

QUELLES ARCHITECTURES ? LE MODÈLE D'ÉCO-EFFICACITÉ

JEAN DE BERNARDI

Honeywell

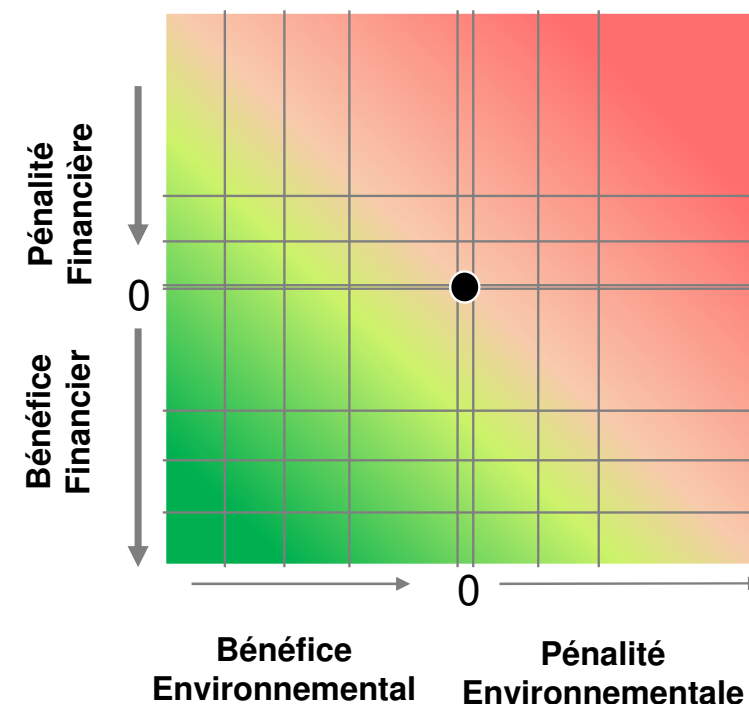
climalife®

MESURES BIDIMENSIONNELLES

ÉCO-EFFICACITÉ :

- Couvre à la fois l'impact environnemental (TEWI) et financier (CAPEX et OPEX)

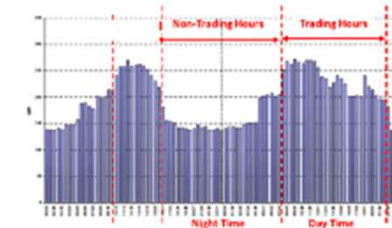
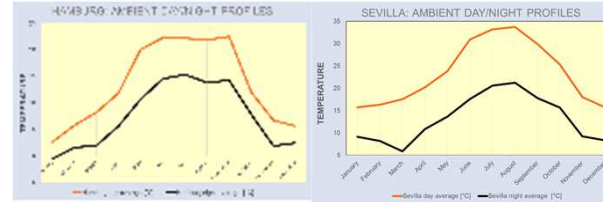
	Metric type	% impact total		
		Environnemental	Financier	
GWP	1 dimension	≤ 35%	0%	☹️
TEWI	1 dimension	≤ 95%	0%	😐
LCCP	1 dimension	≤ 100%	0%	😐
Eco-Efficacité	2 dimensions	≤ 95%	≤ 100%	😊



HYPOTHÈSES (EXEMPLE)

GENERAL

- Deux climats: Froid → Hamburg Chaud→ Seville
- Températures mensuelles moyennes considérées (2016)
- Charge nominale (heures d'ouverture) / Charge réduite (Heures de fermeture)
- Consommations électriques considérées : compresseurs, (inclus unités condensation, chiller) Condenseurs / ventilateurs dry cooler, Pompe boucle d'eau, Ventilateurs des évaporateurs, Eclairage et ventilateurs des vitrines réfrigérées, Résistances de dégivrage



Typical Supermarket daily load variation

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

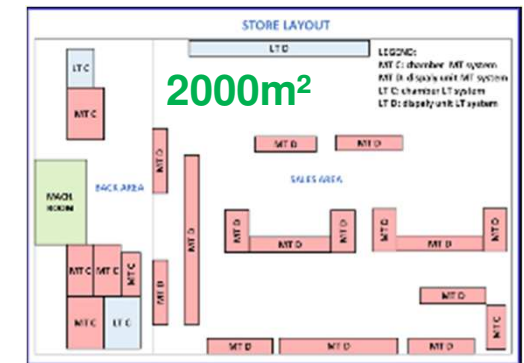
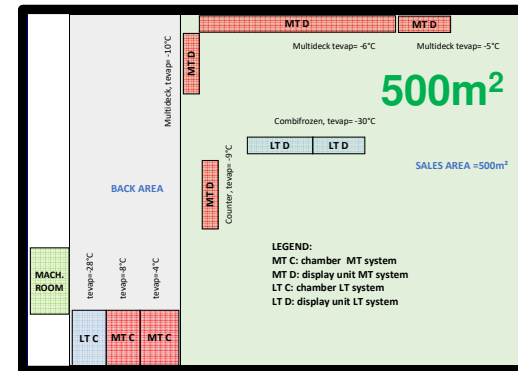
- Durée de vie du système 15 ans
- Taux de fuites 15% - 5% - 1% selon le système
- Froid positif : température: -10°C/SC 10K/SR 5K
- Froid négatif : température: -35°C/SC 10K/SR 5K
- Evaporation et condensation à température moyenne pour série 4 (R-404A, R-448A et R-455A)
- T condensation = T ambiante + 10K
- Température de condensation minimale = 20°C

CAPEX

- Coût du matériel pour chaque architecture.
- Devis de plusieurs producteurs d'équipement
- Etude de marché.
- Validation par une tierce partie

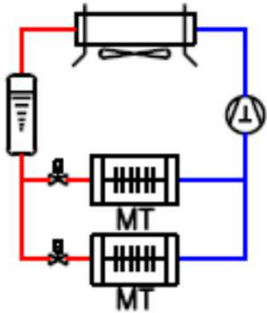
OPEX

- Coût électricité (0.094€/kWh)
- Maintenance, 2 fois par an. (maintenance classique changement filtre, huile, réparations mineures.....)
- Recharges de fluide frigorigène.

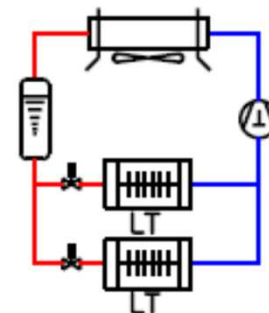
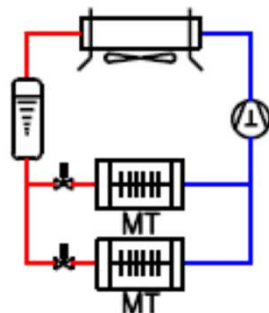
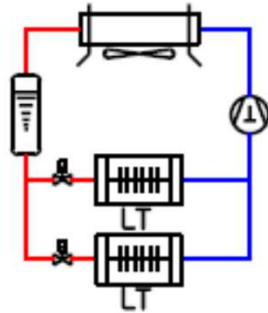


ARCHITECTURES ÉTUDIÉES

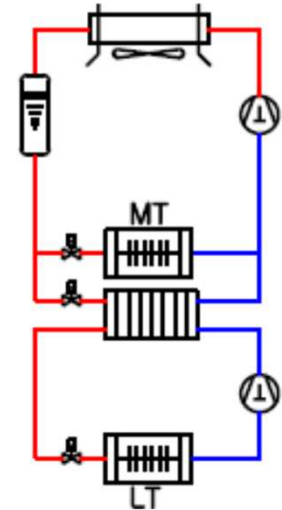
ARCH 1. Détente directe
R-404A en négatif et positif



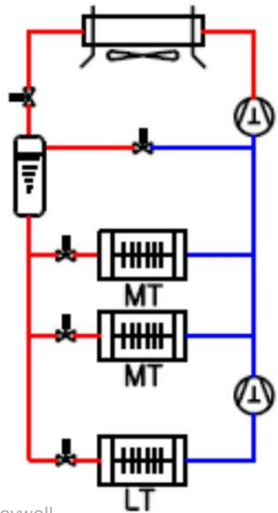
ARCH 2. Détente directe
R-448A en négatif et positif



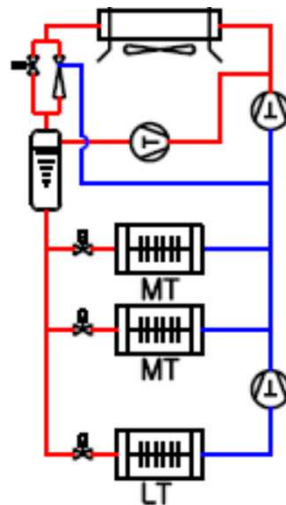
ARCH 3&7. CASCADE R-1234ze ou R-1233zd & CO₂



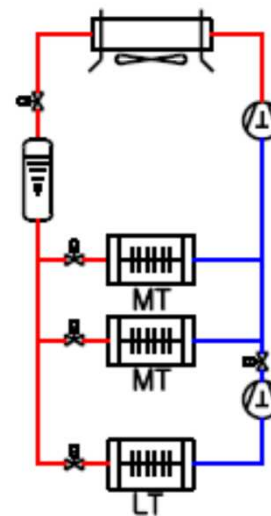
ARCH 4. BOOSTER CO₂



ARCH 4b. BOOSTER CO₂ AVEC COMPRESSEUR EN PARALLELE ET EJECTEUR

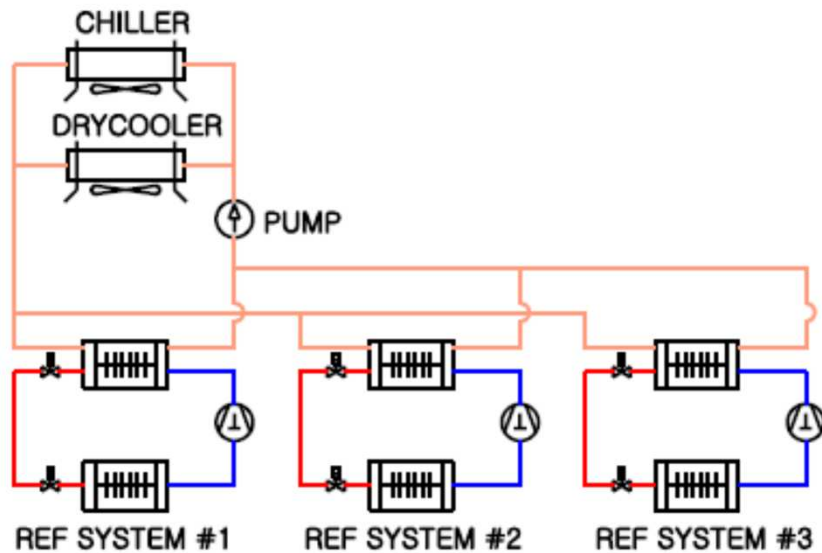


ARCH 5. BOOSTER R-448A



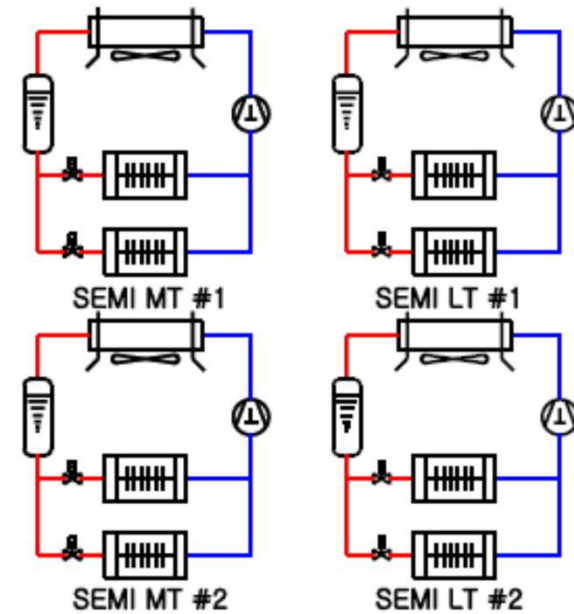
ARCHITECTURES ÉTUDIÉES

ARCH 6. R-455A avec chiller au R-1234 ze / glycol
Boucle d'eau (water loop)



SYSTEMES MULTIPLES

ARCH 8. R-448A en semi distribué pour négatif et positif

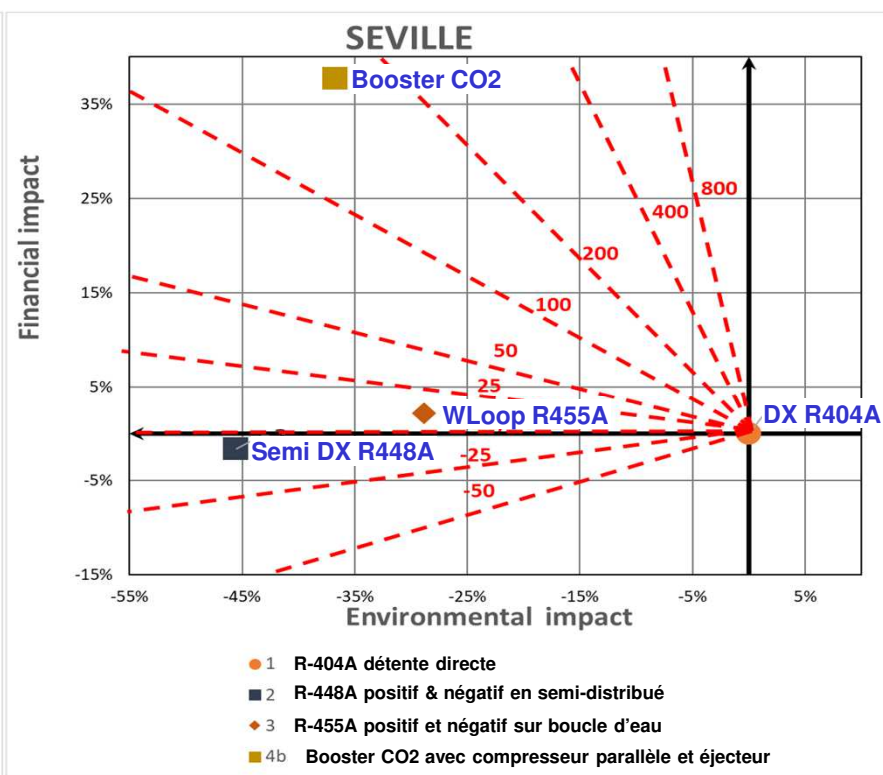
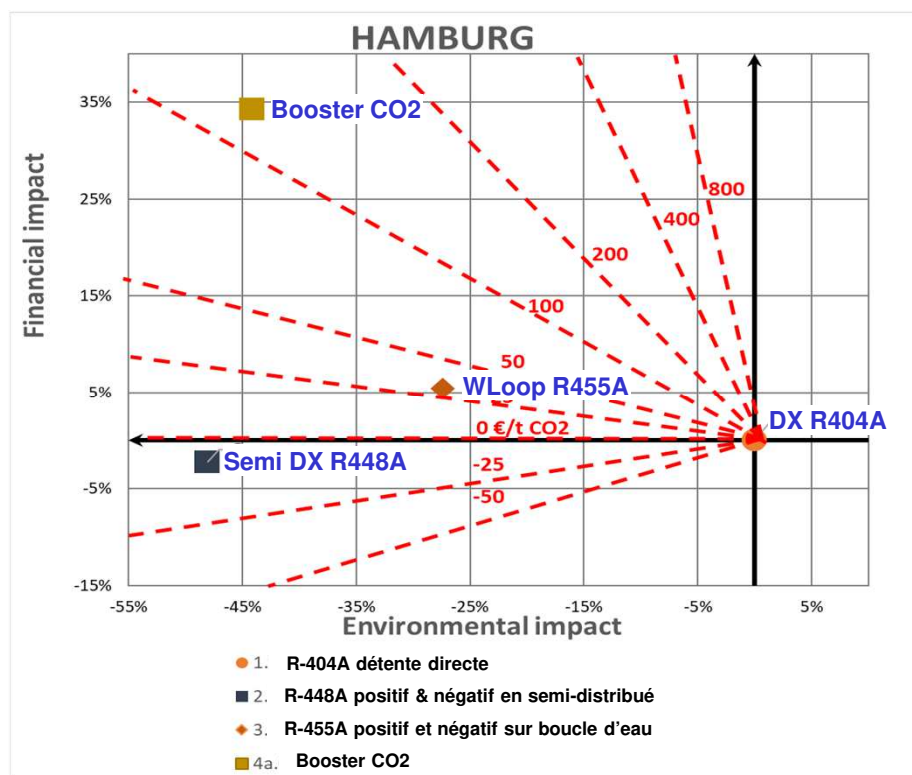


RESULTAT ECO-EFFICACITE MAGASIN 500 M² avec coûts réels d'un constructeur

Taux de fuite systèmes :

5% pour 1,2 & 4

1% pour 3

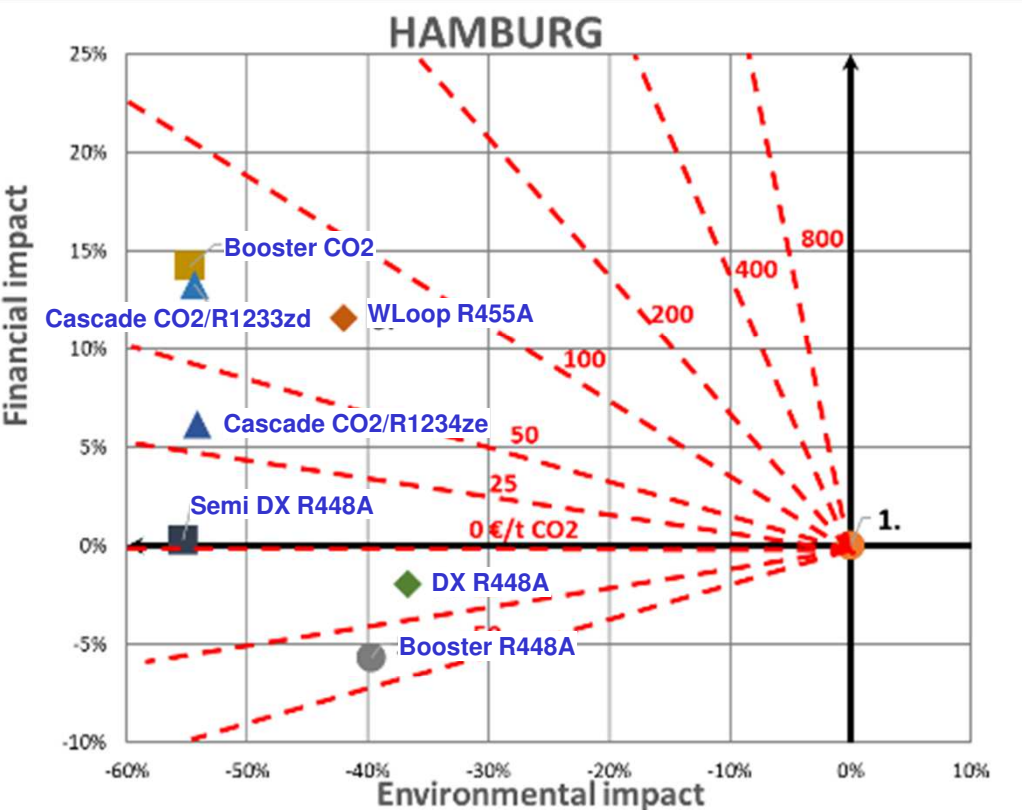


- systèmes 1,3 & 4 avec compresseurs à piston
- système 2 avec unités de condensation & compresseurs scroll
est composé de 3 installations positives et 2 installations négatives

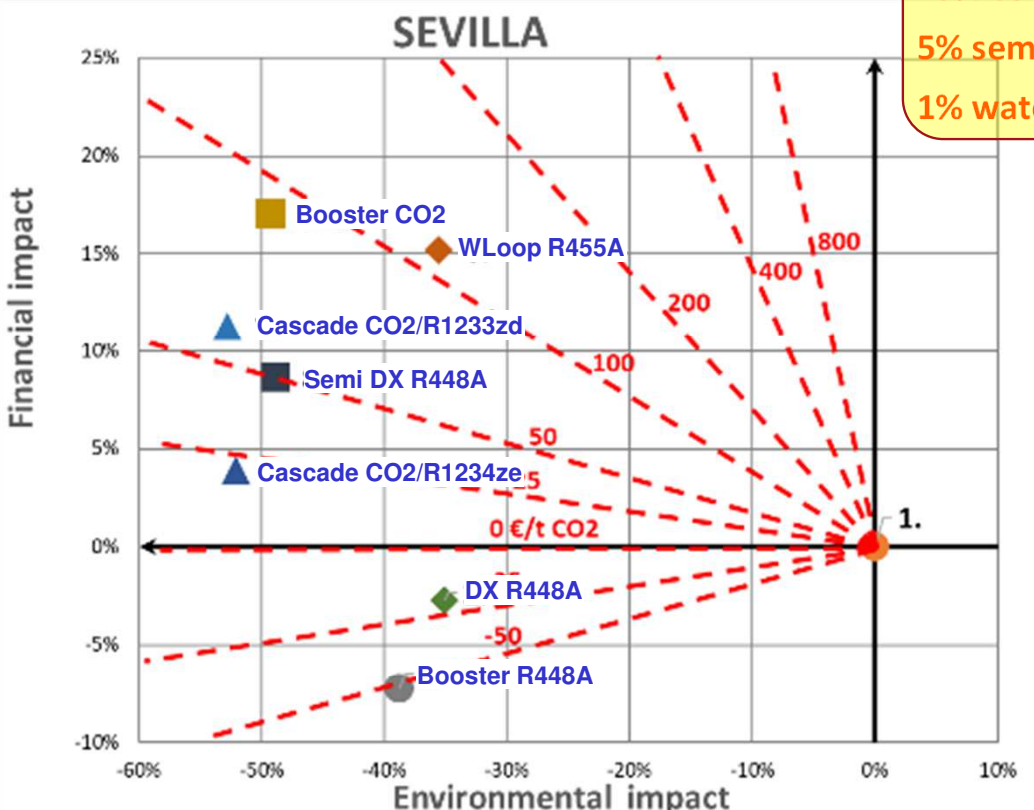
- Le système au R-448A semi-distribué (2) est la meilleure option pour cette taille de magasin quelque soit la zone d'implantation
- Le système R-455A (3) sur boucle d'eau apporte un intérêt environnemental et financier non négligeable auquel il faudra ajouter les gains en récupération d'énergie non pris en compte par cette étude et qui par conséquent tronque en l'état les avantages financiers réels de ce système.

RESULTAT ECO-EFFICACITE MAGASIN 2000 M²

Leak rates:
 15% centralised
 5% semi dist.
 1% water loop



- 1.DX_R-404A_for_MT<_HAMBURG
- ▲ 3.Cascade_R-1234ze_CO2_HAMBURG
- 5.DX_R-448A_booster_for_MT<_HAMBURG
- ▲ 7.Cascade_R-1233zd_CO2_HAMBURG
- ◆ 2.DX_R-448A_for_MT<_HAMBURG
- 4.a.CO2_booster_HAMBURG
- ◆ 6.Waterloop_R-455A_for_MT<_HAMBURG
- 8.S.DX_SEMI_R-448A_for_MT<_HAMBURG



- 1.DX_R-404A_for_MT<_SEVILLE
- ▲ 3.Cascade_R-1234ze_CO2_SEVILLE
- 5.DX_R-448A_booster_for_MT<_SEVILLE
- ▲ 7.Cascade_R-1233zd_CO2_SEVILLE
- ◆ 2.DX_R-448A_for_MT<_SEVILLE
- 4.b.CO2_booster_SEVILLE
- ◆ 6.Waterloop_R-455A_for_MT<_SEVILLE
- 8.S.DX_SEMI_R-448A_for_MT<_SEVILLE

UNE EFFICACITÉ MAXIMALE NÉCESSITE UNE ISOLATION OPTIMALE

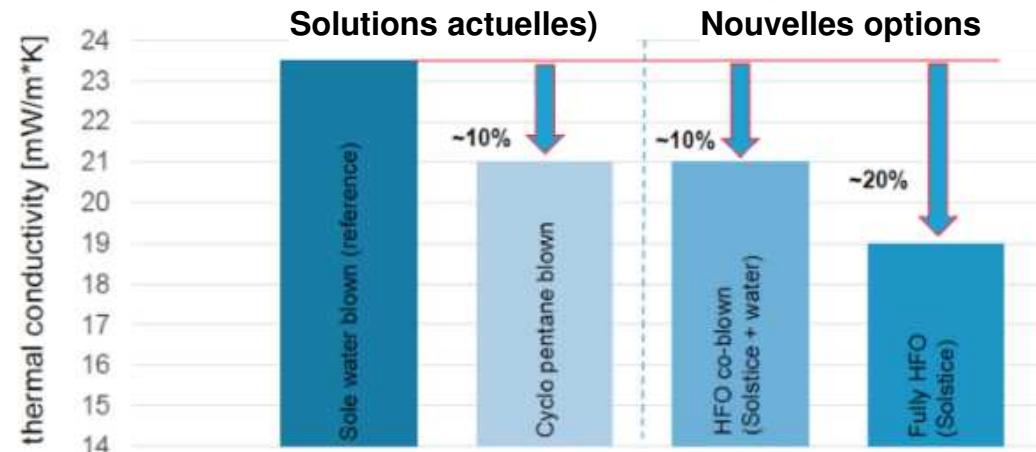
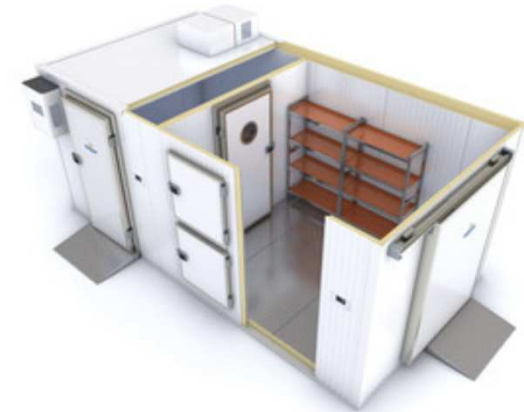


La mousse donne une structure et isole

Les agents d'expansion utilisés :

- Isomère de Pentane
- HFCs (245fa / 365mfc / 134a
- Eau

- HFOs (LBA)



Gain d'isolation de 10 à 20% accessible