

FROID L'APRÈS R22

La fin du R22 approche puisque ce fluide frigorigène sera totalement interdit dès 2015. Le temps presse pour le remplacer dans les installations d'autant qu'il n'existe pas de solution idéale. Le point sur la réglementation et les choix techniques.

Le compte à rebours par rapport aux grandes échéances réglementaires est bien lancé ! Dans huit mois, seuls les HCFC (hydrochlorofluorocarbures tels que le R22) recyclés seront autorisés. Et dès 2015, leur utilisation sera totalement bannie. Ces cinq années de répit masquent en fait une situation tendue car, de l'avis des spécialistes, une pénurie de R22 recyclé est prévisible. « Il ne faut pas attendre pour agir », soulignait Christian Millet, secrétaire général du SDS/SFIG (Syndicat National des fabricants de Produits surgelés et congelés et Syndicat des fabricants industriels de glaces, sorbets et crèmes glacées) lors de la dernière Journée Grand Froid qui a consacré un atelier sur cette thématique des fluides frigorigènes. Et les actions sont nombreuses pour sensibiliser les professionnels, à l'instar des manifestations qui ont jalonné l'Année du Froid organisée par l'Association française du froid (AFF) et l'Institut international du froid (IFF).

HFC ou fluides naturels

Premier constat : il n'existe pas de solution de remplacement parfaite. Si les HCFC ont été bannis du fait de leur impact sur la couche d'ozone, les fluides fluorés de troisième génération (HFC-Hydrofluorocarbures) pressentis pour les remplacer contribuent à l'effet de serre à des degrés divers. À ce titre, ils sont sous haute surveillance dans le cadre des nouvelles

réglementations européennes et françaises et leur avenir reste incertain. Certains pays européens ont d'ailleurs pris les devants tel le Danemark qui applique une

La réduction des consommations d'énergie est aussi une priorité pour les installations frigorifiques

taxe de 55 € par kilo de R404 A. De plus, ces fluides peuvent entraîner une baisse de la performance des installations. Par ailleurs, selon les configurations, détente directe ou régime noyé, les solutions de remplacement diffèrent. Certaines sont très simples, d'autres nécessitent des modifications plus substantielles. L'autre option consiste à choisir des fluides naturels, CO₂ ou NH₃ avec éventuellement des configurations en cascade. La puissance frigorifique est alors au rendez-vous, mais pour l'ammoniac, le frein est d'ordre réglementaire. En France, l'utilisation de NH₃ reste plus stricte qu'ailleurs et les initiatives des professionnels se multiplient pour faciliter le recours à ce fluide. Face à ce vaste choix, plusieurs recommandations semblent s'imposer. Bien sûr, ne pas reporter les décisions. Deuxième

point : faire un diagnostic de l'installation frigorifique avec notamment l'état du matériel, sa criticité et les besoins en froid. Enfin, comparer les coûts globaux des solutions de remplacement intégrant les consommations énergétiques. Un argument de taille pour réduire ses dépenses et préserver la planète. « Le froid utilise de l'énergie et contribue ainsi indirectement à l'émission d'importantes quantités de CO₂. L'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes frigorifiques est donc une priorité », soulignait Didier Coulomb, directeur de l'IFF lors de la Conférence des Nations unies sur les changements climatiques en décembre dernier.

ISABELLE GATTEGNO

R22 : viande et lait en tête

Utilisation du R22 par secteurs en IAA.



Chiffres 2006. Source : Gea-Matal

► Réglementation : les fluides frigorigènes sous haute surveillance

Impliqués dans la destruction de la couche d'ozone, les HCFC seront bientôt interdits. Quant aux HFC qui contribuent à l'effet de serre, ils sont aujourd'hui soumis à des contrôles stricts.

Haro sur les fluides frigorigènes synthétiques ! Après les CFC dont la production est arrêtée depuis fin 1995, c'est au tour des HCFC d'être condamnés. En cause : leur implication dans la destruction de la couche d'ozone.

Dans le cadre du Protocole de Montréal et de sa révision de Copenhague en 1992, le processus d'arrêt progressif de la production de ces fluides, tels que le R22, a donc été décidé. Et le règlement CE n° 2037/2000 relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone est venu préciser le calendrier de retrait de ces HCFC. La première étape est fixée au 1^{er} janvier 2010, date à laquelle il sera interdit de stocker et d'utiliser des HCFC neufs. Seuls les fluides recyclés ou régénérés seront autorisés, pendant encore cinq ans puisque l'interdiction totale est fixée au 1^{er} janvier 2015.

Protocole de Kyoto

« La réalisation d'une installation neuve au R22 est déjà interdite depuis plusieurs années. Pour les installations existantes, toute modification, réparation, remplacement ou ajout d'équipement ne peut se faire qu'à la stricte condition que la charge en frigorigène ne soit pas augmentée », précise Bernard Philippe, directeur de la direction technique et application réfrigération chez Johnson Controls et président de l'AFCE (Alliance Froid Climatisation Environnement). Cette association qui regroupe les industriels et utilisateurs de Froid et climatisation

pour « une utilisation responsable des fluides frigorigènes » publie sur son site une série de fiches techniques sur les problématiques de fluides frigorigènes. Mais l'étau réglementaire ne s'arrête pas là. Les HFC (R404A, R507A...), conçus comme une alternative aux HCFC car n'ayant pas d'effet sur la couche d'ozone, ont une limite : ce sont des gaz à effet de serre (comme d'ailleurs les HCFC). Dans ce cadre, ils sont concernés par le protocole de Kyoto qui demande de réduire de façon collective les émissions de ces substances sans toutefois imposer un calendrier d'élimination.

Le règlement F-Gaz européen (CE n° 842/2006) relatif à certains gaz à effet de serre fluorés a donc mis sous contrôle l'utilisation des HFC pour mieux gérer leurs émissions. De plus, les articles R543-75 à R543-123 du code de l'environnement (abrogeant le décret n° 2007-737 du 7 mai 2007) et différents arrêtés ministériels ont établi un nouveau dispositif réglementaire en France pour la distribution, la manipulation et la reprise des fluides frigorigènes (CFC, HCFC, HFC pour les équipements de réfrigération fixes et embarqués).

Une traçabilité imposée

Le champ d'application de ces mesures concerne le confinement, l'utilisation, la récupération et la destruction des gaz à effet de serre fluorés ainsi que l'étiquetage des équipements les contenant. Il impose le suivi des mouvements de fluides avec des déclarations (stocks, fuites, dégaza-

ges...), un strict confinement des équipements et des contrôles de fuites réguliers (contrôles d'étanchéité dès 2 kg dans la réglementation française, à partir de 3 kg dans la réglementation européenne). « La réglementation amène à définir de nouveaux acteurs et un nouveau vocabulaire », explique Gérard Cavalier, directeur général du GIE-Cemafroid, centre d'expertise de la chaîne du froid. Elle fixe ainsi l'obligation pour le détenteur (propriétaire, utilisateur d'équipements contenant des fluides) de faire appel à un opérateur (établissement manipulant les fluides frigorigènes) doté d'une attestation de capacité. Cette dernière est délivrée par des organismes agréés

L'élimination progressive des HCFC*

1^{er} janvier
2010

Interdiction des HCFC neufs

- Le stockage et l'utilisation des HCFC vierges sont interdits pour la maintenance et l'entretien des équipements de réfrigération et de conditionnement d'air.
- Seuls les HCFC recyclés peuvent être utilisés.

1^{er} janvier
2015

Fin des HCFC

- L'utilisation de tous les HCFC est interdite.

Règlement européen n° 2037/2000

* HCFC: hydrochlorofluorocarbure (R22...),
HFC: hydrofluorocarbure (R134a, R404a, R407c...).

Les HFC* sous contrôle

Depuis le 4 juillet
2007

Confinement et contrôle

- Les installations contenant des fluides frigorigènes font l'objet de contrôles d'étanchéité, une fois par an si la charge est supérieure à 2 kg, une fois tous les 6 mois si la charge excède 30 kg et une fois par trimestre au-delà de 300 kg (périodicité réduite par deux au-delà de 30 kg si contrôleur d'ambiance).
- Pour les équipements de plus de 3 kg de charge, les exploitants doivent conserver pendant 5 ans les registres indiquant la quantité et le type de fluide frigorigène installé, les quantités ajoutées ou récupérées, les certificats de contrôles d'étanchéité, les documents constatant l'existence de fuite et faisant état des réparations effectuées.
- Les détenteurs sont tenus de déclarer à leur préfecture tout dégazage ponctuel de plus de 20 kg ou tout dégazage annuels cumulés de plus de 100 kg.

4 juillet
2009

Attestation de capacité

- L'opérateur en charge de la manipulation des fluides et des contrôles périodiques d'étanchéité doit détenir une attestation de capacité, pour les types d'activité et d'équipement concernés, délivrée par un organisme agréé.

31 mars
2010

Déclaration annuelle

- Les producteurs et distributeurs de fluides frigorigènes, les producteurs d'équipements pré-chargés, les opérateurs (par le biais des organismes agréés) doivent établir une déclaration annuelle de leurs flux de fluides frigorigènes bruts et usagés auprès de l'Ademe de façon électronique par le biais de l'Observatoire des Flux des Fluides Frigorigènes (<http://observatoire.fluides-frigorigenes.ademe.fr>).
- Date d'ouverture de la 1^{ère} campagne : 2 février au 31 mars 2009 pour les fluides relatifs à l'année 2008.

4 juillet
2011

Révision du règlement

- Sur la base des progrès réalisés dans le domaine du confinement ou du remplacement potentiels des gaz à effet de serre fluorés, la Commission réexamine le règlement sur les HFC.

Le compte à rebours est lancé

Règlement européen n° 842/2006 du 17 mai 2006, code de l'environnement R543-75 à R543-123 et arrêtés.

qui sont actuellement au nombre de six : Bureau Veritas Certification, Cemafroid, SGS International Certification Service, Qualiclimafroid, Cetim, Groupe de Prévention (liste disponible sur le site www.ecologie.gouv.fr). Pour obtenir ce permis « d'acheter et de manipuler », une entreprise doit faire la preuve que son personnel est qualifié, qu'elle détient l'outillage approprié et qu'elle trace ses mouvements de fluides frigorigènes. « Cette attestation de capacité est délivrée par établissement alors qu'auparavant l'enregistrement en préfecture se faisait par entreprise », souligne encore Gérard Cavalier. Quant à l'attestation d'aptitude nécessaire au personnel en charge de la manipula-

tion des fluides frigorigènes, elle nécessite une procédure qui a été précisée dans l'arrêté du 25 novembre 2008. Ainsi, le Cofrac accrédite les organismes certificateurs qui, eux-mêmes, certifient les organismes évaluateurs aptes à délivrer les attestations d'aptitude pour différentes catégories de I à V, selon le domaine d'intervention. Le personnel manipulant les fluides est ainsi amené à passer des tests théoriques et/ou pratiques, en fonction de la qualification initiale et de la catégorie d'aptitude visée. Des modalités transitoires ont cependant été mises en place jusqu'au 4 juillet 2011. L'ensemble de ces mesures fixent donc des exigences précises. D'une part, un

niveau minimum de compétences ainsi qu'un confinement des équipements sont imposés. D'autre part, chacun des acteurs se voit investi d'une responsabilité dans la filière de collecte. Enfin, une traçabilité est garantie puisque les différents maillons de la chaîne de distribution et de reprise des fluides frigorigènes sont tenus de déclarer annuellement les flux ascendants et descendants. Objectif : analyser l'efficacité des mesures de contrôle et de confinement. Avec un enjeu de taille puisque, au vu de ces éléments, de nouvelles contraintes sur les HFC pourraient être décidées dès 2011 lors de la révision annoncée de la F-Gas. I. G.

L'ammoniac et l'exception française

● En France, contrairement à d'autres pays européens, les installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène sont soumises à des dispositions réglementaires très strictes. Elles relèvent de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sous la rubrique 1136 qui soumet à déclaration les installations contenant de 150 kg à 1,5 t d'ammoniac, et à

► Remplacement des HCFC : quelle solution choisir ?

Les solutions de remplacement du R22 existent, en retrofit ou en installations neuves, mais chacune a des limites. Raison de plus pour anticiper.

Les jours des HCFC sont désormais comptés et l'inquiétude gagne du côté des professionnels. Car il y a urgence à mettre en place des solutions de remplacement dans les usines et les entrepôts. En effet, les estimations réalisées par les spécialistes sont claires. En 2006, sur les 50 000 tonnes de fluides frigorigènes halogénés en France (tous secteurs confondus), 40 % étaient du R22 soit 20 000 tonnes. Et on estime qu'en 2010, date à laquelle seul le R22 recyclé sera autorisé, 30 % des installations fonctionneront encore avec ce fluide, ce qui représente 15 000 tonnes.

Une pénurie annoncée

Les besoins de maintenance liés aux fuites correspondent à 10 à 15 % de la charge par an, soit 1 500 à 2 000 tonnes/an. Or, en 2010, la récupération de fluides HCFC est estimée à 500 tonnes/an, ce qui correspond à un déficit de 1 000 à 1 500 tonnes/an. Et cette problématique concerne bon nombre d'entreprises de l'agroalimentaire

puisqu'environ 45 % d'entre elles (stockage et industries) utilisent du R22 alors que le même pourcentage travaille avec du NH₃ et 10 % avec des HFC.

Le diagnostic étant posé, reste la question cruciale : que faire ? « Il n'existe pas de solution unique en remplacement du R22. Le choix doit être fait en tenant compte des équipements existants, et notamment de leur vétusté et de leur capacité à prendre en charge les fluides de substitutions », souligne Pascal Massard, directeur d'Axima Réfrigération pour la région Ouest. Pour simplifier, quatre grandes options s'offrent aux industriels : ne rien faire, adopter des fluides de substitution de types HFC alternatifs ou classiques, basculer vers des fluides naturels ou enfin investir dans une installation neuve. « Tous les réfrigérants proposés ont des caractéristiques thermodynamiques différentes du R22. Différents critères seront donc à prendre en compte : la pérennité et la criticité de l'installation mais aussi le coût de l'investissement nécessaire, le

Impact environnemental : un effet de serre élevé pour les HFC

HCFC	R22	0,055	1 700
HFC	R134a	0	1 300
	R407 A	0	1 600
	R404 A	0	3 260
	R422 D (Isceon MO29)	0	2 230
	R 427 A (FX 100)	0	1 830
Fluides naturels	R 744 (CO ₂)	0	1
	R 717 (NH ₃)	0	0

*Le GWP est un indice permettant d'évaluer la contribution relative au réchauffement climatique de l'émission d'1 kg de gaz à effet de serre par comparaison avec l'émission d'1 kg de CO₂ (fixé par convention à 1) pendant une période déterminée, en général 100 ans.

coût de fonctionnement, la puissance de réfrigération dans une analyse comparée entre retrofit et remplacement », explique Bernard Philippe, directeur de la direction technique et application réfrigération de Johnson Controls.

INTERVIEW > Christian Millet, secrétaire général du SDS/SFIG*

« Il n'y aura aucun report des échéances réglementaires »

RIA : Quelle est la situation des industriels face aux échéances réglementaires concernant le R22 ?

Christian Millet : Dans une période difficile, il est toujours délicat de prendre des décisions d'investissement, surtout pour le froid qui n'est pas considéré comme directement productif. Les grandes entreprises ont souvent déjà résolu le problème du remplacement des installations au R22. Pour les PME, c'est plus complexe. Or, il s'agit d'un investissement lourd qui néces-

site d'avoir été budgétisé. Il n'y aura aucun report des échéances réglementaires. Il est donc important de ne pas attendre et de se préoccuper de trouver une solution de remplacement du R22 dans ses installations frigorifiques. L'essentiel est de bien définir ses besoins pour choisir la solution technique la plus appropriée. L'ammoniac fait partie des options possibles et nous discutons avec l'administration pour que ce fluide puisse être utilisé dans des conditions moins strictes que celles

définies par la réglementation française actuelle.

RIA : Concernant le bilan carbone, comment se positionne la filière surgelée ?

C.M : Les résultats de l'étude qui vient d'être réalisée selon la méthode Ademe montre que la première est très important. Il correspond à 38 % du bilan CO₂ du panier moyen surgelé. Le consommateur représente 10 %, la transformation 23 %, le stockage 15 % et le fret 4 %. Au niveau des industriels,



différentes pistes d'amélioration peuvent être poursuivies comme l'optimisation de l'efficacité énergétique, la suppression des fuites, l'écoconception des emballages...

*Syndicat national des fabricants de produits surgelés et congelés, Syndicat des fabricants industriels de glaces, sorbets et crèmes glacées.

Le *statu quo* est bien sûr à proscrire car les échéances sont inéluctables dans une chronique annoncée de pénurie et d'augmentation du coût du R22 dans les cinq prochaines années. « Et pourtant, les industriels ne semblent pas très mobilisés », regrettent en chœur les installateurs. « Plus le temps passe, plus le risque est d'aller vers des solutions de retrofit simples qui ne sont pas forcément les plus intéressantes à long terme », explique de son côté Frédéric Bazantay, directeur du pôle Cristal, centre technique basé à Dinan, spécialisé dans les technologies du froid et de la climatisation. « C'est une occasion de revisiter l'ensemble des installations en réfléchissant sur un plan d'investissement. Plus on y travaille en amont, plus le panel des possibilités est large », plaide enfin Jean-Michel Daviaud, P-dg de Gea Matal. En fait, la situation semble à nuancer selon les profils d'activité. « On peut distinguer deux typologies de besoins. D'une part, les industriels qui ont peu de froid négatif, fonctionnent souvent avec de l'ammoniac et ont de petites installations R22. C'est le cas notamment des fromageries. Dans ce cas, les solutions de retrofit simple peuvent être recherchées avec l'objectif de garder l'installation jusqu'à la fin de sa durée de vie. D'autres industriels ont des installations logistiques importantes. Ils optent alors le plus souvent pour des installations neuves », explique Frédéric Minssieux, directeur général de Clauger.

Bien définir ses besoins

En l'absence d'une solution « idéale », la problématique n'est donc pas simple et beaucoup d'industriels hésitent. Tel est le constat fait par la cellule environnement Célène du Sniv (Syndicat national de l'industrie des viandes) à la suite d'une enquête menée auprès des entreprises adhérentes aux organisations professionnelles du secteur viande. Si 93 % des sociétés ayant répondu connaissent la problématique liée à l'interdiction des HCFC, 19 % de celles qui détiennent du HCFC (surtout R22) n'ont pas encore envisagé leur remplacement. Celles qui envisagent d'effectuer des travaux pensent d'abord aux HFC classiques comme

Alliance Elaborés opte pour l'Isceon

Pour remplacer le R22, le choix s'est porté sur un fluide permettant une conversion simple.



L'installation frigorifique permet de maintenir à bonne température les ateliers.

Basée à Foucarmont (Seine-Maritime), Alliance Elaborés (chiffre d'affaires : 80 M€, 500 personnes) est spécialisée dans la production de préparations surgelées telles que les légumes farcis, les paupiettes, les snacks... Pour maintenir la température entre +2 et +8 °C dans les ateliers de préparation et de conditionnement, l'entreprise utilisait une installation de 200 kW fonctionnant avec du R22. Pour réduire

l'investissement, le choix pour le retrofit s'est porté sur le R422 D (Isceon de DuPont Réfrigérants). « Nous avons souhaité agir sans attendre le dernier moment. Le choix du fluide effectué a permis un retrofit simple pour se mettre en conformité avec la réglementation », souligne Hubert Parry, directeur général d'Alliance Elaborés. Le R422 D, d'une charge de 150 kg, est consigné dans la salle des machines. Il permet de refroidir l'eau glycolée uti-

lisée comme fluide frigoporteur pour alimenter le réseau de traitement d'air. La société Alliance Elaborés s'est également dotée d'une nouvelle installation de froid négatif - 40 °C d'une puissance de 640 kW. Pour ne pas augmenter la charge de NH₃ déjà présente, le choix s'est porté sur du R404 A en fluide frigorigène et de l'alcali (un mélange d'eau et d'ammoniac) en fluide frigoporteur pour alimenter trois surgélateurs.

fluide de substitution suivi de l'ammoniac et des HFC alternatifs.

Dans le cadre d'un retrofit, la première possibilité est effectivement de choisir des HFC alternatifs de type Isceon de DuPont Réfrigérants (exemple R-422D constitué d'un mélange à 65,1% de R-125, 31,5% de R134a et 3,4% de R 600a) ou Forane FX 100 d'Arkema (R-427 a : 50% de R 134a, 25% R125, 15% R32, 10% R 143a). Leur mise en œuvre reste relativement simple,

même si le FX 100 impose l'utilisation d'huile polyolester (POE) avec une tolérance de charge résiduelle d'huile minérale ou alkylbenzène. Mais ils peuvent impliquer une baisse des performances en puissance et en rendement. Autre limite : ces fluides ne s'appliquent qu'aux installations à détente directe.

De leur côté, les HFC classiques (R404A, R507...) ont pour la plupart l'intérêt de conserver la puissance frigorifi-

►►► que disponible. Mais ils entraînent une baisse du rendement énergétique. Par ailleurs, ce type de remplacement nécessite des arrêts conséquents et des modifications importantes avec un changement d'huile par un polyolester, un nettoyage des réseaux, un changement des détendeurs et des joints. Enfin, les HFC présentent un fort GWP (Global Warming Power) qui met à mal la garantie de pérennité au cas où de nouvelles restrictions réglementaires devaient se décider dans les prochaines années. « Si l'on cherche à conserver la puissance frigorifique initiale, il est préférable de travailler avec du R404A. Ce fluide a aussi l'avantage d'être très disponible. Mais il a l'inconvénient d'avoir un GWP élevé et de nécessiter des niveaux de pression plus élevée », résume Frédéric Minssieux.

Opter pour des fluides naturels

La dernière option est de recourir aux fluides naturels, NH₃ et CO₂. Il s'agit là d'un choix pérenne puisque ces fluides ont un impact nul ou négligeable sur le réchauffement climatique. Les rendements énergétiques sont également améliorés. Le coefficient de réutilisation est cependant très variable selon le type d'installation concernée et des arrêts prolongés sont nécessaires. Le NH₃ ne peut pas être utilisé sur une installation existante comprenant des composants à base de cuivre. Enfin ce fluide est soumis en France à des contraintes réglementaires importantes (voir page. 22) qui constituent un réel frein. « Les industriels sont très favorables aux installations à l'ammoniac qui ont l'avantage d'être économiques tant en production qu'en utilisation. Selon les besoins, on peut opter pour des unités à faible charge, inférieure à 150 kg évitant toute procédure administrative. Différentes configurations sont envisageables avec en froid négatif des systèmes NH₃/CO₂ en cascade ou NH₃/alcali et en froid positif des réseaux d'eau glycolée par

Pour remplacer le R22, il n'y a pas de solutions universelles mais il est important de bien étudier la pérennité des choix disponibles.

INTERVIEW > Valérie Hammer, Déléguée générale de l'Union Syndicale des Exploitations Frigorifiques (USNEF).

« Les obstacles réglementaires ne doivent pas être plus contraignants que les critères techniques »



RIA : Quelles sont les grandes options en alternatives au R22 ?

Valérie Hammer :

Il existe aujourd'hui deux voies principales, les HFC et les fluides naturels. Dans tous les cas, il s'agit de prendre en compte les spécificités des installations et les coûts directs et indirects des solutions de remplacement. Les HFC, tel que le R 404A, ont une performance énergétique inférieure à celle du R22 et du fait de la pression sur les joints, ils ont un taux de fuite plus important. Par ailleurs, ils ont un effet de serre (GWP) important, deux fois supérieur à celui du R22 pour le R404A. Ils peuvent constituer un choix même si l'on sait que leur avenir est incertain et menacé. En 2004, certains pays de l'Europe du Nord avaient déjà demandé leur interdiction

pour 2012. Et une évolution de la réglementation actuelle n'est pas à exclure. Parmi les fluides naturels, le CO₂ a l'avantage d'avoir un GWP égal à un mais avec de fortes pressions, il nécessite une exploitation particulière. De son côté, l'ammoniac a une performance énergétique excellente mais doit faire face en France à des obstacles administratifs.

RIA : Sur cette question, quelles sont les actions menées ?

V.H : Les syndicats professionnels concernés mènent des échanges avec l'administration pour faire prendre conscience des problèmes posés par cette réglementation très restrictive. Sur la base d'une étude menée avec l'Ineris, des propositions d'aménagement de l'arrêté ministériel du 23 février 1998 qui

concerne la procédure de déclaration des installations à l'ammoniac, ont notamment été transmises. Sous réserve que certaines conditions de sécurité soient remplies, par exemple pour les bouteilles haute pression ou pour le capotage des condenseurs, nous avons suggéré que la distance de sécurité passe à 8 m. Les discussions se poursuivent pour lever les freins réglementaires français. Il est important que les industriels se mobilisent pour que les HFC aient un avenir et ne soient pas interdits à court terme afin que les investissements faits depuis 2000 avec ces fluides puissent être rentabilisés. Même s'il n'existe pas de solutions clés en mains, les industriels doivent pouvoir faire des choix pérennes étudiés en fonction de leurs besoins.

exemple », explique Alain Dubois, directeur commercial de Seriaco Froid (GDF Suez). « Pour les fluides frigoproteurs, on peut également utiliser des coulis de glace constitués de microcristaux de glace en suspension dans un liquide. Ces coulis ont une meilleure performance que les frigoproteurs monophasiques et offrent une possibilité de stockage du froid », remarque de son côté Jacques Guilpart, responsable de l'unité de recherche génie des procédés frigorifiques au Cemagref

qui réalise différents travaux sur l'optimisation énergétique des installations notamment grâce au contrôle-commande prédictif, la réduction des charges en fluides ou encore les frigoproteurs diphasiques. Une quinzaine d'installations fonctionnent déjà avec des coulis de glace dans des hypermarchés, des fromageries, des cuisines collectives en froid positif. L'utilisation du CO₂ connaît aussi un certain développement. C'est l'option qu'a choisi par exemple ►►►

►►► Pierre Schmidt pour sa nouvelle usine de Weyersheim (67) dédiée à la fabrication de tartes flambées et de charcuteries pâtisseries. Pour son bâtiment de 10 000 m² qui regroupe une plateforme logistique et l'unité de fabrication, l'industriel a choisi un système en cascade R404A/CO₂ utilisé pour le froid positif en diphasique et pour le froid négatif en alimentation par pompes. L'hypothèse d'un système à base d'ammoniac avait été écartée car trop contraignante au niveau réglementaire. Réalisé par Axima Réfrigération, l'installation a une puissance totale de 2000 kW. Par évaporation à -12°C, le R404A assure la liquéfaction du CO₂ à -8°C. Une partie de ce CO₂ est envoyé vers les chambres froides positives et utilisé en détente directe, avant de retourner sous forme gazeuse vers le ballon de stockage à -8°C.

Pour le circuit négatif, une autre partie du CO₂ à -8°C est détendu à -25°C et envoyé grâce à des pompes vers le matériel de refroidissement rapide des tartes flambées et la chambre à température négative. La part du CO₂ évaporé (environ 1/3) est alors reprise au niveau des compresseurs CO₂ et refoulé dans le ballon de stockage -8°C où la liquéfaction est assurée par l'installation R404A. La part du CO₂ liquide à -25°C est directement recyclé sur le circuit négatif. Sur l'ensemble du circuit, des composants en Inox ont été installés pour résister à une pression de 40 bar. «Avec cette configuration, la taille des conduites est diminuée, ce qui représente une moindre charge pour le bâtiment. Par ailleurs, le CO₂ permet de réduire le coût de la charge de fluide frigorigène. Et le risque de fuite est limité par l'intermédiaire d'un équipement de surveillance permanent», précise Olivier Germain, responsable maintenance du site. «Cette installation allie les performances énergétiques de la détente directe et le confinement du HFC, dont la charge est limitée, en salle des machines. La réduction des consommations d'énergie est estimée à 11% par rapport à une installation R404A/eau glycolée», précise de son côté Yves Roesch, chef de l'agence de Strasbourg d'Axima Réfrigération. L'atout est de taille quand on opte pour une installation neuve, bien sûr plus onéreuse au départ mais peut-être avantageuse quand on prend en compte les coûts totaux sur la durée de vie globale. Un calcul à faire!

ISABELLE GATTEGNO



La nouvelle installation fonctionne à l'ammoniac avec circuit d'eau glycolée.

E.V.A. refroidit à l'ammoniac

L'abattoir de bovins investit dans une nouvelle unité de froid au fluide naturel.

L'abattoir E.V.A fait coup double et inaugure une nouvelle installation frigorifique à l'ammoniac en augmentant par la même occasion sa capacité de production frigorifique. A Saint-Pierre-sur-Dives (Calvados), l'ancienne unité au R22 était en effet devenue insuffisante pour soutenir l'activité, passée ces dernières années de 7000 à 14000 t de bœufs et de veaux abattus. L'industriel aurait pu opter pour une nouvelle installation aux HFC. «Mais face à l'incertitude sur la pérennité de ces réfrigérants et à la menace de renforcement des contraintes réglementaires qui plane sur eux, nous avons préféré écarter cette solution et orienter notre choix vers un fluide naturel», explique Patrick Guillard, responsable des travaux neufs. Le projet de 1,5 million d'euros a été confié à Gea Matal. Bâtie à l'écart des ateliers de production et confinée pour des raisons de sûreté, la nouvelle salle des machines utilise seulement 140 kg d'ammoniac. Le local technique com-

porte des échangeurs à plaques grâce auxquels le froid est transféré à de l'eau glycolée puis véhiculé jusqu'aux ateliers de production, maintenus comme l'exige la réglementation entre 4 et 6°C pour les salles de travail et entre 0 et 2°C pour les salles de stockage de viandes et d'abats. Etalé sur deux ans, le chantier touche à sa fin. «Il n'a nécessité aucun arrêt d'activité», souligne Patrick Guillard. Nous avons commencé par mettre en route la nouvelle salle des machines puis nous avons remplacé les batteries et les canalisations, atelier par atelier. Il ne nous reste plus qu'à raccorder les bureaux». E.V.A se dit d'ores et déjà satisfait de sa nouvelle unité de froid. «Nous allons limiter le besoin de maintenance et surtout renforcer la sécurité du site, ceci notamment grâce aux détecteurs qui équipent la salle des machines. Ils nous permettront de réagir rapidement en cas d'anomalie, y compris d'incidents».

HANNE-LYS MEYER