



CO₂ TRANSCRITIQUE À VERDUN : MOINS GOURMAND ET PLUS PROPRE

FICHE TECHNIQUE

Maître d'ouvrage :

Léonard Volailles, dirigé par Xavier Léonard (Verdun - 55).

Maîtrise d'œuvre, étude

et installation : Aximaref, agence de Metz, Yann Le Navenant et Sébastien Barrière.

3 compresseurs Bitzer

(huile Bitzer BSE85K pour CO₂).

Variateur de fréquence

Danfoss Adap-Kool.

Détendeurs Danfoss (BP)

et Siemens (HP).

Échangeurs LU-VE Contardo :

12 évaporateurs Hitec et JetStreamer, un gaz-cooler.

Skid et son équipement

en vannes : SCM Frigo.

GTB et régulateurs :

Artika de R-System.

120 kg de CO₂.

Froid positif : 75 kW, température d'évaporation de -8 °C, pression de service 25 bar.

Froid négatif : 5 kW, température d'évaporation de -28 °C, pression de service 120 bar.

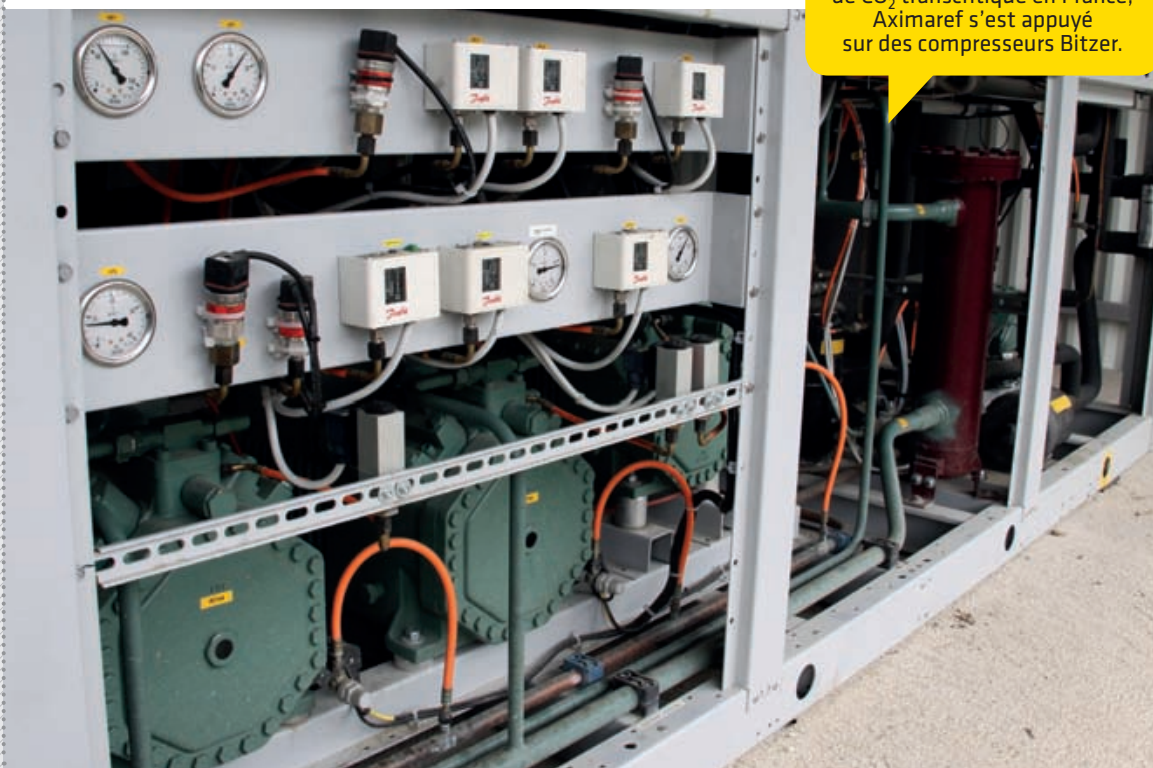
DIOXYDE DE CARBONE Réduire les consommations d'énergie, minimiser l'impact environnemental, attrait pour la technique : voici les trois raisons du choix d'une solution de CO₂ transcritique avec booster chez Léonard Volailles à Verdun.

Livré fin 2010, l'établissement de Léonard Volailles à Verdun est tout récent. Spécialisée dans le commerce de gros de volailles et de gibier, l'entreprise possédait déjà deux autres établissements équipés de chambres froides positives et négatives. Pour son nouveau

bâtiment, Xavier Léonard, le dirigeant, avait des idées précises. Il voulait d'abord réduire la consommation d'énergie, parce qu'il estime que le prix de l'électricité ne peut qu'augmenter. Ensuite, il est persuadé que l'époque des solutions classiques trop polluantes est révolue et qu'il faut, autant que possible,

contribuer à protéger l'environnement. L'idée d'une taxe carbone finira bien par se concrétiser dans les années à venir et l'emploi du R 404A ne sera pas toujours autorisé en raison de son GWP élevé. Il est donc prudent, selon lui, de retenir

Pour cette première application de CO₂ transcritique en France, Aximaref s'est appuyé sur des compresseurs Bitzer.

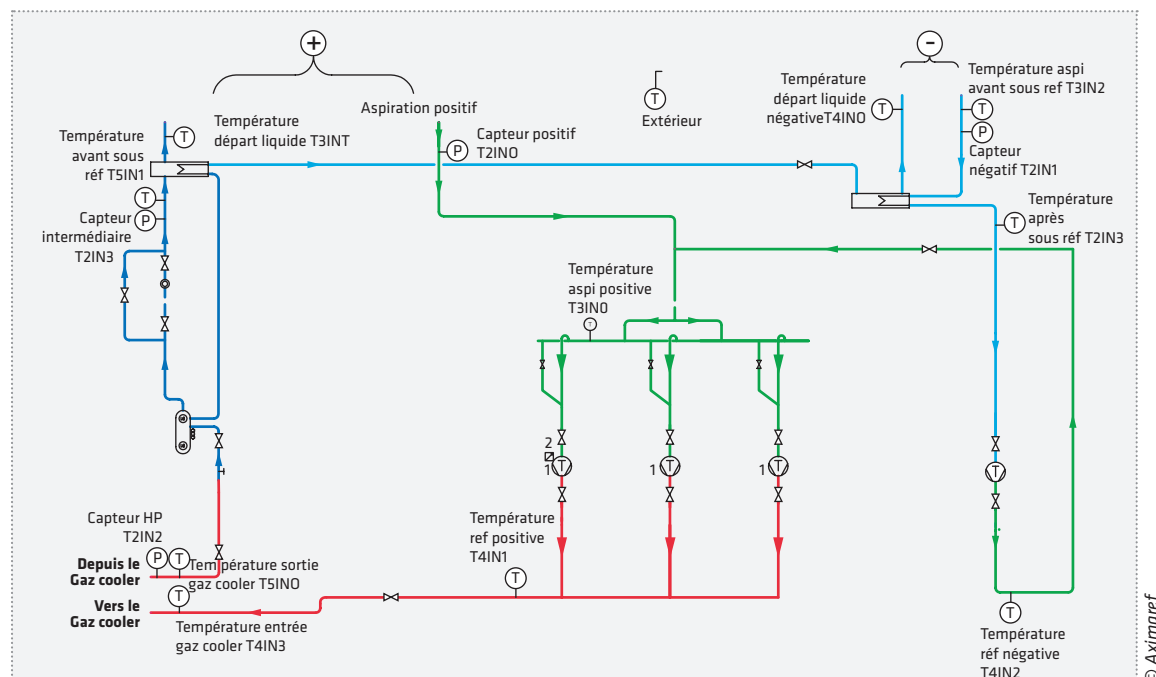


© Aximaref

dès maintenant des solutions techniques dont l'impact environnemental soit faible et sur lesquelles reposent le moins possible d'incertitudes réglementaires. Enfin, Xavier Léonard a un certain goût pour la technique. Dans les locaux de l'entreprise, l'éclairage est activé par des détecteurs de présence, une GTB pilote les installations de froid, une autre surveille la partie bureaux... Bref, la perspective d'une installation de froid inhabituelle et très technique ne l'effrayait pas.

CO₂ avec booster

L'agence Aximaref de Metz lui a proposé une solution reposant sur une production frigorifique centralisée, utilisant le CO₂ et conçue avec un booster transcritique. À ce jour, il existe seulement 27 installations entièrement au CO₂ en froid commercial en Europe. Celle de Léonard Volailles était une première française. Aximaref avait déjà réalisé une première installation au CO₂ en Allemagne, un an auparavant. Le système proposé, étudié et installé en trois mois par Aximaref chez Léonard Volailles comporte trois compresseurs et deux circuits : 75 kW de froid positif avec une température d'évaporation de -8 °C pour la conservation et 5 kW en froid négatif avec une température d'évaporation de -28 °C. Yann Le Navenant, responsable des agences Aximaref de Paris et de l'Est, et Sébastien Barrière, responsable travaux, estiment qu'une fois dédramatisé le caractère innovant d'une installation CO₂ transcritique, celle-ci se révèle en réalité plus simple que des systèmes de booster comparables au R 404A. Mais, pour l'installation de Verdun, ils ont tout de même opté pour la sécurité et choisi des fournisseurs ayant une expérience du CO₂ : Bitzer pour les compresseurs, LU-VE Contardo pour les échangeurs, Danfoss pour les détendeurs du circuit positif et les variateurs de vitesse, Siemens pour les détendeurs du



L'installation de CO₂ transcritique alimente une chambre de congélation (1 évaporateur), une salle de préparation (4 évaporateurs), un magasin (1), un quai de chargement (2), salle de décarnage (1), un local déchet (1), une salle de livraison (1) et une chambre froide œufs (1).

circuit négatif, R-System et sa régulation Artika pour le pilotage. Le skid l'armature métallique sur laquelle sont assemblés tous les

composants de l'installation, a été fourni par l'italien SCM Frigo, avec toutes les vannes prémontées. Il est conçu spécifiquement pour le CO₂

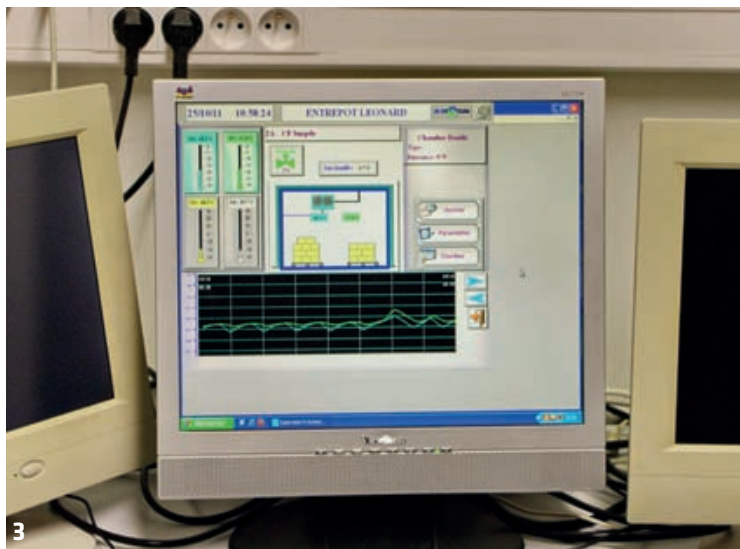
(R 744), avec des pressions de service de 120 bar pour une température de service de 100 °C. Les variateurs de fréquence Danfoss pilotent à la fois les compresseurs pour le circuit de froid positif et le gaz-cooler LU-VE Contardo.

Hautes pressions et sécurité

Le gaz-cooler, qui remplace le condenseur dans une installation CO₂, est conçu pour fonctionner dans deux modes différents : condensation du gaz et refroidissement du gaz. Il résiste à des pressions de service de l'ordre de 120 bar. L'installation comporte 11 évaporateurs LU-VE Contardo pour des pièces en froid positif et un pour la chambre de congélation. Ils sont tous alimentés en CO₂ par un réseau en cuivre frigorifique, dans la mesure où les pressions ne peuvent dépasser 40 bar dans ces circuits. Le court réseau haute pression entre le groupe et le gaz-cooler est en revanche réalisé en canalisations d'acier inoxydable de 4 mm d'épaisseur ●●●



Yann Le Navenant et Sébastien Barrière (Axima Réfrigération) entourent Xavier Léonard, le patron de Léonard Volailles.



1 Chaque salle est équipée d'une sonde de CO₂, avec report de l'affichage à l'entrée du sas donnant accès aux salles refroidies, ainsi que sur la GTB. 2 Pour éviter que le CO₂ n'atteigne la température ambiante et ne monte en pression, en cas de panne d'électricité, le groupe froid est secouru par un petit groupe électrogène à démarrage automatique. 3 La GTB et les régulateurs des évaporateurs sont fournis par R-System, dans sa gamme Artika.



4 Tous les évaporateurs sont fournis par LU-VE Contardo. Ils font partie de ses gammes Jetstream et Hitec. 5 Le gaz-cooler LU-VE Contardo, certifié Eurovent, accepte des pressions de service de 120 bar. Il est situé dans le prolongement du local qui abrite l'installation technique. 6 L'ensemble du réseau alimentant les évaporateurs est passé à l'extérieur des chambres réfrigérées et repose sur les panneaux d'isolation thermique qui forment le plafond. Le réseau BP est en cuivre. Le réseau HP est en acier inoxydable.

●●● pour résister à une pression de service de 120 bar. Toutes les chambres de l'installation sont équipées de détecteurs de CO₂ situés en point bas, puisque le CO₂ à l'état gazeux est plus lourd que l'air. Leurs valeurs sont reportées sur un tableau à l'entrée des chambres réfrigérées et sur la GTB, pour assurer une parfaite sécurité du personnel au travail. L'installation est équipée d'un petit groupe de secours électrique à démarrage automatique. Il est destiné à éviter qu'en cas de panne de courant le CO₂ n'atteigne la température ambiante et donc une pression

de 60 bar, pour laquelle le circuit positif et le stockage de CO₂ ne sont pas conçus. La maintenance est assurée par Aximaref, avec un soin tout particulier en raison des pressions élevées. Selon Yann Le Navenant, il n'existe pas, à l'extérieur, de formation à la maintenance des installations CO₂. Elle est donc dispensée directement au sein d'Aximaref, qui exploite des installations CO₂ depuis trente ans. Les techniciens de maintenance doivent maîtriser parfaitement la soudure en forte pression, ainsi que la procédure à appliquer pour la maintenance du

CO₂ transcritique. Aximaref a d'ailleurs mis au point une procédure de maintenance particulière pour cette installation. L'entreprise considère que cela fait partie de son avantage concurrentiel et ne souhaite pas la détailler. La GTB Artika de R-System assure la remontée des alarmes et des défauts. Elle enregistre et archive les consommations d'énergie. Un premier bilan détaillé sera effectué en janvier-février 2012, après une année entière d'exploitation. Mais dès à présent Xavier Léonard s'estime satisfait. Son nouvel établissement consomme moins que

son bâtiment précédent, pourtant plus petit et dépourvu de froid négatif. Aximaref estime aujourd'hui que l'économie moyenne annuelle atteindra de 10 à 15 % par rapport à une solution R 404A comparable. Elle devrait éviter le rejet d'au moins 100 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère. Le coût du système CO₂ transcritique mis en œuvre chez Léonard Volailles est de 15 % supérieur à celui d'une installation R 404A avec booster. L'investissement a fait l'objet d'une aide de l'Ademe, dont le montant est toutefois gardé confidentiel. ● PASCAL POGGI