



Précautions générales de montage

→ UTILISATION DES COMPOSANTS CARLY

- Les composants CARLY sont conçus pour être utilisés avec les CFC, HCFC, HFC, CO₂ ainsi qu'avec leurs huiles et additifs associés ; fluides non dangereux du groupe 2 suivant la Directive européenne des Équipements Sous Pression 2014/68/UE. Pour l'utilisation des composants CARLY avec des fluides du groupe I de type hydrocarbures - Propane R290, Butane R600, Isobutane R600a, Propylène R1270 - contacter le service technique CARLY
- L'étiquette des produits sur laquelle apparait le marquage CE, doit rester apparente et ne doit être ni revoilée ni endommagée.
- Les fluides frigorigènes utilisés sont particulièrement expansibles en fonction des températures supportées. Ils peuvent de ce fait, engendrer des variations de pression extrêmement importantes, qui sont fonction de ces températures et des surfaces sur lesquelles s'exercent ces pressions. En regard des lois de la mécanique et de la thermodynamique des fluides, et afin d'éviter tout phénomène lié aux forces hydrostatiques, il est impératif de s'assurer qu'aucune partie du circuit et plus particulièrement qu'aucun composant ne puisse à un moment ou à un autre, se trouver plein de liquide sans qu'il y ait un organe de sécurité (soupape, valve de sécurité) pour empêcher une surpression dépassant la pression maximale admissible dans cette partie de l'installation. Cette recommandation est particulièrement applicable pour des installations utilisant la technologie du sous-refroidissement du fluide frigorigène. Le non respect de cette règle peut entraîner des conséquences matérielles et corporelles graves.
- Les produits sous pression présentent une source de danger. Lors de leur manipulation, il est impératif de prendre les mesures de sécurité nécessaires et de s'équiper de protections individuelles suivant la réglementation en vigueur.
- Seul un personnel compétent (EN 13313) ayant été formé et initié aux interventions sur les installations frigorifiques et équipements sous pression et disposant des qualifications exigées par la réglementation du pays d'utilisation est autorisé à installer les composants CARLY.
- Respecter les pressions et températures admissibles, indiquées sur l'étiquette ou gravées sur les produits.
- Prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter les phénomènes de coups de bélier, notamment au démarrage de l'installation.
- Il convient de contrôler régulièrement la perte de charge générée par les composants, et de les remplacer dès qu'ils engendrent un niveau de perte de charge susceptible de perturber le bon fonctionnement de l'installation.

→ MISE EN PLACE DU COMPOSANT

- Vérifier que le composant et son emballage portent bien les références correspondant au modèle sélectionné.
- Une attention particulière doit être apportée à la préparation et à la réalisation des assemblages, à savoir :
 - S'assurer de la coupe d'équerre des tubes et de la forme parfaitement ronde des extrémités (absence d'ovalisation) ;
 - Eliminer les bavures et irrégularités de surface résultant de la coupe des tubes, à réaliser de préférence avec un coupe tube plutôt qu'une scie ;
 - Les cintrages de tubes doivent être réalisés de façon à ce que les extrémités ne soient pas déformées.
- Les composants et les tuyauteries utilisés doivent être tout à fait propres, secs et hermétiquement fermés aux extrémités, avant leur utilisation ; pour cela, vérifier que les bouchons obturateurs des composants sont toujours bien en place et ne les retirer qu'au dernier moment, juste avant leur mise en place sur le circuit.
- Le réseau de tuyauteries de l'installation doit être, dans la mesure du possible, court, compact et ne pas créer des pièges à huile dans les parties basses du réseau ; les conduites d'aspiration doivent être réalisées de façon à tenir compte du retour de l'huile au compresseur.
- Afin d'éviter les phénomènes de condensation interne, les composants doivent être à une température supérieure ou égale à la température ambiante, avant d'être installés.
- La plupart des composants ont un sens de montage précis qu'il convient de respecter, en tenant compte du sens de passage du fluide indiqué par le mot "IN" gravé sur la calotte d'entrée du composant et/ou par une flèche imprimée sur l'étiquette.
- S'assurer que le composant est installé au bon endroit sur l'installation et monté dans la bonne position (horizontale ou verticale).
- Les composants ne doivent subir aucune contrainte supplémentaire des tuyauteries et des supports de tout type.

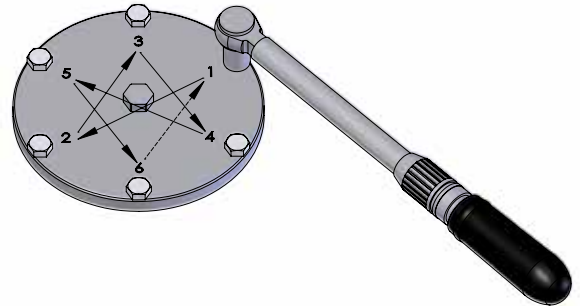


Précautions générales de montage

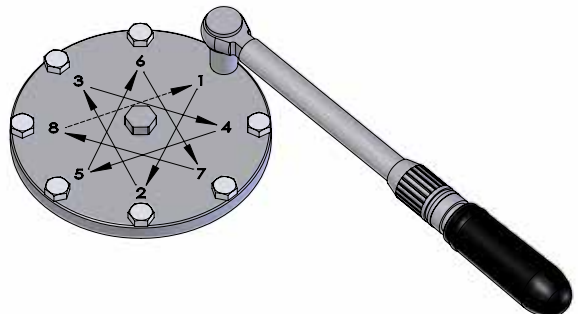
→ MISE EN PLACE DU COMPOSANT

- Lors de l'installation de composants comportant des éléments remplaçables, ou accessibles pour nettoyage : BDCY, BCY, BCY-HP, ACY, BBCY, BACY, HCYBF et TURBOIL-F prévoir l'espace nécessaire pour leur montage et démontage ; cette cote est précisée dans le tableau des caractéristiques techniques des composants concernés.
- Procédure de serrage croisé des flasques de produits démontables**
 - Après avoir positionné le joint dans la gorge du flaque et obturé le trou central de ce même flaque, en utilisant le bouchon livré avec les vis de fixation, mettre le flaque en position sur le boîtier et positionner toutes les vis, en les serrant à la main jusqu'au contact.
 - Première passe de serrage : elle doit impérativement être faite de manière croisée et d'une valeur relativement faible (voir valeurs dans chapitres des produits concernés), afin d'asseoir correctement le joint.
 - Deuxième passe de serrage : elle doit être en mesure de pouvoir corriger les inhomogénéités du serrage, l'ordre de serrage des vis étant le même.
 - Troisième et quatrième passes de serrage : elles doivent permettre d'atteindre l'effort nominal recherché, c'est à dire le couple de serrage spécifié ; le serrage des vis devant toujours être effectué dans le même ordre que précédemment ; pour laisser au joint le temps de fluer, il est recommandé d'attendre une heure (ou plus, bien sûr), avant d'effectuer la quatrième passe.
 - Pour des composants avec des brides à 10 trous (BACY, BBCY), six passes de serrage sont préconisées, afin d'atteindre le couple de serrage préconisé.
 - Si des dispersions existent dans le serrage des vis, il est recommandé de réaliser d'autres passes, jusqu'à l'obtention du couple préconisé sur toutes les vis.
 - Les valeurs de couples de serrage et l'ordre du serrage croisé des vis sont les suivants :

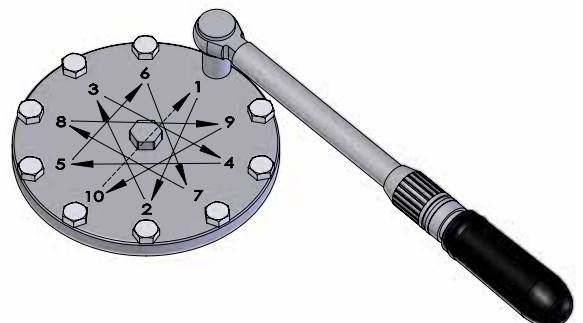
Serrage pour des vis M8 CL 10-9 - Bride 6 trous BDCY - TURBOIL-F 2505 S/MMS --> 3011 S/MMS	
Etape 1	Serrage des vis à la main
Etape 2	Serrage au couple : 5 Nm
Etape 3	Serrage au couple : 10 Nm
Etape 4	Serrage au couple : 20 Nm
Etape 5	Serrage au couple : 30 Nm



Serrage pour des vis M8 CL 10-9 - Bride 8 trous ACY - BCY - TURBOIL-F 15017 S/MMS --> 30025 S-MMS	
Etape 1	Serrage des vis à la main
Etape 2	Serrage au couple : 5 Nm
Etape 3	Serrage au couple : 10 Nm
Etape 4	Serrage au couple : 20 Nm
Etape 5	Serrage au couple : 30 Nm



Serrage pour des vis M10 CL 10-9 - Bride 10 trous BACY - BBCY - TURBOIL-F 7011 S/MMS --> 9017 S/MMS	
Etape 1	Serrage des vis à la main
Etape 2	Serrage au couple : 5 Nm
Etape 3	Serrage au couple : 10 Nm
Etape 4	Serrage au couple : 20 Nm
Etape 5	Serrage au couple : 35 Nm
Etape 6	Serrage au couple : 45 Nm
Etape 7	Serrage au couple : 55 Nm

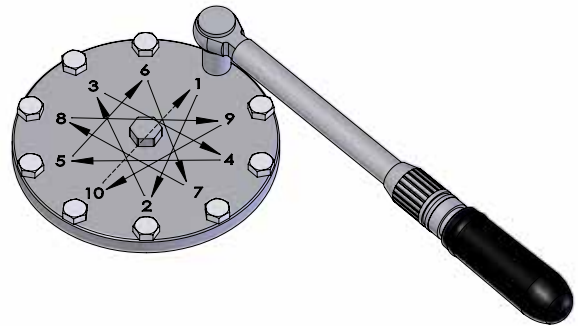




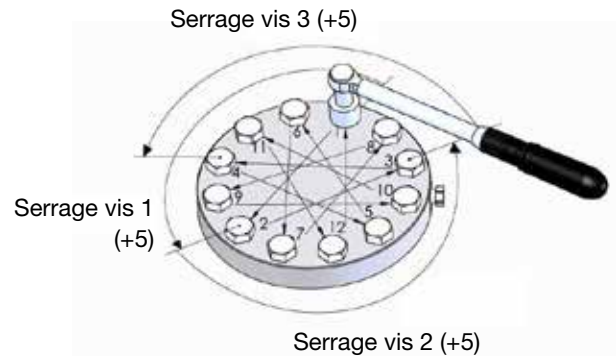
Précautions générales de montage

→ MISE EN PLACE DU COMPOSANT

Serrage pour des vis M8 CL 10-9 - Bride 10 trous BCY-P6	
Etape 1	Serrage des vis à la main
Etape 2	Serrage au couple : 5 Nm
Etape 3	Serrage au couple : 10 Nm
Etape 4	Serrage au couple : 20 Nm
Etape 5	Serrage au couple : 30 Nm



Serrage pour des vis M 16 CL 8-8 - Flasque 12 trous BCY-P14	
Etape 1	Serrage des vis à la main
Etape 2	Serrage au couple : 25 Nm
Etape 3	Serrage au couple : 50 Nm
Etape 4	Serrage au couple : 100 Nm



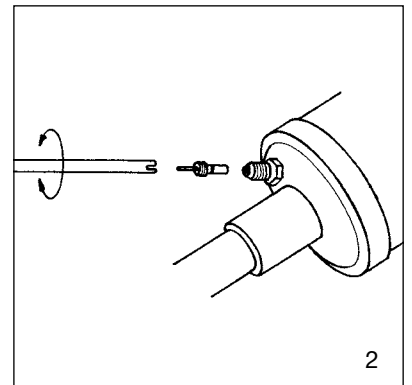
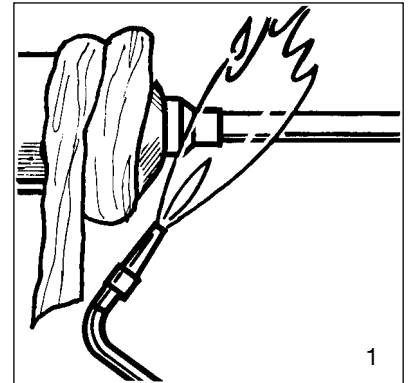
- Avant toute intervention, s'assurer entre autre que :
 - La partie électrique de l'installation soit consignée ;
 - Les composants à mettre en place soient disponibles, afin de ne pas ouvrir un circuit par anticipation ;
 - Les composants soient à température ambiante pour éviter les brûlures. Le cas échéant, utiliser des protections appropriées ;
 - L'installation ne contienne plus de fluide / gaz. Les produits peuvent être tirés au vide (-1 Bar) lors des opérations de maintenance. Lors d'une opération de maintenance, les gaz / fluides de l'installation doivent être récupérés et recyclés conformément à la réglementation en vigueur ;
 - Les composants soient protégés des chocs de manière à ne pas endommager la peinture et la protection anticorrosion ;
 - Les composants soient protégés des risques sismiques et de feu.
- Après chaque mise en place ou remplacement de composant, vérifier systématiquement :
 - L'étanchéité de ce composant et de son montage sur le circuit, selon la réglementation en vigueur ;
 - Qu'il n'y ait pas de battement de la tuyauterie.
- Effectuer toutes les opérations recommandées dans les règles de l'art, en fonction de l'intervention à effectuer : rinçage du circuit, purge, tirage au vide, dépressurisation, charge en fluide frigorigène...
- Les responsables de la mise en œuvre des composants CARLY doivent s'assurer qu'à aucun moment, ces composants ne pourront être soumis à des contraintes vibratoires pouvant les faire entrer en résonance. Une telle situation provoquerait inmanquablement des ruptures dommageables pour l'installation. Cette surveillance doit s'exercer tout particulièrement sur les installations dites "embarquées".



Précautions générales de montage

→ ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS AVEC RACCORDS À BRASER

- Ne jamais effectuer une opération de brasage ou de soudage, sur une installation chargée de fluide frigorigène non confiné (de préférence, fluide à stocker dans le réservoir de liquide).
- Nettoyer rigoureusement les surfaces internes et externes d'emmanchement.
- S'assurer que le métal d'apport choisi est adapté aux matériaux et aux fluides utilisés.
- Le corps du composant doit impérativement être refroidi pendant le brasage : par un chiffon humide (**croquis 1**), ou par le dissipateur de calories **CARLYCOOL** (se reporter au chapitre 95), pour ne pas dépasser les conditions de service maximum du produit.
- Les joints et les éléments internes amovibles des composants démontables **CARLY** : **BDCY, BCY, BCY-HP, ACY, BBCY, BACY, FILTRY, VCYLS, VCYR**, doivent impérativement être retirés, avant l'opération de brasage et n'être remis en place qu'après refroidissement à la température ambiante, des zones chauffées.
- Certains composants **CARLY** possèdent des valves d'accès de type « Schrader® ». Dans le cas de composants à braser, prendre la précaution de retirer le mécanisme interne de ces valves avant brasage, afin de préserver le joint intégré à ce mécanisme (**croquis 2**).
- Pour le brasage des raccords, utiliser un chalumeau à large flamme ; celle-ci doit être réglée de façon à assurer une chauffe rapide et uniforme des raccords et être dirigée uniquement sur eux, en évitant de les surchauffer ; une chauffe anormale de la peinture des composants peut générer la formation de fumées toxiques et provoquer des lésions graves : le brasage des composants doit uniquement être réalisé dans des espaces parfaitement ventilés.



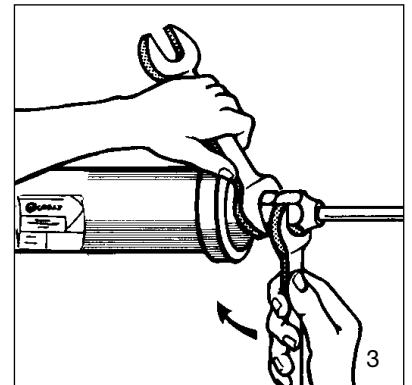
- **Attention** : les produits de brasage et de flux décapants risquent de dégager des fumées toxiques ; lire attentivement les instructions des différents fournisseurs et suivre leurs règles de sécurité. Il convient de mettre en place, une aspiration efficace au niveau de la flamme, avec une évacuation appropriée.
- Le métal d'apport doit fondre au contact de la pièce chauffée et non au contact de la flamme ; sur un tube cuivre, il est important de déplacer la flamme en permanence afin d'éviter toute surchauffe du tube ; la couleur rouge sombre est un indicateur de la limite de température à ne pas dépasser et au-delà de laquelle le tube cuivre peut subir des dommages irréversibles ; en cas de pièces de conductivité ou de masses différentes, un préchauffage doux doit être effectué sur la pièce de plus grande inertie thermique.
- Durant le brasage, utiliser un gaz inerte de protection (azote par exemple) à l'intérieur du composant, afin d'éviter la formation de particules d'oxydes qui vont polluer le circuit ; le débit de gaz de protection doit de préférence suivre le sens d'écoulement du produit, afin de ne pas détériorer des éléments internes sensibles (média filtrant en feutre-verre des **DCY**, par exemple).
- Faire un test d'étanchéité (avec le détecteur de fuite **CARLYLOC**) pour vérifier l'absence de fuite des différents assemblages et être en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Eliminer par brossage les résidus de flux de brasage et les éventuelles impuretés présents sur l'extérieur des surfaces chauffées.
- L'examen visuel de la brasure réalisée constitue le premier contrôle à effectuer obligatoirement, afin de se rendre compte de l'état extérieur de la brasure ; il permet de mettre en évidence les défauts débouchants en surface (porosités, mauvais remplissage, congé irrégulier, défauts de liaison).
- Après nettoyage, protéger les surfaces chauffées des raccords acier, par l'application de peinture ou d'autres produits/techniques de protection anti-corrosion de type **CARLYCOAT**, ou galvanisation à froid, par exemple.
- Obturer systématiquement les composants usagés après échange, afin d'éviter l'écoulement éventuel de réfrigérants et d'huiles frigorigènes. L'élimination de ces composants doit suivre les réglementations en vigueur.



Précautions générales de montage

→ ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS AVEC RACCORDS À VISSER

- Ne jamais effectuer un desserrage de composants, sur une installation chargée de fluide frigorigène non confiné (de préférence, fluide à stocker dans le réservoir de liquide).
- Contrôler systématiquement l'état du dudgeon sur la tuyauterie cuivre, afin d'assurer une bonne étanchéité du montage ; lubrifier la surface externe du dudgeon cuivre, afin d'éviter tout risque de déformation de la tuyauterie lors du serrage de l'écrou ; si présence de joints d'étanchéité cuivre, vérifier leur bon positionnement et les changer après chaque démontage de produits.
- Afin d'assurer un meilleur confinement des installations comprenant des composants avec des raccords à visser sur des dudgeons, CARLY recommande fortement de remplacer le dispositif du dudgeon par l'installation de kits de raccordement de type **KRCY**. Voir photo ci-contre et chapitre 71 du catalogue technique.
- Le serrage des raccords à visser doit être impérativement réalisé avec deux clés, positionnées sur les six pans des raccords, afin d'éviter la torsion de la tuyauterie (**croquis 3**).
- Respecter les couples de serrage préconisés dans le paragraphe "**Recommandations spécifiques**" de chaque composant concerné.
- Faire un test d'étanchéité (avec le détecteur de fuite **CARLYLOC**) pour vérifier l'absence de fuite des différents assemblages et être en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Obturer systématiquement les composants usagés après échange, afin d'éviter l'écoulement éventuel de réfrigérants et d'huiles frigorigènes. L'élimination de ces composants doit suivre les réglementations en vigueur.



→ INTERVENTIONS PÉRIODIQUES

- Prévoir un contrôle périodique aussi souvent que nécessaire et conformément à la réglementation en vigueur, de l'étanchéité de l'installation et de l'état du fluide frigorigène et de l'huile (humidité, acidité, impuretés...), afin de ne pas perturber les performances de l'installation.
- Vérifier visuellement les surfaces externes de tous les composants du circuit, afin de détecter :
 - Les chocs ;
 - Les points de corrosion ;
 - Les traces de fuite de fluide frigorigène ;
 - Les suintements d'huile ;
 - Les traces d'humidité ou de gel en service ;
 - Les vibrations des tuyauteries reliées aux composants ;
 - Les détériorations des supports de composants.Remédier aux anomalies constatées.
- Surveiller les pertes de pression des composants remplissant les fonctions de déshydratation, de neutralisation d'acides et de filtration positionnés généralement sur les tuyauteries de liquide, d'aspiration et d'huile. Leurs capacités de neutralisation des contaminants sont par définition limitées dans le temps. Le temps de saturation et de colmatage est fonction des types et des quantités de contaminants et dépend bien évidemment de la capacité du composant sélectionné.
- Après chaque ouverture de circuit, le filtre déshydrateur **DCY**, ou **DDCY**, ou la cartouche déshydratante **CCY 42/48/100 HP** et **PLATINIUM 48/100** doivent être systématiquement remplacés, afin de garantir le bon niveau de siccité du circuit.
- Changer systématiquement les joints d'étanchéité après chaque intervention ayant nécessité le démontage, ou l'ouverture de produits démontables.
- Lors de toute intervention, l'ouverture du circuit frigorigère doit être brève et ne pas se prolonger dans le temps ; si tel n'était pas le cas, obturer le circuit le plus hermétiquement possible et le charger d'une légère surpression d'azote sec, afin d'éviter toute introduction d'humidité.
- Lors d'opérations de maintenance, les fluides de l'installation doivent être récupérés et recyclés conformément à la réglementation en vigueur.



Précautions générales de montage

➔ PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES POUR COMPOSANTS UTILISÉS DANS DES APPLICATIONS CO₂ SUBCRITIQUE

- La pression maximale de service et les variations de puissance de l'installation doivent être prises en compte dès sa conception, afin de sélectionner tous les composants en conséquence.
- La pression du circuit pendant les phases d'arrêt doit également être prise en compte, car elle peut être très élevée, du fait de l'équilibrage des pressions en fonction de la température ambiante ; plusieurs solutions existent pour limiter et maîtriser cette pression à l'arrêt de l'installation :
 - Conception de l'installation permettant de résister à cette pression.
 - Mise en place d'un volume "tampon" de stockage, ou d'expansion (réservoir).
 - Mise en place d'un circuit secondaire avec clapet ou électrovanne, permettant le transfert du fluide vers le point le plus froid, ou le moins haut en pression de l'installation.
 - Mise en place d'un petit groupe frigorifique séparé pour maintenir la température de liquide à une pression inférieure à la pression maximale de service ; c'est à ce jour, la solution technique la plus efficace, mais avec un inconvénient majeur, qui est la coupure de courant électrique (organe de sécurité à envisager, ou raccordement sur un réseau électrique secouru).
- Le dégivrage par gaz chauds fréquemment utilisé avec le CO₂ pour des applications basses températures notamment, génère également des pressions élevées à prendre en compte.
- La mise en place sur la ligne liquide d'un filtre déshydrateur type **DCY / DCY-P6 / DCY-P14**, ou d'un boîtier filtre déshydrateur **BCY-HP / BCY-P6 / BCY-P14**, avec cartouche déshydratante types **CCY HP** ou **PLATINIUM**, est fortement recommandée ; de sérieux problèmes peuvent survenir en présence d'humidité, comme le blocage des détendeurs et des vannes de commande et la formation de neige carbonique, voir d'acide carbonique ; pour cela, il est impératif de limiter dans le temps les ouvertures de circuits, afin d'éviter les introductions d'air, pouvant provoquer de la condensation dans les tuyauteries et de procéder à un tirage au vide poussé de l'installation, avant toute mise en service ou redémarrage.
- Pour un fonctionnement au CO₂ en basses températures, prévoir une isolation thermique sur les composants susceptibles d'être recouvert de givre.
- Il n'existe aucune incompatibilité entre le CO₂ et les principaux matériaux métalliques généralement utilisés dans une installation frigorifique (Aciers, cuivre, laiton, ...)
- Par contre, il y a un réel problème de compatibilité entre le CO₂ et les polymères ; des phénomènes de gonflement et d'explosions internes des joints par exemple, sont possibles ; les composants CARLY ne possèdent pas de joints en polymères, assurant leur étanchéité par rapport à l'extérieur (produits démontables) et étant en contact direct avec le CO₂.