

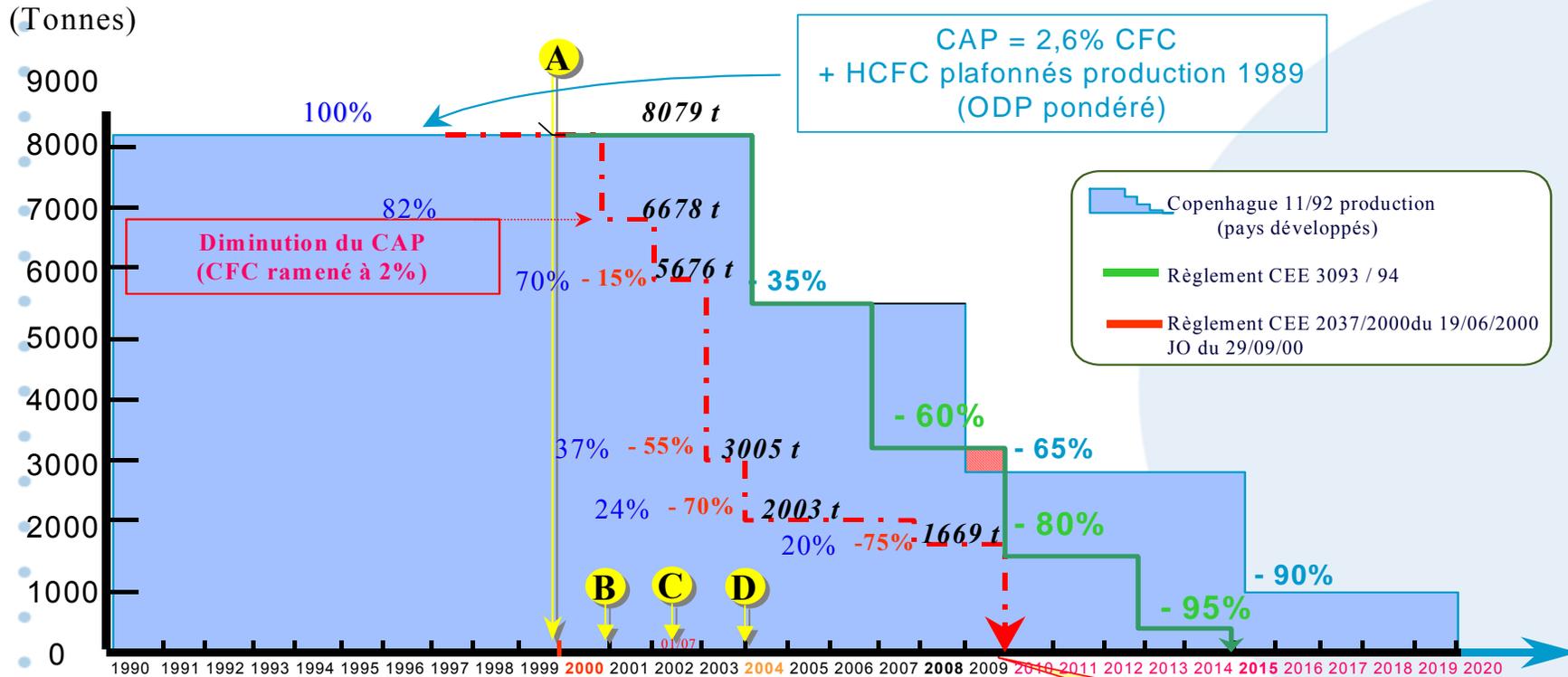
L'avenir du R-22 et la conversion vers

R-417 A

- **DECRET EUROPEEN (EG)
Nr.2037/2000
du 29 juin 2000**



LES HCFC : LA REGLEMENTATION



- A** - Interdits en dépôts, entrepôts publics, distribution et en installations neuves > à 150kW à l'arbre compresseur
- B** - Interdits en neuf : (sauf conditionnement d'air fixes < à 100kW froid, PACs et réversibles sans limitation de puissance).
- C** - Interdits en neuf sauf réversibles et PACs
- D** - Interdits en neuf toutes applications.

Produits neufs Interdits au 01/01/2010 pour la maintenance (recyclage autorisé)

Ensemble des HCFC interdits en 2015



La reconversion du R22 au R-417A

- En reconversion le coefficient de performance devient subsidiaire, les éléments prioritaires sont :
-
- **1) Limiter les coûts de ce type d'opération.**
 - A) Eviter le changement d'huile.
 - B) Eviter de modifier et remplacer des composants comme par exemple le détendeur.
- **2) Garder les performances de l'installation d'origine.**
 - A) La production frigorifique volumétrique du fluide de remplacement doit être proche de celle du fluide d'origine.
 - Une perte de performance peut-être acceptable en climatisation individuelle mais en réfrigération nous devons respecter la chaîne du froid, étude de faisabilité nécessaire.

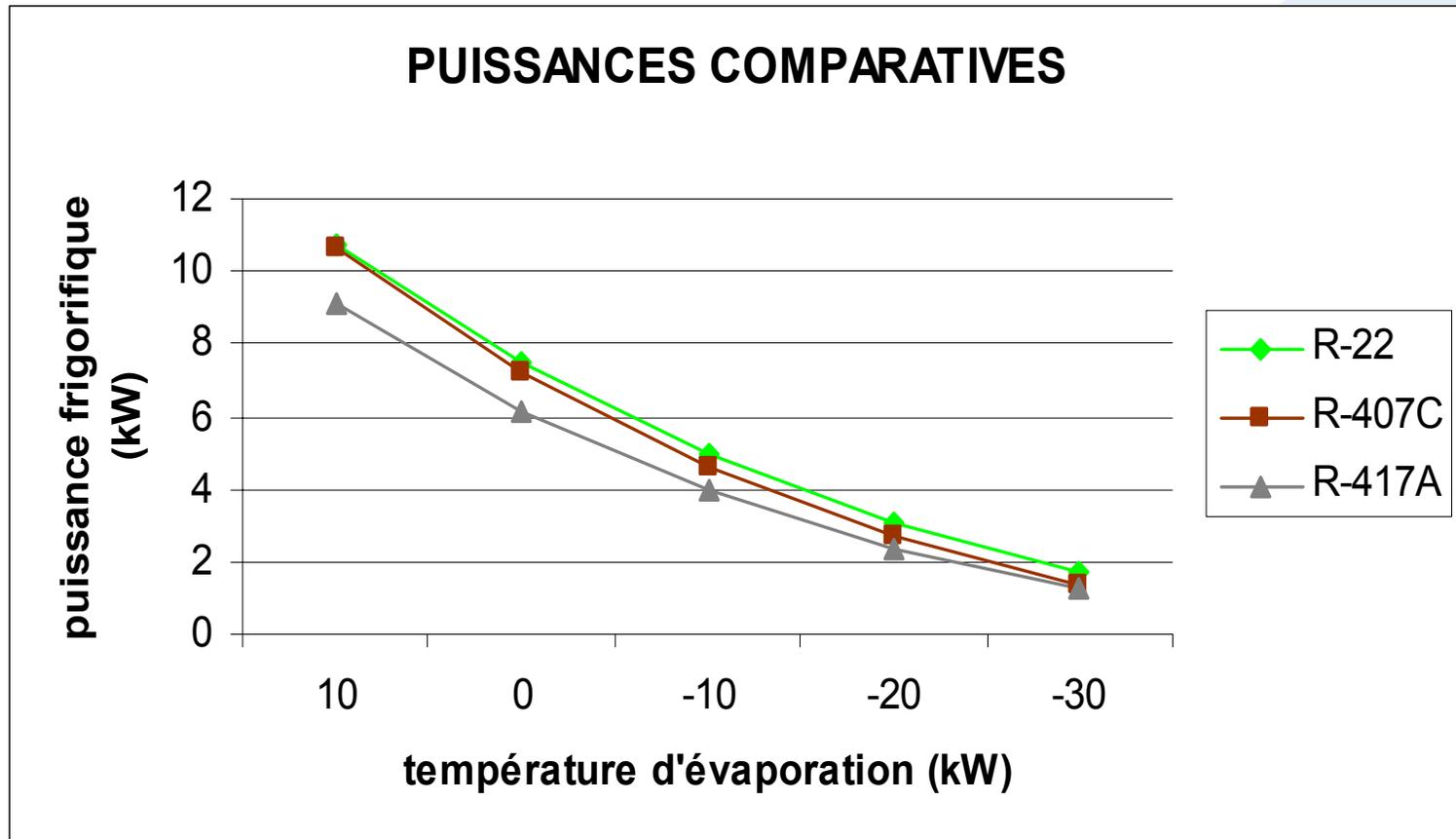
Les Producteurs et fabricants nous proposent le R407C et le R410a pour des installations neuves

- R-407C pour la climatisation petites et moyennes installations en expansion directe.
- Nécessité de changer l'huile du système.
- Glissement de T° de 7°
- Perte de puissance frigorifique.
- R410a pour les conditionnements d'air petite puissance
- Pression plus élevée
- Des lignes de production neuves

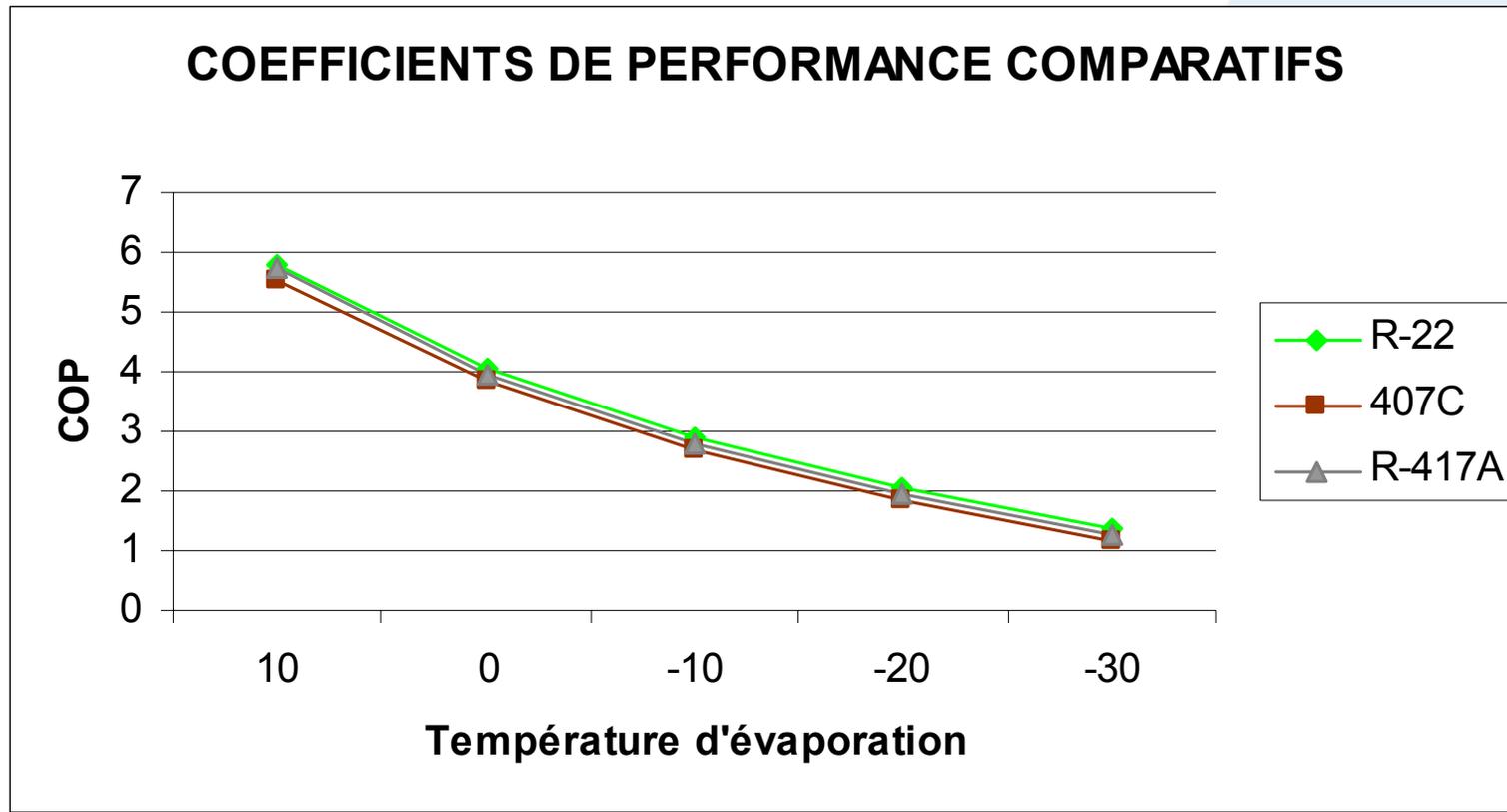
RODHIA propose l'**Isceon 59** (R-417A) en climatisation et réfrigération sans remplacement d'huile.

- Cette solution est fort attractive, mais toutefois ses performances thermodynamiques sont inférieures à celles du R-22. Une étude est recommandée avant d'engager une reconversion. Un réglage adapté de la surchauffe est nécessaire. Ce mélange présente un glissement de température de 4 à 5°C.

RECONVERSION DES INSTALLATIONS AU R-22



RECONVERSION DES INSTALLATIONS AU R-22





Le R- 417A

- Mélange à base d'HFC (R-125, R-134a, R-600 / 46,6, 50, 3,4 % poids)
- Fluide compatible avec les huiles minérales, AB et polyolesters (POE)
- Fluide ininflammable et non toxique (A1/A1)
- ODP = zéro
- Effet de serre direct (GWP) **1530 kg équivalent CO2**
- Performances / pressions équivalentes au R-22
- Glissement de température (4°C à 5°C)
- Premiers systèmes depuis 1998
- Installation clim – réfrigération industrielle et commerciale
- Utilisé en reconversion des installations au R-22 (*sauf évaporateur noyé*)



R417A : DROP-IN & CONVERSION

Installation existante et nouvelle

- Conversion rapide et économique
 - ↪ Garder l'huile et les composants
 - ↪ Conversion rapide de HCFC au ODP = 0
 - ↪ Garder la ligne de production
- Prestation
 - Entre 5 à 10% de perte en capacité
 - (à haute température de condensation, ex. 55°C : 15% en moins)
 - 10 % plus de COP
 - 10% moins de puissance absorbée au compresseur
 - émission CO2 réduite avec R417A

Importateur de climatisation utilise R-417A depuis 1998



Country	Manufacturer	Importer
DK	OYL	Skaneks
BEL	Sanyo	Buderus
GER	Airwell	Airwell
GER	Fujitsu	Axair
GER	Tadiran	Klimastar
S	Airwell	Essen
S	Funai	Funai Nordic
S	Lennox	Protherm
UK	Airwell	SWM
UK	Hitachi E	Climate Equipment
UK	Hitachi E	SWM
UK	Mitsubishi HI	3D Air Sales
UK	Fuji Electric	High Cool
UK	Fujitsu	High Cool

Application ISCEON 59 (R-417A)

**Weiss: ISCEON 59 est comparable avec le R22
... avec une réduction de 10 % sur le coût de
l'énergie**

- Compressor Copeland Scroll
- 7 kg charge refrigerant



	Unit	R22	R417A	R407C
Condenser Air inlet	°C	36.2	35.8	35.8
Condenser Air outlet	°C	48.2	46.8	47.6
Evaporator Air inlet	°C	23.9	24.3	24.3
Evaporator Air outlet	°C	14.2	14.8	14.6
Discharge temperature	°C	98.5	72.7	88.6
Condensation pressure	bar/°C	19.5 / 52.5	18.5 / 55.5	21.3 / 55.5
Suction pressure	bar/°C	4.7 / 4.5	4.4 / 7.6	4.6 / 6
Humidity out	%	38	39	41
Humidity in	%	63	67	65
Power requirement	kW	5.1	4.6	5.4
Capacity	kW	14.7	13.8	14.6

Application ISCEON 59 (R 417A)

“Royal Air Force” a choisi l’ISCEON 59

- Dunham-Bush refroidisseur d’eau
- 200 kW de puissance nominale
- 8 x 11 CV compresseurs
- 2 évaporateurs à eau
- 4 x 75 kg de charge réfrigérant

	Unit	R22	R417A
Superheat	K	6.9	11.8
Water in temperature	°C	8.3	8.2
Water out temperature	°C	6.8	6.5
Water Temperature Difference	K	1.5	1.7
Total Subcooling	°C	9.5	9.3
Evaporator pressure	psig	77.8	48.6
Condenser pressure	psig	218.1	193.7
Evaporator temperature	°C	2.5	-0.3
Condenser temperature	°C	38.3	40.3
Discharge Line	°C	75.6	64.8
Compressor Power	kW	4.79	4.4

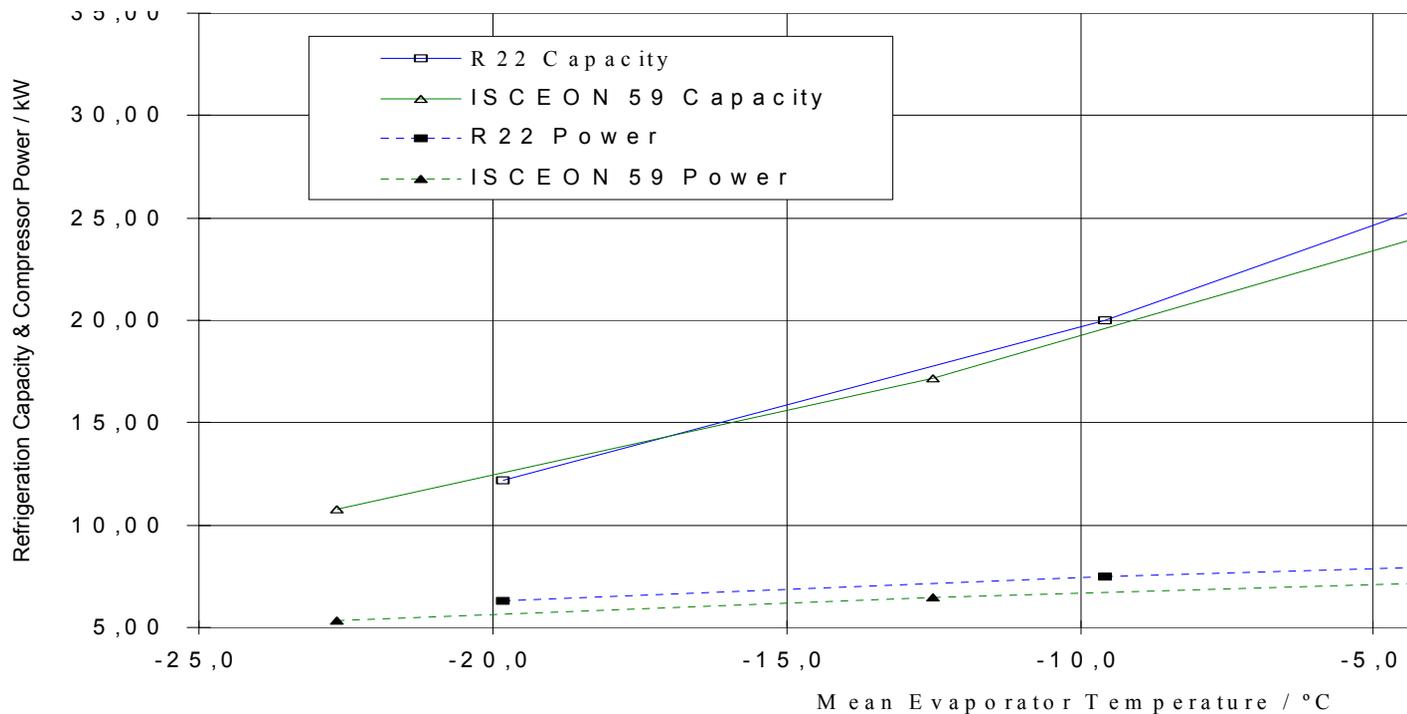
Des tests effectués avec ISCEON 59 (R 417A)

ISCEON 59 testé dans des laboratoires indépendants

- **ILK Dresden, Allemagne**
Test Calométrique, avec des compresseurs Bitzer
- **TNO Apeldoorn, Pays-Bas**
Réfrigération Commerciale (Electrolux)
EN standard 441
- **SP Borås, Suède**
pompe à chaleur (Lennox)
SS-EN standard 255

Compresseur Semi-hermétique Bitzer avec l'huile minérale

Figure 1. Performance of Blend 59 Compared to R22

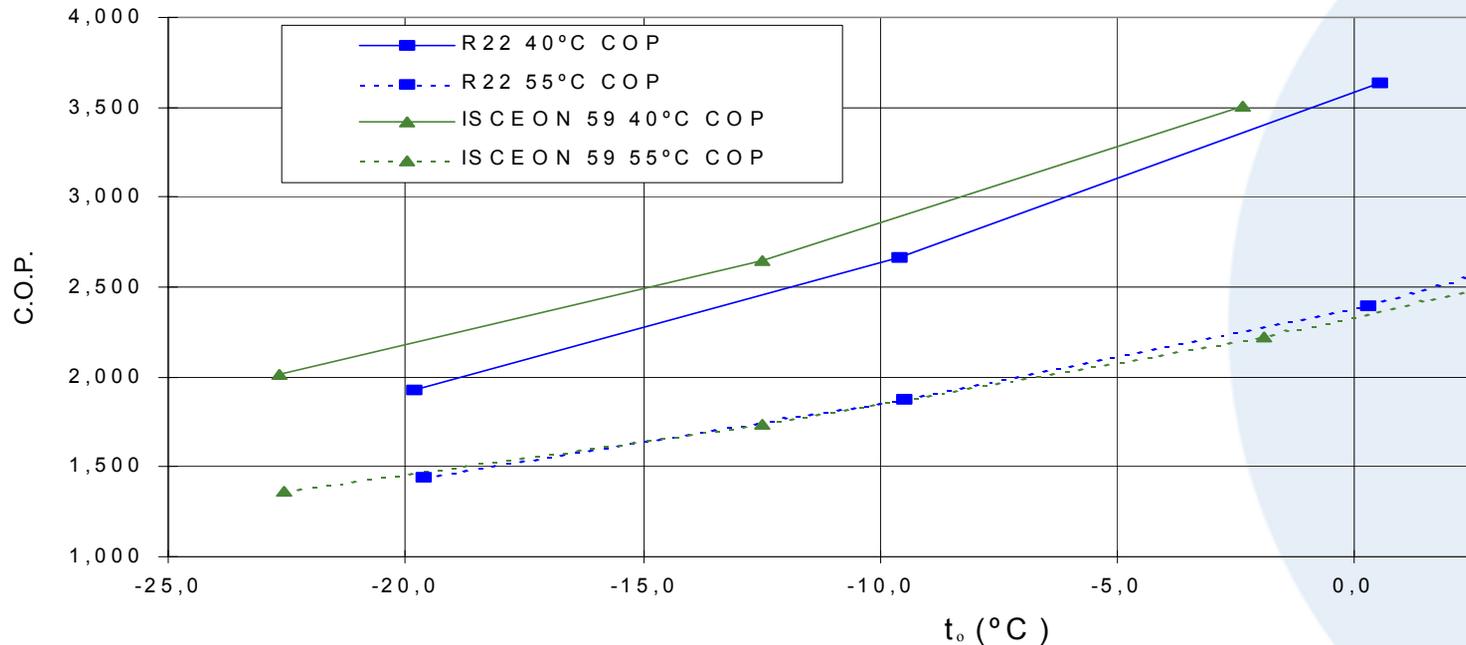


- **Petite perte de puissance frigorifique**
- **Moindre puissance absorbée**
- **Meilleur COP**

ILK Dresden

Meilleur COP avec ISCEON 59

ILK Compressor Capacity Tests



- Meilleur COP à temp. de condensation de 40°C
- COP égal à temp. de condensation de 55°C

TNO Apeldoorn

ISCEON 59 en réfrigération commerciale

- Meuble Electrolux (model EHS 250-3 Roll-in)
- DWM Copeland (D8-LE-20X) compresseur
- 6 kg de charge R 22 vs 5.6 kg de ISCEON 59
- Pas de changement des composants , sauf réglage du détendeur

	Unit	R22	R417A
Warmest package	°C	13.3	13.8
Coldest package	°C	-1.2	-1.4
Average all packages	°C	4.6	4.9
Average evaporator air off temp.	°C	0.5	0.5
Average evaporator air on temp.	°C	7.3	7.4
Air in temp. (75% operating time)	°C	19.7	19.5
Evaporating temp. outlet cabinet	°C	-2.5	-0.5
Superheat	K	9.2	8.2
Condensing temp. inlet cabinet	°C	33	29.7
Subcooling	K	3.5	2.3
Heat extraction rate	kW	4880	4700

Projet : test

Description :

Fluide : R22

Options

Sous-refroidissement

h.log p - Diagramme

AutoDraw

Ligne de condensation

Condenseur

Reservoir de liquide

tc: 45 °C Tc: 17.2 bar (249.5psi) Qc: 33.39 kW

Tuyauterie refoulement

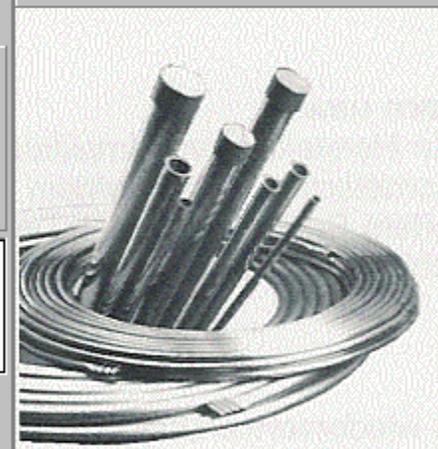
	Tuyauterie détente	Tuyauterie aspiration	Tuyauterie refoulement	Ligne liquide	Ligne de condensation
Tuyauterie :	1x 3/4"	1 3/8"	7/8"	1/2"	5/8"
Longueur /[m]	1	10	1	10	0
Perte de charge /[mbar]	87	56	54	1386	0
Perte de charge /[K]	.65	.42	.12	3.27	0
Vitesse /[m/s]		12.3	10.15	1.51	.9
Charge partielle [%]		24.8	17		

Double colonne

Calculs

tend : 95 °C

Hermétique: Volume balayé 46.67 m³/h



Tuyauterie détente

Évaporateur

to: -8 °C po: 3.81 bar (55.3psi) Co: 23.27 kW

Tuyauterie aspiration

Température Fluide Tuyauterie aspiration : 11 °C

Aide

Quitter

O.K.

De vapeur :

Debits Cuivre :

Débit masse :

Prix Tuyauteries :

Charge :

Coût de l'énergie :

COP ca :

Emission CO2 :

0.29

5.6 kg

.151 kg/s

1543 €

1,227 kg

6506 €/t

2.29

20.7 t/a

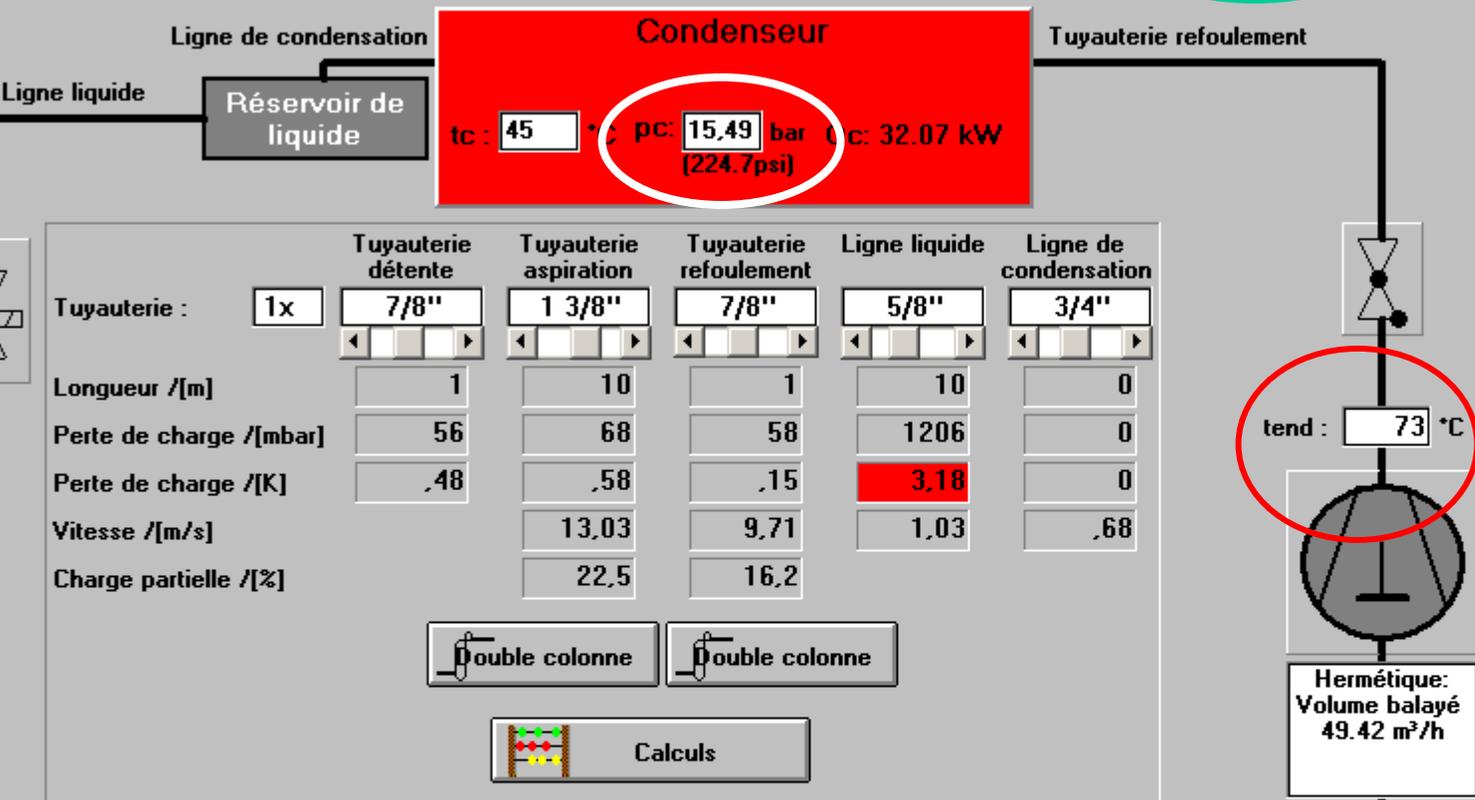
Continuer: Choix des Composants

Projet : test

Description :

Fluide : R417A

- Options
- Sous-refroidissement
- h,log p - Diagramme
- AutoDraw



Debit vapeur : .34

Debit masse : .173 kg/s

Charge : 1.972 kg

COP ca. : 2.64

Debit Cuivre : 16.4 kg

Prix Tuyauteries : 1612 £

Coût de l'énergie : 5655 £/a

Emission CO2 : 17.0 t/a

- Aide
- Quitte
- O.K.

Continuer Choix des Composants

Comparaison des prestations entre R-22 en R-417A :

- Amélioration du COP avec le R417A, résulte en une moindre puissance absorbée
- Puissance comparable
- Temp. de fin compression plus basse avec R417A
- Haute pression plus basse avec R417a

- Emission CO2 réduite, important pour l'environnement

Supermarché TESCO a choisi le R417a en conversion des systèmes au R22



A Tesco store that has already been converted to ISCEON® 59.

- Après de multiples tests des différents réfrigérants : choix de la meilleure solution pour la remplacement des HCFC en GB.
- Octobre 2003 - Supermarché TESCO annonce son choix du R417a pour la reconversion du R22.

Tests Supermarché Tesco

Application	Load Profile For application	Running Time	Energy Cost per annum	Energy Cost per annum	Energy Saving %Approx
			R-22	R-417A	
A/C Computer suite	Normal	Continuous	£ 2,194	£ 1,949	11%
A/C Computer suite & general storeroom	Variable due to combined use	Continuous	£ 1,153	£ 998	13%
General office with computer and printer	variable due to high activity of location	Variable on-off	£ 315	£ 289	8%
Supermarket	High ambient period	Continuous	£ 13,938	£ 13,380	4%
Supermarket	Low ambient period Heating mode - variable	Variable on-off	£ 1,691	£ 1,461	14%
Supermarket Coldroom	Light to moderate useage	Variable on-off [34% operation]	£ 471	£ 388	18% Service company reported 15% power saving

Sainsburys Supermarché

- La 4^{ieme} chaîne de Supermarchés en GB
- 4 Tests avant l' été
- Tests avec ISCEON[®] 59 et ISCEON[®] 79
- Enregistrement indépendant des puissances et de l'énergie
- Bitzer compresseur à vis



WAL MART

- La plus grande chaîne de supermarchés aux Etats Unis.
 - Série de 12 Tests avec ISCEON[®] 59
 - Reconversion totale de 1700 magasins de la chaîne (~2500 tonnes)
 - Surtout basse et moyenne température
 - Compresseur Carlyle
- Aussi des tests sur Lennox rooftop units.

ISCEON® 29 – La Marine Néerlandaise

- Conversion en Novembre
- Plusieurs bateaux
- Perte de puissance de l'ordre de 10% en comparaison avec le R22
- Pression comparable avec le R22
- L'huile minérale

R417a au Bénélux

- Des reconversions clim au Luxembourg
- Des reconversions dans quelques supermarchés
- Supermarché belge choisit le R417a au lieu du R404a

ISCEON[®] 79- en conversion du R408a

Peter's Food Service

Congélateur :

Uniblock Zanotti package

Compresseur : Dorin K4000cc-01

Huile Polyol Ester (POE)

Maintien des températures

Puissance absorbée

9% plus bas que le R408a



Tests sur meuble de congélation

Origine R502 : conversion au R408A

Conversion vers Isceon 79

Pas de changement du système , sauf réglage du détendeur

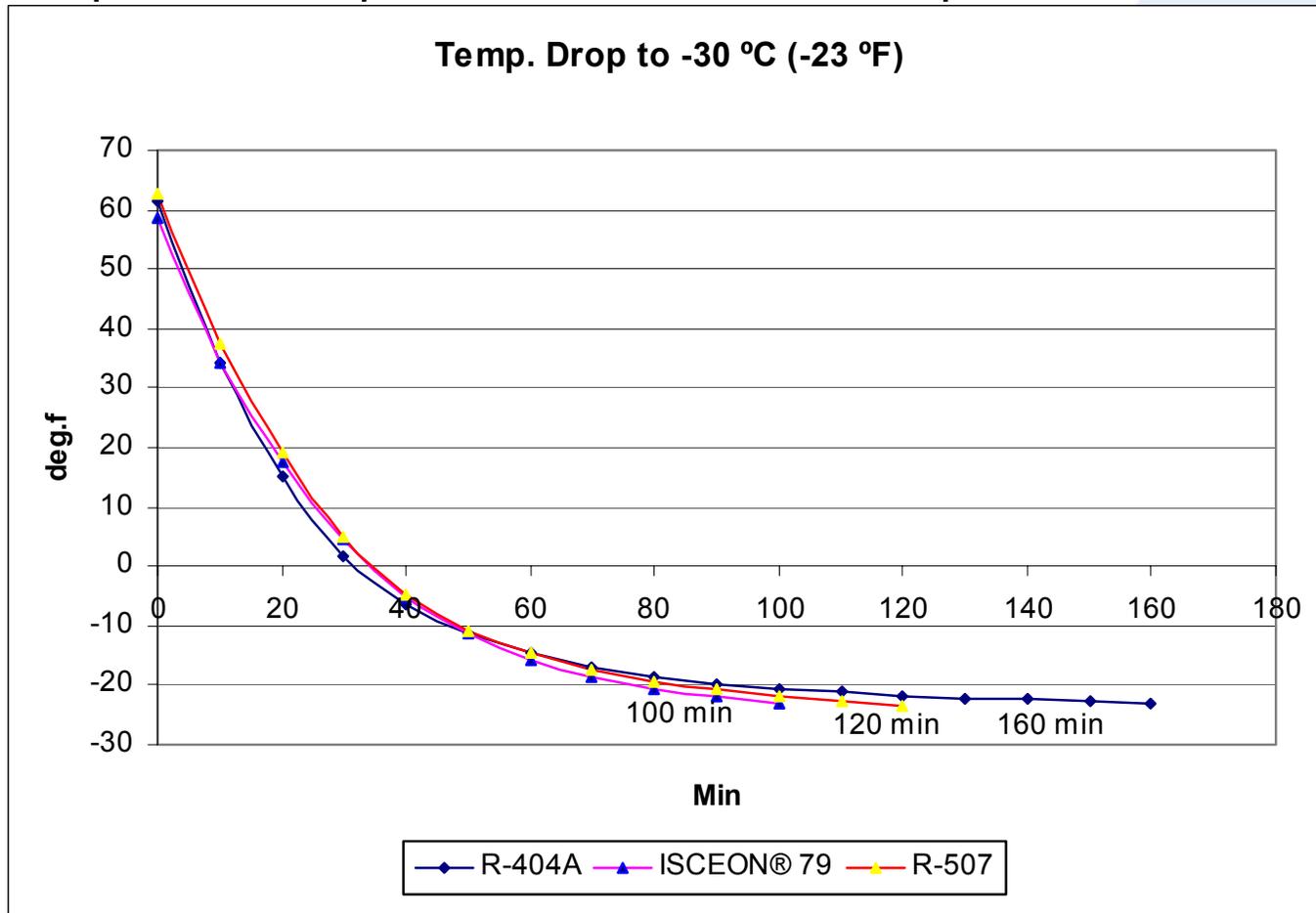
Test réalisé pendant l'été chaud 2003 (temp. amb. de +35°C)

	R408A	ISCEON® 79
Suction pressure	17.6 Psig	5.9 Psig
Suction temperature	66°F	66°F
Average Discharge pressure	220 Psig	206 Psig
Average Liquid temperature	71°F	70°F
Average Discharge temperature	212°F	158°F
Average Air off	89°F	85°F
Average Air on	58°F	57°F
Average plant room Temp.	74°F	72°F
Peak Discharge Temp.	244°F	212°F
Peak Discharge Pressure	265 Psig	241 Psig
Average Ambient	67°F	65°F



True Commercial Freezer Cabinet

Equipment: True Manufacturing, 72 Cubic foot reach in freezer
Compressor: Copeland semi-hermetic 1 hp, 5530 Btu/h.



Conversion des installations

- R22 → R417a ou Isceon 59
Isceon 29 pour les refroidisseurs d'eau
 - Meilleur COP
 - Plus économique
 - Emission CO2 réduite
- R408a → Isceon 79

ISO 14001 Utilise le R417a

- **SCANIA**
- **BASF**
- **Magneti Marelli/ COFAP**
- **MAHLE METAL LEVE**
- **ALCOA ALUMINIO SA**
- **HENKEL LOCTITE**
- **SONY (commercial build)**
- **NESTLE**
- **PILKINGTON DO BRASIL (SANGOBAN GROUP)**
- **SIEMENS- Curitiba**
- **VOLSKWAGEN**
- **COGNIS**