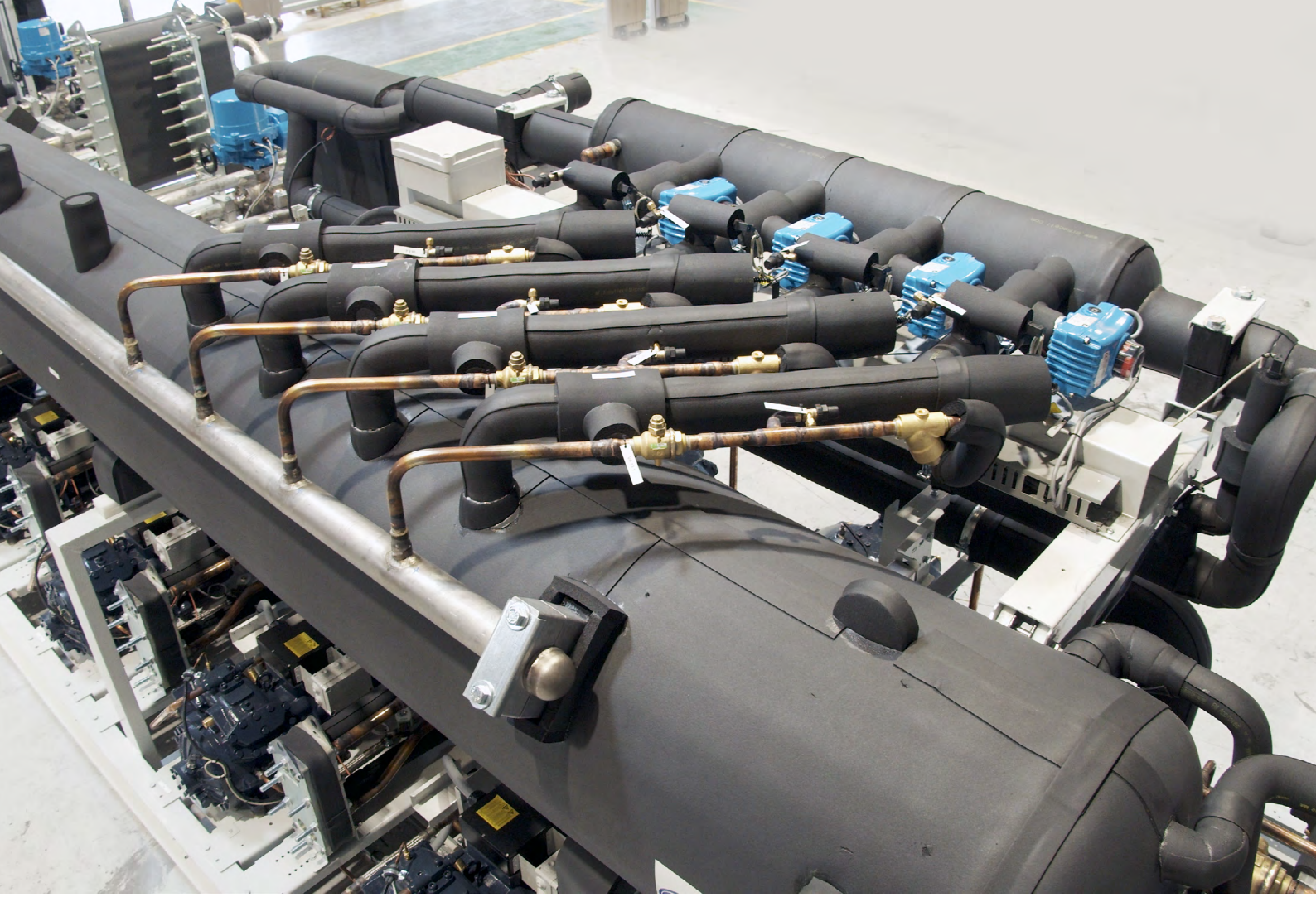
PROFROID

Centrales industrielles CO_2 transcritiques

PowerCOOL



Sommaire

Principales applications 4

Preserver et récupérer l'énergie 5

- Préserver l'environnement 5
- Optimiser la consommation d'énergie 5
- Récupérer la chaleur produite 5
- Facilité d'utilisation 5
- Interface de contrôle conviviale et connectée 5
- Autorisation plus rapide, plus d'incitations 5
- Large gamme d'applications 5

Applications / Configurations / Températures 6

- Plage de température 6

Composants et points de connexion 7

Système et éjecteur vapeur modulant brevetés 8

- Composant 8
- Système 8
- Avantages de l'éjecteur 8

Systéme lift and shift breveté "Maintenance facilitée" 9

Récupération de chaleur 10

- Diagramme enthalpique d'un système PowerCO_2OL avec récuperation de chaleur 10

Configurations possibles 11

Principe de fonctionnement 13

- Ejecteur vapeur modulant 13
- Etage de compression intermédiaire 13
- Echangeur ligne d'aspiration 13
- Mode semi-noyé 13
- Pompe au CO_2 13
- Récupération de chaleur 13
- Automate de régulation 13
- Réservoir 13
- Groupe de maintien de pression 13

Automate et armoire électrique 14

- Télécharger l'application 14
- ARMOIRE ELECTRIQUE 14
- Régulation 14

Principales applications

Entrepôts et centres de distribution

- Un investissement initial et des coûts de service et d'entretien réduits
- Réfrigérant non corrosif ; aucun risque pour les équipements électriques et électroniques
- Poids réduit ; réduction des investissements immobiliers et structurels
- Dégivrage par gaz chaud en option

Process et Pharmacie

- Versions disponibles pour les systèmes secondaires CO_2 assistés par pompe
- Plusieurs fonctions de récupération de chaleur et versions pompe à chaleur disponibles
- Compact et configurations pré-assemblés pour l'intérieur et l'extérieur, temps d'installation sur site minimum

Complexes sportifs

- Réfrigérant autorisé pour une utilisation dans les lieux publics
- Détente directe dans le sol améliorant l'efficacité énergétique
- Contrôle précis de la qualité de la glace
- Système de récupération de chaleur à plusieurs niveaux de température particulièrement adapté aux installations sportives

Récupération de chaleur et Chiller

- Eau chaude haute température, jusqu'à 90°C en version standard
- Réfrigérant ininflammable
- Empreinte au sol réduite kW/m²
- COP élevé

Preserver et récupérer l'énergie

Préserver l'environnement

- GWP CO_2= 1
- Ininflammable
- Non toxique
- Non corrosif
- Sans PFAS

Optimiser la consommation d'énergie

- Jusqu'à 30% d'économies d'énergie par rapport aux systemes CO_2 standard
- Ejecteur vapeur modulant (consommation d'énergie inférieure et un meilleur contrôle de la température

Récupérer la chaleur produite

- Jusqu'à 100% de récupération de chaleur (eau chaude sanitaire et chauffage)
- Jusqu'à 2 MW de chaleur gratuite
- 4 niveaux de récupération de chaleur (jusqu'à 90°C, 45-60°C, 15-20°C)

Facilité d'utilisation

- Forte puissance sur une même centrale
- Puissance frigorifique jusqu'à 700 kW BT*
- Capacité de refroidissement jusqu'à 1,5 MW MT*
- Possibilité d'atteindre des puissances plus élevées en combinant les centrales
- Lift and shift (S/M)

Interface de contrôle conviviale et connectée

- Automate de dernière génération avec grand ecran tactile.
- Module de communication intégré
- Supervision à distance via le serveur Web et l'application pour smartphone.
- Routeur 4G inclus pour la mise en service à distance

Autorisation plus rapide, plus d'incitations

- Aucune approbation spéciale requise des autorités locales
- Eligible aux aides et subventions dans de nombreux pays européens

Large gamme d'applications

- Centres de distribution
- Processus alimentaire
- Complexes sportifs
- Pompes à chaleur

* BT à -32°C /37°C sortie Gas cooler
MT à -6°C / 37°C sortie Gas cooler

Applications / Configurations / Températures

PowerCO$_2$OL : Une solution adaptée à tous vos besoins

MT = Moyenne température | BT = Basse température | DX = Détente directe

Configurations	PowerCO$_2$OL MT DX	PowerCO$_2$OL MT Chiller	PowerCO$_2$OL MT+BT DX	PowerCO$_2$OL BT DX	PowerCO$_2$OL MT Chiller + BT DX	PowerCO$_2$OL MT (DX+Chiller) +BT DX
Applications	**Power 1**	**Power 2**	**Power 3**	**Power 4**	**Power 5**	**Power 6**
Centre de distribution	✓	✓	✓	✓		
Entrepôt	✓	✓	✓	✓		
Hypermarché	✓	✓	✓			
Process	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tunnel de congélation			✓	✓		
Chauffage	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Climatisation		✓				
Complexe sportif	✓	✓				
Patinoire	✓	✓				

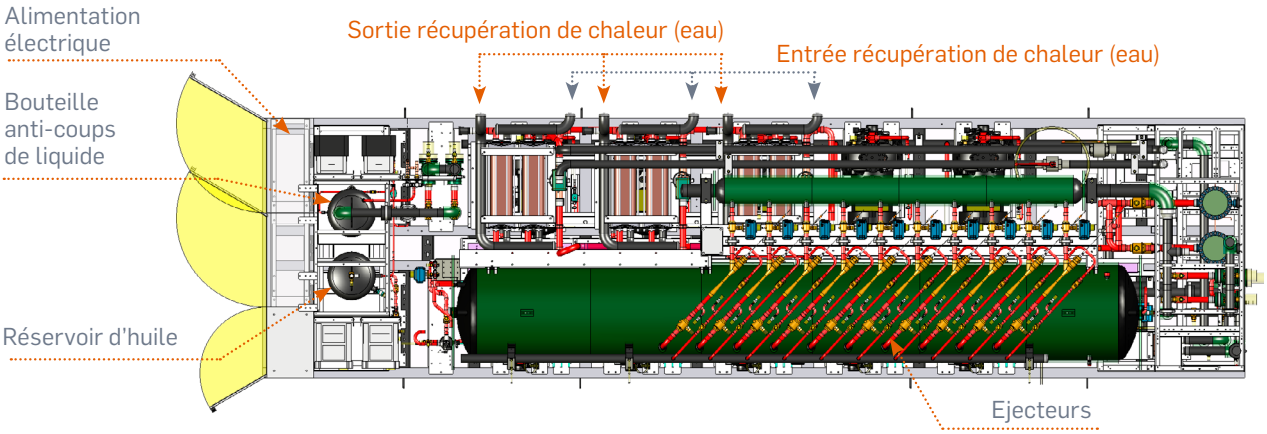
Configuration	Power 1	Power 2	Power 3	Power 4	Power 5	Power 6
Puissance frigorifique MT* (kW)	200-1500	200-1250	350-1100	-	300-900	300-900
Puissance frigorifique BT* (kW)	-	-	100-700	200-700	100-700	100-700
Puissance récupération de chaleur (kW)	2200	1950	1650	1350	1400	1400
Compresseurs MT	8	8	6	6	6	6
Compresseurs BT	0	0	6	6	6	6

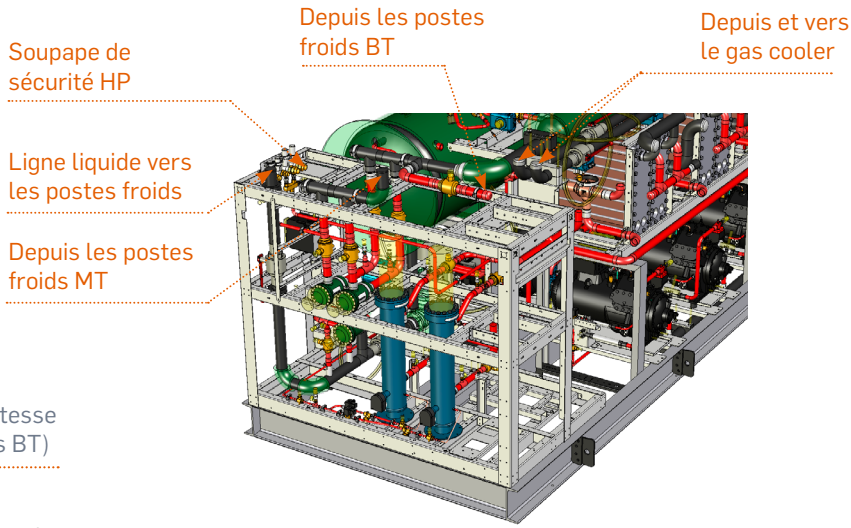
* Conditions à -6°C(MT)/-32°C(BT)/37°C (sortie gas cooler) pour les configurations DX
Conditions à -8/-4°C(Chiller)/37°C (sortie gas cooler)
Conditions à +4°C(MT)/ 30-85°C température d'eau pour récupération de chaleur

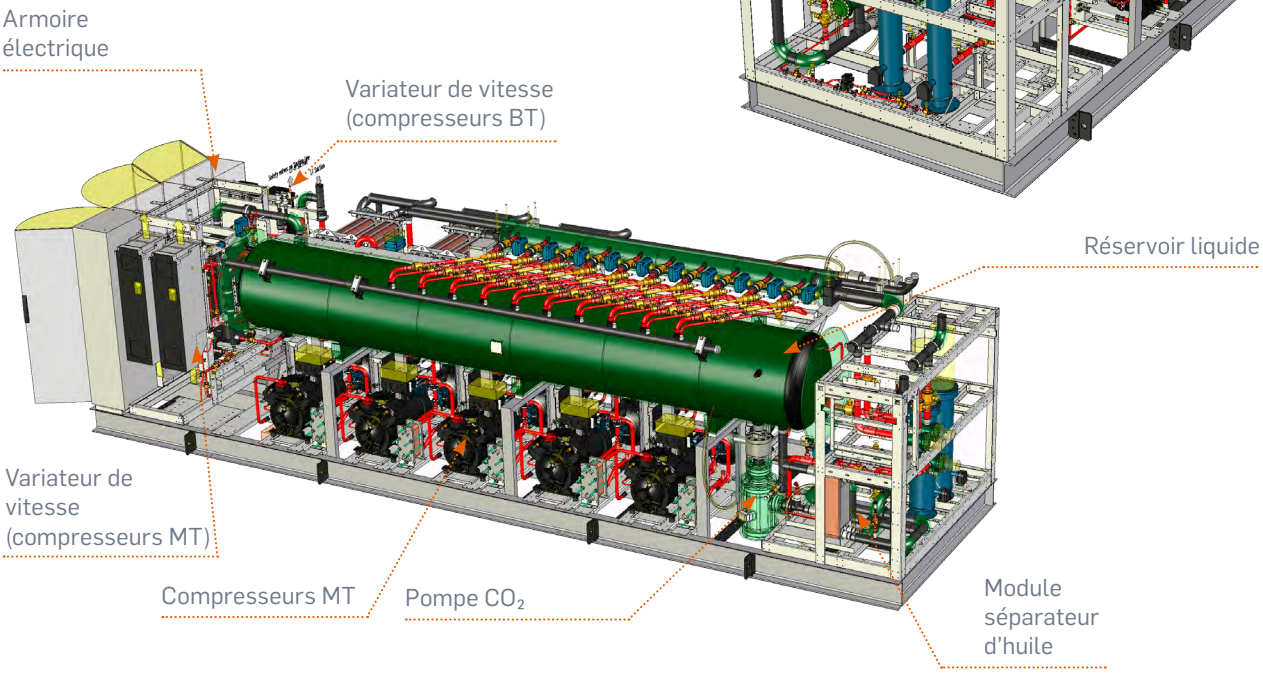
Plage de température

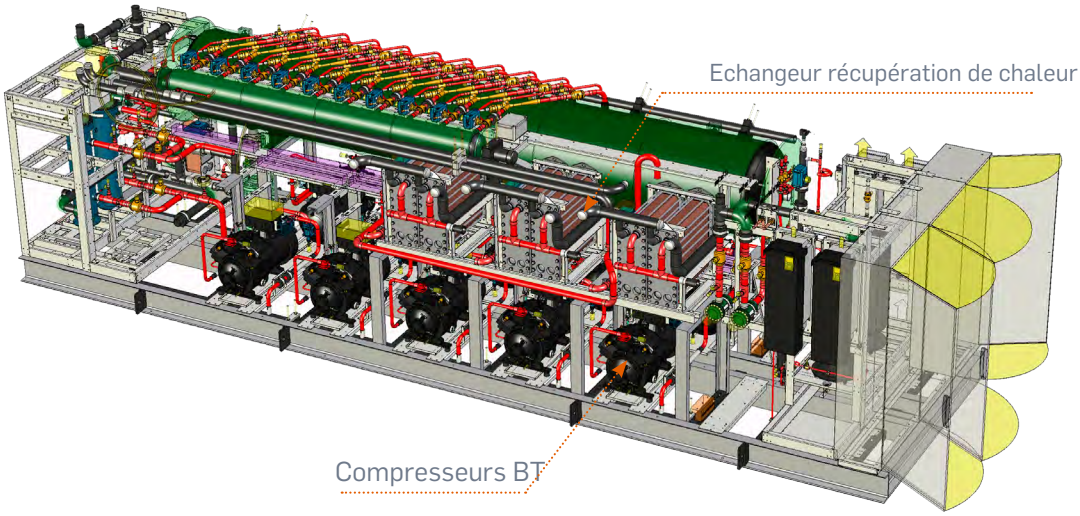
Température ambiante	Sortie gas cooler	Température d'évaporation		PowerCO$_2$OL MT DX	PowerCO$_2$OL MT Chiller	PowerCO$_2$OL MT+BT DX	PowerCO$_2$OL BT DX	PowerCO$_2$OL MT Chiller + BT DX	PowerCO$_2$OL MT (DX+Chiller) +BT DX
				Power 1	Power 2	Power 3	Power 4	Power 5	Power 6
-35°C to +43°C	Min: +5°C/40bar Conception :: +38°C/97bar Max: +45°C/102 bar	MT	Min.	-20°C	-20°C	-20°C	optimized by control	-20°C	-20°C
			Conception	-4°C	-4°C	-4°C		-4°C	-4°C
			max.	+4°C	+4°C	+4°C		+4°C	+4°C
		BT	Min.			-45°C	-45°C	-45°C	-45°C
			Conception			-32°C/ -4°C	-32°C/ -4°C	-32°C/ -4°C	-32°C/ -4°C
			max.			-20°C	-20°C	-20°C	-20°C

Composants et points de connexion





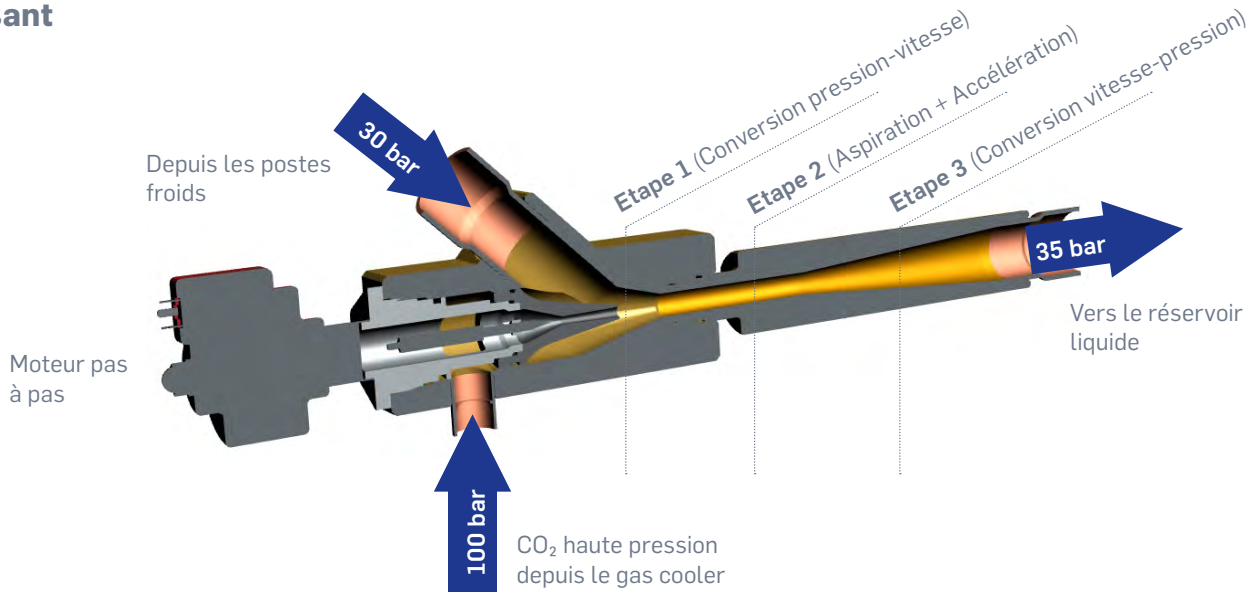




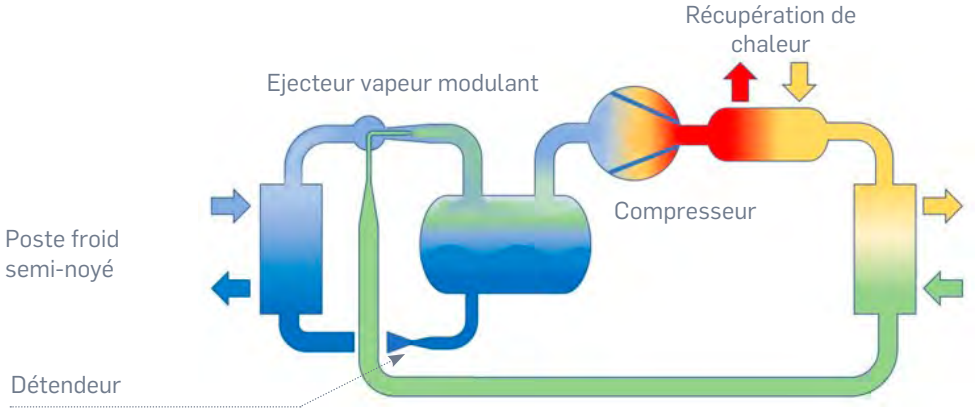
Système et éjecteur vapeur modulant brevetés

Notre gamme PowerCO_2OL est équipée de la dernière technologie d'éjecteur modulant. Cela permet aux compresseurs de fonctionner à une pression d'aspiration plus élevée tout en maintenant les conditions de refroidissement requises. En combinaison avec le fonctionnement en mode semi-noyé des postes froids, les centrales PowerCO_2OL offrent un COP considérablement amélioré et une consommation d'énergie réduite. Le système est conçu pour être compact tout en étant accessible avec des versions intérieures et extérieures. PowerCO_2OL peut fonctionner en mode chiller ou en solution à détente directe avec des composants sélectionnés et conçus pour une haute résilience du système.

Composant

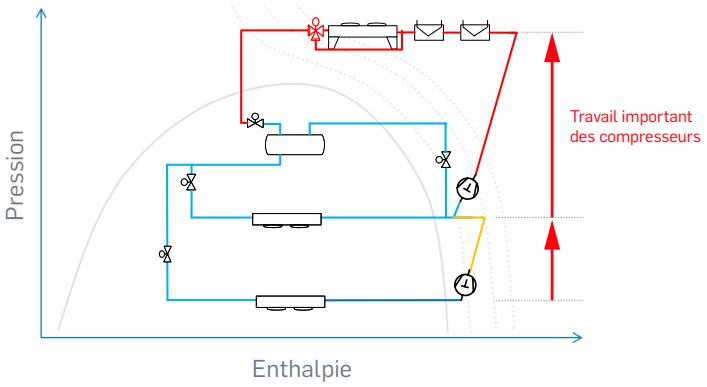


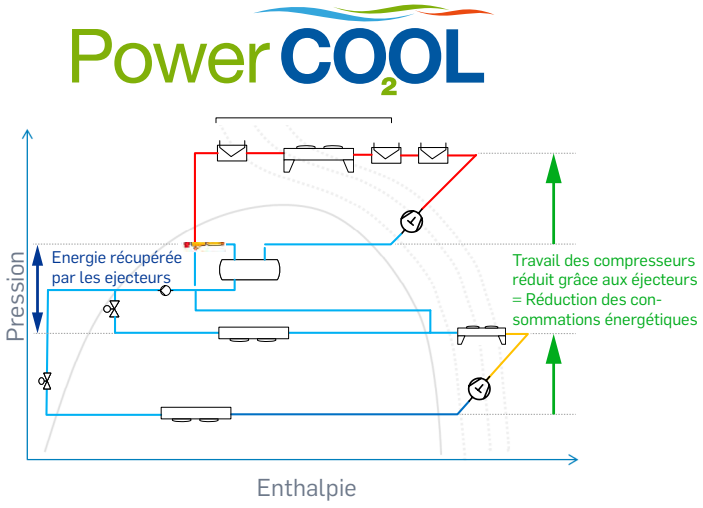
Système



Avantages de l'éjecteur

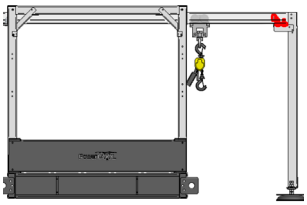
Système transcritique standard



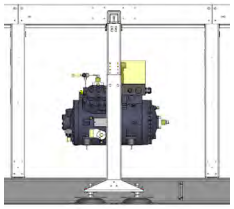


Systéme lift and shift breveté “Maintenance facilitée”

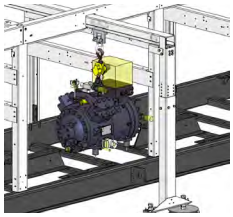
L’entretien d’un compresseur peut s’avérer difficile pour les systèmes frigorifiques industriels équipés de compresseurs très lourds. Pour simplifier cette tâche, Carrier a breveté l’outil ergonomique “ Lift and Shift “ (soulever et déplacer). Cet outil innovant facilite le processus, en permettant de déplacer sans effort les compresseurs dans et hors du châssis, avec un minimum de main-d’œuvre et en suivant des étapes simples.



1 Assembler l’outil “lift & shift”



2 Fixer le palan à l’anneau du compresseur



3 Faire glisser le compresseur sur le rail pour le sortir du chassis

Intervention rapide et facile

- **Changement d‘un compresseur en 30 minutes par une seule personne**
- **Diminution des coûts de maintenance**
- **Espace libre de travail nécessaire réduit**
- **Charge : jusqu‘à 500 kg**

Récupération de chaleur

HE10

- Récupération de chaleur haute température (Eau chaude sanitaire)

HE20

- Récupération de chaleur moyenne température (Chauffage)

HE30

- Gas cooler à air

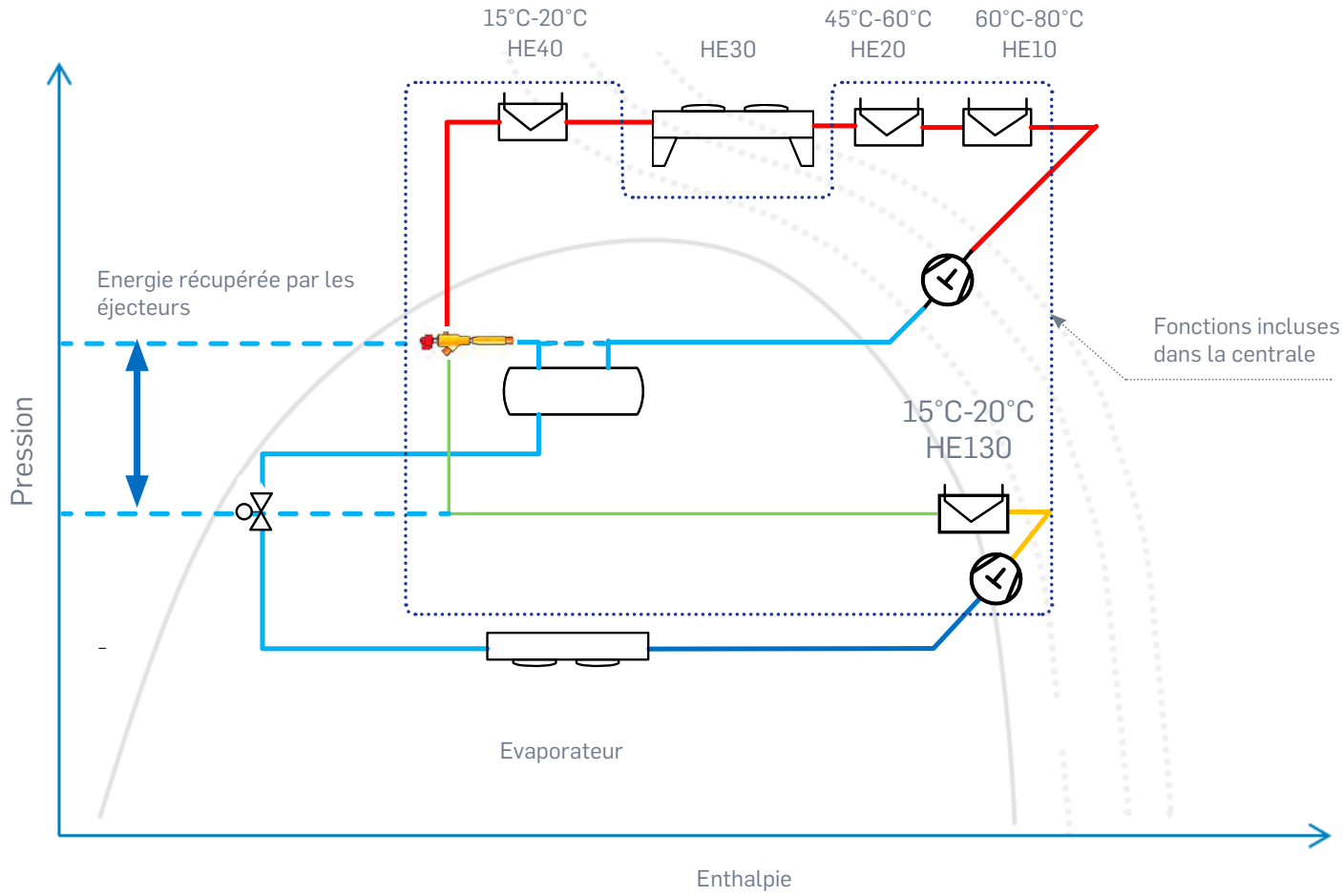
HE40

- Récupération de chaleur basse température (Plancher chauffant)

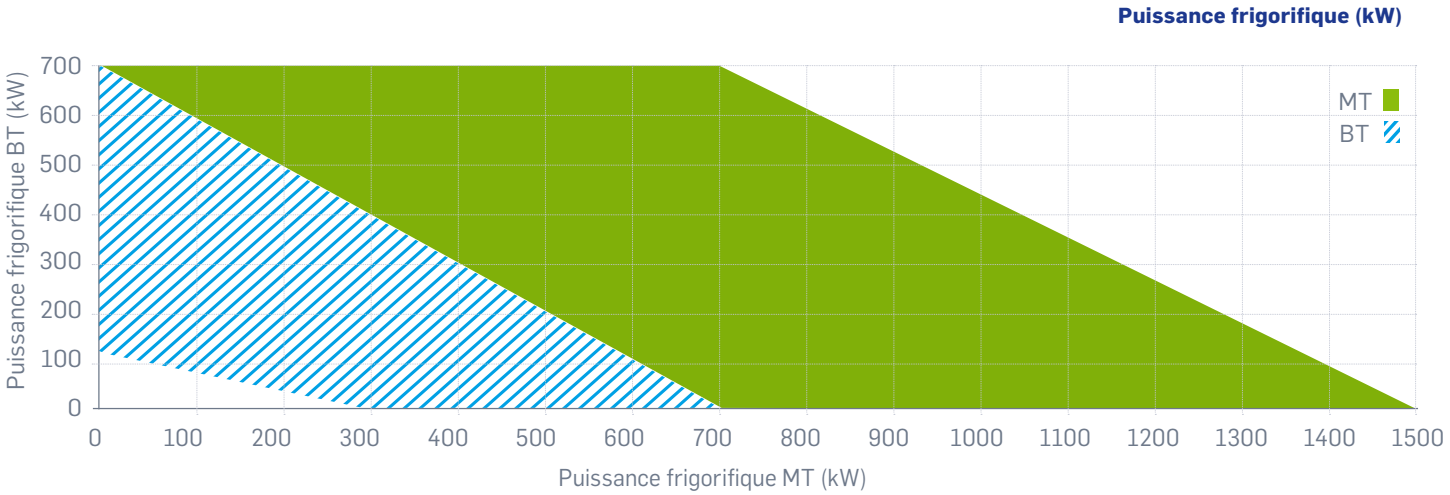
HE130

- Récupération de chaleur basse température (Plancher chauffant)

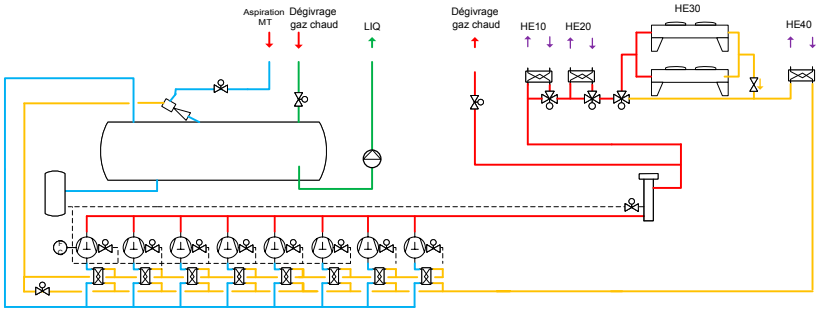
Diagramme enthalpique d'un système PowerCO_2OL avec récuperation de chaleur

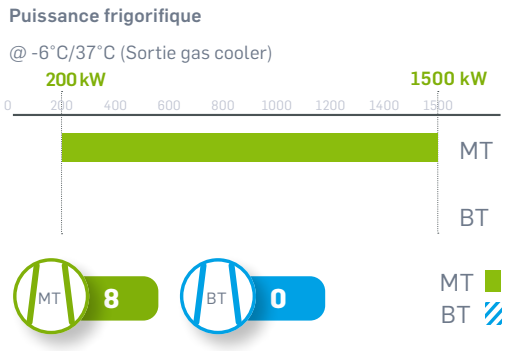


Configurations possibles

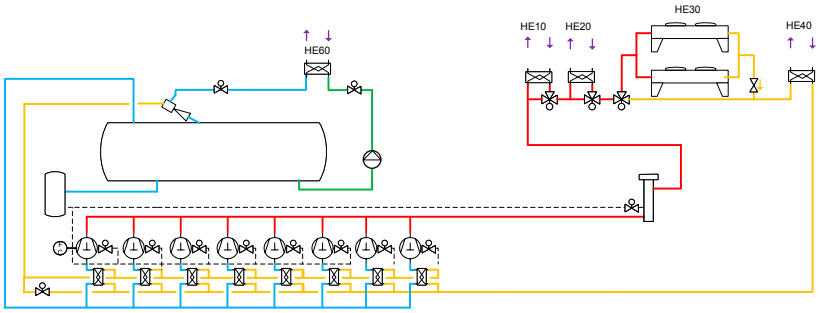


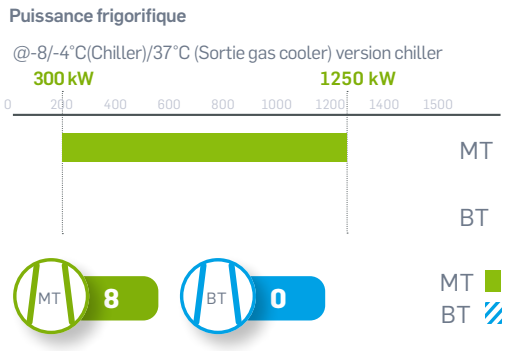
Power 1 — PowerCO$_2$OL MT DX



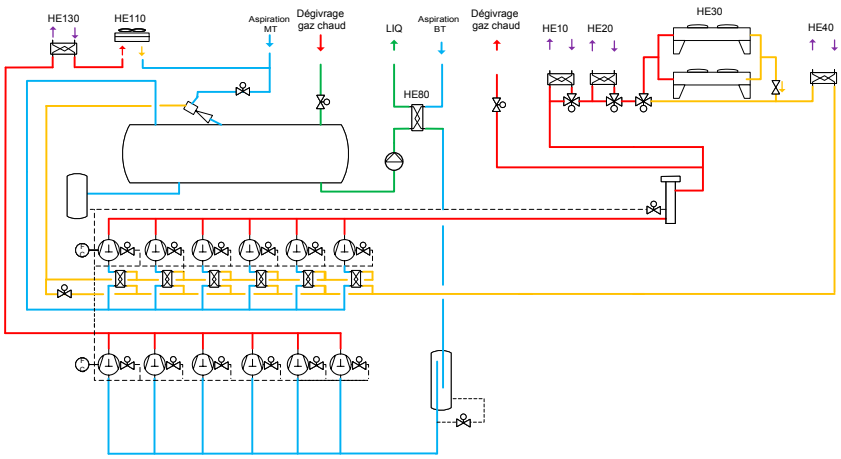


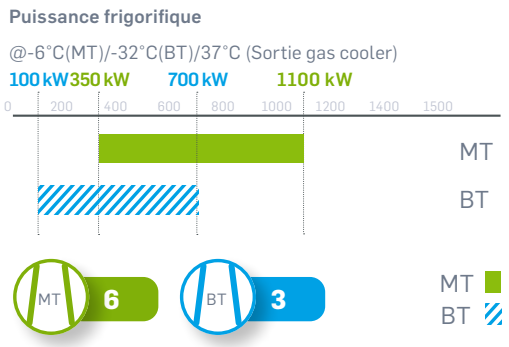
Power 2 — PowerCO$_2$OL MT Chiller



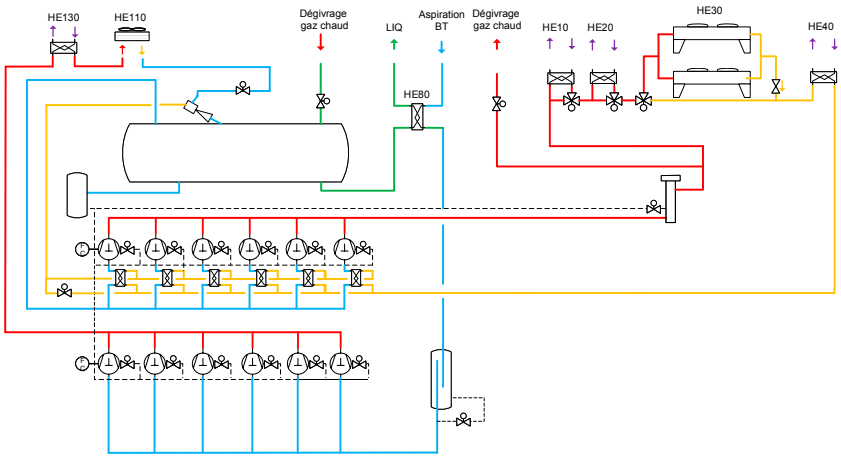


Power 3 — PowerCO$_2$OL MT+BT DX



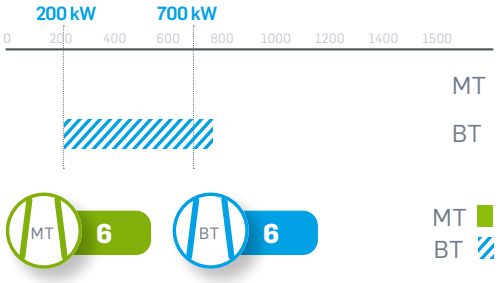


Power 4 — PowerCO$_2$OL BT DX

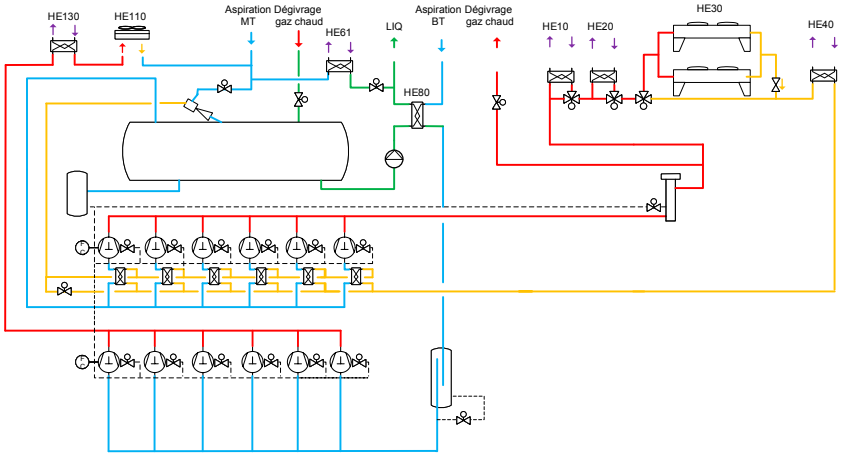


Puissance frigorifique

@-32°C(BT)/37°C (Sortie gas cooler)

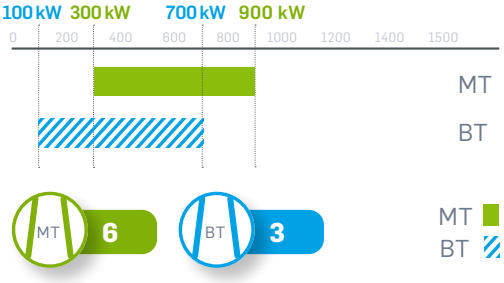


Power 5 — PowerCO$_2$OL MT Chiller + BT DX

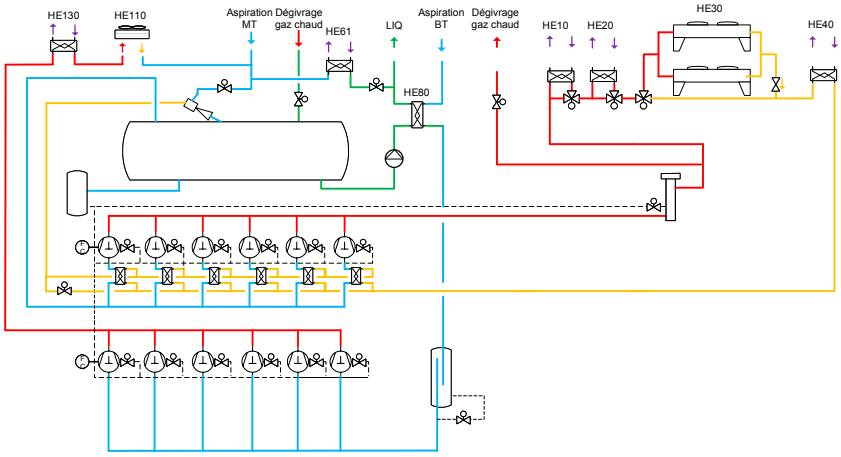


Puissance frigorifique

-8°C/-4°C(Chiller)/-32°C(BT)/37°C (Sortie gas cooler)

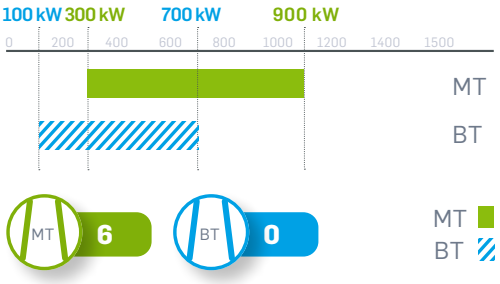


Power 6 — PowerCO$_2$OL MT (DX+Chiller) + BT DX



Puissance frigorifique

@-6°C(MT)/ -8°C/-4°C(Chiller) /-32°C(BT)/37°C (Sortie gas cooler)



Principe de fonctionnement

En plus d'utiliser un fluide naturel et neutre pour la planète, les centrales PowerCO_2OL intègrent les dernières innovations technologiques afin d'améliorer les performances énergétiques et de réduire au maximum l'impact carbone lié a leur utilisation. La solution PowerCO_2OL se différencie d'une solution transcritique standard de la facon suivante :

Ejecteur vapeur modulant

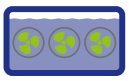
- Sur cette gamme de machine il n'y a pas de vanne HP (Haute pression) ni de vanne MP (Moyenne pression). Les éjecteurs vapeur modulant récupèrent l'énergie haute pression du circuit (venant du gascooler) pour pré-compresser les vapeurs revenant des postes froids MT dans le réservoir liquide. Les ejecteurs remplacent ainsi la vanne HP.

Etage de compression intermédiaire

- Tous les compresseurs de l'étage moyenne pression (MP) aspirent directement du réservoir. Il n'y a pas de système de détente MP. Les vapeurs pré-compressées par les éjecteurs permettent de réduire le travail de compression des compresseurs de l'etage MP réduisant ainsi leur consommation électrique.

Echangeur ligne d'aspiration

- Chaque centrale possède son propre échangeur de chaleur pour sous refroidir le refrigerant sortant du gas cooler tout en créant une surchauffe ce qui reduit le risque de gouttelettes de liquide entrant dans le compresseur.



Mode semi-noyé

- Les éjecteurs permettent l'utilisation des postes froids MT en mode semi-noyé.
- Les postes froids BT pourront également fonctionner en mode semi-noyé. Il faudra pour cela prendre l'option ''HE80'' échangeur de sous refroidissement liquide en complément de la BACL fournie à l'aspiration BT.
- Pour bénéficier du mode semi noyé, des détendeurs à orifice adapté réglés avec une faible surchauffe 1 à 2K sont nécessaires. Des évaporateurs standards peuvent être utilisés, pas besoin d'une batterie spéciale pour le mode semi-noyé.

Pompe au CO_2

- La pompe CO_2 située sur la ligne liquide en sortie réservoir est activée pour compenser le manque de surpression généré par les ejecteurs dans certaines conditions de températures et de pressions externes (Hiver sans récuperation de chaleur ou bien saison intermédiaire), ceci pour assurer une alimentation régulière des detendeurs des postes froids.
- La pompe au CO_2 ne fonctionne pas en continu, elle est enclenchée par la régulation seulement s'il y a un risque que les détendeurs soient sous alimentés

Récupération de chaleur

- Le CO_2 possède d'excellentes propriétés thermodynamiques et notamment une température des gaz refoulés élevée permettant de récupérer jusqu'à 100% de l'énergie générée et ce, de façon régulière. Ces caractéristiques autorisent à combiner simultanément la production d'eau de chauffage et d'eau chaude sanitaire ou de réchauffage de dalles au travers de plusieurs échangeurs de chaleur. De nombreuses configurations sont possibles avec ou sans by-pass gas cooler et les échangeurs sont toujours équipés d'une protection anti-ébullition. Pertes de charge calculées côté eau inférieures à 50kPa.

Automate de régulation

- Affichage graphique intuitif sur l'écran tactile avec un accès facile aux paramètres de fonctionnement et aux points de consigne facilitant la mise en service, le réglage fin et le dépannage. Méthodes de calcul intégrées et affichage de la puissance frigorifique, du COP, de la chaleur générée, etc. L'automate PowerCO_2OL permet d'améliorer l'installation et les économies d'energie. La puissance frigorifique / récupération de chaleur et la consommation d'énergie (individuelle et combinée) sont calculées à l'aide de polynômes compresseurs, les résultats sont affichés sous forme de valeurs mais également dans un diagramme Ph-log en direct

Réservoir

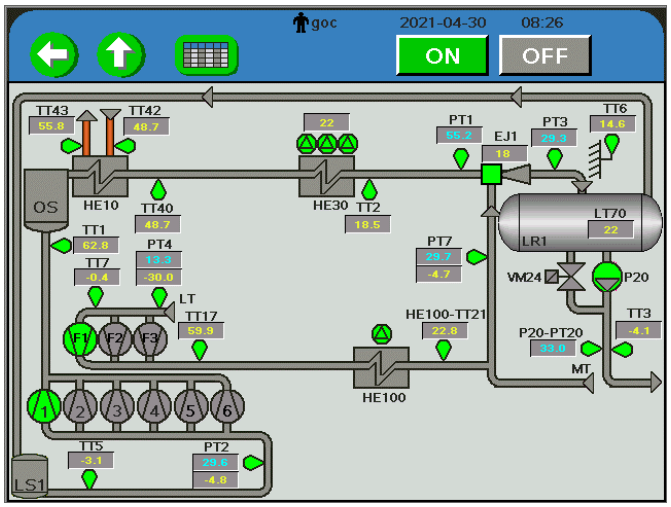
- Réservoir horizontal équipé d'un systeme interne de séparation liquide/gaz, d'un piège à huile et d'un système anti-vortex pour la sortie de liquide.
- Isolation 19mm
- Soupapes doubles équipées de vannes d'inversion et reliées à un collecteurs de décharge.

Groupe de maintien de pression

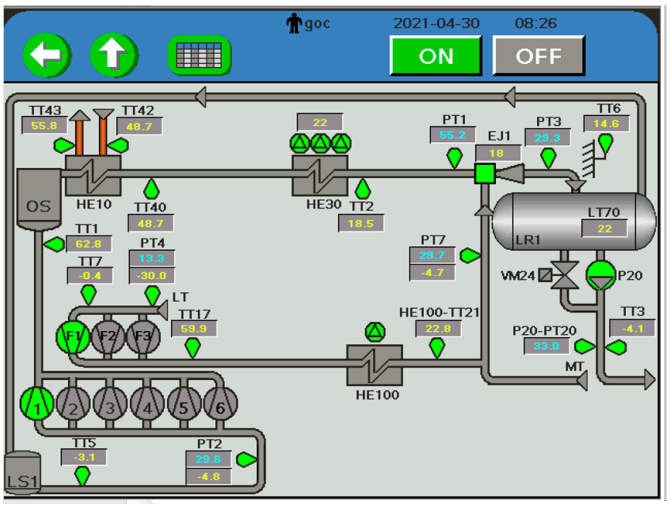
- Recommandé lors de l'utilisation des échangeurs (évaporateurs) plaques et joints avec une PS max de 60 bar.

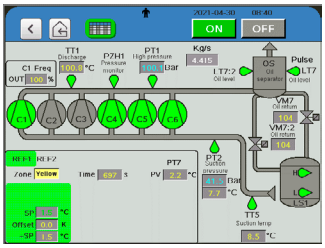
Automate et armoire électrique

Power 3 | **PowerCO$_2$OL MT+BT DX**

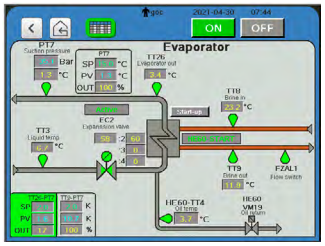


Power 4 | **PowerCO$_2$OL BT DX**

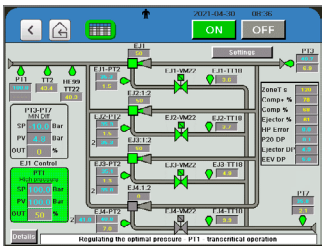




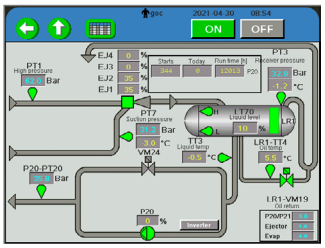
Régulation des compresseurs



Régulation de l'évaporateur



Régulation de l'éjecteur



Régulation de la pompe CO_2

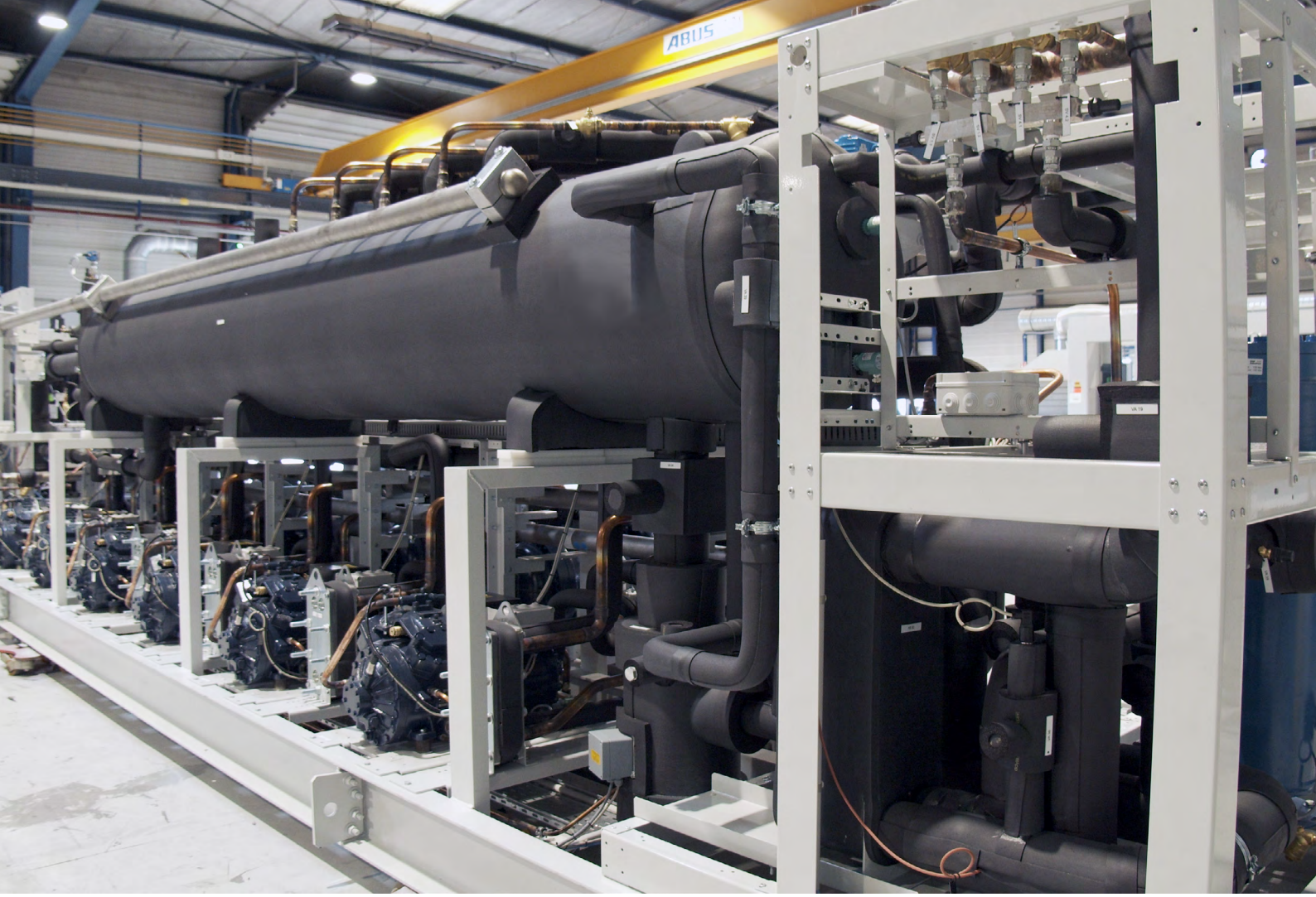
Télécharger l'application

ARMOIRE ELECTRIQUE

- Alimentation électrique
- Contacteurs
- Protections thermiques
- Relais
- Borniers
- La puissance et gestion des compresseurs.
- Protection par disjoncteur magnétothermique réglable.
- Une alimentation 400V+N pour le coffret gas-cooler

Régulation

- Organes de contrôle et automates de gestion de la centrale
- Ecran tactile interactif monté en façade.
- Régulation récuperation de chaleur avec commande des vannes 3 voies et commande de la pompe sur circuit d'eau
- Commande des ventilateurs gas cooler en 0-10V ou MODBUS


ABUS

PROFROID

PROFROID

Des solutions efficaces et éprouvées
pour réfrigérer et chauffer
durablement.

PowerCO2OL L
Applications industrielles : process, stockage

QuietCO2OL
Extensions de magasin
Petites chambres froides

QuietCO2OL MC
Magasins de proximité

PowerCO2OL S/M
Centres logistiques

MaxiCO2OL
Hypermarchés

MiniCO2OL
Supermarchés

Toutes applications

Tous les climats

de 1 kW à 2,2 MW

- **PAC Eau/Eau WW ou Air/Eau AW**
- **Version AW monobloc et split pour les gammes commerciales**
- **Réversible : Chauffage en hiver / climatisation et eau chaude sanitaire en été**

HeatCO2OL IL
Chauffage urbain

HeatCO2OL IM
Logements collectifs

HeatCO2OL CS
École | bureaux
bâtiment commercial

HeatCO2OL IS
Industrie | hôtel

HeatCO2OL CM
École | bureaux | hôpital
bâtiment commercial | hôtel

production d'eau Jusqu'à 90°C

Chauffage & Refroidissement Simultané

Tous les climats

Plus de **20 000** *Unités produites*

PROFROID

Profroid se réserve le droit de modifier certaines informations et spécifications contenues dans ce document à tout moment et sans préavis. Les normes, spécifications et conceptions étant susceptibles d'être modifiées occasionnellement, veuillez demander confirmation des informations données dans cette publication.

www.profroid.com

Ref. no: Profroid-PowerCO2OL_brochure-en-040124, Toutes les marques déposées sont la propriété de leurs propriétaires respectifs, © 2024 Profroid. Tous les droits sont réservés.