

CO₂mpass

Réfrigérant naturel
pour la climatisation
des piscines couvertes



 **Nom :** Silvio Kellenberger
Date : 21 Janvier 2026

 22.01.2026 1

1

Le réfrigérant naturel

R744 / CO₂



 22.01.2026 2

2

R-744

Réfrigérant

Naturel
Haute efficacité énergétique
Conçu pour le long terme
Disponible, sans recyclage
Bon marché

CO₂

menerga
a system company

22.01.2026 3

3

Aperçu général

Historique
Utilisé comme réfrigérant depuis le milieu du 19^{ème} siècle

Ecologique
GWP = 1, zéro impact sur l'ozone

Sécurité élevée
Non toxique, non inflammable

Disponibilité abondante et locale
Récupéré à partir des émissions industrielles

Réfrigérant naturel
Origine non synthétique

menerga
a system company

22.01.2026 4

4

Avantages du réfrigérant R744

Respectueux de l'environnement

- GWP = 1
- Sans impact sur la couche d'ozone
- Garanti sans PFAS
- Solution pérenne

Efficacité

- Très forte capacité frigorigène volumétrique
- Propriétés de transfert thermique élevées

Récup. de chaleur

- Température de refoulement élevée
- Valorisation thermique efficace pour la production ECS

Sécurité

- Ininflammable
- non toxique
- classe A1

Régulation

- Non soumis aux réglementations F-Gaz / REACH
- Sécurité de planification à long terme

5

CO₂mpass

traitement d'air durable



CO₂

Le réfrigérant durable

+

CO₂mbinaison

Innovation technologique

=

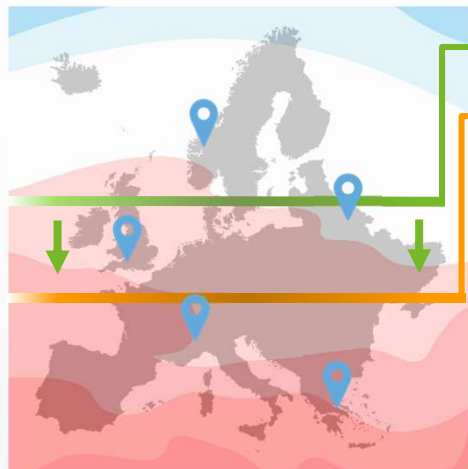
CO₂mpass

Notre stratégie pour l'avenir

6

CO₂ performant dans tous les climats

Une conception avancée permet un fonctionnement fiable et efficient, même en milieu chaud



Systèmes au CO₂ conventionnels

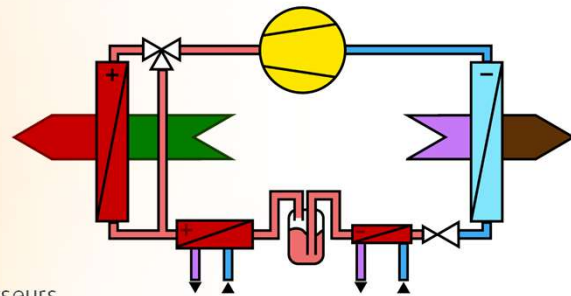
Systèmes CO₂ optimisés avec technologie avancée

- ✓ **Point critique bas**
→ Régime transcritique à températures élevées
- ✓ **Conception avancée**
→ Assure une efficacité énergétique optimale en climat chaud

7

Fonctionnement subcritique

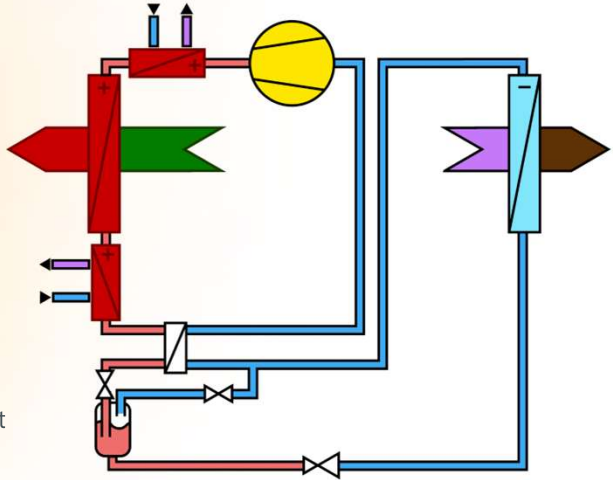
- **Caractéristiques :**
Cycle entièrement en dessous du point critique.
- **Cycle conventionnel :**
Évaporation, compression, condensation, détente.
- **Échange thermique :**
Évacuation de la chaleur via un ou plusieurs condenseurs ou désurchauffeurs standards.
- **Application :**
Très efficace en climats froids ou à basse température ambiante.
- **Configuration :**
couramment utilisé comme étage basse température dans les systèmes en cascade.



8

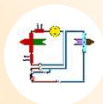
Fonctionnement transcritique

- **Caractéristiques :**
Fonctionnement partiel au-dessus du point critique
- **Procédé :**
CO₂ (R744) comprimé à l'état supercritique
- **Échange thermique :**
Rejet de chaleur via des désurchauffeurs au lieu de condenseurs
- **Contrôle des performances :**
Haute pression réglable pour optimiser le rendement
- **Efficacité :**
Adapté aux climats chauds, avec une régulation précise requise



9

Comparaison : subcritique vs. transcritique



	Subcritique	Transcritique	Avantage pour le client
Pression de service	Pressions de service plus basses	Pressions de service très élevées	La conception robuste du système garantit un fonctionnement fiable dans des conditions difficiles.
Principe thermodynamique	Condensation conventionnelle en dessous du point critique	Refroidissement du gaz au-dessus du point critique (pas de changement de phase)	La chaleur à haute température permet une récupération flexible et efficace de la chaleur.
Application typique	Climats froids, ou systèmes en cascade	Tous les climats, en particulier les températures ambiantes élevées	Un concept de système adapté à toutes les zones climatiques
Caractéristiques de performances	Haute efficacité à basse température ambiante	Haute efficacité obtenue grâce à un contrôle optimisé, même à des températures ambiantes élevées	Efficacité stable même par temps chaud ou canicules
Complexité du système	Complexité réduite, comparable aux systèmes conventionnels	Une complexité accrue, gérée de manière fiable grâce à une conception avancée du système et à des stratégies de contrôle	Le contrôle avancé permet d'obtenir des performances globales supérieures du système.

10

Défis et solutions

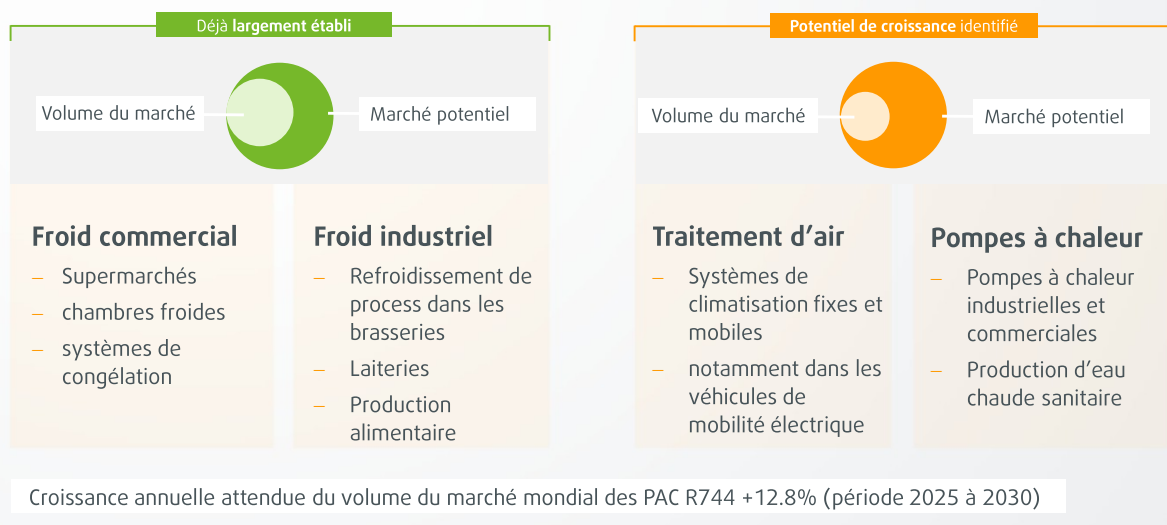
Le CO₂ requiert une conception de pointe pour une performance optimale



- **Pression de fonctionnement élevée**
→ Une conception robuste et des composants de haute qualité garantissent un fonctionnement sûr.
- **Fonctionnement transcritique à haute température**
→ Une configuration système optimisée et une régulation intelligente assurent un rendement élevé.
- **Investissement initial**
→ Une efficacité accrue réduit les coûts d'exploitation sur l'ensemble du cycle de vie.
- **Exigences d'installation et de maintenance**
→ Expertise éprouvée, solutions standardisées et équipes qualifiées assurent une mise en œuvre fiable.

11

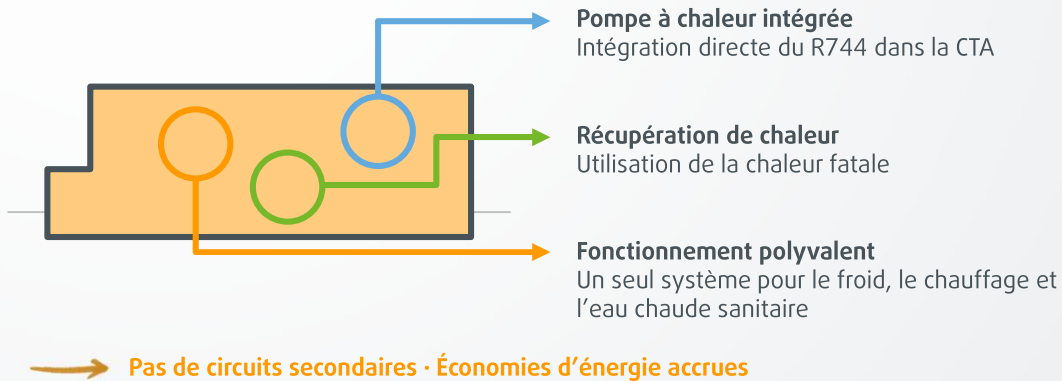
Applications commerciales du CO₂



12

R744 dans le traitement d'air

La centrale de traitement d'air refroidit l'air et valorise la chaleur fatale pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, le tout dans un système unique et énergétiquement efficient.



13

Une innovation primée

Menerga remporte le premier prix de l'ATMO Award 2025 dans la catégorie « Innovation de l'année – Pompes à chaleur » lors de l'ATMOsphere Europe Summit à Padoue



14

Unités
CO₂mpass



NX ThermoCond CO₂mpass **NX Adconair CO₂mpass**

 22.01.2026 15

15

Applications pour piscines

Solutions CO₂ performantes pour les environnements de piscines



NX ThermoCond CO₂mpass

PRG = 1 COP jusqu'à 7

 22.01.2026 16

16

R744 dans les piscines

Défis dans le domaine des piscines

Humidité élevée
Les piscines doivent être déshumidifiées en continu pour éviter les **dommages** et les **moisissures**.

Récupération de chaleur optimale
L'air extrait humide contient une **énergie précieuse** qu'il convient de **récupérer** pour **réduire les coûts**.

Contrôle du climat stable
Le système doit maintenir la **température** et l'**humidité constantes** pour assurer un confort optimal tout au long de l'année.

Atmosphère corrosive
L'air chaud, humide et chloré nécessite des composants **hautement résistants à la corrosion**.

menerga
a system company

22.01.2026 17

17

Systèmes R744

Pour piscine couverte

Déshumidification par pompe à chaleur

- Pompe à chaleur R744 intégrée pour une déshumidification efficace de l'air

Approche système intégrée

- Mise en réseau intelligente des besoins en ventilation, chauffage et déshumidification

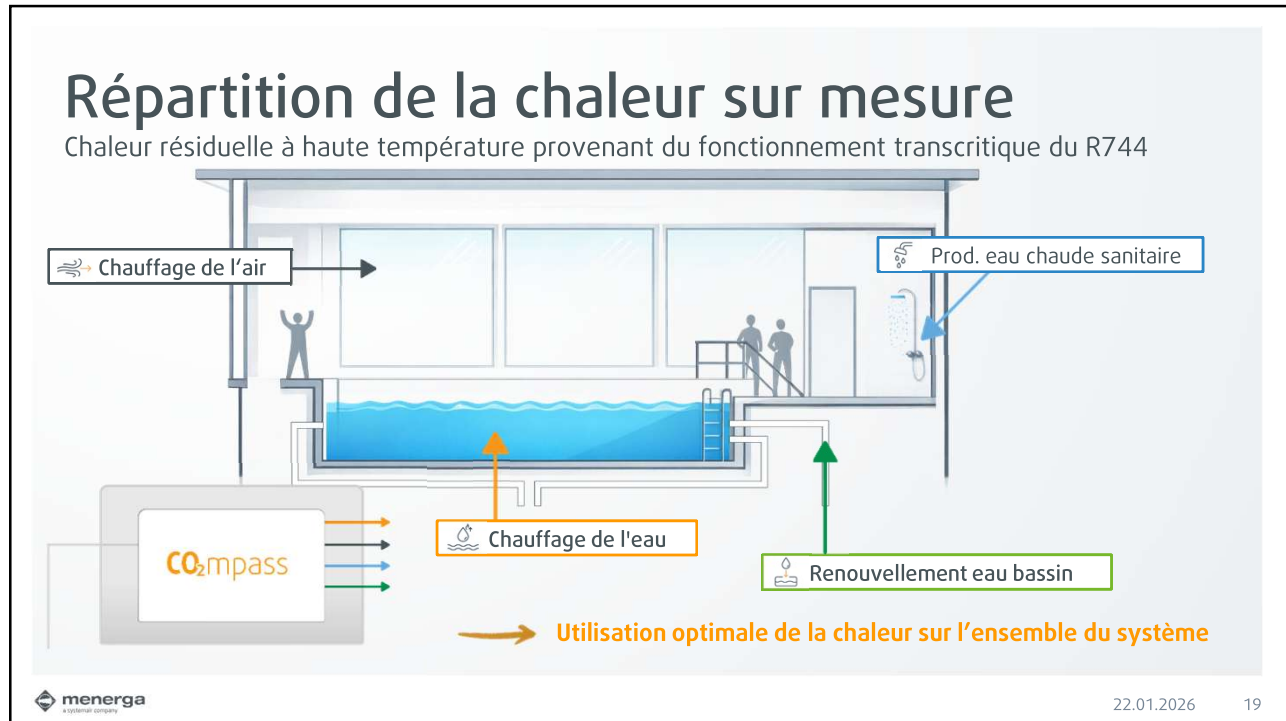
Durabilité & performance

- Réfrigérant naturel à haute efficacité énergétique
- Impact environnemental et coûts d'exploitation réduits

menerga
a system company

22.01.2026 18

18



19

Centrales de traitement d'air

Solutions CO₂ pour le refroidissement et la climatisation

NX Adconair CO₂mpass

PRG = 1

COP jusqu'à 10

menerga
a system company

22.01.2026 20

20

Efficacité accrue grâce au refroidissement adiabatique

Le pré-refroidissement adiabatique réduit la consommation d'énergie et améliore le rendement

Co₂mpass subcritique

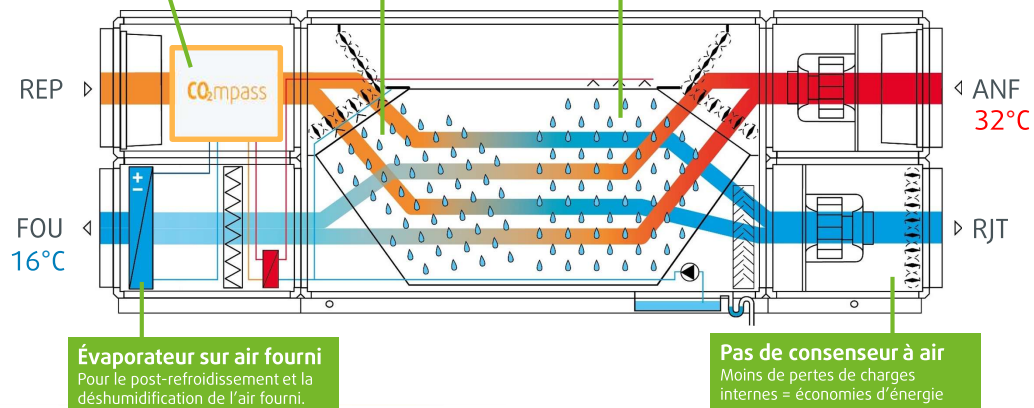
Groupe de froid CO₂ (R744) subcritique (température de rejet max = 31°C)

Refroidissement adiabatique

Le premier niveau adiabatique permet de refroidir l'air de 32°C à près de 20°C sans énergie électrique.

Rejet chaleur fatale

Le deuxième niveau adiabatique permet le dégagement de la chaleur fatale à basse température.



21

L'avenir du réfrigérant R-744

Conclusions...



Croissance continue

- Alternative pérenne aux réfrigérants synthétiques



Innovations

- Les nouvelles technologies améliorent l'efficacité dans le fonctionnement transcritique.



Règlements

- Les réglementations environnementales renforcées sur les réfrigérants synthétiques accélèrent l'adoption du R744



Image écologique

- Valorise l'engagement environnemental des entreprises et des clients

22

Merci pour votre attention !

Questions et réponses



Nom : Silvio Kellenberger

Date : 21 Janvier 2026

