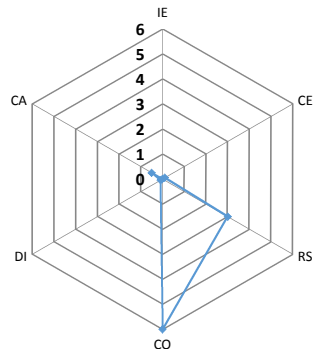
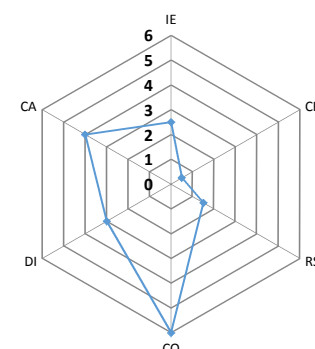
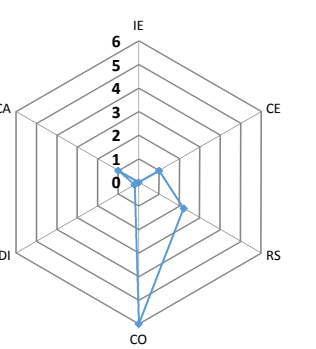
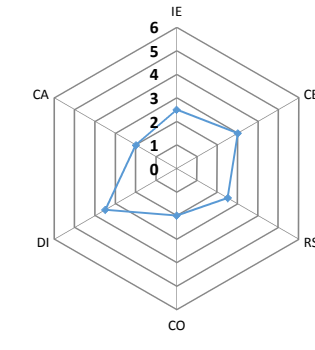
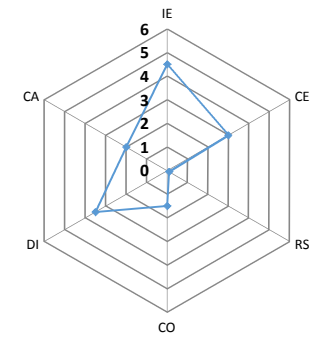
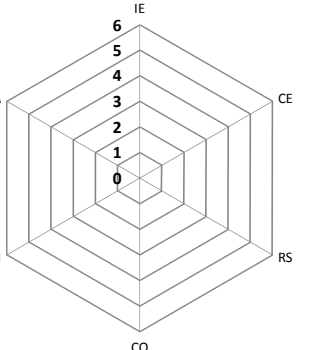


Fiche Application: Système à détente directe R-404A froid négatif ou positif & négatif			IAA2
Industrie de la viande Abattoirs Surgelés Plats cuisinés Entrepôts			
Domaine	Froid dans les IAA	Sous-domaines	Industrie de la viande Abattoirs Surgelés Plats cuisinés Entrepôts
Utilisation / Application standard			
Domaine de température	-18 à +6 °C		
DESCRIPTION DU SYSTÈME DE REFERENCE			
Type de fluide couramment utilisé / GWP	R-404A GWP = 3700	Charge moyenne par équipement (kg)	Très variable suivant niveau de production. Pouvant aller jusqu'à 3 tonnes
Données relatives au fluide frigorigène utilisé	R-125/143a/134a (44/52/4) A1		
Parc d'équipements en service			
en France :	NC	Banque de fluides en France (t) :	2 500 t (total agro fin 2011)
en Europe :	NC	Banque de fluides en Europe (t) :	15 000 t (total industrie EU27 fin 2012)
Durée de vie moyenne de l'équipement (années)	30 ans		
Principaux offreurs de technologies			
en France :	Johnson Control, Clauger, GEA Mattal		
en Europe :	Nestlé, Bell, Danone, etc. Les groupes interrogés sont: Bell (30% industrie laitière France), LDC (Leader Volaille, plats cuisinés) et Bonduelle (Leader mondial légumes)		
Principaux détenteurs d'équipements			
en France :	Johnson Control, Clauger, GEA Mattal		
en Europe :			
Justification technique et conditions particulières de l'application vis-à-vis du type de HFC utilisé	Evolution des anciennes installations au R-22 : compatibilité des composants, facilité de rétrofit, pas de glissement de température du R-404A, possibilité de drop-in		
Réglementations et normes spécifiques applicables			
en France :			
en Europe :	F-Gas		
ALTERNATIVES TECHNIQUES EXISTANTES			
	cas 1 : Système Cascade R-717/CO₂	cas 2 : Système Cascade R-134a/ CO₂ convertissable en R-1234yf/CO₂	cas 3 : Système Booster R-717/R-717
Principe technique	Inchangé. Compression de vapeur.	Inchangé. Compression de vapeur.	Inchangé. Compression de vapeur.
Parc d'équipements en service			
En France :	Parc en forte croissance, premières installations 2010	Parc en forte croissance, premières installations 2010	Premières installations 2012
En Europe :	Parc en forte croissance, premières installations 2010	Parc en forte croissance, premières installations 2010	Premières installations 2012
Acteurs clés dans le développement des technologies alternatives	GEA Mattal, Clauger, Johnson control		
Réglementations applicables et normes existantes			
en France :	Réglementation ammoniac	F-gas	Réglementation ammoniac
en Europe :		F-gas	
GWP	0/1	1370 / 1	0/0
Efficacité énergétique	Réduction de la consommation énergétique des systèmes de type Cascade par rapport aux systèmes à détente directe, et meilleure efficacité énergétique de l'ammoniac et du CO ₂ en tant que fluide utilisé	Meilleure efficacité énergétique des systèmes de type Cascade	Bonne efficacité énergétique de l'ammoniac. Les systèmes Booster permettent une réduction de la consommation d'énergie par rapport aux systèmes à détente directe simples
Capacité volumétrique			
Disponibilité	Immédiate	Immédiate	Immédiate
Principaux freins à l'expansion de cette solution :	Fluide toxique et modérément inflammable (B2L). Coût (investissement et sécurité) supérieur, jusqu'à 50%, au coût d'une installation au R-404A	GWP du R-134a dans le cadre de l'évolution F-gas à moyen terme	Fluide toxique et modérément inflammable (B2L). Coût (investissement et sécurité) supérieur, jusqu'à 50 %, au coût d'une installation au R-404A
Contexte favorisant l'implémentation de cette technique (Drop in ou non, impact sur la charge, ...):	Assouplissement de la réglementation Ammoniac, Solution pérenne quelles que soient les évolutions de la F-gas. Efficacité énergétique équivalente ou supérieure au R-404A.	Possibilité de rétrofit R-134a/ R-1234yf ou R-1234ze à moyen terme (pour un système cascade R-1234yf/CO ₂) selon évolution réglementation inflammables. Spécifications dans cahier des charges pour dimensionnement (R-134a a une capacité frigorifique moindre) Coût équivalent à une installation R-404A	Assouplissement de la réglementation Ammoniac, Solution pérenne quelles que soient les évolutions de la F-gas. Efficacité énergétique équivalente ou supérieure au R-404A.
Indicateurs multicritères			
IE : Impact environnemental - GWP 1 = Très faible (<10) 2 = Faible (<150) 3 = Moyen (< 750) 4 = Fort (>750) 5 = Très fort (>1500), 6 = Extrêmement fort (>2500)			
CE : Consommation énergétique 0 = Faible 3 = Moyen 6 = Fort			
RS : Risque sur la sécurité 0 = Classe A1 2 = A2L 4 = A2 et B2 6 = A3 et B3			
CO : Coût de la solution (hors maintenance) 0 = Faible 3 = Moyen 6 = Fort			
DI : Disponibilité 6 = Laboratoire 3 = Démonstration terrain 0 = Industrielle			
CA : Capacité volumétrique 0 = Suffisante 3 = Moyenne 6 = Insuffisante			
ALTERNATIVES TECHNIQUES EN COURS DE DEVELOPPEMENT			
	cas 1 : Rétrofit par un mélange HFO-HFC légèrement inflammable de GWP autour de 250	cas 2 : Rétrofit par un mélange non inflammable à GWP autour de 1300	cas 3 :
Principe technique	Inchangé. Compression de vapeur. Mélanges HFO-HFC (R-32 & R-1234yf ou R-32/152a/1234yf/1234ze)	Inchangé. Compression de vapeur. Mélanges HFO-HFC (R-32/125/134a/1234yf et éventuellement R-1234ze)	
Disponibilité industrielle :	Non	Non	
Existence de démonstrateurs ou de prototypes opérationnels	Non mais tests AHRI pour d'autres applications	Non - communications producteurs fluides pas dédiés agro	
Acteurs clés dans le développement des technologies innovantes	Producteurs de fluides		
Réglementation et état des normes			
en France :	Réglementation inflammables (pas de norme A2L)	F-Gas	
en Europe :	Réglementation inflammables (pas de norme A2L)	F-Gas	
GWP	200 environ	1300 à 1400	
Efficacité énergétique	Bonnes performances des mélanges par rapport au R-404A, variations selon les fluides proposés (L-40, DR-7, ARM-30)	Bonnes performances des mélanges par rapport au R-404A, variations selon les fluides proposés (N-40, DR-33, ARM-32)	
Capacité volumétrique			
Date probable de Disponibilité industrielle :	2015 (à confirmer)	2015 (à confirmer)	
Principaux freins à l'expansion de cette solution :	A2L Glissement de température de 2 à 4° C incertitude sur le prix du fluide	Manque de perennité Charge élevée puisque rétrofit Glissement de température de 2 à 4° C Incertitude sur le prix du fluide	
Contexte favorisant l'implémentation de cette technique (Drop in ou non, impact sur la charge, ...):	Drop-in R-404A ou R-22 GWP assez faible	A1 Performances prévues équivalentes au R-404A Solution drop in (à confirmer) donc moins coûteuse	
Indicateurs multicritères			
IE : Impact environnemental - GWP 1 = Très faible (< 10) 2 = Faible (< 150) 3 = Moyen (< 750) 4 = Fort (> 750) 5 = Très fort (> 1500), 6 = Extrêmement fort (> 2500)			
CE : Consommation énergétique 0 = Faible 3 = Moyen 6 = Fort			
RS : Risque sur la sécurité 0 = Classe A1 2 = A2L 4 = A2 et B2 6 = A3 et B3			
CO : Coût de la solution (hors maintenance) 0 = Faible 3 = Moyen 6 = Fort			
DI : Disponibilité 0 = Industrielle 3 = Démonstration terrain 6 = Laboratoire			
CA : Capacité volumétrique 0 = Suffisante 3 = Moyenne 6 = Insuffisante			
Etude AFCE, UNICLIMA, ADEME : Alternatives aux HFC à fort GWP dans les applications de réfrigération et de climatisation, 2013			