

## FICHE TECHNIQUE

## Froid Positif

Centrale HK Réfrigération au R134a (560 kg) en détente directe

Puissance : 346 kW.

Régime : -10 °C / +45°C.

3 compresseurs à vis Bitzer HSK 8561-90 avec démarrage Part Winding

1 désurchauffeur tubulaire (chauffage du retour boucle d'eau de chauffage magasin)

2 condenseurs à air extérieurs

1 Refroidissement d'huile par boucle MPG et Fluid cooler extérieur

Automate Carel Prack

17 Chambres froides positives en détente thermostatique Sporlan SQE

Vitrines réfrigérées (Bonnet Névé) soit 113 mètres linéaires avec détente électrique Danfoss AKV10

## Froid négatif

Centrale HK Réfrigération CO<sub>2</sub> (90 kg) en détente directe

Puissance : 36 kW

Régime : -37°C / -6°C.

1 condenseur multitubulaire avec détendeur Siemens Polycool

1 groupe de maintien de pression

3 compresseurs Bitzer 2EHC-3K

Automate Carel Prack

2 Chambres froides négatives en détente électrique Danfoss AKV10

Vitrines (Bonnet Névé) soit 30 mètres linéaires avec détente électrique Danfoss AKH

## SUPER UNION ENTRE LE R134a ET LE CO<sub>2</sub>

**SUPERMARCHÉ** Le tout nouveau Super U de Loudéac a opté pour une cascade R 134a /CO<sub>2</sub> installée par le Groupe Cesbron. Le premier fluide en détente directe assure le froid positif tandis que le second alimente les points négatifs. L'investissement s'avère un bon compromis en matière d'environnement et de maîtrise des coûts. Explications...

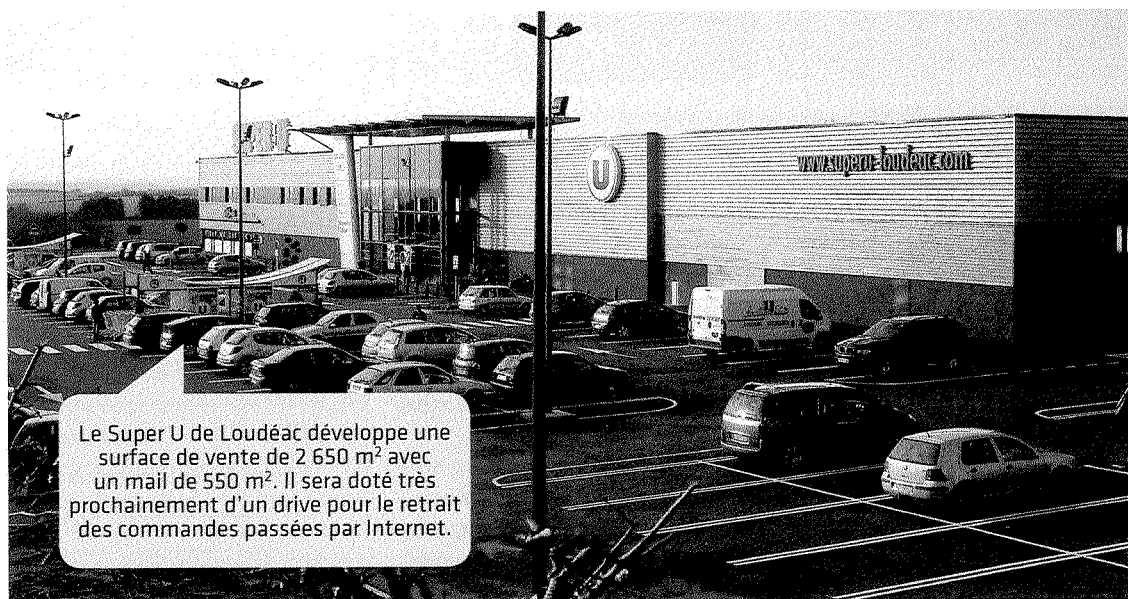
En pénétrant dans le Super U flambant neuf de Loudéac en ce mercredi 9 février, les tout premiers clients de ce supermarché de 2 650 m<sup>2</sup> ne se doutent certainement pas qu'ils s'approvisionnent dans un magasin précurseur en matière de froid. Ses propriétaires, Jean-Pierre et Caroline André, savent en revanche qu'ils auront tout intérêt rapidement à communiquer sur les choix technologiques qu'ils ont faits. L'orientation écologique de leur magasin implanté sur la zone Kerd'Hervé ne peut que leur permettre de se

différencier. D'autant que dans cette commune des Côtes d'Armor de 10 000 habitants située entre Rennes et Saint-Brieuc, la concurrence est vive. Sur cette zone de chalandise de 35 000 habitants en plein développement, de nombreuses enseignes de la distribution y exploitent déjà des magasins. Pour Jean-Pierre André, natif de la ville, cette création concrétise un souhait de toujours mais elle n'en est pas pour autant une première. Plus jeune associé de l'enseigne il y a plus de 20 ans, il avait ouvert alors le Marché U de Pleubian avant de faire l'acquisition en

2003 du Super U de Saint-Nicolas de Pélem, agrandi et déplacé trois ans plus tard. Un parcours dont il fait aujourd'hui bénéficier les autres associés du groupement en tant que responsable développement de l'enseigne au niveau du département des Côtes d'Armor.

### Le R 134a supplante le R 404A

Tout au long de sa vie d'entrepreneur, Jean-Pierre André est resté fidèle à son prestataire Armor Réfrigération aujourd'hui dans le giron du groupe Cesbron, souligne Jean-Yves Le Lann, l'un de ses chargés



Le Super U de Loudéac développe une surface de vente de 2 650 m<sup>2</sup> avec un mail de 550 m<sup>2</sup>. Il sera doté très prochainement d'un drive pour le retrait des commandes passées par Internet.

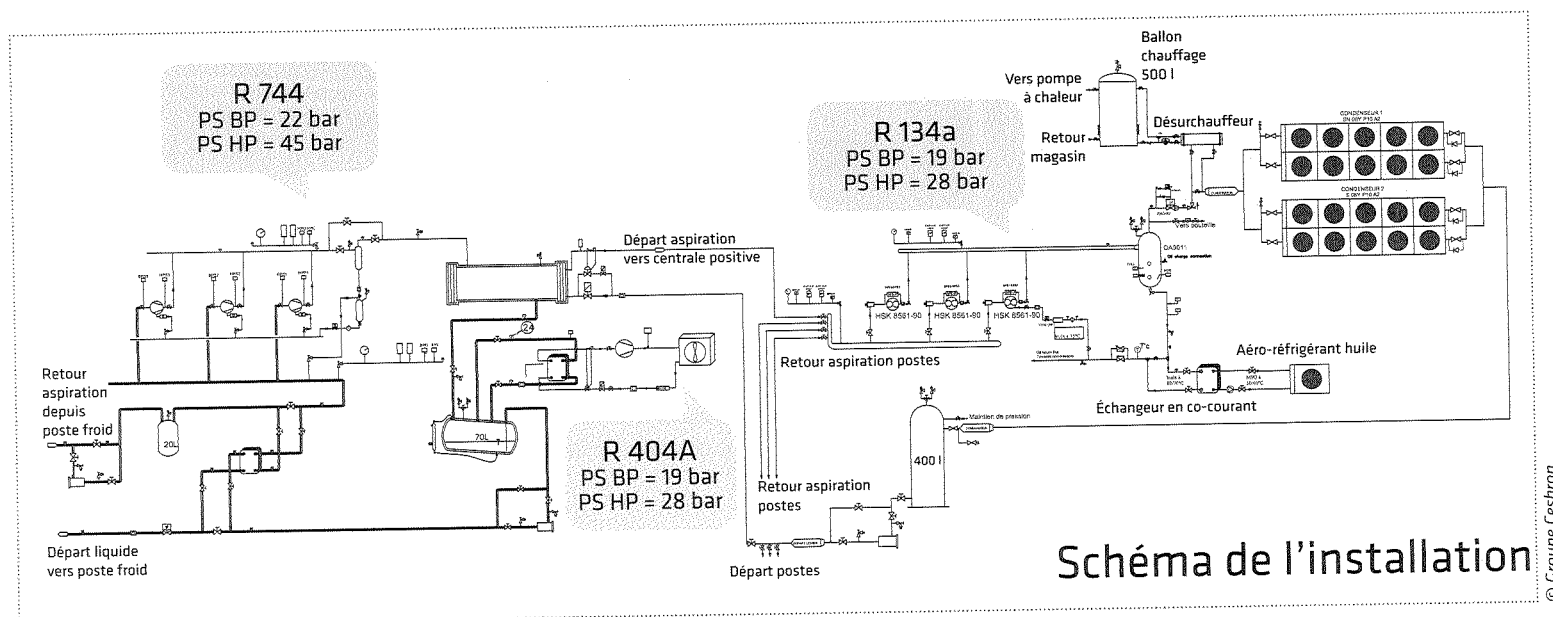


Schéma de l'installation

© Groupe Cesbron.

d'affaires basé à l'agence de Plérin. Aussi, pour cette ouverture, le propriétaire des lieux a décidé de poursuivre la coopération, même si d'autres installateurs sont venus proposer leurs services. Conscient des nombreuses évolutions en matière de froid ces dernières années, le chef d'entreprise a suivi ce dossier avec les parties prenantes du projet. La maîtrise d'œuvre de ce magasin a été assurée par Cobi Engineering Réalisations situé à Lantelay près de Dinan. Les lots techniques chauffage, électricité et froid ont été pilotés par le bureau d'études Cepi Ingénierie situé à Plérin. À l'origine, la solution du CCTP<sup>(1)</sup> préconisait du R 404A en froid positif et négatif, avec une variante au CO<sub>2</sub> en négatif. Par la suite, explique Joël Daniel, directeur installation pour la région Bretagne, le groupe Cesbron a proposé une installation au R 134a en froid positif qui a été finalement retenue. Pour cela, il a fallu mettre en avant les gains de consommation électrique engendrés par ce fluide (de l'ordre de 10 % ici) mais aussi son plus faible GWP<sup>(2)</sup> que le

R404A. Un point d'autant plus crucial si la taxe carbone revient un jour d'actualité dans ce secteur, comme beaucoup le pensent. Joël Daniel met aussi en avant la pression de service du R 134a (de 1 à 1,5 bar) et sa pression côté HP (11 bar) qui respecte plus les échangeurs et diminue d'autant les risques de fuite sans parler qu'il pérennise davantage les installations. Le choix de ce fluide permet de se projeter dans l'après-HFC, car il est déjà présenté comme rétrofitable avec les nouvelles solutions actuellement mises au point par les chimistes.

#### Récupération de chaleur

Côté froid positif, la centrale en détente directe au R 134a de 350 kW intègre trois compresseurs à vis Bitzer de 90 ch de la série HS.85. « Celle-ci a été optimisée pour le R 134a avec un moteur et l'ensemble de la mécanique adaptés à ce fluide », comme l'explique Rodolphe Cox, responsable des ventes France. Elle intègre notamment un système de gestion d'huile intégré (vanne de retenue d'huile, filtre et sécurité du circuit d'huile, et tiroir de régulation de puissance). La chaleur produite par la centrale est utilisée pour le chauffage du magasin. Cette chaleur

La redondance avec un deuxième automate de contrôle renforce encore la sécurité pour le CO<sub>2</sub>.

est en effet récupérée à l'aide d'un désurchauffeur qui alimente un ballon d'eau chaude dans lequel transite la boucle de chauffage du magasin couplée à une pompe à chaleur qui prend le relais en cas de besoin. Le fluide, après passage dans les deux condenseurs à air extérieur placés en toiture, retourne vers le réservoir liquide de 400 litres avec deux déshydrateurs en parallèle. Les vitrines positives sont équipées de détendeurs électriques et les chambres froides de détendeurs thermostatiques. Le circuit primaire alimente également l'évapo-condenseur de la centrale négative dans le cadre de la cascade.

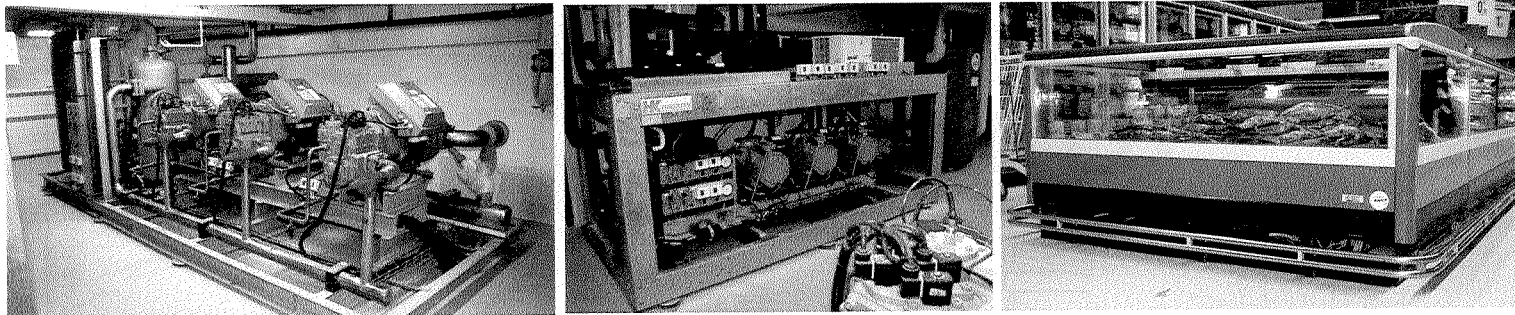
Cette centrale négative CO<sub>2</sub> en détente directe est équipée de trois compresseurs à pistons Bitzer Octagon. L'évapo-condenseur multi-tubulaire a été choisi afin d'avoir une meilleure inertie par rapport à un échangeur à plaques. Le réservoir liquide, où le CO<sub>2</sub> ●●●



De gauche à droite : Jean-Yves Le Lann (Chargé d'affaires Groupe Cesbron / agence de Plérin) ; Jean-Pierre André, propriétaire du magasin, Joël Daniel (directeur installation Région Bretagne - Groupe Cesbron), Rodolphe Cox, (responsable des ventes Bitzer France).

(1) Cahier des clauses techniques particulières

(2) Global Warning Potential ou potentiel de réchauffement global



1 La centrale froid positif avec ses trois compresseurs optimisés pour le R 134a. 2 La centrale négative fait face à la centrale positive. À son extrémité, le ballon d'eau chaude qui bénéficie de la récupération de chaleur de la centrale pour assurer le chauffage du magasin. 3 Une détection CO<sub>2</sub> est installée dans la surface de vente (ici sous le linéaire négatif). Elle est aussi présente dans chaque chambre froide négative et dans la salle des machines.

●●● est récupéré, est équipé d'un système thermosiphon avec un échangeur à plaques alimenté par un groupe de maintien de pression au R404A. Le déshydrateur est quant à lui équipé d'un by-pass afin de faciliter la maintenance : le changement des cartouches peut se faire ainsi plus facilement. L'échangeur liquide vapeur permet de refroidir le départ liquide de 3 à 4 K et réchauffe les gaz aspirés afin qu'ils aient une température d'à peu près 20 K par rapport à la pression d'évaporation. Et ceci afin d'obtenir une température de refoulement satisfaisante et une température d'huile correcte pour la lubrification des compresseurs. Tous les postes négatifs (vitrines et chambres froides) alimentés en liquide sous-refroidi sont équipés de détendeurs électriques.

#### CO<sub>2</sub> sécurisé

S'il y a un problème de pression (lié à l'arrêt de l'installation ou en cas de réchauffement du réservoir liquide), un groupe de maintien de pression se déclenche au-delà de 38 bar (et donc en dessous de la zone critique des 45 bar). Dans le cas d'une montée de pression, les compresseurs sont délestés un par un de façon à éviter de solliciter le pressostat de sécurité ainsi que les soupapes de charge de sécurité qui sont obligatoires sur tout le réseau entre deux vannes d'isolement. Un automate

Prack de Carel pilote les deux centrales de sorte que si la centrale positive s'arrête, la centrale CO<sub>2</sub> soit également mise à l'arrêt. En secours, un second automate avec le même programme que le premier peut alors prendre la main. Cette redondance renforce le niveau de sécurité et évite ainsi tout mode de fonctionnement pressostatique aléatoire. En outre, cette option sécuritaire évite de mettre une grande quantité de pressostats et un important câblage dont le coût serait au final équivalent.

#### Un choix justifié

À la question de savoir pourquoi une installation en cascade (sub-critique) avec distribution de CO<sub>2</sub> en froid positif et négatif n'a pas été proposée, Joël Daniel rétorque sans hésiter que si cette technologie est maîtrisée par son groupe, elle ne fait pas partie des préconisations du groupe Cesbron. Ses spécialistes estiment en effet que cela

implique une détection dans chacun des locaux dans lesquels peut intervenir du personnel. Or, entretenir de tels systèmes peut rapidement s'avérer complexe et lourd à gérer. Pour l'installateur, la solution optimale en matière d'environnement demeure la cascade avec eau glycolée en froid positif et CO<sub>2</sub> en négatif. Mais son coût encore plus onéreux est souvent un frein pour les propriétaires de magasins. L'autre inconvénient réside dans l'installation d'un circuit de distribution aérien dont l'aspect inesthétique rebute les exploitants de supermarchés, contrairement à ce qui se fait davantage dans les hypermarchés. Et son enfouissement complique les réaménagements des surfaces de vente, surtout lors de leurs extensions. En revanche, pour les installations en agroalimentaire ou pour des entrepôts frigorifiques nécessitant une puissance frigorifique supérieure à 100 kW, le groupe Cesbron

préconise avant tout l'eau glycolée.

On pourrait aussi s'étonner de ne pas trouver de variation de vitesse sur l'installation. Afin de limiter le coût d'investissement (le R134a a été choisi à la place du R404A), le groupe a retenu une solution avec des compresseurs à vis permettant de descendre à 25% en régulation avec des démarrages Part Winding (en deux temps). Ceci limite les intensités au démarrage et neutralise les problèmes de surconsommation qui lui sont surtout liés. En froid négatif, la taille des compresseurs (taux de compression et intensités absorbées très faibles en régime nominal) ne nécessite pas de variation de vitesse.

Pour conclure, Joël Daniel précise que l'installation est entièrement instrumentée. C'est aujourd'hui le cas des installations du groupe en froid commercial qui peuvent être assorties du nouveau contrat Optienergie lancé par le groupe Cesbron. Composé de différents modules avec suivi de consommation, sous-comptage par postes, il peut même inclure jusqu'à de la maintenance prédictive.

Au final, cette réalisation qui a nécessité en outre une quarantaine d'heures de travail dans le cadre de la DESP, est représentative de la plus-value apportée par le savoir-faire de frigoristes qui doivent répondre à des exigences de plus en plus diverses et variées. ● P.L.-M

## La dynamique Système U

Le groupement de commerçants indépendants Système U a enregistré une hausse de chiffre d'affaires de 5 % l'an dernier (hors carburants) sur un total de 15,2 milliards d'euros. Cette croissance est notamment due à l'expansion de ses enseignes de proximité U Express et Utile. La même croissance est attendue pour 2011. Dans une interview aux *Echos* mi-février, Serge Papin, président du groupement a affiché la volonté de compter 2 000 magasins d'ici à 2015, soit 600 de plus qu'aujourd'hui. L'équivalent de 500 000 m<sup>2</sup> supplémentaires.