

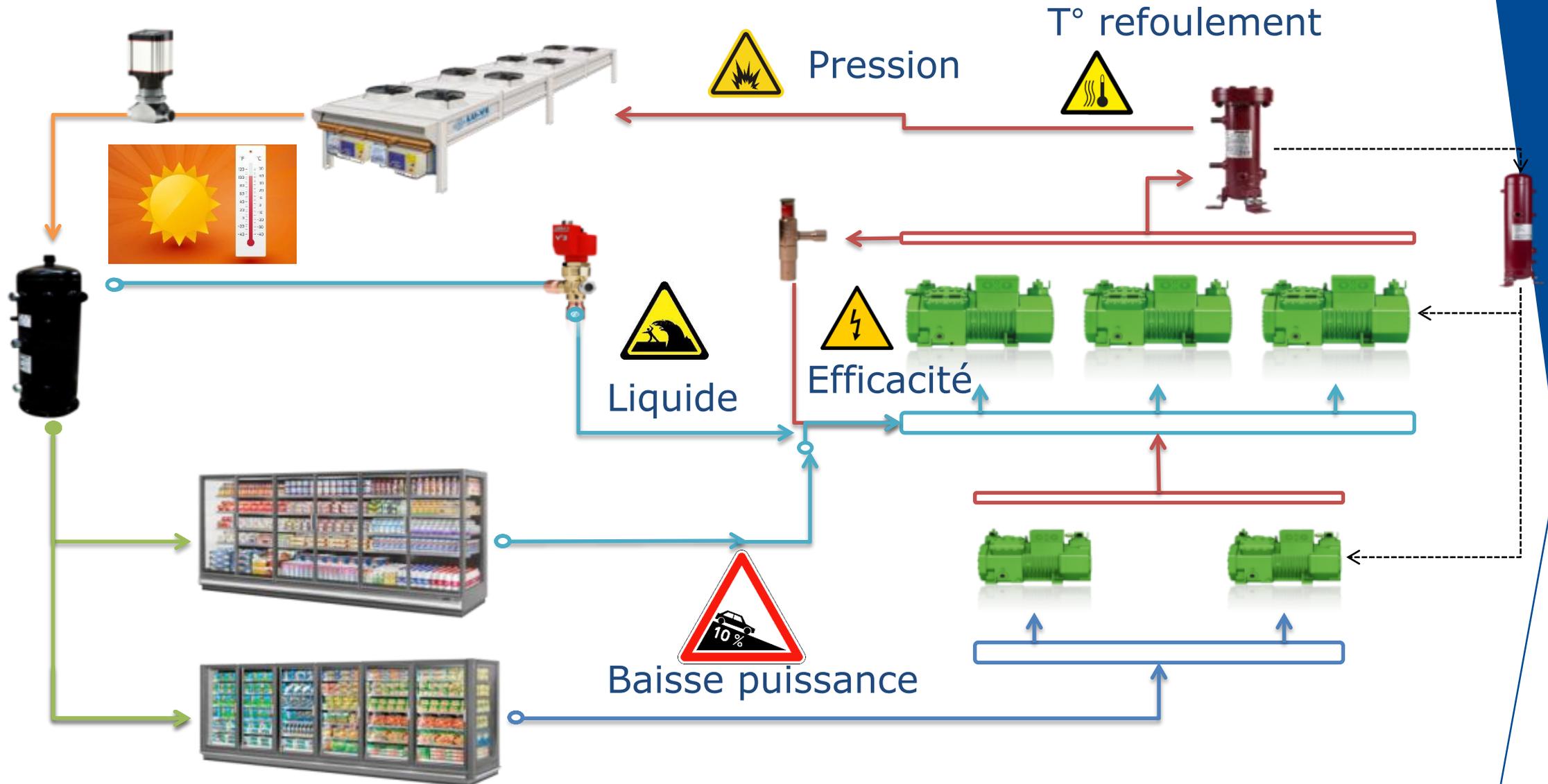
# **SYSTEMES CO<sub>2</sub> TRANSCRITIQUES**

**SOLUTIONS POUR CLIMATS CHAUDS**

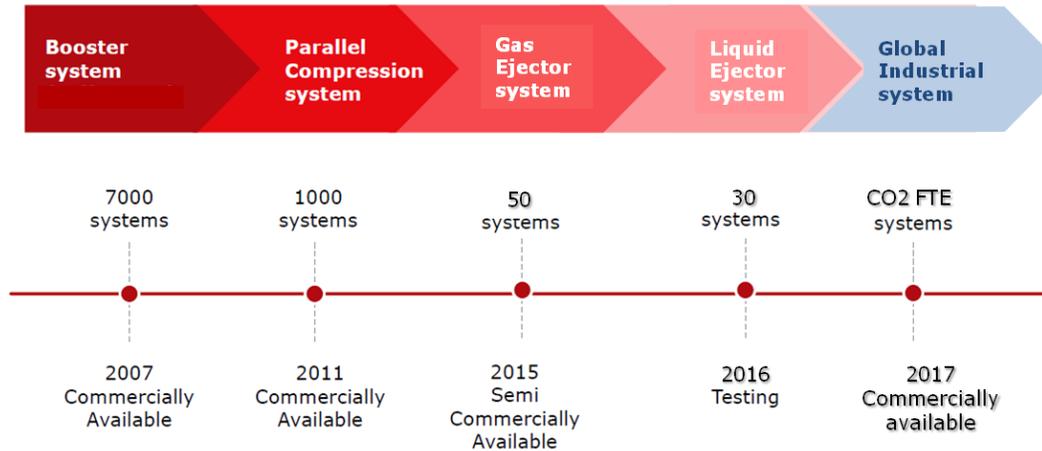
**CO<sub>2</sub> transcritical FTE System**



# CENTRALE CO2 BOOSTER : TEMPERATURES HAUTES



# SOLUTIONS DISPONIBLES POUR CLIMATS CHAUDS



- » **Systèmes adiabatiques.**
- » **Echangeurs flash gas / gas cooler ou flash gas / liquide.**
- » **Système de compression parallèle :** Une compression parallèle permet d'aspirer le "flash gas" du réservoir liquide. Augmente le COP pour une  $T^{\circ}\text{ext} > 25^{\circ}\text{C}$
- » **Système éjecteur de gaz (nécessite un compresseur parallèle) :**
- » **Système éjecteur de liquide (nécessite un éjecteur et une gestion du recyclage du liquide):**
- » **Système sous refroidisseur sortie de gas cooler (nécessite un groupe ou une production complémentaire séparée):**

# GAS COOLER AVEC RAMPES ADIABATIQUES : SPRAY SYSTEM

- Système adiabatique standard.
- Peut être installé en extérieur uniquement.
- Augmente les performances énergétique.
- Traitement d'eau nécessaire.
- Traitement de la batterie nécessaire



## Avantages

Installation simple

Pas de modification de la centrale

Régulation simple

Résout les problèmes de haute pression et T°

## Inconvénient :

Traitement d'eau

Arrosage en été.

# GAS COOLER AVEC SYSTÈME ADIABATIQUE PAR RUISSELEMENT

- Système adiabatique par ruissellement.
- Peut être installé en intérieur sans effet de brumisation.
- Augmente les performances énergétique.
- Sans traitement d'eau nécessaire.



## Avantages

Installation simple sans traitement d'eau

Pas de modification de la centrale

Régulation simple

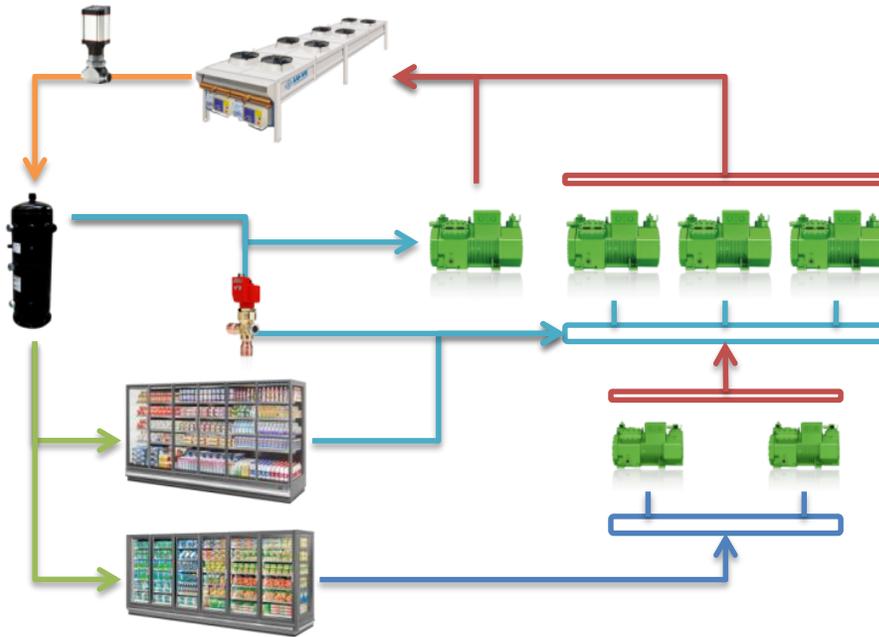
Résout les problèmes de haute pression et T°

## Inconvénient :

Média remplaçable.

Arrosage en été.

# COMPRESSION PARALLÈLE



## Avantages

Augmente le COP en été (compresseur parallèle avec COP optimisé)  
Pour une  $T_{ext} > 25^{\circ}\text{C}$

## Description

Un compresseur parallèle reprend l'excès de gaz présent dans le réservoir liquide.



## Inconvénients :

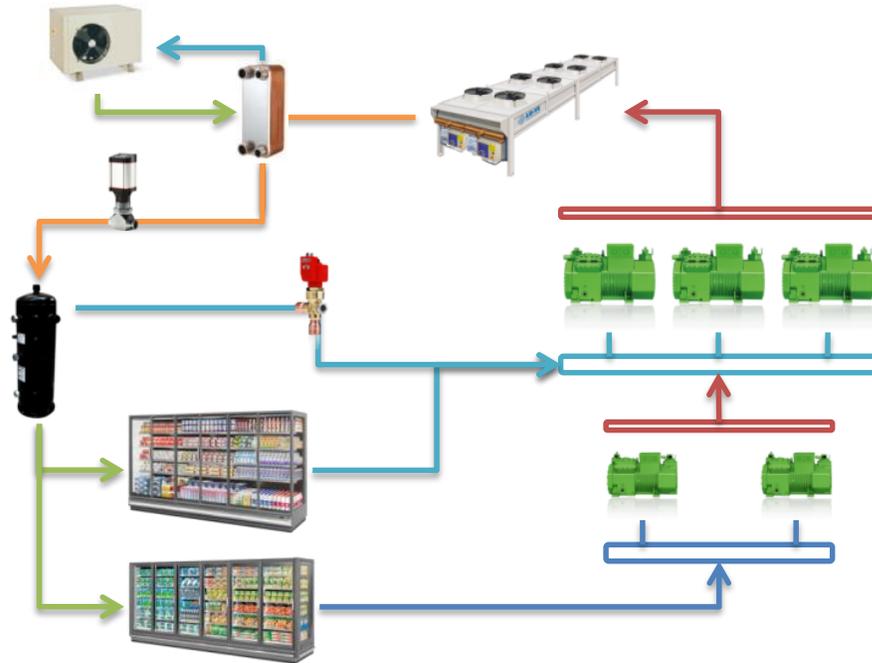
Modification de la centrale

Ne résout pas les PB de  $T^{\circ}$  refoulement

Ne résout pas les problèmes de haute pression

Augmente la complexité de la centrale.  
Gestion de l'huile plus délicate.

# SOUS REFROIDISSEMENT MÉCANIQUE :



## Description

Une unité extérieure à la centrale est utilisée pour abaisser la température du fluide en sortie de gas cooler.



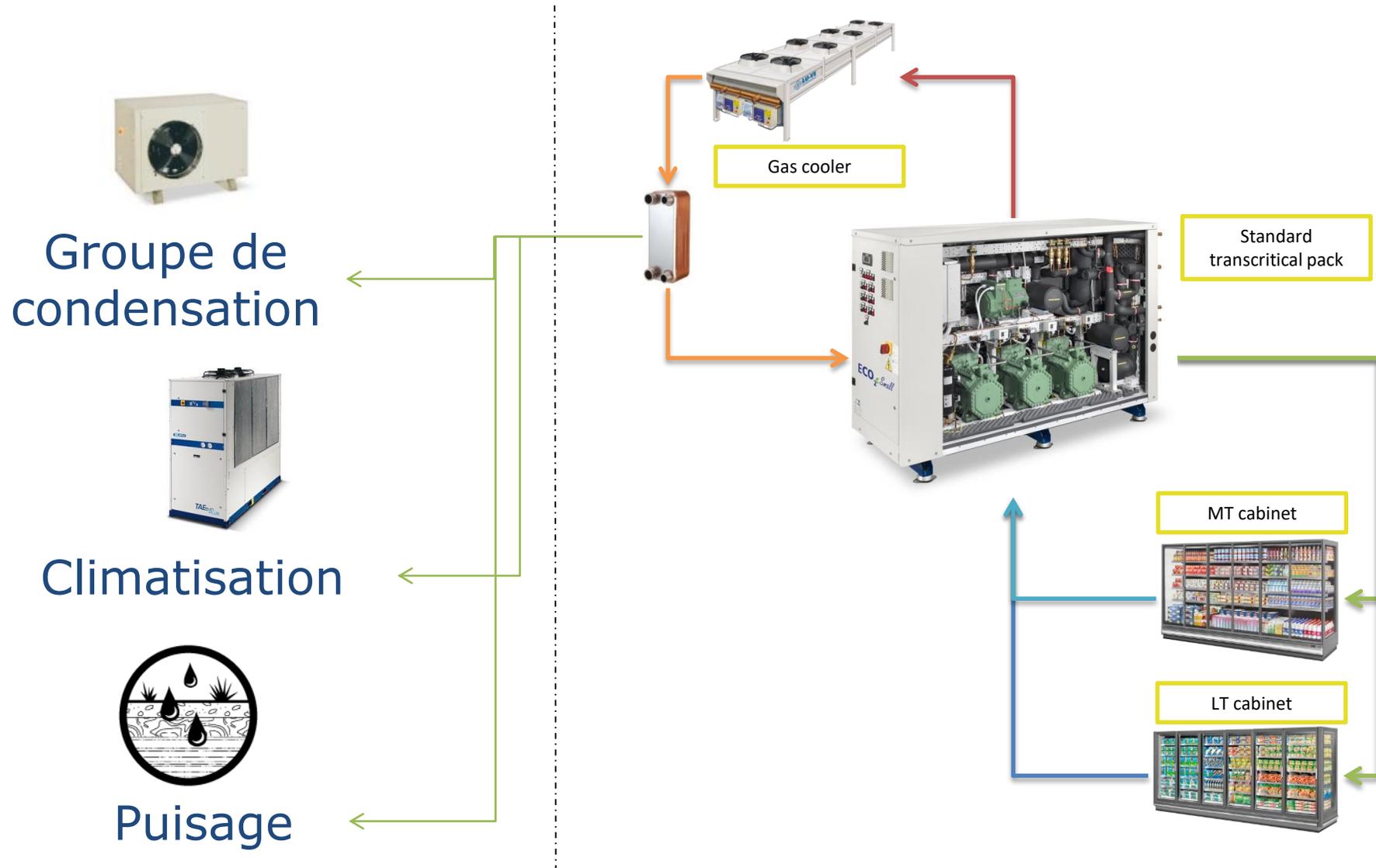
## Avantages

- Augmente l'efficacité pour une  $T_{ext} > 20^{\circ}\text{C}$
- Pas de modification de la centrale (ajout d'un échangeur)
- Peut éviter l'utilisation de système adiabatique.
- Résout les problèmes de haute pression

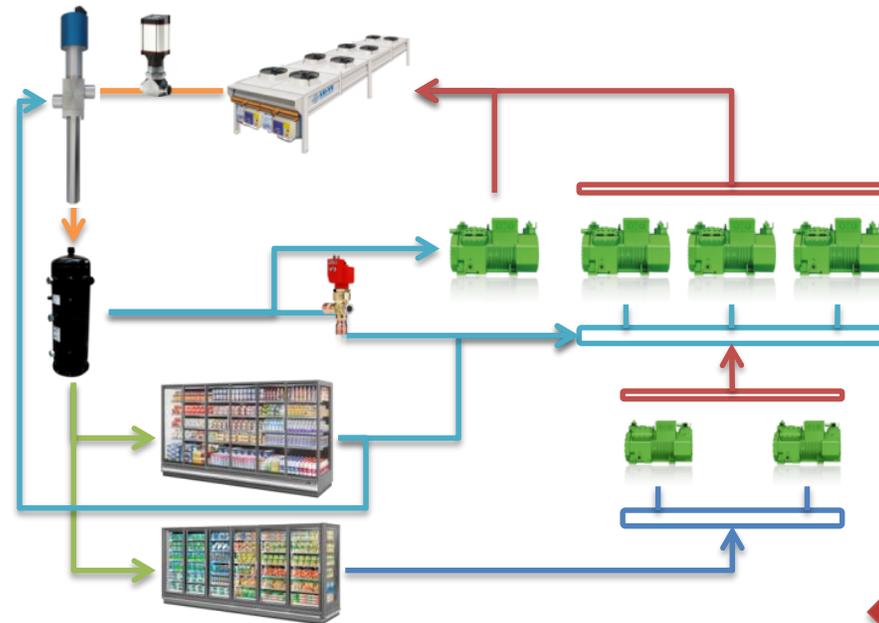
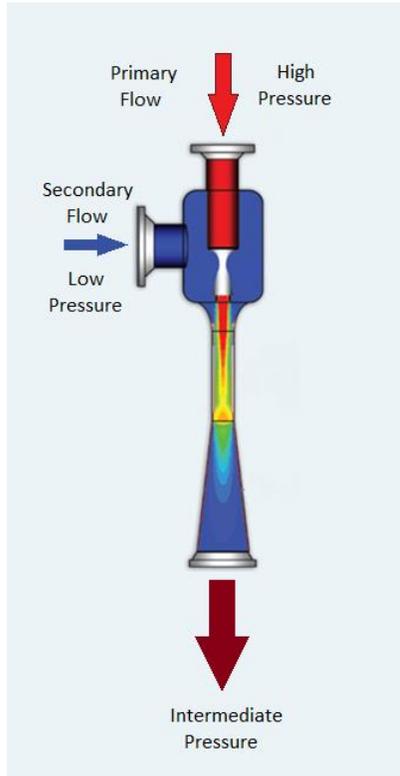
## Inconvénient :

- Groupe complémentaire (unité de condensation ou augmentation de la puissance de la climatisation).
- Pas 100% "Green"

# SOUS REFROIDISSEMENT MÉCANIQUE



# EJECTEUR GAZ :



## Avantage :

Augmente le COP en été (+25°C)

## Description

Une vanne avec régulateur mécanique est capable par effet VENTURI de récupérer de l'énergie mécanique perdue.

La compression parallèle complète obligatoirement le dispositif.



## Inconvénients :

Modification de la centrale

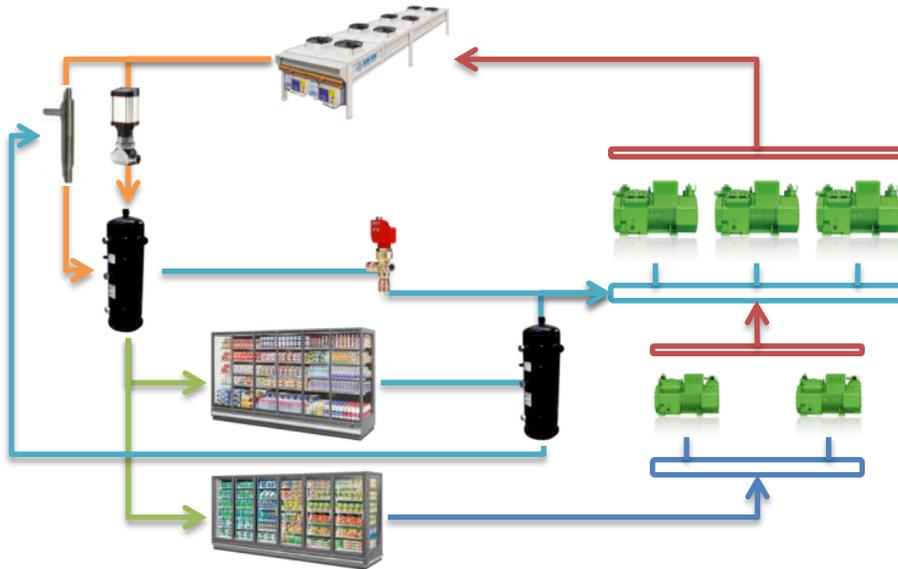
Ne résout pas les problèmes de T° et pression haute.

Régulation complémentaire nécessaire.

Augmente la complexité du système.

Compression parallèle nécessaire.

# EJECTEUR LIQUIDE



## Description

Une vanne avec régulateur mécanique est capable par effet VENTURI de recycler du CO<sub>2</sub> liquide.



### Avantages :

Augmente la T° évaporation et l'efficacité

Résout les problèmes de T° de reflux

### Inconvénients :

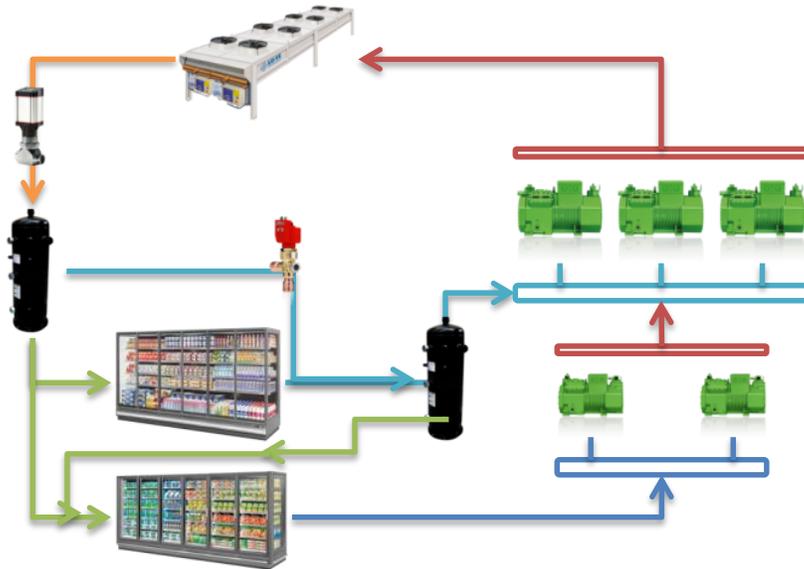
Modification de la centrale

Ne résout pas les problèmes de pression haute.

Régulation complémentaire nécessaire.

Augmente la complexité du système.

# SYSTÈME FTE : BREVET EPTA



## Avantages :

- Augmente la T° évaporation et l'efficacité
- Résout les problèmes de T° de refoulement
- N'augmente pas la complexité de l'installation
- Augmente la sécurité du système
- Economie quel que soit le climat.

## Description

Une bouteille anti coup de liquide permet de faire fonctionner les évaporateurs positifs en suralimentation. La bouteille permet de récupérer l'excédent de fluide en phase liquide. Ce liquide est envoyé vers les postes négatifs.



## Inconvénients :

- Place complémentaire nécessaire.
- Ne résout pas les problèmes de pression haute.
- Surcôt (avec retour sur investissement rapide)

# CO<sub>2</sub> TRANSCRITICAL SYSTEMS

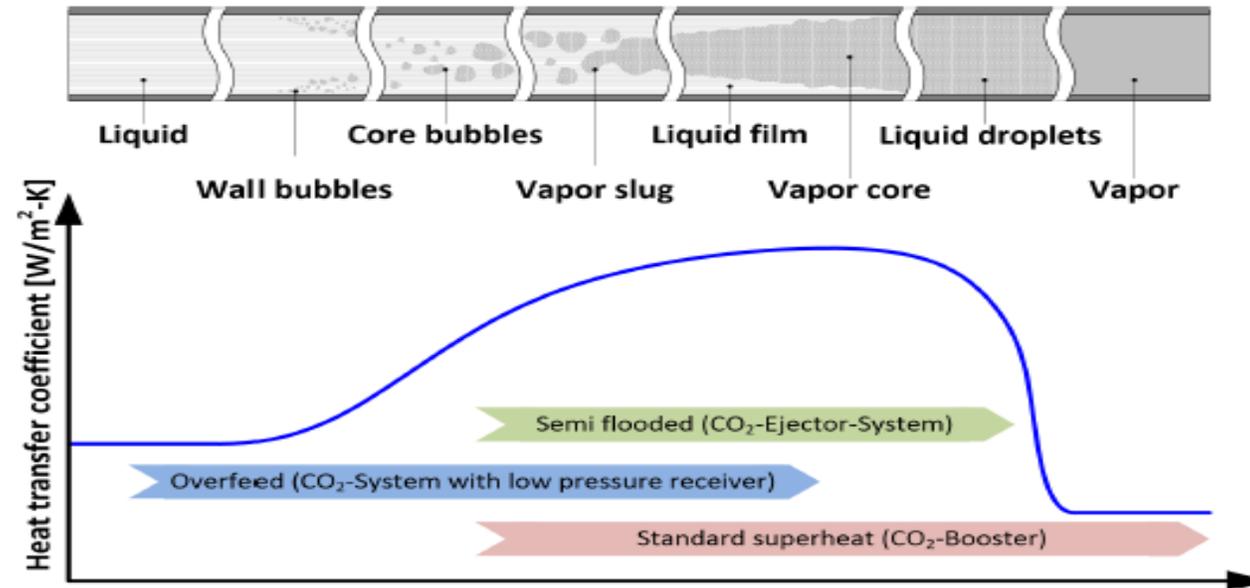
CO<sub>2</sub> transcritical FTE System



***POURQUOI ETRE LES  
PREMIERS?***

# SURALIMENTATION DES ÉVAPORATEURS

## Avoiding superheat : overfeeding of evaporators



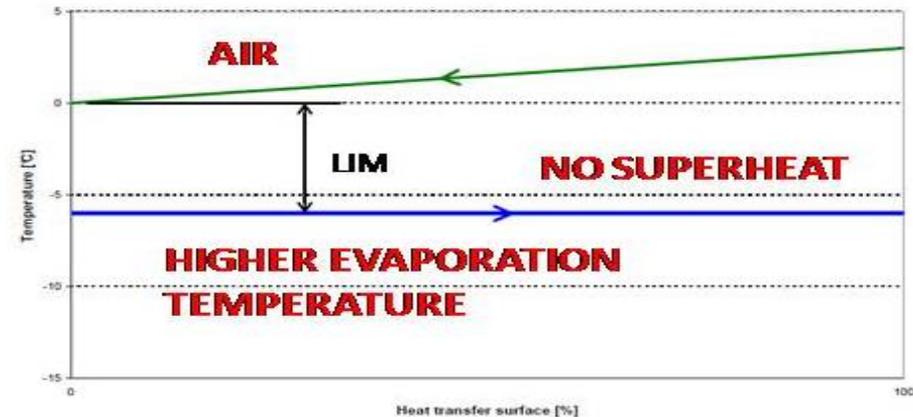
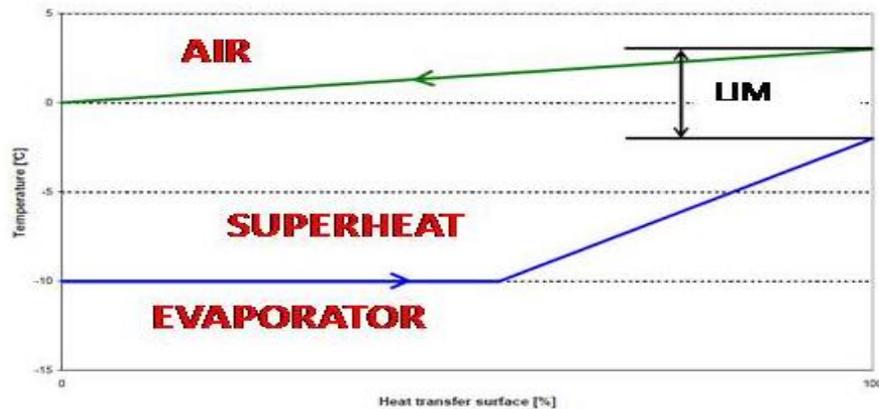
1. Higher evaporation temperature (4÷6 K higher than conventional DX refrigeration system)
2. Good heat transfer coefficient
3. For compressors, reduced and stabilized suction temperature and lower discharging temperature

# SURALIMENTATION DES ÉVAPORATEURS

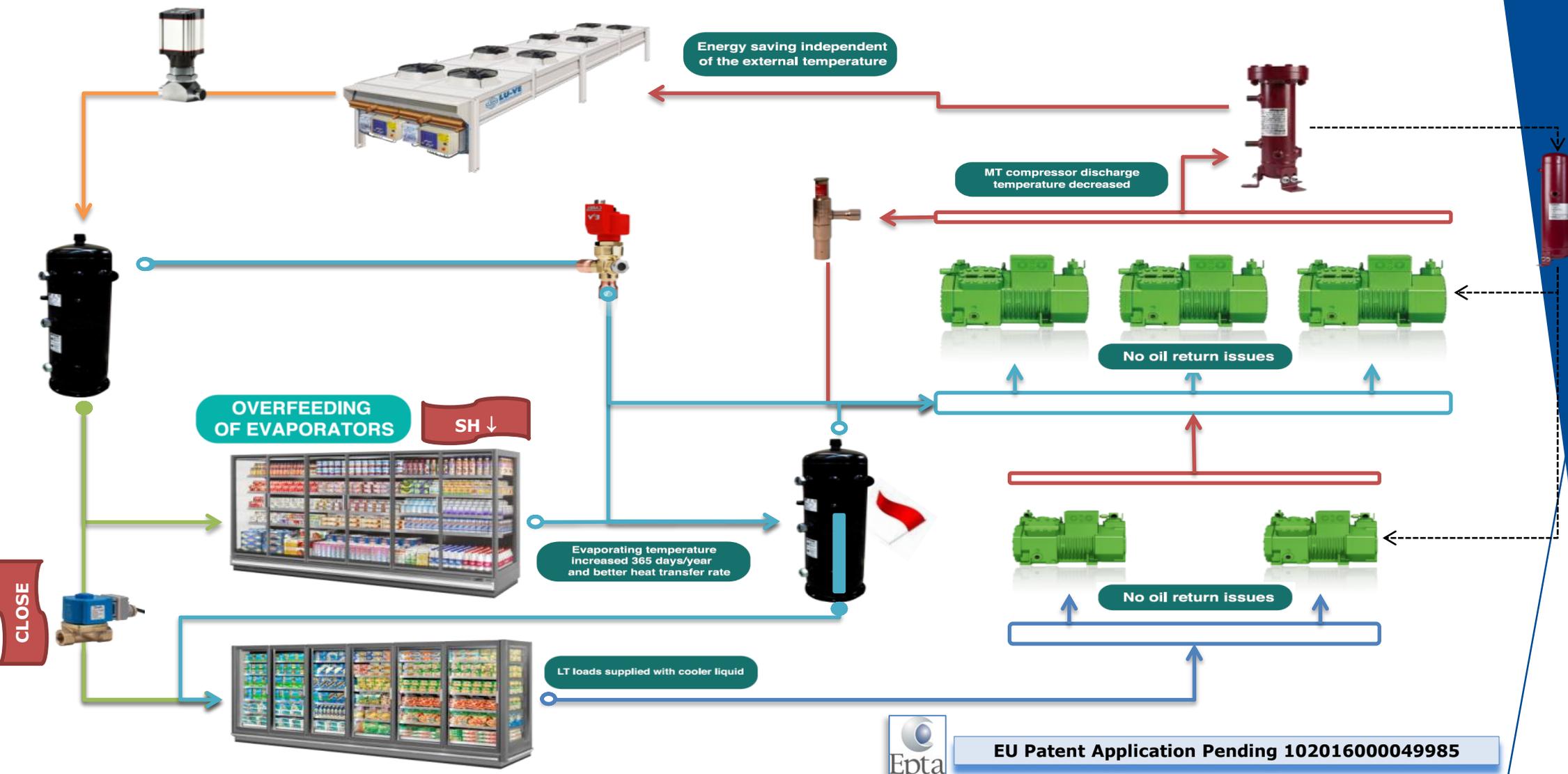
## Superheat and Evaporating Temperature

The maximum evaporating temperature is limited by the temperature approach between air inlet temperature and refrigerant temperature at evaporator outlet

More superheat = Lower Evaporation Temperature = Higher compressor Energy Consumption



# CO<sub>2</sub> TRANSCRITICAL FTE SYSTEM – Simply effective everywhere



EU Patent Application Pending 10201600049985

# AVANTAGES FTE

---

## 1. Augmentation de la température d'évaporation 365 jours/an

L'efficacité du Système CO2 FTE est obtenue par les meubles Positifs fonctionnant avec des évaporateurs suralimentés avec surchauffe très faible.

La température d'évaporation est augmentée jusqu'à 6K (2,5/3% économie d'énergie par K)

## L'économie d'énergie est indépendante de la température extérieure

Contrairement à d'autres technologies d'économie d'énergie, le système FTE fonctionne en mode économie d'énergie avec des évaporateurs noyés toute l'année.

***Il y a un retour sur investissement rapide : de 1,5 an à 3 ans selon les cas.***

## 2. Performance optimale à TOUTE température

L'absence de surchauffe diminue considérablement la température de refoulement des compresseurs, ce qui en fait le système idéal pour tous les climats notamment les climats chauds.

## 3. Charges des meubles BT assurée par un liquide sous-refroidi

Le liquide des surgelés BT est sous-refroidi par l'étage MT

# AVANTAGES TECHNIQUES FTE

## 5. Meilleure surchauffe d'aspiration des compresseurs positifs

Meilleure durabilité des compresseurs et efficacité augmentée.  
Il en résulte des températures de refoulement plus basses de 10°C en été.

## 6. Le flash gas arrive dans la bouteille anti coup de liquide.

Meilleure protection des compresseurs positifs.  
Pas de liquide à l'aspiration des compresseurs en cas de surcharge en fluide CO2.

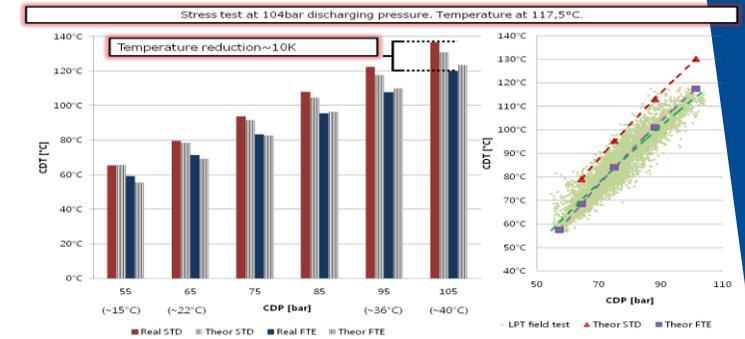
## 7. Régulation électromécanique simple.

Système "low tech" pour prise en main rapide par les techniciens d'intervention.

## 8. Conception simple de l'installation et des composants = coût maîtrisé.

Tout est standard.  
Sélection des tuyauteries, évaporateur, composants, détendeurs, capteurs identique à une installation transcritique classique.  
Seules les lignes liquides positive et négative sont séparées.

### Diminution de la température de refoulement des compresseurs MT



# AVANTAGES DU SYSTÈME FTE :

## Pour l'utilisateur final : (le point de vente)

- Des importantes économies d'énergie constatées et chiffrées.
- Système utilisant un fluide frigorigène propre.
- Stabilité et fiabilité dans le temps du fonctionnement et des composants.
- Maintenance simplifiée par rapport à d'autres systèmes d'économie d'énergie.

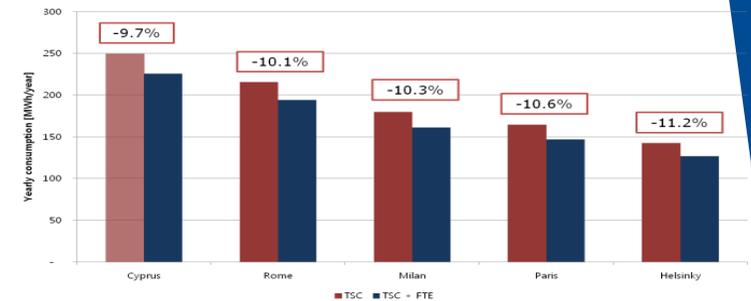
## Pour l'installateur :

- Possibilité de proposer en option un gain d'énergie avec un vrai retour sur investissement à son client.
- Tout est dimensionné comme pour une installation transcritique classique. (évaporateurs, détendeurs, tuyauteries, régulateurs, gas cooler, compresseurs, ...).
- Il y a seulement la nécessité de séparer les tubes liquide du positif et du négatif.

## Pour le mainteneur :

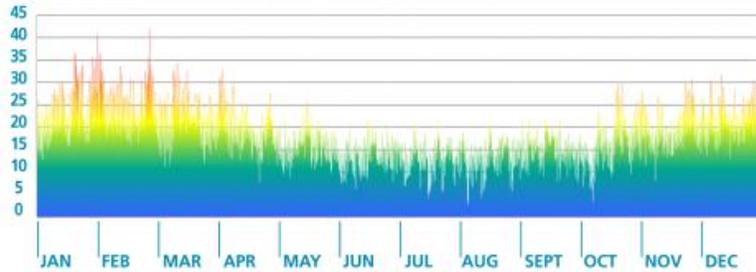
- Système simple et rassurant. Pas de réglage sophistiqué ou de complication sur la machine.
- On utilise un organe de sécurité (la bouteille anti coup de liquide) comme générateur d'économie grâce au principe de la sur-alimentation des évaporateurs positifs.
- Formation minimale des techniciens pour acquérir les bases du système.

## Economies d'énergie indépendantes de la température extérieure



Conditions:  
 - MT cooling capacity installed: 80 kW  
 - LT cooling capacity installed: 20 kW

# PREMIER DANS LES CLIMATS CHAUDS : ALKIMOS (PERTH) - AUSTRALIE



**Surface** 1000 m<sup>2</sup>

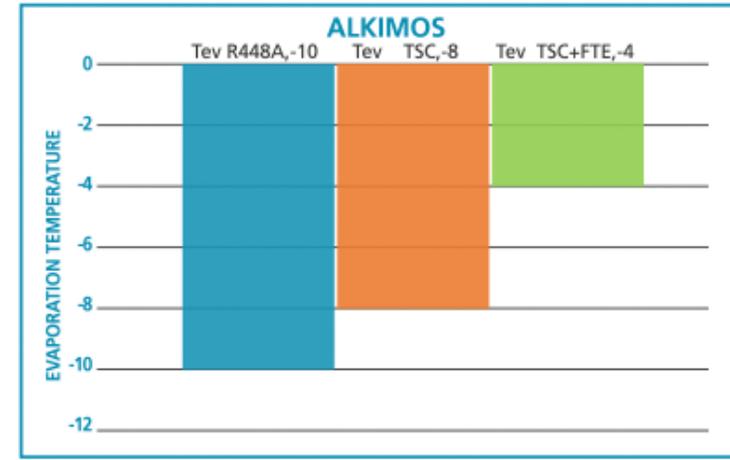
**Puissance frigo** 128 MT – 28 LT (kW)

**Centrale** ECO2 Large (4+3)

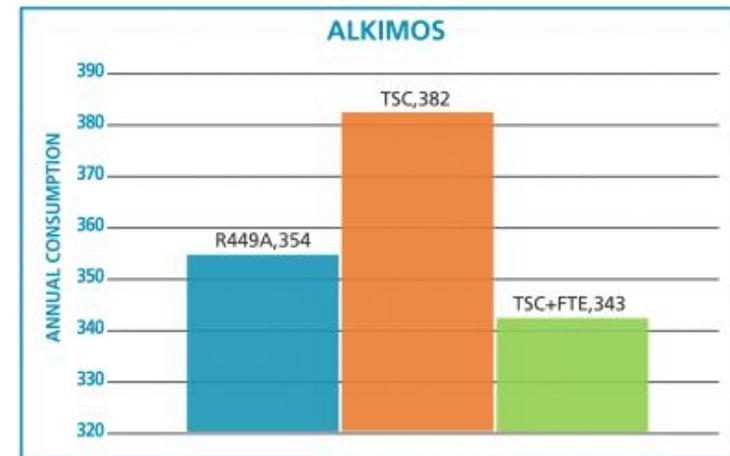
**FTE les résultats**

- Climat chaud subtropical
- facilement installé, pas de maintenance

- Economie annuelle -10% // CO2



Tev - Evaporating Temperature

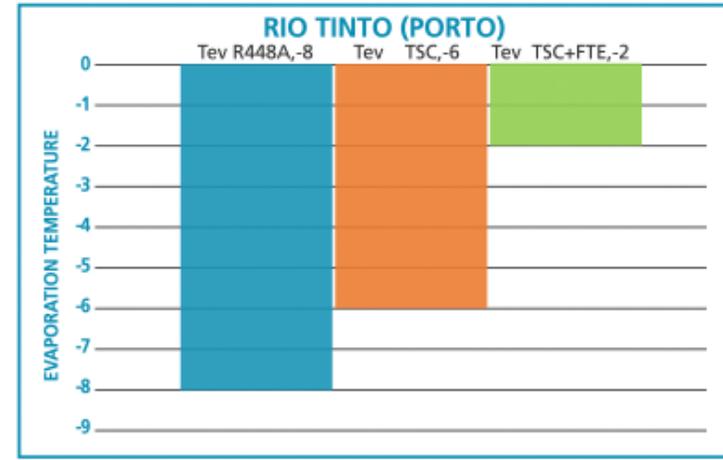


R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

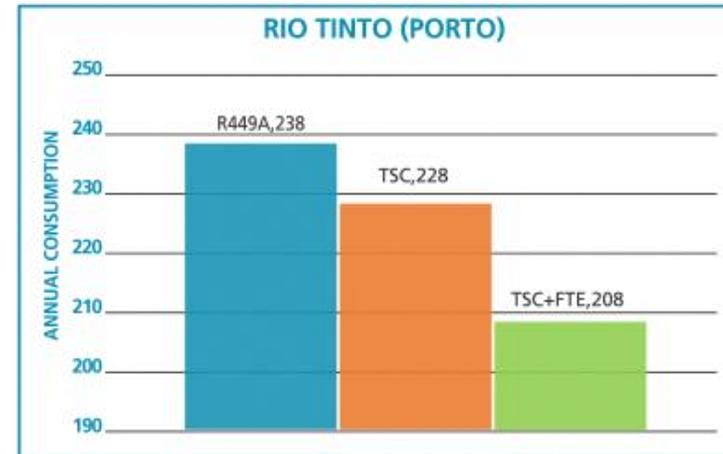
# PREMIER SUR LA CÔTE ATLANTIQUE : RIO TINTO (PORTO) - PORTUGAL



- Surface** 2.100 m<sup>2</sup>
- Puissance frigo** 85 MT – 28 LT (kW)
- Centrale** ECO2 Large (4+3)
- FTE les résultats**
  - Economie annuelle de -9% // CO2
  - 7 autres systèmes installés cette année après standardization de la solution suite au test.



Tev - Evaporating Temperature



R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

# PREMIER DANS LES MAGASINS HYPER CENTRE : QORMI - MALTE



**Surface**

160 sqm

**Puissance frigo**

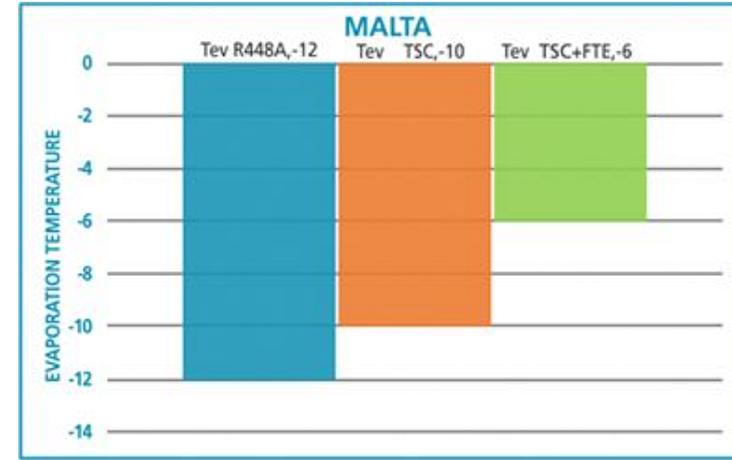
33 MT – 11 LT (kW)

**Centrale**

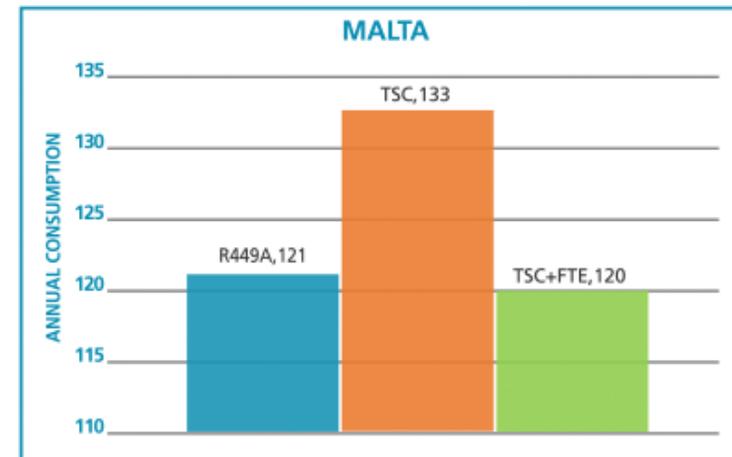
ECO2 Small (2+2)

**FTE les résultats**

- climat chaud méditerranéen
- Magasin de proximité
- Economie annuelle -10% // CO2
- ROI FTE 1,5 année même en petite surface.

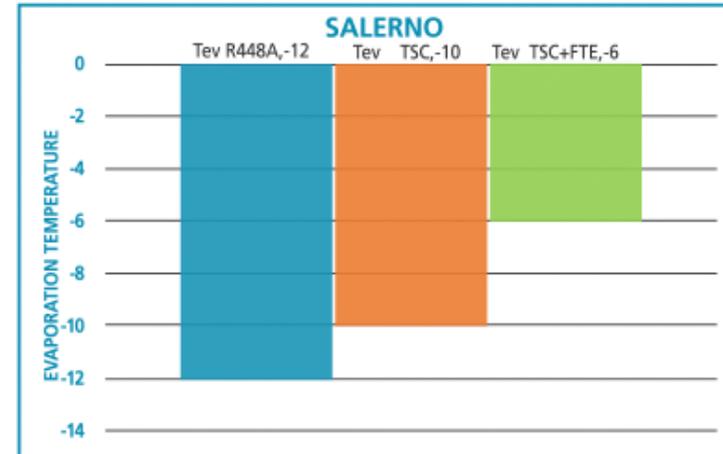


Tev - Evaporating Temperature



R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

# PREMIER DANS LES CLIMATS CHAUDS : SALERNES (NAPLES) – SUD ITALIE



Tev - Evaporating Temperature



R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

**Surface**

2.500 m<sup>2</sup>

**Puissance frigo**

95 MT – 15 LT (kW)

**Centrale**

ECO2 Large (4+3)

**FTE les résultats**

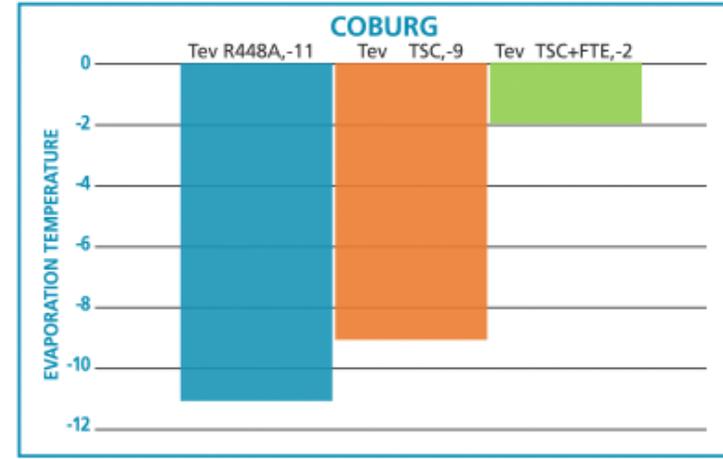
- Climat méditerranéen,
- T°evap élevée de +4K
- Economie annuelle de -11% // CO2
- Température de refoulement abaissée de 10K pendant les pics de chaleur.

- Fiable et simple

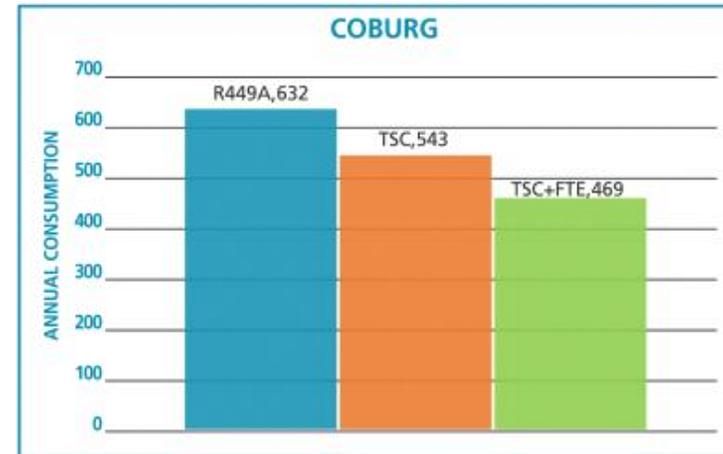
# PREMIER POUR LES ECONOMIES D'ENERGIE : COBURG (FRANKFORT) - ALLEMAGNE



- Surface** 4.130 m<sup>2</sup>
- Puissance frigo** 197 MT – 66 LT (kW)
- Centrale** ECO2 Large (4+4+3)
- FTE les résultats**
  - Magasin important
  - T évap élevée de +7K (!!)
  - Economie annuelle de -14% // CO2
  - Retour sur investissement de 4 mois !
  - Même performance énergétique que la solution éjecteur, MAIS toute l'année, aussi bien en mode sub critique qu'en transcritique



Tev - Evaporating Temperature

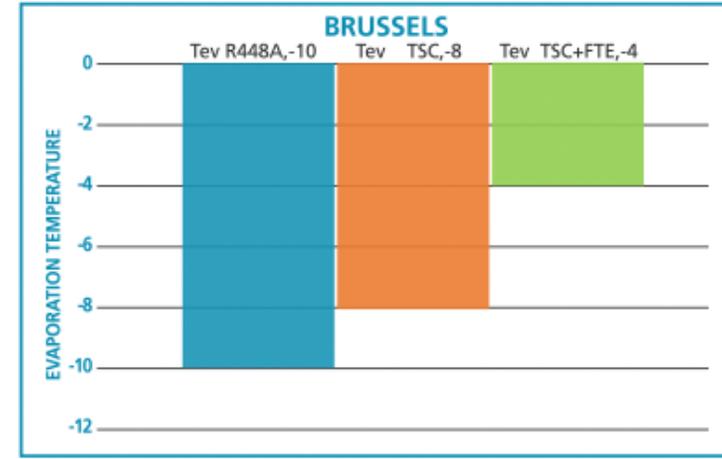


R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

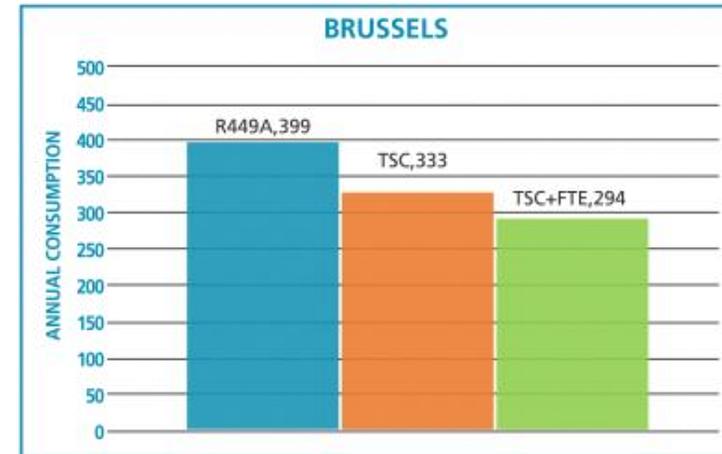
# PREMIER AU COEUR DE L'EUROPE : BRUXELLES - BELGIQUE



- Surface** 1.500 m<sup>2</sup>
- Puissance frigo** 180 MT – 25 LT (kW)
- Centrale** ECO2 Large (5+3)
- FTE les résultats**
  - Economie annuelle -12% // CO2
  - Retour sur investissement ultra rapide de 6 mois !
  - FTE fonctionne constamment avec les évaporateurs positifs suralimentés



Tev - Evaporating Temperature



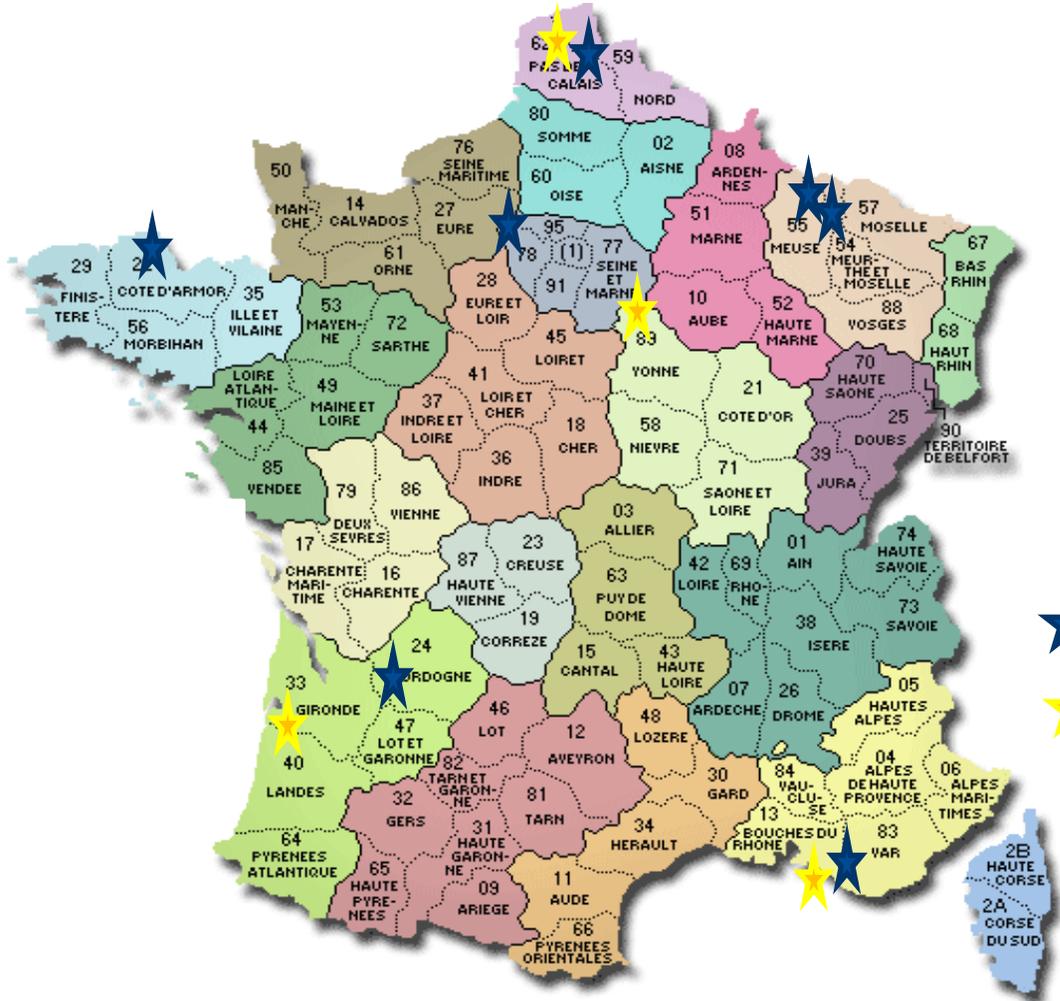
R448A/R449A  
TSC - CO2 transcritical  
TSC+FTE - CO2 with FTE system

# FTE CHIFFRES CLÉS

## REFERENCES

La première centrale mise en service en France était celle de Carrefour Market Brantome (24) en mai 2018.

Il y en a actuellement 250 en Europe en service.



★ Mis en service  
★ En cours d'installation





Des questions ?

Follow us on:      by Epta

[www.eptarefrigeration.com](http://www.eptarefrigeration.com)