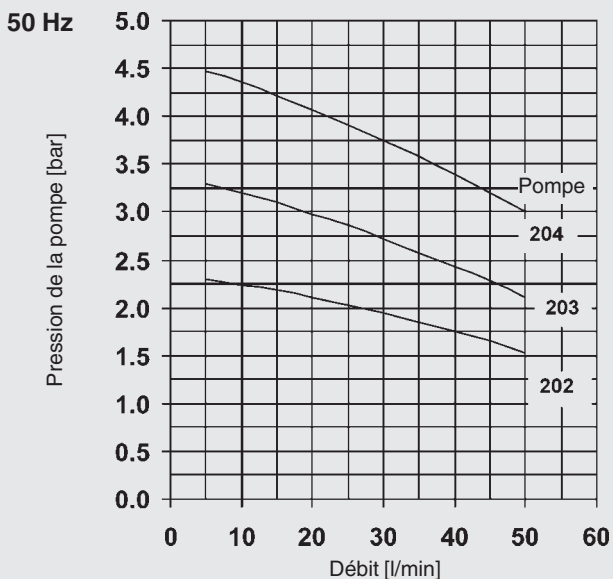
Pour chaque cas d'application, des pompes standard sont définies pour chaque taille de groupes de réfrigération. Des pompes de tailles plus grandes ou plus petites peuvent également être choisies.

### 2.7.1 Mélange eau-glycol

Type de pompe: pompe centrifuge à plusieurs étages

#### Courbe caractéristique de la pompe

Eau-glycol



Affectation standard de la pompe pour le mélange eau-glycol:

Taille	Type de pompe		Débit [l/min]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
RFCS-BL-015	202	202	voir courbe caractéristique de la pompe 50 Hz	voir courbe caractéristique de la pompe 60 Hz
RFCS-BL-030	203	202		
RFCS-BL-040	203	202		
RFCS-BL-058	204	203		
RFCS-BL-075	204	203		
RFCS-BL-092	204	203		

Pollution admise: pas de composants abrasifs ou à fibres allongées, matières solides en suspension max. 10 mg/l

### 2.7.2 Huiles minérales

Type de pompe: Pompe à palettes, à débit constant

Viscosité max.: 150 cSt

Pollution admise: ≤ NAS 12

Limitation de pression interne: 6 bar

Affectation standard de la pompe pour l'huile minérale:

Taille / groupe de réfrigération	Type de pompe		Débit [l/min]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
RFCS-BL-015	MFZP-1/1.1/P/71/7/		10	12
RFCS-BL-030	MFZP-1/1.1/P/71/10/		14,3	17,1
RFCS-BL-040	MFZP-1/1.1/P/71/10/		14,3	17,1
RFCS-BL-058	MFZP-2/2.1/P/80/20/		28,5	34,2
RFCS-BL-075	MFZP-2/2.1/P/80/20/		28,5	34,2
RFCS-BL-092	MFZP-2/2.1/P/90/30/		43	51

## 2.8. CONDITIONS AMBIANTES

Température ambiante: min. 10 °C, max. 42 °C.

Les puissances nominale se réfèrent à 32 °C. Entre 32 °C et 42 °C, il faut compter une réduction de la puissance nominale de 2 % par 1K d'augmentation de température.

## 2.9. MONTAGE ; DISPOSITION

La position doit être verticale.

Il est important de garantir une entrée libre de l'air ambiant vers le condensateur. Il doit y avoir une distance minimum de 0,5 m entre la grille de filtre et le mur. Il est également important que l'air qui sort vers le haut ne puisse pas dévier vers l'entrée.

Il serait opportun de prévoir une distance minimale de 1,0 à 1,5 m, par exemple vers un mur ou une couverture, selon la taille de la centrale.

## 2.10. ENTREE ET SORTIE DE L'AIR

L'entrée d'air s'effectue à travers une grille munie d'un filtre située à l'arrière de la centrale et la sortie d'air sur la partie supérieur de la centrale.

## 2.11. GRILLE DE FILTRE A L'ENTREE DE L'AIR

Les dépôts sur condensateur conduisent à une transmission de chaleur réduite, une augmentation de la température du condensateur et finalement à une mise hors service du groupe. Dans ce but il est important que le condensateur sur le côté de l'entrée de l'air soit protégé par l'emploi d'une grille de filtre contre les pollutions. Selon le type de pollution de l'environnement - il existe la possibilité d'utiliser soit un filtre à air avec des mailles de filtre remplaçables (pour des poussières sèches par exemple), soit un filtre à mailles métalliques pouvant être rincé (pour une pollution à l'huile).

## 2.12. DIMENSION ; POIDS ; CONTENANCE DU RESERVOIR

Taille	Dimensions [mm]			Poids [kg] (à vide)	Contenance du réservoir [Litres]
	Larg. L	Prof. P	Haut. H		
RFCS-BL-015	465	445	805	65	15
RFCS-BL-030	655	600	1088	145	52
RFCS-BL-040	655	600	1092	150	52
RFCS-BL-058	655	640	1315	180	70
RFCS-BL-075	750	800	1695	225	100
RFCS-BL-092	750	800	1695	240	150

## 2.13. DONNEES ELECTRIQUES

### Exécutions standard

Taille	Tension	Fréquence	Nombre de phases
RFCS-BL-015	230 V	50 Hz	1 Ph
RFCS-BL-015	230 V	60 Hz	1 Ph
RFCS-BL-030 - 092	400 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	460 V	60 Hz	3 Ph

### Autres exécutions

Taille	Tension	Fréquence	Nombre de phases
RFCS-BL-015	400 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-015	460 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	575 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	500 V	50 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	380 V	60 Hz	3 Ph
RFCS-BL-030 - 092	230 V	50 Hz	1 Ph
RFCS-BL-030 - 092	230 V	60 Hz	1 Ph

## 2.14. CLASSE DE PROTECTION

Pour la taille BL-015 la classe de protection est IP 21, pour les tailles BL-030 à BL-092, la classe de protection est IP 44.

## 2.15. RACCORDEMENT HYDRAULIQUE

De façon standard, les raccordements sont sur la partie arrière du groupe de réfrigération au-dessous de l'entrée d'air. Le raccordement G 3/4 est à taraudage extérieur

## 2.16. NIVEAU SONORE

RFCS-BL-	015	030	040	058	075	092
Niveau de press. acoustique (1m de distance) env.	61 dB(A)	63 dB(A)	63 dB(A)	63 dB(A)	59 dB(A)	59 dB(A)

## 2.17. PEINTURE DU BATI

La peinture standard est gris RAL 7035. Du RAL 7043 est aussi disponible comme autre peinture.

## 2.18. AUTRES OPTIONS

Après la version de base avec les variantes décrites, il existe aussi la possibilité de choisir d'autres options.

- Une régulation pilotée de la température ambiante (une sonde de température complémentaire pour la mesure de la température extérieure)
- Contrôleur de débit pour la surveillance du passage du fluide de refroidissement
- Signal de défaut à contact sec
- Fonctionnement continu du compresseur ( $\pm 0,3$  K - régulation)
- Boîtier connecteur Harting comme raccordement électrique

## 3. RECOMMANDATIONS GENERALES

### 3.1. CARACTERISTIQUE DE LA CENTRALE POUR UN MELANGE EAU-GLYCOL

En règle générale, pour l'eau ou les mélanges eau-glycol, avec des composants usuels et de vitesses d'écoulement courantes, le régime d'écoulement est turbulent. Si une pompe centrifuge entraîne le fluide de refroidissement à travers un système, un point de fonctionnement se forme, ce qui signifie que la pompe se cale sur un certain débit, pour une contre-pression donnée.

Si dans le même système le débit est augmenté afin, par exemple, d'accroître la puissance de refroidissement, alors la pression nécessaire que la pompe doit produire doit être calculée avec la formule suivante:

$$p_2 = p_1 \times (Q_2/Q_1)^2$$

$p_2$  = nouvelle pression de refoulement à calculer

$p_1$  = pression actuelle de la pompe

$Q_2$  = nouveau débit

$Q_1$  = débit actuel

Comme on peut le remarquer dans la formule, la pression nécessaire à la pompe se modifie de manière quadratique avec le débit.

Ce qui signifie par exemple que lorsque le débit doit être doublé alors une pression de refoulement quatre fois plus élevée est nécessaire.

### 3.2. CARACTERISTIQUE DE LA CENTRALE AVEC L'HUILE COMME FLUIDE DE REFROIDISSEMENT

Contrairement à l'eau ou au mélange eau-glycol, le régime d'écoulement n'est pas turbulent, en règle générale, dans le circuit de refroidissement pour les fluides comme l'huile, mais, essentiellement laminaire.

Pour un écoulement laminaire, le rapport entre la pression et le débit n'est pas quadratique mais linéaire.

$$p_2 = p_1 \times (Q_2/Q_1)$$

$p_2$  = nouvelle pression de refoulement à calculer

$p_1$  = pression actuelle de la pompe

$Q_2$  = nouveau débit

$Q_1$  = débit actuel

## 4. CODE DE COMMANDE

(exemple de commande)

**RFCS-BL - 058 / 1.0 / W / 400 - 50 - 3 / A / 1 / FM / 000**

### Type

Refrigerator-Fluid-Cooling-System  
Base-Line

### Taille nominale

015 (2,2 kW) \*  
030 (4,9 kW) \*  
040 (5,7 kW) \*  
058 (8,1 kW) \*  
075 (9,5 kW) \*  
092 (11,2 kW) \*

\* Puissance de refroidissement pour une température ambiante de 32 °C  
et pour une température entrant du fluide de refroidissement de 25 °C

### Indice de modification

### Fluide

W = Mélange eau-glycol (voir 2.6.)  
M = Huile minérale (voir 2.6.)

### Tension - Fréquence - Nombre de phases

Standard 50Hz:  
230-50-1 pour RFCS-BL-015  
400-50-3 pour RFCS-BL-030 à 092  
60 Hz ainsi que d'autres tensions, voir 2.13.

### Pompe (pour la circulation du fluide de refroidissement)

A = Pompe standard (voir 2.7.)  
B = Une taille inférieure à la taille standard  
C = Une taille supérieure à la taille standard

### Peinture

1 = gris RAL 7035 (Standard)  
2 = gris RAL 7043

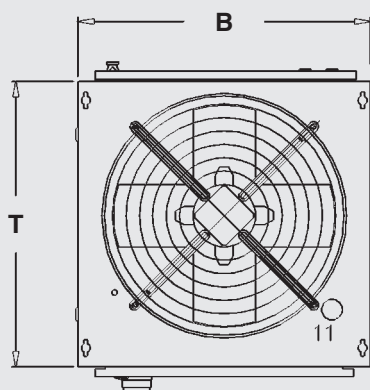
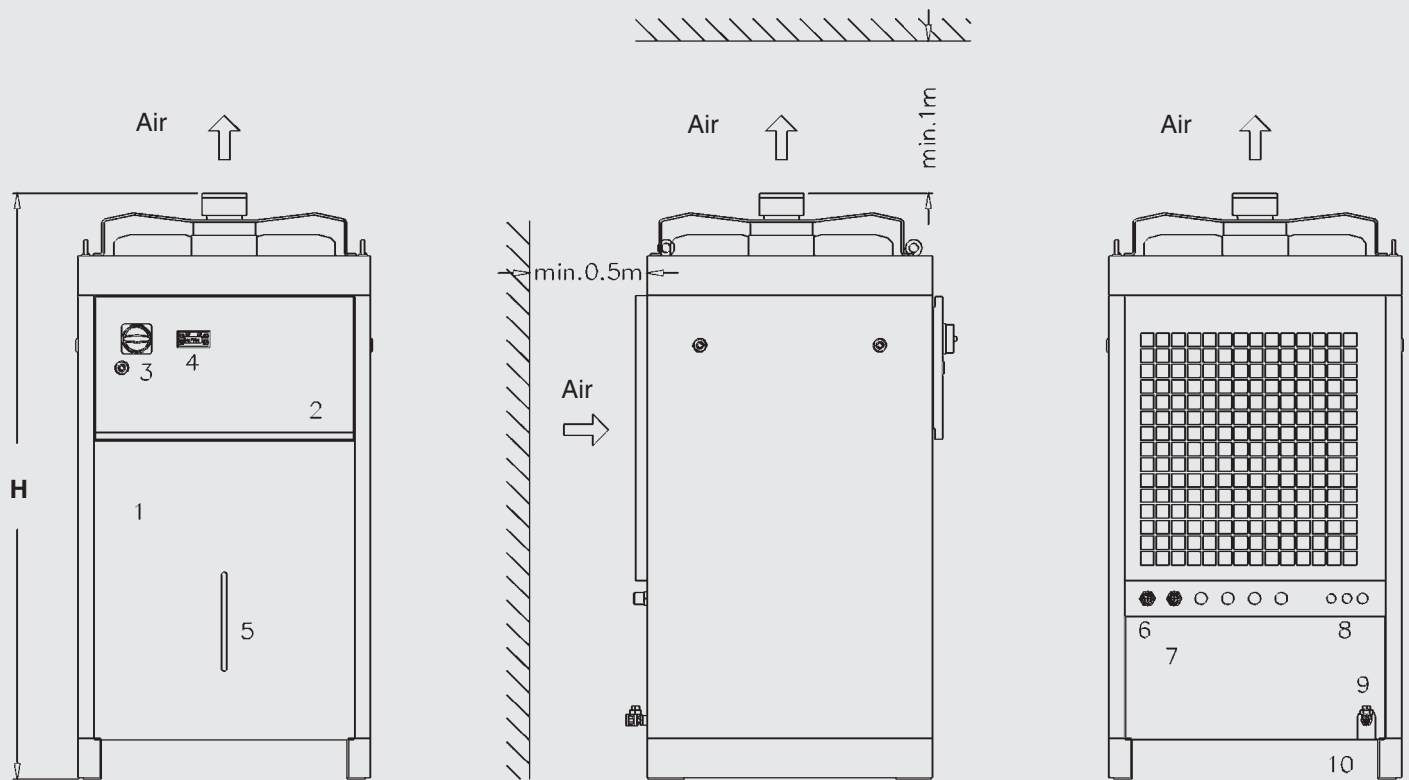
### Grille de filtre (avant l'entrée d'air devant le condensateur)

FM = Filtre à air (voir 2.11.)  
MG = Filtre à mailles métalliques (voir 2.11.)

### Options et combinaisons d'options

(voir 2.18.)  
Numérotation continue

## 5. DIMENSIONS



- 1 Corps
- 2 Tableau de commande
- 3 Commutateur principal d'arrêt d'urgence
- 4 Micro processeur - régulateur de température
- 5 Indicateur de niveau
- 6 Entrée du fluide de refroidissement 3/4"
- 7 Sortie du fluide de refroidissement 3/4"
- 8 Raccordement électrique
- 9 Robinet de vidange avec embout pour flexible
- 10 Pied profilé C
- 11 Orifice de remplissage DN 40

Taille	Dimensions [mm]			Masse [kg] (à vide)
	Largeur L	Profondeur P	Hauteur H	
RFCS-BL-015	465	445	805	65
RFCS-BL-030	655	600	1088	145
RFCS-BL-040	655	600	1092	150
RFCS-BL-058	655	640	1315	180
RFCS-BL-075	750	800	1695	225
RFCS-BL-092	750	800	1695	240

## 6. REMARQUE

Les indications de ce prospectus se réfèrent aux conditions de fonctionnement et d'utilisation décrites. En cas de conditions de fonctionnement et/ou d'utilisation différentes, veuillez vous adresser aux services techniques compétents. Sous réserve de modifications techniques.

## 7. FORMULAIRE DE DETERMINATION

Afin de pouvoir effectuer le bon choix, il est nécessaire qu'une série de données soit disponible.  
La check-list suivante doit vous aider.

Projet			
Interlocuteur		Tél:	
Adresse		Fax:	
Application			
Puissance de réfrigération nominale	KW		
Temp. ambiante pour service nominal	°C		
Fluide de refroidissement: eau-glycol	%		
Fluide de refroidissement: huile minérale (type)			
Viscosité de l'huile minérale à 10 °C	cSt		
Viscosité de l'huile minérale à 40 °C	cSt		
Temp. du fluide de refroidissement à l'entrée	°C		
Temp. du fluide de refroidissement au retour	°C		
Débit de la pompe de circulation	l/min		
Perte de charge dans le circuit de refroidissement	bar		
Tension nominale	V		
Fréquence - Nombre de phases	Hz -		
Dimensions pour le montage	mm	Larg.:	Prof.:    Haut.:
Flux d'air		Direction de l'aspiration:	
		Direction d'évacuation:	
Lieu d'implantation			
Accessoires			
Autres exigences			
Nombre de pièces par an			