

Fiche Application: Système centralisé à détente directe ou indirecte en froid positif ou négatif **FC3**

Domaine	Froid Commercial	Sous-domaine	Supermarchés & hypermarchés	Utilisation / Application standard	Supermarchés / hypermarchés
				Domaine de température	0 à +6°C / -°C à +6°C

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE REFERENCE					
Type de fluide couramment utilisé	R-404A R-507A	Composition	R-125/ R-143a 44/52 R-125/ R-143a 50/50	PRP	3922 3985
Charge moyenne par équipement (kg)	300 supermarchés 1000 hypermarchés	Durée de vie moyenne de l'équipement (années)	15	CLASSE	A1
Justification technique du type de HFC utilisé	Non toxique, non inflammable ODP = 0 Adapté aux équipements de moyenne et basse température Diminution de la consommation d'énergie	Banque de fluides en France (t):	2800 t		

Règlementations et normes spécifiques applicables					
Sécurité	Règlement F-Gaz 517/2014 NF EN 378-2 relative aux exigences de sécurité et d'environnement des systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN14275 sur les exigences générales applicables aux récepteurs sous pression NF EN 60335-2-89 relative aux règles de sécurité particulières pour les appareils de réfrigération à usage commercial avec une unité de condensation ou un compresseur incorporé ou à distance	Environnement		EN-ISO 23953 meuble frigorifique de vente	

ALTERNATIVES TECHNIQUES EXISTANTES pour les INSTALLATIONS NEUVES

	Cas 1: Cascade R-134a / CO2	Cas 2: Cascade HFC/CO2 HFC de PRP proche de 600	Cas 3 : Cascade (R-717)/ CO2 ou système indirect amoniac	Cas 4: système indirect ou cascade HFC-HFO/CO2 avec HFC/HFO de PRP<150	Cas 5 : système CO2 transcritique
Fluide frigorigène alternatif	R-134a circuit primaire CO2 (R-744) circuit secondaire	R-450A ou R-513A circuit primaire CO2 (R-744) circuit secondaire	R-717 circuit primaire R-744 circuit secondaire	R-454C ou R-455A	R-744
Règlementations applicables	F-Gas. Attention il semble que le circuit primaire doive être indirect pour être autorisé après 2022.*	F-Gas. Attention il semble que le circuit primaire doive être indirect pour être autorisé après 2022.*	Installation classée	EN378 relative à la sécurité des appareils électromagnétiques F-Gas	Directive appareil à Pression
Analyse comparative par critère					
PRP	1430 (circuit primaire) 1 (circuit secondaire)	603 ou 633 (circuit primaire) 1 (circuit secondaire)	0 circuit primaire 1 circuit secondaire	148	1
Efficacité énergétique	Systèmes plus efficaces que les systèmes à détente directe +5 à 10 % vs. R-404A	Equivalente au R-134a	Excellente, notamment pour les circuits cascade	Système cascade plus efficace Système indirect équivalent à la détente directe Fluides aussi efficaces que le R-134a	Meilleure que le R-404A en froid négatif En froid positif, efficacité en progrès à la suite des évolutions techniques
Capacité volumétrique	Equivalente au système de référence	Equivalente au R-134a (drop-in)	Inférieure au système de référence	supérieur au système de référence	supérieur au système de référence
Sécurité	A1	A1	B2L	A2L	A1
Coût	Compétitif - système présent sur le marché depuis près de 10 ans	A priori du même ordre que les autres systèmes cascade.	Elevé	A priori du même ordre que les autres systèmes cascade.	Plus élevé, même si le prix a tendance à diminuer
Disponibilité	Disponible - parc significatif	Disponible - magasins pilotes	Disponible - peu d'expérience en France mais plusieurs magasins en Europe	Premiers tests	Disponible, de plus en plus utilisé sur les 2 dernières années

Bilan

FREINS	Pas de frein si dimensionnement pour conversion R-1234yf/R-1234ze	Premiers retours d'expérience (magasins pilotes)	Liés à l'ammoniac: difficultés à l'installation et à la maintenance liées à la sécurité (toxicité), coût élevé du fait des matériaux nécessaires et de la technicité de l'installation	Faiblement inflammable A2L maturité technique	Coût, pression de fonctionnement élevée, efficacité énergétique en froid positif à consolider, difficulté technique à l'installation, formation nécessaire pour la maintenance
AVANTAGES	Adapté aux exigences F-Gas de 2022 HP plus faible Possibilité de rétrofit R-134a/ R-1234yf ou R-1234ze à moyen terme pour adaptation au phasedown, selon évolution réglementation inflammables.	Adaptée aux exigences F-Gas de 2022 avec PRP de moitié par rapport au R134a. Drop-in R-134a / R-450A ou R-513A possible sur installations cascade R-134a/CO2 existantes	Forte réduction des consommations d'énergie, PRP nul ou =1	Faible PRP Adapté aux exigences F-Gas de 2022 sur le long terme, même en système indirect simple, qui serait moins coûteux qu'une cascade	PRP = 1, compact, long terme, quelque soit l'évolution réglementaire, nombreux travaux pour l'amélioration de l'efficacité du système et son adaptation aux climats chauds
Indicateurs multicritères					
PRP : Emissions directes 1 = Très faible : PRP < 10 2 = Faible : 10 < PRP < 150 3 = Moyen : 150 < PRP < 300 4 = Assez Fort : 300 < PRP < 750 5 = Fort : 750 < PRP < 1500 6 = Très fort : PRP > 1500					
Eff energ : Efficacité énergétique 0 = Excellente 3 = Moyenne 6 = Mauvaise					
Sécu : Risque sur la sécurité 0 = Classe A1 2 = A2L 4 = A2 et B2 6 = A3 et B3					
Coût : Coût de la solution (hors maintenance) 0 = Faible 3 = Moyen 6 = Fort					
Dispo : Disponibilité 0 = solution éprouvée, fluide disponible largement 3 = Plusieurs pilotes en France ou à l'étranger 6 = Tests laboratoires et/ou pénurie de fluide frigorigène prévisible					
Cap Vol : Capacité volumétrique 0 = Suffisante 3 = Moyenne 6 = Insuffisante					

ALTERNATIVES TECHNIQUES EXISTANTES pour le RETROFIT

	R-407A/ R-407F	PRP < 1500 : R-448A/R-449A/R-407H
Fluides frigorigènes	R-407A/ R-407F	PRP < 1500 : R-448A/R-449A/R-407H
PRP	2107/1825	1387/1397/1495
Efficacité énergétique	similaire r-404A à moyenne température	meilleure que le R-404A
Capacité volumétrique	équivalente	équivalente
Sécurité	A1	A1
Coût	selon prix fluide faible	selon prix fluide moyenne
Disponibilité	important: le phasedown risque de limiter la disponibilité des HFC à PRP > 1500 très rapidement et de ce fait poser problème pour la maintenance des installations converties	du fait du phasedown, à moyen terme, quelle sera la disponibilité & le prix des fluides à PRP proche de 1500?
Freins		
Avantages	drop in	encombrement moindre (R-448A par rapport R-134a si utilisé en système cascade), bonne efficacité énergétique, intéressant pour les installations récentes au R-404A