



Promouvoir
une attitude
responsable

Application du CO² pour la Réfrigération et l'Air Conditionné adaptés aux SUPERMARCHÉS

Javier Atencia – Tewis Smart (*a member of Daikin group*)

COLLOQUE AFCE – 2 octobre 2019

afce.asso.fr

INDEX

- INTRODUCTION
- DESCRIPTION GÉNÉRALE
- COMPARATIF ÉNERGÉTIQUE

INTRODUCTION

- Le secteur de la réfrigération et de la climatisation s'orientent vers l'utilisation de fluides frigorigènes à faible PRG (F-Gaz).
- L'efficacité énergétique est au cœur des préoccupations de nos clients et une obligation pour les fabricants d'équipement frigorifique (Eco-design).
- Le savoir-faire industriel de TEWIS associé à la compétence en outil de gestion énergétique nous a permis de proposer des solutions globales pour répondre à toutes les problématiques thermiques d'un bâtiment.



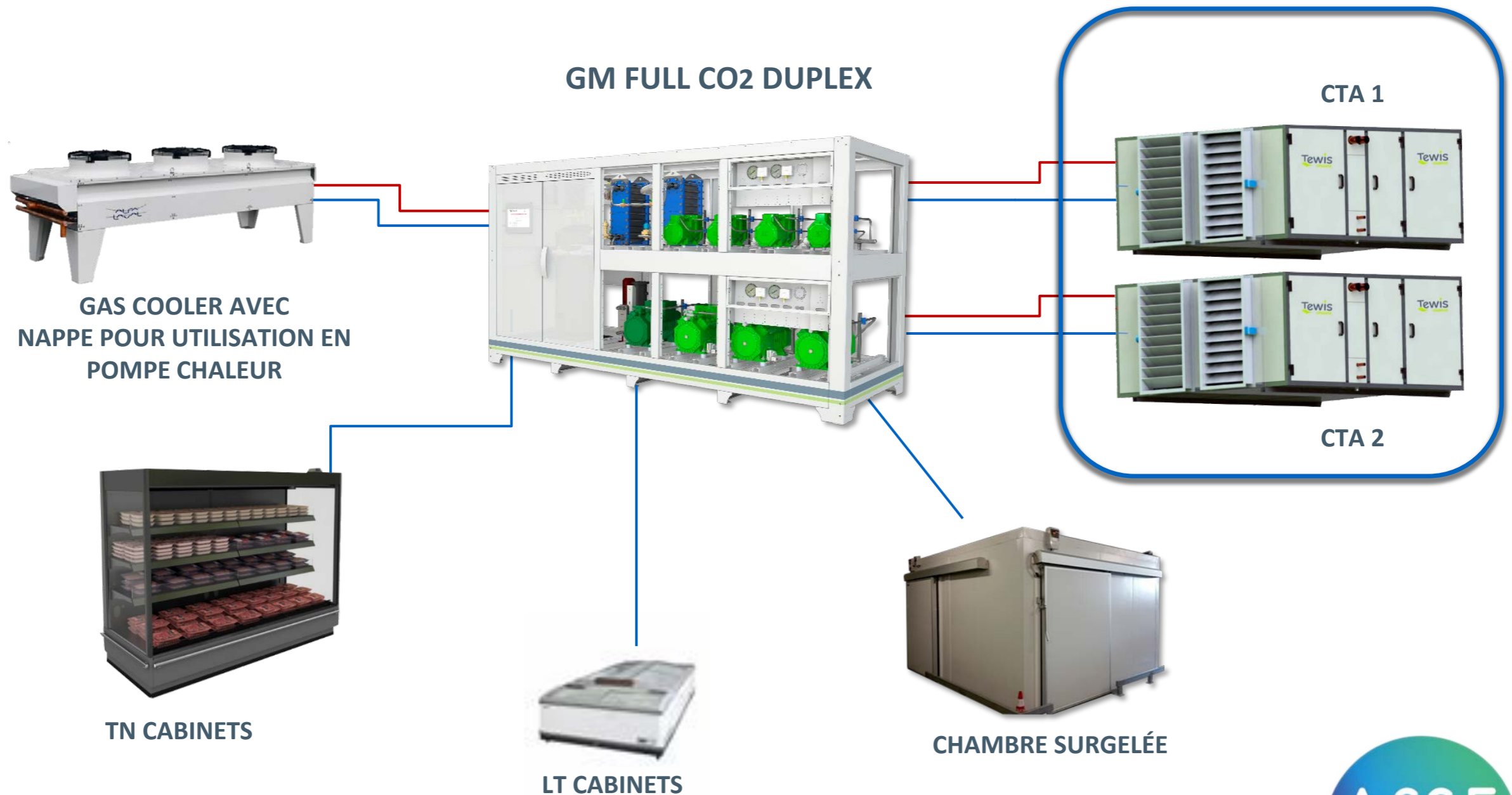
ALDI Rojalès :

un exemple vertueux qui assurent l'ensemble des besoins d'un supermarché. Climatisation de l'aire de ventes, refroidissement des meubles frigorifiques de ventes et des chambres froides positives et négatives.

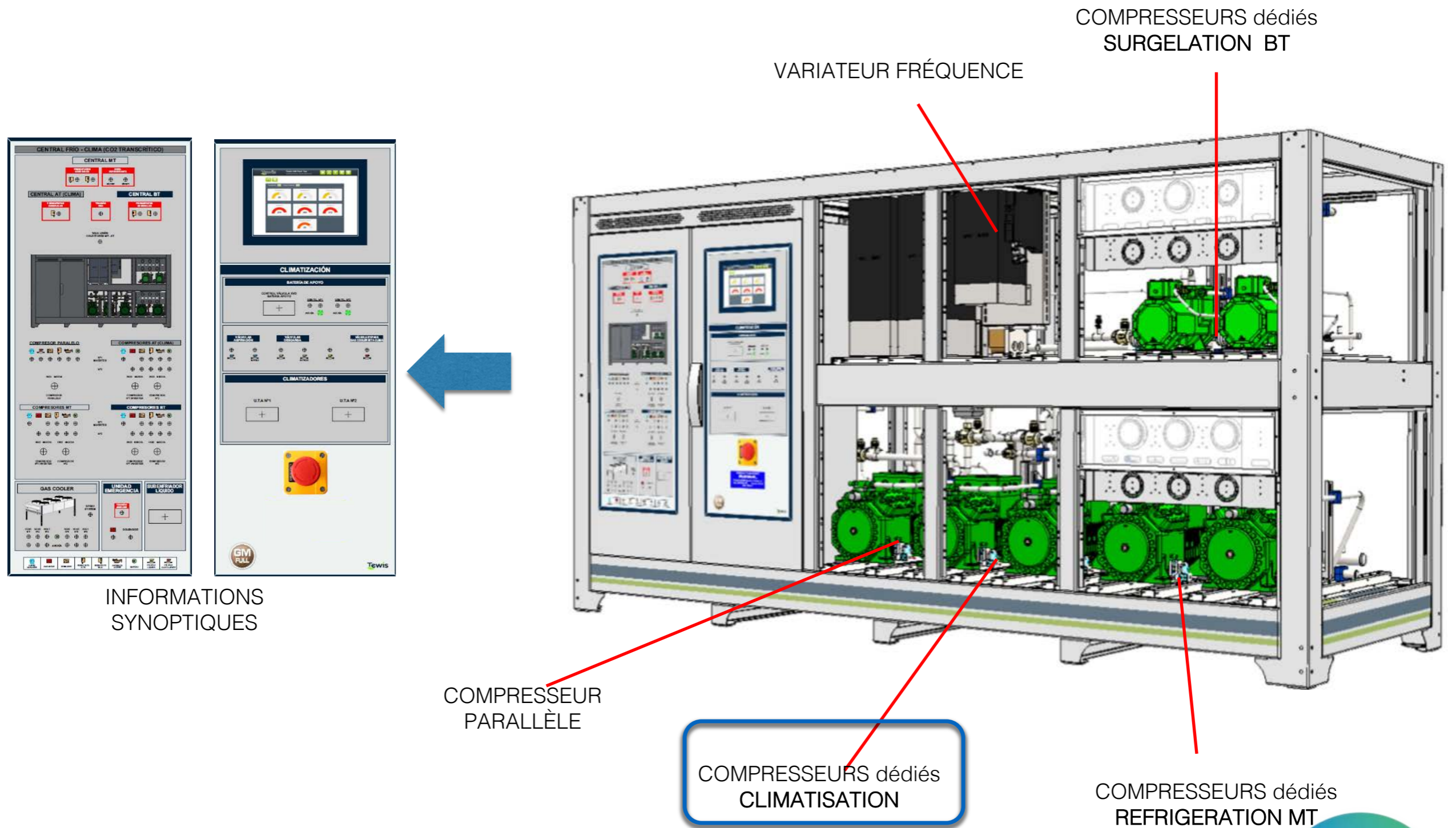
DESCRIPTION GÉNÉRALE

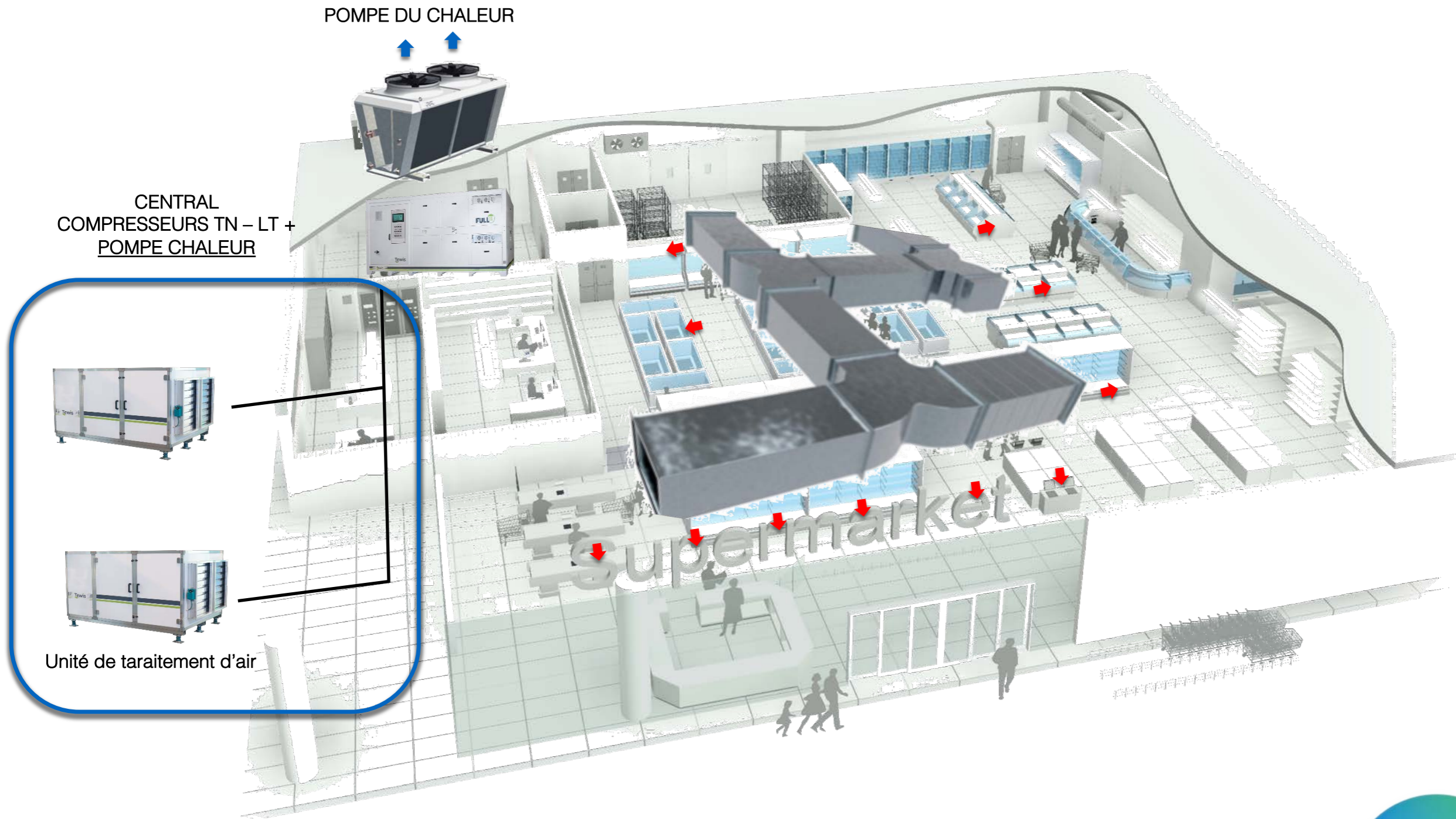
La climatisation est assurée par une machine CO2 booster trans-critique.

3 niveaux de températures pour assurer les fonctions CLIMATISATION (HT), REFRIGERATION (MT) et SURGELATION (BT).

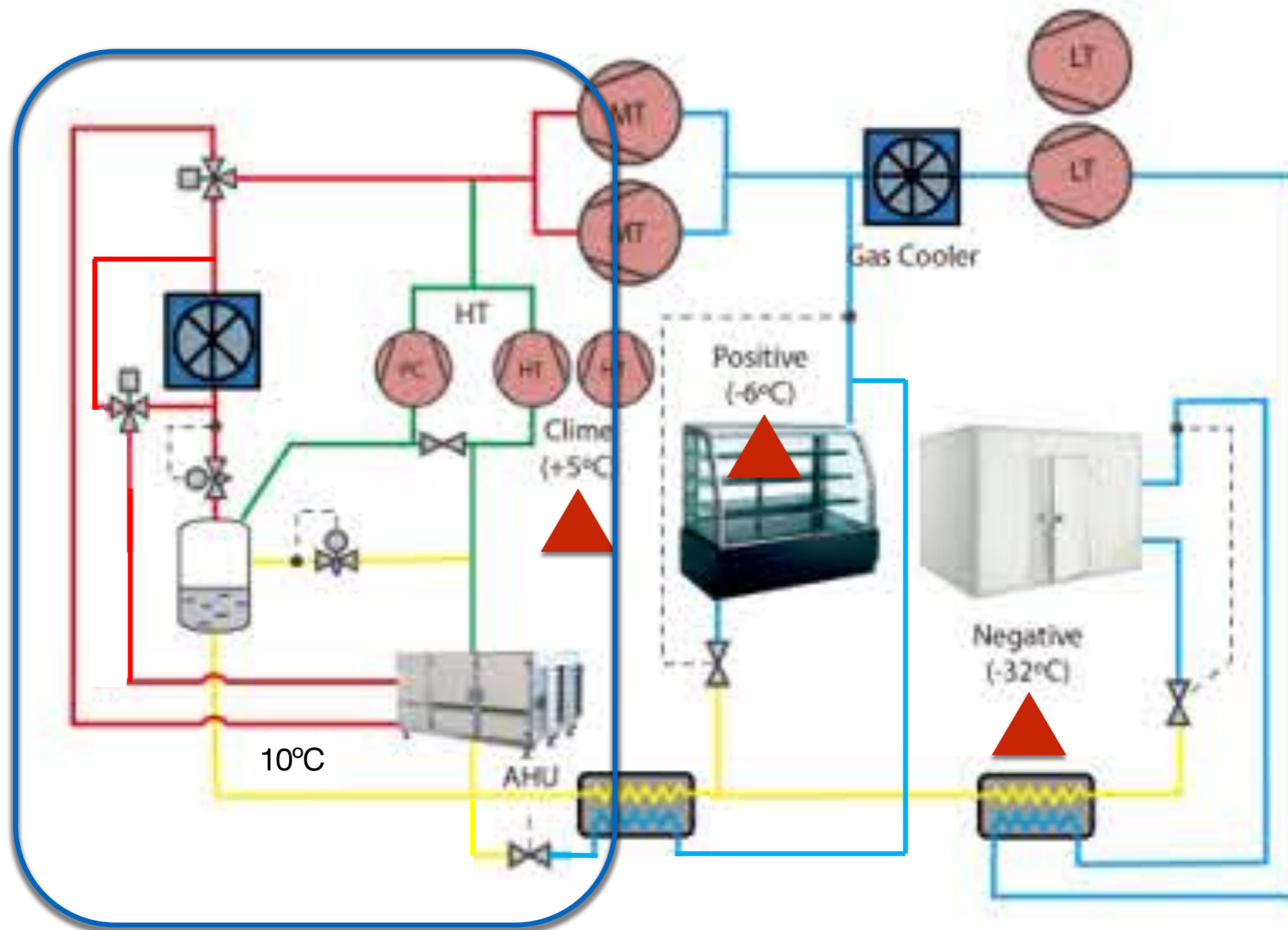


DESCRIPTION GÉNÉRALE : PRODUCTION CO2

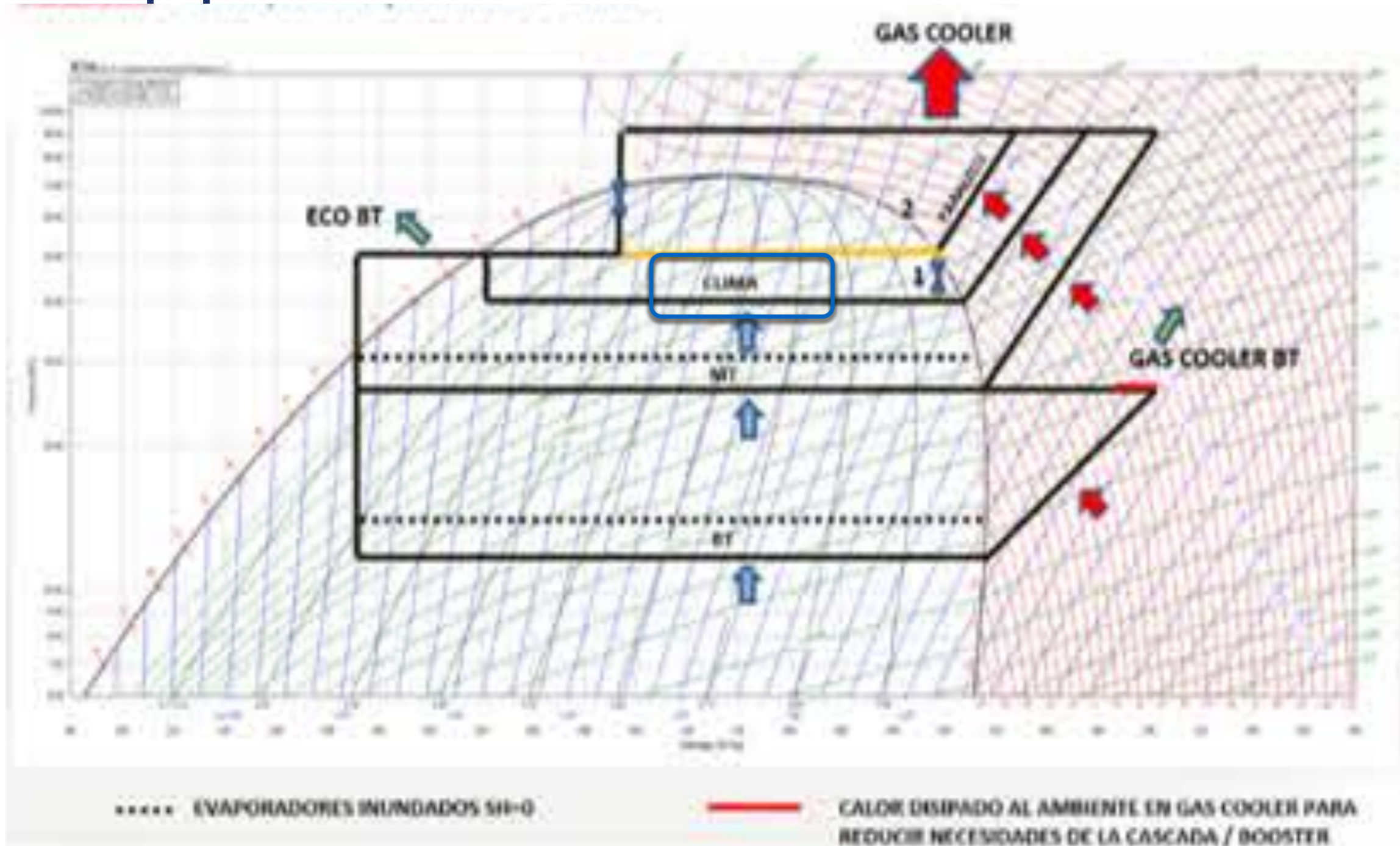




DESCRIPTION GÉNÉRALE : 3 niveaux de températures



DESCRIPTION GÉNÉRALE via le diagramme Enthalpique



EXEMPLE : ALDI Rojales



Centrale booster CO2 TC Duplex



CTA 1 dédiée pour la Climatisation



Gas cooler avec 1 nappe pour PAC



Variateurs de la centrale frigo

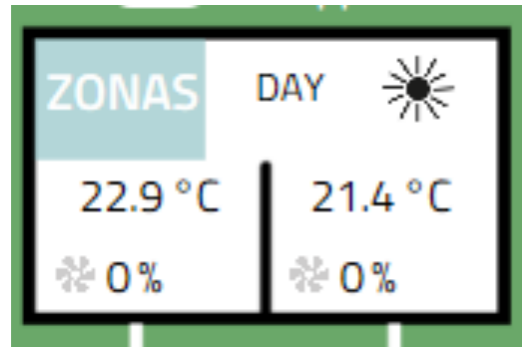


CTA 2 dédiée pour la Climatisation



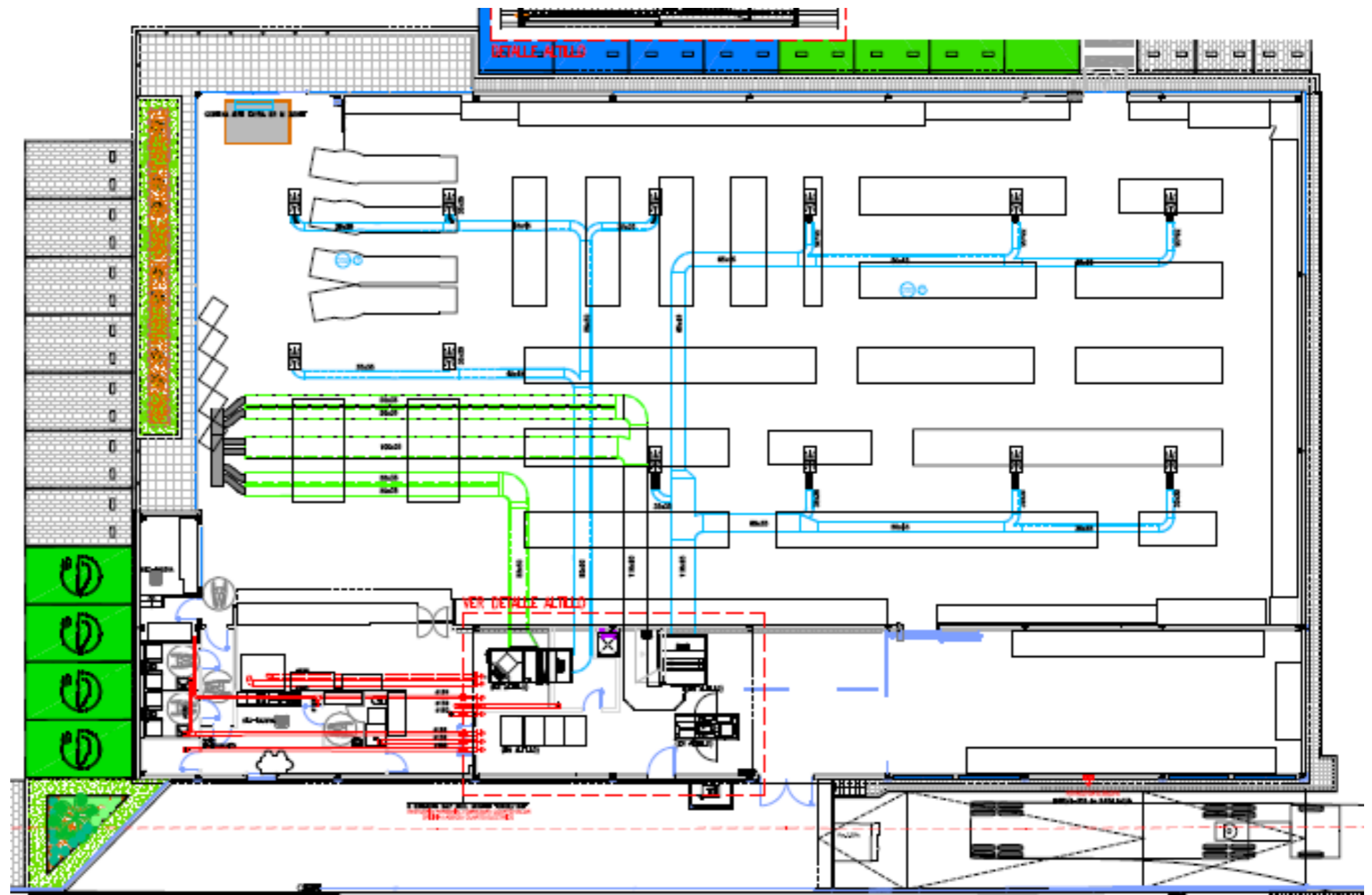
Système de supervision TEWIS

PLAN DE DISTRIBUTION des fluides dans l'aire de ventes

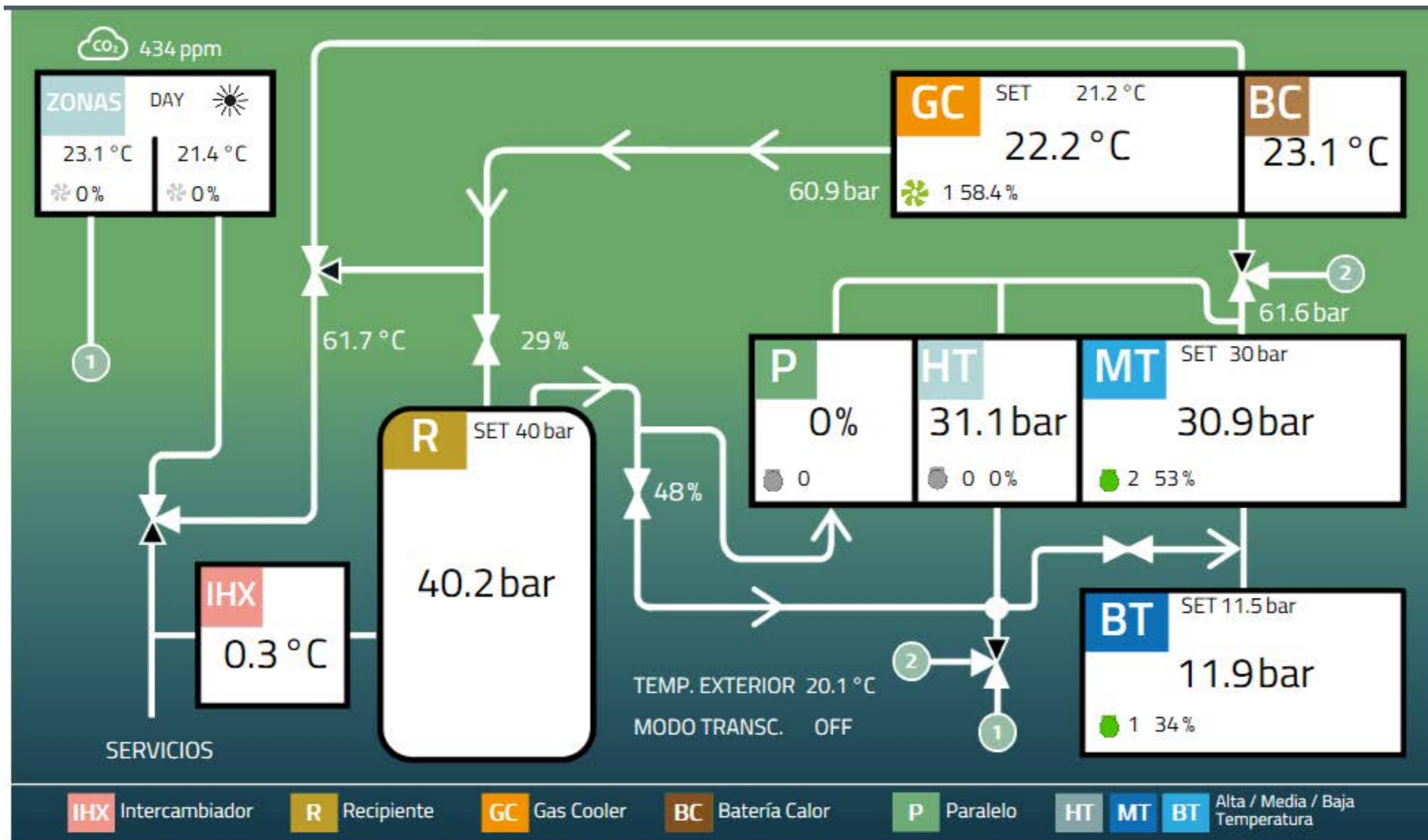


Zones:
Zone de paiement

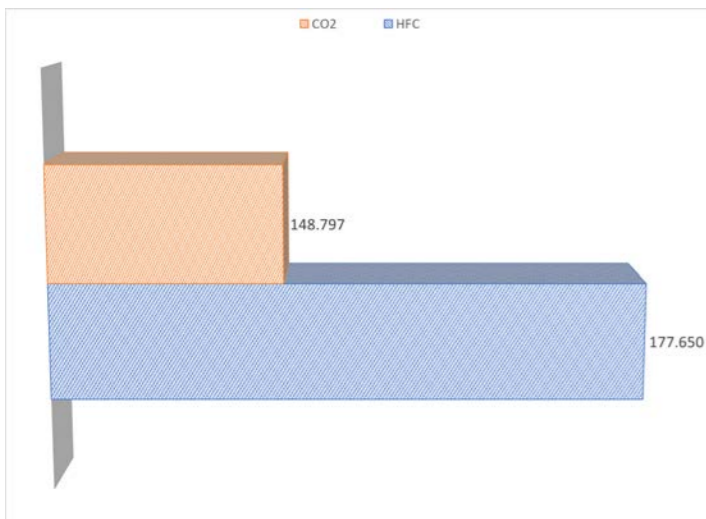
Les retours d'air favorisent le déplacement de l'air des zones les plus froides vers les zones les plus chaudes



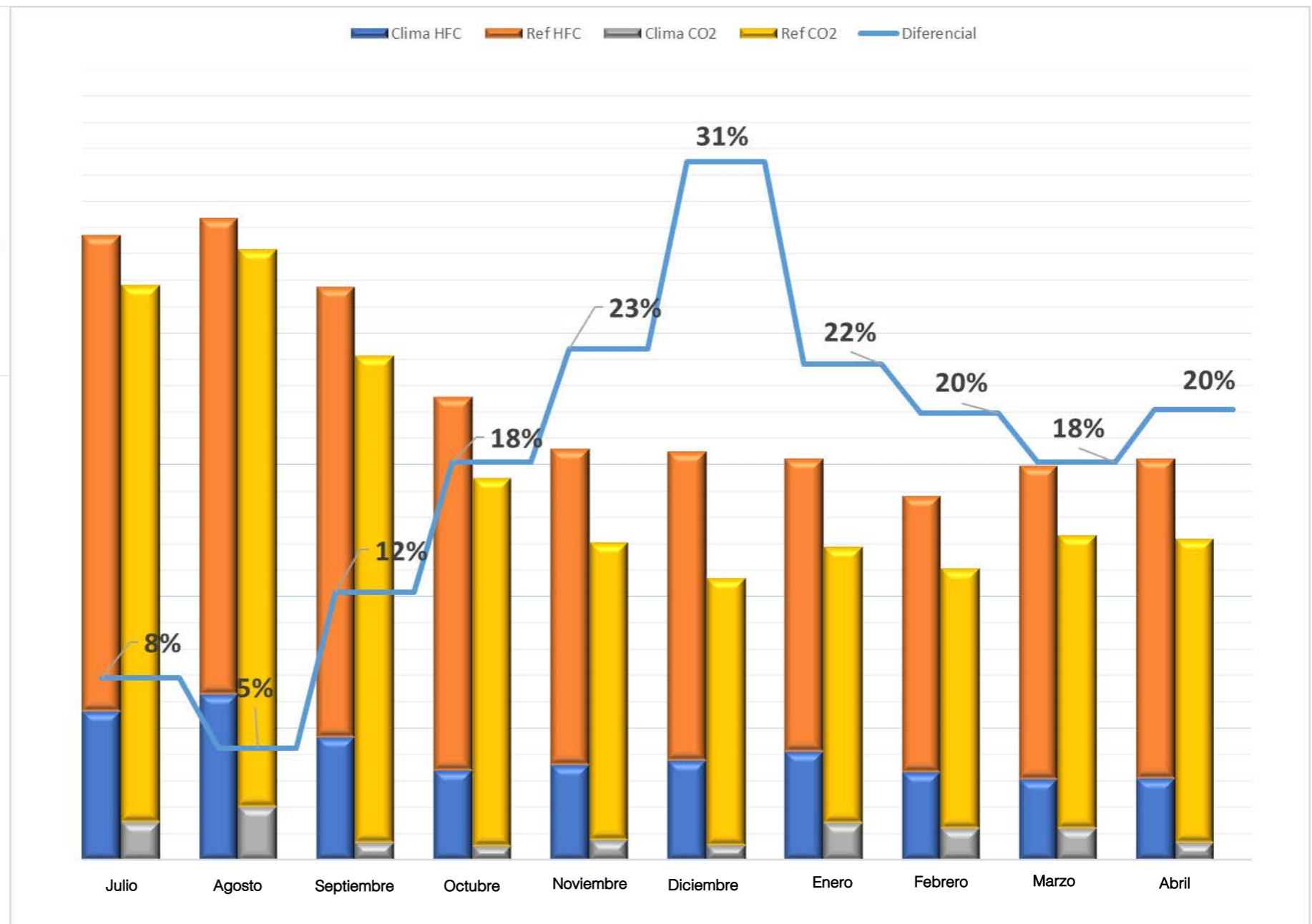
Supervision TEWIS : Exemple de synoptique de l'installation



EVOLUTION MENSUELLE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

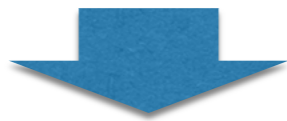


- L'économie d'énergie accumulée au cours de la période analysée (juillet 2018-avril 2019) c'est 16%



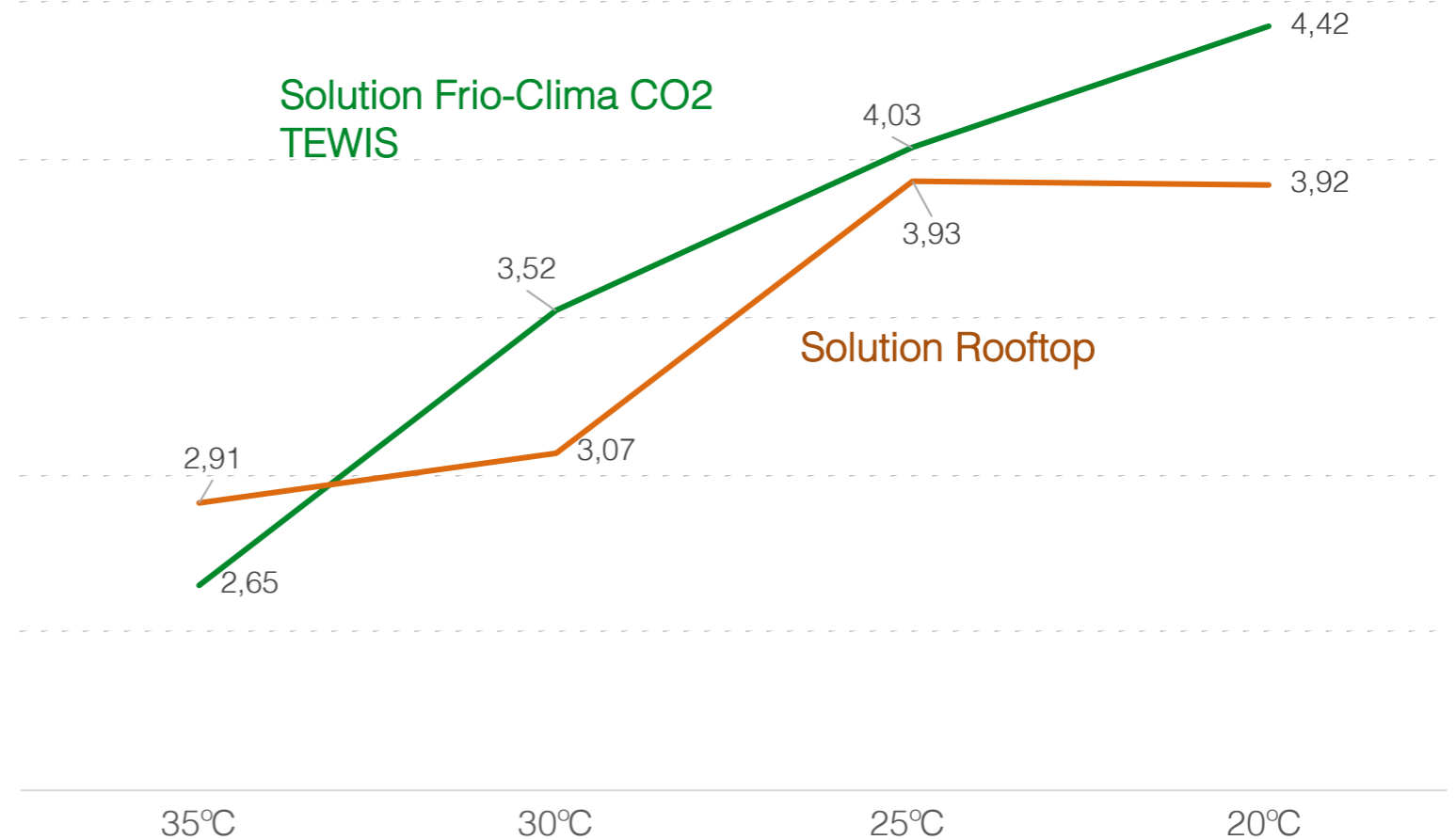
Evolution du COP selon la TEMPÉRATURE EXTÉRIURE

- L'équipement est fourni avec:
 - Variateur sur les compresseurs.
 - Détendeurs électroniques.
 - Ventilateurs moteurs EC (CTA et Gas-cooler)

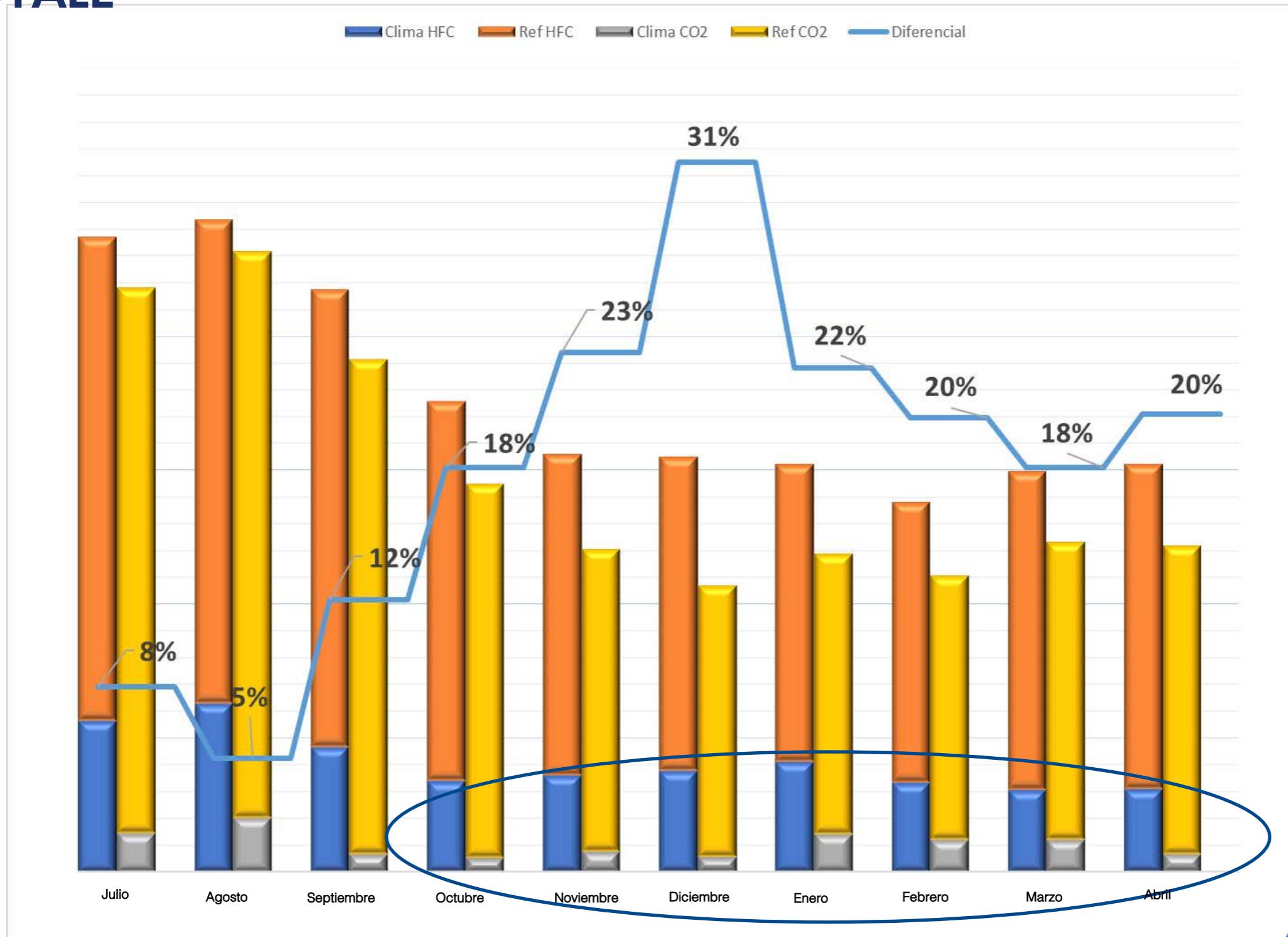


Il permet de travailler à charge partielle avec une efficacité maximale en mode froid.
(BP flottante)

EER EN 14825:2016



COMPARAISON D'ENERGIE CONSOMMÉE TOTALE



CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN PHASE SUBCRITIQUE

Low temperature

Compressors	2JSL-2K	2JSL-2K	4DSL-10K				Total
Motor code	40S (Δ)	40S (Y)	40S (Y)				
Variable speed drive	41 Hz	Off	Off				
Cooling cap. compressor	5,68 kW						5,68 kW
Evaporator capacity	5,55 kW						5,55 kW
Power input	1,21 kW						1,21 kW
Current (400 V)	---						---
Max. current	8,10 A	4,60 A	22,00 A				34,70 A
COP/EER compressor	4,68						4,68
Mass flow	87 kg/h						87 kg/h
Discharge gas temp.	47 °C						47 °C
Ratio to system capacity	100 %						100 %
Ratio to design capacity	111 %						111 %
VARIPACK Model (70Hz)	FDU+12						

Medium temperature

Compressors	4MTC-10K	4HTC-20K	4HTC-20K	4DTC-25K			Total
Motor code	40S (Δ)	40S (Y)	40S (Y)	40S (Y)			
Variable speed drive	25 Hz	41 Hz	Off	Off			
Motor version	Motor 1	Motor 1	Motor 1	Motor 2			
Cooling cap. compressor	11,42 kW	37,97 kW					49,39 kW
Evaporator capacity	9,54 kW	31,71 kW					41,25 kW
Power input	2,27 kW	6,52 kW					8,79 kW
Current (400 V)	---	---					---
Max. current	37,90 A	39,20 A	39,20 A	51,90 A			168,20 A
Condenser capacity (Total)	13,70 kW	44,49 kW					58,19 kW
COP/EER compressor	5,03	5,83					5,62
Mass flow compressor	184 kg/h	612 kg/h					797 kg/h
Discharge gas temp.	64 °C	59 °C					60 °C
Ratio to system capacity	23 %	77 %					100 %
Ratio to design capacity	11 %	38 %					50 %
VARIPACK Model (70Hz)	FGU+38	FHU+45					

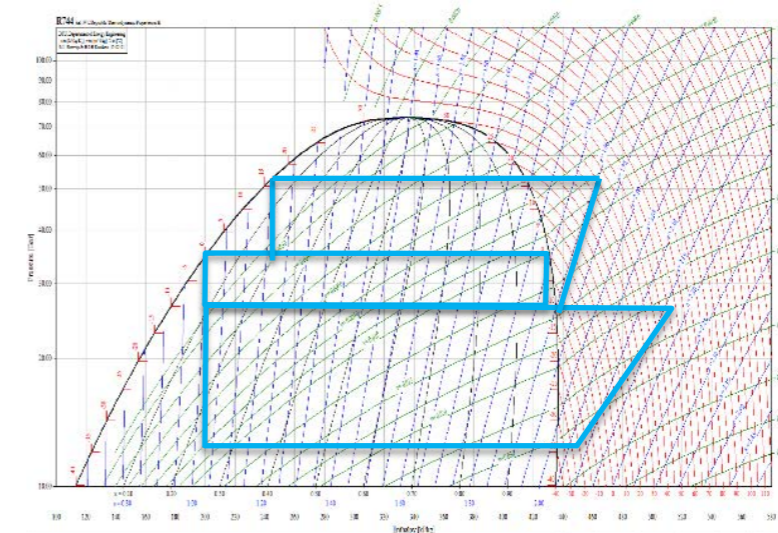
Low temperature

Refrigerant	R744	
Evaporator capacity	5 kW	
Number of compressors	3	
Evaporating temperature	-28,0 °C	15,3 bar
Evaporator superheat	6,0 K	
Suction line superheat	5,0 K	
Int. heat exch. superh.	K <input type="checkbox"/> IHX -> liq.total	
Tot. superh./suct. g. temp.	11,0 K /	-17,0 °C
Two stage expansion		
Condensing temperature	-6,0 °C	29,6 bar
Int. heat exch. subc.	0,0 K	
External subcooling	0,0 K	
Tot. subc. / liquid temp.	0,0 K /	5,3 °C
Desuperheater temp.	°C	

Medium temperature

Refrigerant	R744	
Evaporator capacity	83 kW	
Number of compressors	4	
Evaporating temperature	-6,0 °C	29,6
Evaporator superheat	6,0 K	
Suction line superheat	5,0 K	
Int. heat exch. superh.		Flash Gas HX
Tot. superh./suct. g. temp.	0,0	13,7 K / 7,7 °C
Subcritical		
Condensing temperature	15,0 °C	Flash gas bypass
Subcooling condenser	3 K	<input checked="" type="radio"/> FG - Bypass
		<input type="radio"/> FG - Parallel
Interstage pressure (ip)	40 bar /	5,3 °C
Int. heat exch. subc. (ip)	0,0 K	
External subcooling (ip)	0,0 K	
Tot. subc. / liquid temp. (ip)	0,0 K /	5,3 °C

- Consommation des compresseurs en fonctionnement
CLIMATISATION



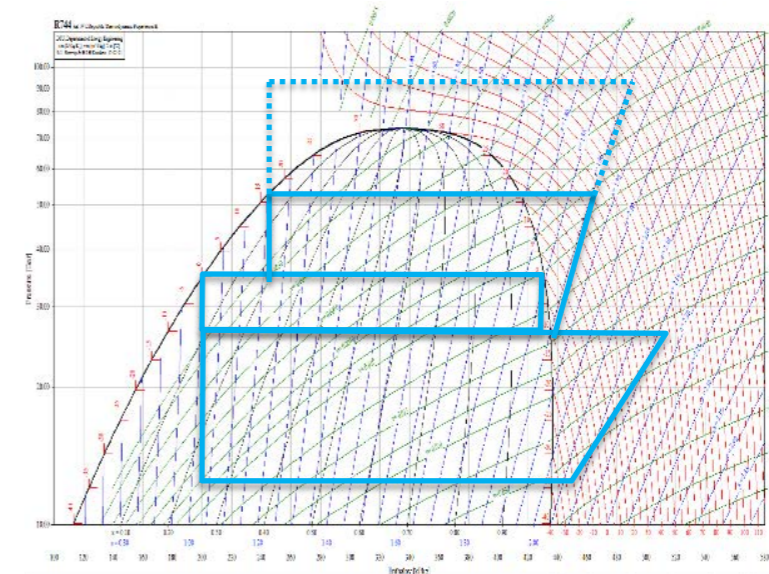
CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN PHASE TRANSCRITIQUE

Low temperature						
Compressors	2JSL-2K	2JSL-2K	2DSL-5K			Total
Motor code	40S (Δ)	40S (Y)	40S (Y)			
Variable speed drive	41 Hz	Off	Off			
Cooling cap. compressor	5,68 kW					5,68 kW
Evaporator capacity	5,55 kW					5,55 kW
Power input	1,21 kW					1,21 kW
Current (400 V)	---					---
Max. current	8,10 A	4,60 A	11,30 A			24,00 A
COP/EER compressor	4,68					4,68
Mass flow	87 kg/h					87 kg/h
Discharge gas temp.	47 °C					47 °C
Ratio to system capacity	100 %					100 %
Ratio to design capacity	111 %					111 %
VARIPACK Model (70Hz)	FDU+12					

Medium temperature						
Compressors	4MTC-10K	4HTC-20K	4FTC-30K	4DTC-25K		Total
Motor code	40S (Δ)	40S (Y)	40S (Y)	40S (Y)		
Variable speed drive	25 Hz	No	Off	Off		
Motor version	Motor 1	Motor 1	Motor 1	Motor 2		
Cooling cap. compressor	9,38 kW	40,07 kW				49,45 kW
Evaporator capacity	7,83 kW	33,46 kW				41,29 kW
Power input	4,14 kW	14,37 kW				18,51 kW
Current (400 V)	---	24,64 A				---
Max. current	37,90 A	39,20 A	58,70 A	51,90 A		187,70 A
Gas cooler capacity (Total)	13,52 kW	54,44 kW				67,96 kW
COP/EER compressor	2,26	2,79				2,67
Mass flow compressor	152 kg/h	649 kg/h				801 kg/h
Discharge gas temp.	130 °C	116 °C				119 °C
Ratio to system capacity	19 %	81 %				100 %
Ratio to design capacity	9 %	40 %				50 %
VARIPACK Model (70Hz)	FGU+38					

Low temperature		Medium temperature	
Refrigerant	R744	Refrigerant	R744
Evaporator capacity	5 kW	Evaporator capacity	83 kW
Number of compressors	3	Number of compressors	4
Evaporating temperature	-28,0 °C / 15,3 bar	Evaporating temperature	-6,0 °C / 29,6 bar
Evaporator superheat	6,0 K	Evaporator superheat	6,0 K
Suction line superheat	5,0 K	Suction line superheat	5,0 K
Int. heat exch. superh.	K <input type="checkbox"/> IHX -> liq, total	Int. heat exch. superh.	Flash Gas HX No int. heat exch.
Tot. superh./suct. g. temp.	11,0 K / -17,0 °C	Tot. superh./suct. g. temp.	0,0 / 13,6 K / 7,6 °C
Condensing temperature	Two stage expansion -6,0 °C / 29,6 bar	Condensing temperature	Transcritical 91,3 bar
Int. heat exch. subc.	0,0 K	Int. heat exch. subc.	Flash gas bypass <input checked="" type="radio"/> FG - Bypass
External subcooling	0,0 K	Gas cooler outlet temp.	15 °C <input type="radio"/> FG - Parallel
Tot. subc. / liquid temp.	0,0 K / 5,3 °C	Interstage pressure (ip)	40 bar / 5,3 °C
Desuperheater temp.	°C	Int. heat exch. subc. (ip)	0,0 K
		External subcooling (ip)	0,0 K
		Tot. subc. / liquid temp. (ip)	0,0 K / 5,3 °C

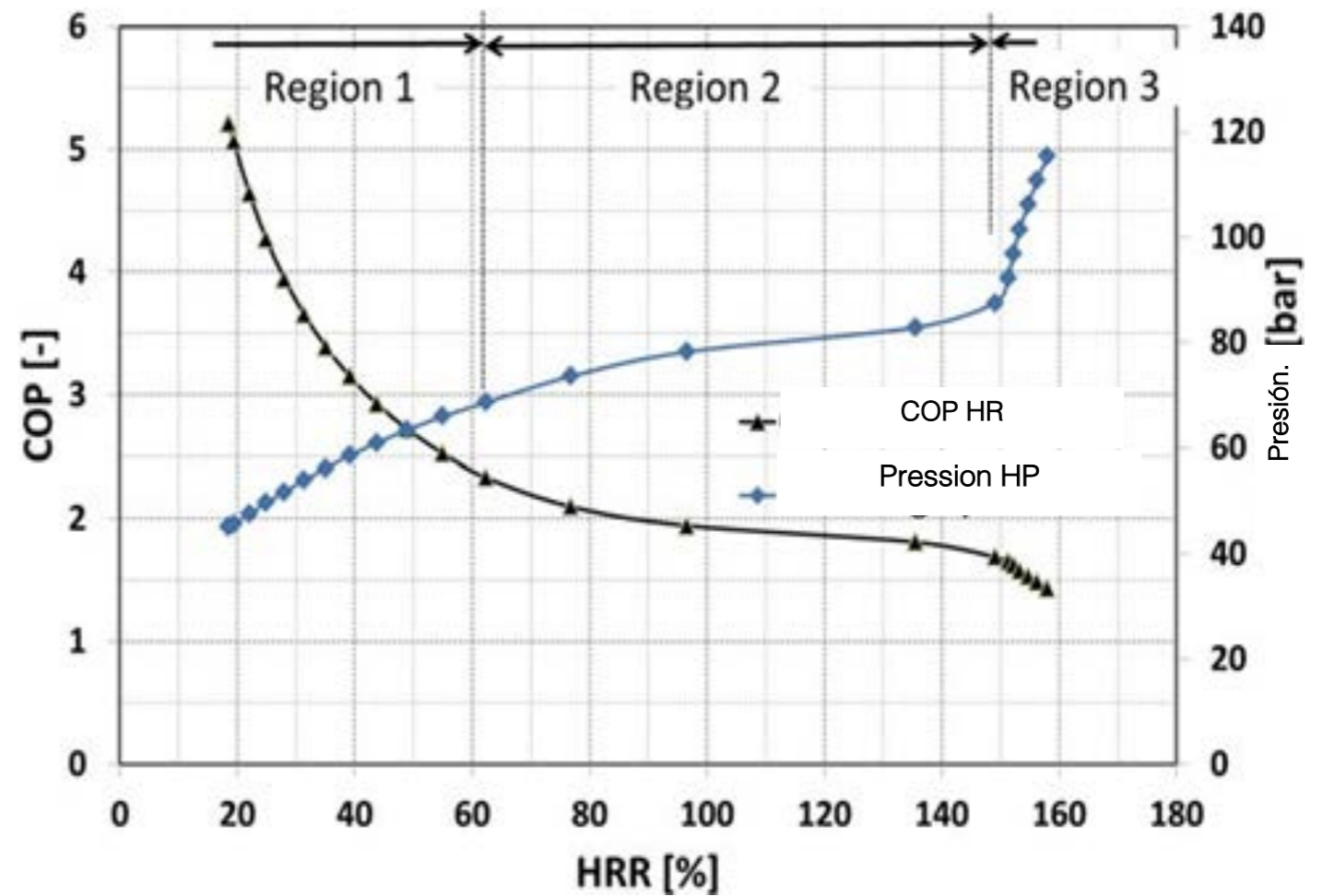
- Consommation des compresseurs en fonctionnement
CLIMATISATION



COMPARATIF ÉNERGÉTIQUE

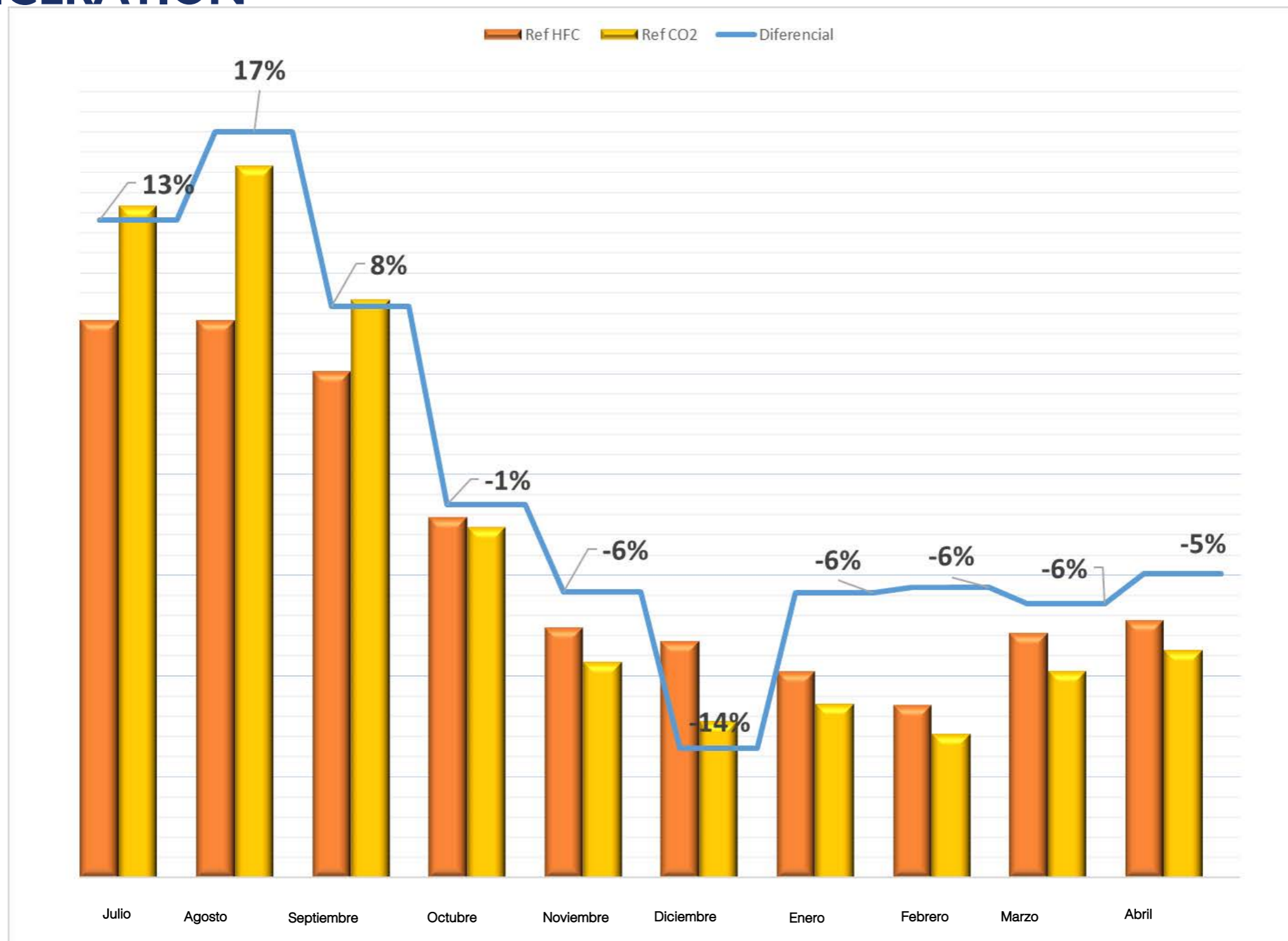
La machine en mode récupération est optimisée grâce aux algorithmes développés par TEWIS..

COP HR



$$\text{COP HR} = \frac{\text{Puissance chauffage}}{\text{Augmentation de la consommation de compresseur froid}}$$

COMPARAISON D'ÉNERGIE CONSOMMÉE EN RÉFRIGÉRATION



Merci pour votre attention

Javier Atencia – Tewis Smart (a member of Daikin group)



afce.asso.fr