



Promouvoir
une attitude
responsable

HVAC

SYSTÈME « AIR/EAU » ET « EAU/EAU » - CLIMATISATION / CHAUFFAGE FIXE TERTIAIRE



LES SOLUTIONS POSSIBLES

ARCHITECTURE ET EMPLACEMENT DE L'INSTALLATION (SUIVANT CLASSE D'EMPLACEMENT EN378)

Classe III

Salle des machines ou à l'air libre (Ensemble du circuit frigo)

R-454C / R-455A

Refroidisseur de liquide

R-1233zd(E)

- Refroidisseur de liquide
- PAC haute température

R-1234ze(E)

- Refroidisseur de liquide
- PAC « air / eau »

Classe III

Salle des machines ou à l'air libre (Ensemble du circuit frigo)

R-290

- Refroidisseur de liquide
- PAC « air / eau »

R-717 (NH₃)

- Refroidisseur EG
- PAC (chauffage urbain)

R-454C / R-455A

R-1233zd(E)

R-1234ze(E)

R-290

R-717 (NH₃)

Type de fluide (HFC/HFO/HC/Inorganique)	HFC/HFO	HCFO	HFO	HC	Inorganique
PRP F-Gas UE/2024/573	146	3,88	1,37	0,02	0
Classe d'inflammabilité + LFL	R-454C : A2L - 0,293 kg/m ³ R-455A : A2L - 0,431 kg/m ³	A1	A2L - 0,303 kg/m ³	A3 - 0,038 kg/m ³	B2L - 0,116 kg/m ³
Groupe de fluide DESP	1	2	2	1	1
Soumis aux Quotas F-Gas	Concerné	Non concerné	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Contraintes réglementaires spécifiques	++	+ à ++	++	+++	+++
Complexité de la maintenance (Formation, sécurité, outillage...)	Formations : A2L ¹ et AA ² Outillage / EPI adaptés		Formations : A2L ¹ et AA ² Outillage / EPI adaptés	Formations : A3 ³ et AA ² Outillage / EPI adaptés	Formations : « NH ₃ » ³ et AA ² Outillage / EPI adaptés
Performance théorique COP ⁴	7,8	8,3	8,0	7,9	8,0
Performance théorique EER ⁵	5,7	6,2	5,8	5,7	6,0
Maturité de la solution (Proto, field test, disponible)	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible

¹ Le Code du travail (Art. L230-2, et L4161-1) impose à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs

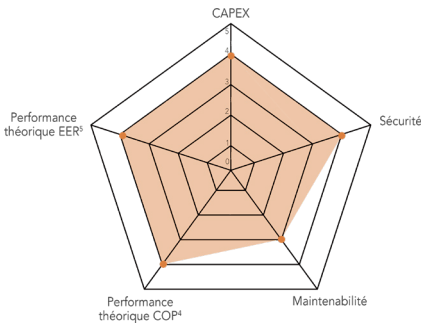
² Attestation d'aptitude selon règlement (UE) 2024 / 2215

³ La formation à la sécurité NH3 est obligatoire (Code du travail + NF EN 378-4). Sa mise en œuvre est liée à la charge contenue dans l'installation

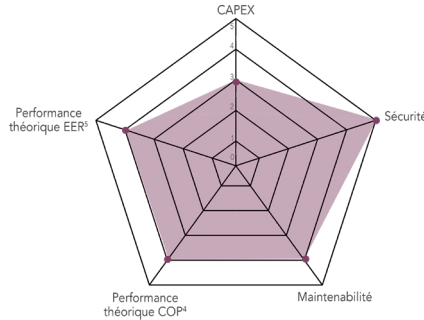
⁴ Système « air/eau » : Tk = 36°C - To = 2°C - SC = 5K - SR = 3K - Rendement isentropique = 100%

⁵ Système « air/eau » : Tk = 45°C - To = 5°C - SC = 5K - SR = 5K - Rendement isentropique = 100%

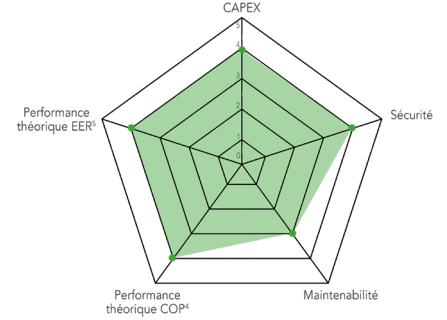
R-454C / R-455A



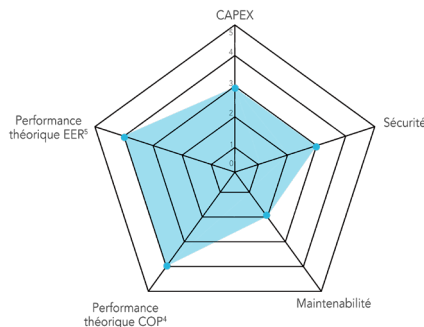
R-1233zd(E)



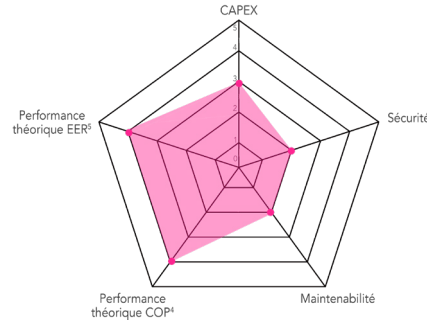
R-1234ze(E)



R-290



R-717 (NH₃)



CONCLUSION

Classe III : Sur cette classe d'emplacement nous retrouvons les mélanges HFC/HFO, les HFO, le R-717 ainsi que le R-290. Les machines au R-290 sont implantées à l'extérieur des bâtiments pour simplifier l'analyse de risque exigée par l'EN 378 et ainsi réduire les coûts inhérents à la mise en place de dispositifs de sécurité nécessaires à installer en salle des machines (Equipement ATEX, détection, ventilation...). A noter que certains fabricants proposent également des refroidisseurs extérieurs de liquide au R-1270 (Propylène - Type de fluide : HC - Classe d'inflammabilité A3). Le HCFO R-1233zd(E) est un fluide basse pression (groupe de fluide DESP : 2) qui est utilisé avec des compresseurs centrifuges de grosses puissances. Il existe des solutions au R-717 à faible charge. Les solutions à absorption peuvent présenter un intérêt lorsqu'elles utilisent de la chaleur fatale.