



# Laboratoire d'essai pour systèmes booster de refroidissement au CO<sub>2</sub> transcritique

Le fabricant d'équipements frigorifiques commerciaux Elettrofrío a construit son propre laboratoire pour le froid commercial au CO<sub>2</sub> afin de pouvoir occuper de manière crédible cette niche du marché avec des équipements au CO<sub>2</sub> transcritique, optimisés individuellement. La dissipation thermique dans le circuit haute pression s'effectue avec un refroidisseur de gaz Güntner.

L'installation d'essai d'Elettrofrío pour les installations frigorifiques de supermarchés a pour but d'évaluer les paramètres opérationnels optimaux et économiques pour le mode de fonctionnement à 100 % transcritique. L'étendue des prestations du nouveau laboratoire comprend des mesures, la documentation et des analyses d'armoires frigorifiques selon la norme ISO. Sur la surface d'essais de 40 m<sup>2</sup>, ce ne sont pas seulement les systèmes transcritiques qui sont évalués, mais également les équipements conventionnels au CO<sub>2</sub> sous-critiques. Le laboratoire permet également d'assurer des formations.

Güntner a aussi bien produit le refroidisseur de gaz permettant de refroidir le compresseur dans le circuit de refroidissement normal que le désurchauffeur de gaz permettant de refroidir le compresseur dans le circuit de congélation. Ce sont les armoires frigorifiques du fabricant (Elettrofrío) qui servent de sources chaudes pour produire la charge du système lors du refroidissement normal et de la congélation. Ces armoires frigorifiques ont été fabriquées spécialement pour être mises en œuvre pour les essais dans la nouvelle zone de haute pression.



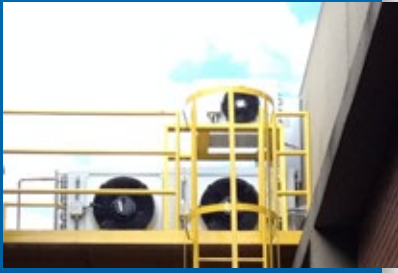
▲ Brésil

## Vue d'ensemble

Unité opérationnelle :	Commerce
Application :	Réfrigération - supermarchés
Pays/site :	Brésil/Curitiba, Paraná
Fluide :	CO <sub>2</sub>
Produit :	Refroidisseur de gaz Güntner S-GFH Désurchauffeur de gaz S-GFH

Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Straße 2 – 6  
82256 FÜRSTENFELDBRUCK  
GERMANY  
www.guentner.fr

Member of Güntner Group 



- ▲ La dissipation thermique dans le circuit haute pression (pression de service de 91 bar) s'effectue avec le refroidisseur de gaz Guntner (modèle S-GFH), avec moteur EC.
- ▲ Un compresseur sert de booster de froid dans le système de congélation dont l'évacuation thermique est assurée par un désurchauffeur Guntner refroidi à l'air (modèle S-GFH) au moyen de ventilateurs EC.

## Utilisation dans le domaine transcritique

Le refroidissement normal est conçu pour cinq utilisateurs et la congélation pour trois utilisateurs. Deux compresseurs de CO<sub>2</sub> branchés en parallèle assurent le refroidissement normal et un autre compresseur sert de booster de froid dans le système de congélation, dont l'évacuation thermique s'effectue par l'intermédiaire d'un désurchauffeur Guntner refroidi à l'air (modèle S-GFH) au moyen de ventilateurs EC.

Un quatrième compresseur fonctionne dans un « circuit de compression parallèle », ce qui s'est avéré utile pour les climats tropicaux, comme c'est le cas au Brésil. Il sert à abaisser le besoin en énergie et augmente le rendement de l'installation. La dissipation thermique dans le circuit haute pression (pression de service de 91 bar) s'effectue avec le refroidisseur de gaz Guntner (modèle S-GFH), avec moteur EC.

## Réduction de pression sur deux étages

Le CO<sub>2</sub> provenant du fonctionnement transcritique du refroidisseur de gaz est détendu dans un réservoir à pression intermédiaire au moyen de soupapes haute pression électroniques. Ce réservoir à pression intermédiaire vient alimenter directement un évaporateur à expansion directe, à une température d'évaporation de -16 °C. Un stade de congélation avec une température d'évaporation de -28 °C est atteint grâce aux compresseurs supplémentaires d'un deuxième étage. La pression de 37 bar dans le réservoir à pression intermédiaire est contrôlée aussi bien à l'aide d'un clapet de dérivation des vapeurs instantanées qu'avec un compresseur de vapeurs instantanées séparé.

La chaleur résiduelle du compresseur est transmise à un circuit d'eau chaude, lequel servirait, dans une configuration réelle de centre commercial, à alimenter cuisines, sanitaires, etc.

En accord avec les prescriptions applicables au projet et avec les consignes de sécurité, le refroidisseur de gaz Guntner est conçu, conformément à la directive DESP (directive sur les récipients sous pression) 97/23/CE, module A, pour une pression maximale de 120 bar. À cet effet, les tubes centraux ont un petit diamètre et sont réalisés dans un alliage de cuivre qui se distingue par une haute résistance à l'usure. Le volume du tube est réduit d'environ 40 % par rapport aux modèles conventionnels.

## Refroidisseur de gaz Guntner – bases techniques

Pour garantir un COP optimal aux installations frigorifiques exploitées par cycle de CO<sub>2</sub> transcritique, la pression dans le refroidisseur de gaz doit être régulée autour d'une valeur constante par un régleur en fonction de la température de sortie du refroidisseur de gaz (valeurs typiques : de 90 à 100 bar environ). Les installations de sécurité telles que le pressostat haute pression ou l'équipement de purge dépendant des hystérésis de commutation, le refroidisseur de gaz Guntner est conçu pour une pression de service maximale de 120 bar.

Pour pouvoir résister à ces hautes pressions, il est fait appel à des tubes centraux réalisés dans un alliage de cuivre résistant, de plus faible diamètre.

Ceci permet une réduction appréciable du volume des tubes des équipements, de l'ordre de 40 % par rapport aux types de construction traditionnels. Ceci contribue d'une part à une réduction considérable de la quantité de fluide frigorigène dans l'installation.

D'autre part, cela permet d'accélérer la commutation entre mode subcritique et mode transcritique de fonctionnement de l'installation, puisqu'il y a moins de CO<sub>2</sub> dans le refroidisseur de gaz. Il faut citer également un effet secondaire positif : le réservoir à pression intermédiaire peut avoir des dimensions plus faibles, puisqu'il faut conserver moins de fluide frigorigène pour ce processus.