

INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES

I) Les fluides frigorigènes

Il existe plusieurs types de fluides frigorigènes, notamment :

Chlorofluorocarbures (CFC) : les CFC étaient autrefois largement utilisés dans les systèmes de réfrigération, mais ils ont été progressivement éliminés en raison de leurs effets nocifs sur la couche d'ozone.

Hydro chlorofluorocarbures (HCFC) : les HCFC sont moins nocifs pour la couche d'ozone que les CFC, mais ils sont toujours en cours d'élimination en raison de leur potentiel de réchauffement global élevé.

Hydrofluorocarbures (HFC) : les HFC sont actuellement les réfrigérants les plus utilisés, mais ils ont un potentiel de réchauffement climatique élevé et sont progressivement supprimés dans de nombreux pays.

Hydrocarbures (HC) : Les HC sont des fluides frigorigènes naturels à faible potentiel de réchauffement climatique et respectueux de l'environnement. Ils deviennent de plus en plus populaires en remplacement des HFC.

Ammoniac (NH₃) : L'ammoniac est un réfrigérant couramment utilisé dans les grands systèmes industriels. Il est très efficace mais nécessite une manipulation spécialisée et des précautions de sécurité.

Dioxyde de carbone (CO₂) : Le dioxyde de carbone est un réfrigérant naturel à faible potentiel de réchauffement global. Il devient de plus en plus populaire dans les systèmes de réfrigération commerciaux.

Eau (H₂O) : L'eau est un réfrigérant couramment utilisé dans les systèmes de réfrigération à absorption. Il est respectueux de l'environnement mais pas aussi efficace que les autres réfrigérants

II) Classification des fluides frigorigènes

- Les Fluides naturels
- HC : hydrocarbures
- PFC perfluorocarbures:
- CFC chlorofluorocarbures (les fréons) :
- HCFC hydro chlorofluorocarbures :

DESP = Directive Européenne « Equipements Sous Pression » :

Classification des fluides selon la DESP :

- Groupe gaz 1 = « fluides dangereux » (inflammable, toxique) comme NH₃, R600, R32, HFO
- Groupe gaz 2 = « autres fluides » comme R134a, R404A, R744, R410

Sécurité des FF
ISO 817:2014

Classe de toxicité

Classe	Définition
A	Faiblement toxique
B	Hautement toxique

(pour une concentration < 400 ppm)

Classe d'inflammabilité

Classe	Définition
1	Ininflammable
2L	Faiblement inflammable
2	Inflammable
3	Haute inflammable

*Essais d'inflammabilité normalisés
et réalisés à 21°C et 101kPa*

	1	2L	2	3
A	R11 (CFC) R22 (HCFC) R134a (HFC) R404A (HFC) R407C (HFC) R718 (H ₂ O) R744 (CO ₂)	R143a (HFC) R32 (HFC) R1234yf (HFO) R1234ze (HFO)	R152a (HFC)	R600 (HC)
B	R123	R717 (NH ₃)		

III) . Fluides & environnement

- Qu'est-ce que la couche d'ozone ?

La couche d'ozone (OZ) est une couche située entre 20 et 50 km d'altitude nous protégeant des rayons UV du Soleil.

Comment quantifier impact des fluides frigorigènes sur la couche d'ozone ?
ODP (Ozone Déplétion Potential) ou PDO (Potentiel de destruction d'ozone)

Type de fluide	Nom du fluide	ODP
CFC	R11	1
	R12	1
HCFC	R22	0,05
	R123	0,02
	R124	0,022
HFC	R134a	0
	R404A	0
	R407C	0
HFO	R1234yf	0
	R1234ze	0
Naturel / HC	R717	0
	R718	0
	R744	0
	R600a	0

Le R11 a un ODP de 1.

Les CFC ont un ODP proche de 1.

Les HCFC ont un ODP quasi nul.

Les HFC, les HFO et les fluides naturels ont un ODP nul (donc non nocif pour la couche d'ozone).

- Effet de serre

Le phénomène de l'effet de serre est un processus naturel qui se produit dans l'atmosphère de la Terre. Lorsque le rayonnement solaire atteint la surface de la Terre, une partie de celui-ci est réfléchi vers l'espace, tandis que le reste (environ **50%**) est absorbé par la surface terrestre. Cette énergie absorbée est ensuite réémise sous forme de rayonnement infrarouge.

Les gaz à effet de serre (GES) tels que le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O) et le fluorocarbure (CFC) sont des gaz présents dans l'atmosphère qui ont la capacité de piéger une partie du rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, provoquant ainsi un réchauffement de l'atmosphère. Cela conduit à un phénomène appelé réchauffement climatique

Le réchauffement climatique a des conséquences importantes, telles que l'augmentation du niveau de la mer, la fonte des glaciers et des calottes glaciaires, l'acidification des océans etc...

IV) Installation frigorifiques Normes et reglements

Il existe plusieurs réglementations relatives aux installations frigorifiques, conçues pour assurer la sécurité, la protection de l'environnement et l'efficacité énergétique. Voici quelques exemples:

- -Le Protocole de Montréal - un traité international conçu pour protéger la couche d'ozone en éliminant progressivement l'utilisation de substances appauvrissant la couche d'ozone, y compris de nombreux réfrigérants.
- -Le règlement F-Gaz de l'Union européenne –

Le règlement vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre fluorés, y compris ceux utilisés dans les systèmes de réfrigération et de climatisation. Il fixe des limites sur la quantité de ces gaz qui peuvent être produits ou importés dans l'UE et exige des contrôles réguliers des fuites et l'entretien des équipements afin de minimiser les émissions.

- -Les réglementations de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) –

Ces réglementations établissent des normes de sécurité sur le lieu de travail pour l'utilisation, la manipulation et le stockage des réfrigérants et des équipements de réfrigération afin de

protéger les travailleurs contre les risques tels que les explosions, les incendies et l'exposition aux gaz toxiques.

- -Le Code mécanique international –

Ce code fournit des normes pour la conception, l'installation et l'entretien des systèmes de réfrigération afin d'assurer la sécurité et l'efficacité énergétique.

Ces réglementations contribuent à garantir que les installations de réfrigération sont sûres, respectueuses de l'environnement et économes en énergie. Il est important que les entreprises et les particuliers se conforment à ces réglementations pour se protéger, protéger leurs employés et protéger l'environnement.

A)Règlementation sur les fluides frigorigènes

1 ère vague de réglementation : interdiction des CFC

- 1 er janvier 2000 : interdiction de vendre des CFC comme fluide frigorigène
- 1 er janvier 2001 : interdiction d'utiliser des CFC pour la maintenance et l'entretien des machines frigorifiques

2eme vague de réglementation : interdiction des HCFC

- 1 er janvier 2002 : interdiction d'utiliser des HCFC comme solvant.
- 1 er janvier 2004 : interdiction d'utiliser des HCFC pour la production de machines frigorifiques.
- 1 er janvier 2010 : interdiction de vendre des HCFC vierges comme fluide frigorigène et de les utiliser pour la maintenance et l'entretien des machines frigorifiques.
 - Possibilité d'utiliser des HCFC recyclés (fluide frigo d'une installation nettoyé et filtré pour être ensuite réutilisé par une installation du même site).
 - Possibilité d'utiliser des HCFC régénérés (fluide frigo d'une installation chimiquement remis aux spécifications d'origine).
- 1 er janvier 2015 : interdiction d'utiliser tout HCFC pour la maintenance et l'entretien des machines frigorifiques.

B) Protocole sur l'utilisation et la manipulation des fluides frigorigènes

Le protocole sur l'utilisation et la manipulation des fluides frigorigènes est un ensemble de directives et de règles qui visent à garantir que ces produits chimiques soient utilisés en toute sécurité et de manière responsable.

Les fluides frigorigènes sont utilisés dans les systèmes de climatisation, les réfrigérateurs, les congélateurs et les pompes à chaleur.

Cependant, ils peuvent être dangereux s'ils ne sont pas manipulés correctement.

Voici quelques-unes des mesures de sécurité à suivre lors de l'utilisation et de la manipulation des fluides frigorigènes :

- -Utilisez des équipements de protection individuelle (EPI) tels que des lunettes de sécurité, des gants, des vêtements de protection et des masques respiratoires appropriés pour protéger les travailleurs contre les éventuelles expositions
- -Les zones de travail avec les fluides frigorigènes doivent être bien ventilées pour empêcher l'accumulation de gaz et de vapeurs toxiques
- -Évitez de manipuler les fluides frigorigènes à proximité de sources de chaleur ou d'incendies, car cela peut provoquer des explosions ou des incendies
- -Respectez les règles de stockage des fluides frigorigènes dans des conteneurs appropriés et étiquetés
- -Manipulez les fluides frigorigènes avec des équipements de sécurité, tels que des tuyaux résistant à la pression, des réservoirs et des vannes de sécurité
- -Formez les travailleurs à la manipulation des fluides frigorigènes et à la gestion des fuites pour qu'ils sachent comment gérer les situations d'urgence
- -Éliminez les fluides frigorigènes conformément aux réglementations locales et nationales.
- -Évitez d'endommager les systèmes de climatisation et les appareils contenant des fluides car cela peut causer des fuites et des expositions dangereuses.
- Suivez les protocoles de dépannage pour diagnostiquer et réparer les fuites de fluide frigorigène