



Classification des fluides frigorigènes

Ce texte a été rédigé à partir de la norme américaine ANSI/ASHRAE 34 publiée en 2001, "Designation and Safety Classification of Refrigerants".

Cette classification permet de classer clairement et de manière internationale la totalité des fluides frigorigènes utilisés en établissant une codification des frigorigènes en correspondance avec la composition chimique de ceux-ci.

1 Codification des fluides

Un code d'identification est attribué à chaque fluide frigorigène. Il comprend un préfixe constitué des lettres et un suffixe constitué de chiffres.

1.1 Préfixes

Le préfixe est constitué de la lettre R (pour le mot anglais Refrigerant).

Exemples : R22, R134a, R600a, R717

On utilise parfois un préfixe matérialisé par la lettre C pour le carbone, précédé de B, C ou F (ou d'une combinaison de ces lettres dans le même ordre) afin de signifier la présence de brome, de chlore ou de fluor. Les composés contenant en outre de l'hydrogène doivent être précédés de la lettre H.

Exemples : HCFC22, HFC134a

Ces préfixes doivent être employés exclusivement dans le cadre de publications non techniques.

Remarque : on utilise aussi parfois les noms de marque ou de fabricant ; ces noms ne doivent pas être utilisés dans les documents officiels (plaques signalétiques, etc.)

1.2 Suffixes

- **Hydrocarbures et dérivés**

Le premier chiffre en partant de la droite (chiffre des unités) indique le nombre d'atomes de fluor (F).

Le deuxième chiffre en partant de la droite (chiffre des dizaines) représente le nombre d'atomes d'hydrogène (H) plus 1.

Le troisième chiffre en partant de la droite (chiffre des centaines) indique le nombre d'atomes de carbone (C) moins 1 (si ce chiffre est nul, il ne doit pas apparaître).

Le quatrième chiffre en partant de la droite (chiffre des milliers) est égal au nombre de liaisons carbone-carbone insaturées (si ce chiffre est nul, il ne doit pas apparaître).

Pour les fluides contenant du brome (Br), on ajoute la lettre B après le numéro d'identification, suivie du nombre d'atomes présents. Ces fluides frigorigènes ne sont plus produits dans les pays développés depuis la mise en application du Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

Le nombre d'atome de chlore (Cl) est obtenu en soustrayant le nombre d'atomes de fluor, de brome et d'hydrogène du nombre total d'atomes qui peuvent être reliés au carbone : 4 pour les dérivés du méthane (CH₄), 6 pour les dérivés de l'éthane (C₂H₆), etc.

Exemple : le R22 (chlorodifluorométhane – CHClF_2)

R022

0 : Nombre d'atomes de carbone – 1

2 : Nombre d'atomes d'hydrogène + 1

2 : Nombre d'atomes de fluor

Nombre d'atomes de chlore : 1

(soit 4 moins 1 atome d'hydrogène et moins 2 atomes de fluor)

Pour les composés cycliques, la lettre C est utilisée devant le numéro d'identification du fluide frigorigène.

Exemple : le RC318 (octafluorocyclobutane – C_4F_8)

Dans le cas des isomères de la série éthane, chacun possède le même numéro. Le plus symétrique d'entre eux est indiqué par le numéro seul. L'asymétrie des isomères est repérée suivant son importance par l'adjonction successive de lettres minuscules (a, b, c).

Exemple : le R134 et le R134a

- **Mélanges azéotropiques et zéotropiques**

Les mélanges sont définis par les numéros d'identification et la proportion en masse des fluides frigorigènes auxquels ils correspondent ; les fluides frigorigènes doivent être désignés dans l'ordre croissant de leur point d'ébullition normal.

Les mélanges zéotropiques se voient attribuer un numéro d'identification de la série 400. Ce numéro désigne les composants qui constituent le mélange mais pas leurs proportions. La lettre majuscule qui suit les chiffres caractérise les différences de proportion de fluides purs pour les mélanges contenant les mêmes composants.

Les numéros sont chronologiques dans l'ordre d'acceptation du fluide frigorigène par l'ASHRAE.

Exemple : le R407A (R32/R125/R134a (20/40/40)), le R407B (R32/R125/R134a (10/70/20)), R407C (R32/R125/R134a (23/25/52)), R407D (R32/R125/R134a (15/15/70)), R407E (R32/R125/R134a (25/15/60))

Les mélanges azéotropiques se voient attribuer un numéro d'identification de la série 500.

Exemple : le R507 (R125/R143a (50/50))

- **Composés organiques variés**

Un numéro de la série 600 est attribué aux composés organiques ; les numéros sont attribués de façon successive.

Exemple : le R600a, isobutane

- **Composés non organiques**

Un numéro de la série 700 est attribué aux composés non organiques ; les numéros d'identification sont formés en ajoutant la masse moléculaire relative des composants à la valeur 700.

Exemple : le R717 correspond à l'ammoniac de masse moléculaire 17

2 Classification selon le groupe de sécurité

Cette classification est présentée par deux caractères alphanumériques (par exemple A2) ; la lettre majuscule correspond à la toxicité et le chiffre à l'inflammabilité.

2.1 Classement suivant la toxicité

On distingue 2 groupes :

- le groupe A pour lequel il n'y a pas de preuve de la toxicité des fluides frigorigènes pour des concentrations inférieures ou égales à 400 ppm ;
- le groupe B pour lequel il y a des preuves de toxicité pour des concentrations inférieures 400 ppm.

2.2 Classement suivant l'inflammabilité

On distingue 3 groupes :

- groupe 1 : le fluide frigorigène ne permet pas une propagation de la flamme dans de l'air à 21°C et 101 kPa ;
- groupe 2 : le fluide frigorigène a une limite inférieure d'inflammabilité supérieure à 0,10 kg/m³ à 21°C et 101 kPa et une chaleur de combustion inférieure à 19 kJ/kg ;
- groupe 3 : le fluide frigorigène est hautement inflammable avec une limite inférieure d'inflammabilité inférieure ou égale à 0,10 kg/m³ à 21°C et 101 kPa ou une chaleur de combustion supérieure ou égale à 19 kJ/kg.

2.3 Cas des mélanges

Pour les mélanges, zéotropiques ou azéotropiques, dont les caractéristiques d'inflammabilité et/ou de toxicité peuvent varier si la composition change, on utilise la classification dans le pire des cas de fractionnement.

Exemple : le R404A est classé A1

ANNEXE

Classification de quelques fluides frigorigènes

Codification	Dénomination	Composition ou formule chimique <i>(pourcentage massique)</i>	Classement de sécurité
COMPOSES INORGANIQUES			
R717	ammoniac	NH ₃	B2
R718	eau	H ₂ O	A1
R744	dioxyde de carbone	CO ₂	A1
COMPOSES ORGANIQUES			
Hydrocarbures			
R170	éthane	CH ₃ CH ₃	A3
R290	propane	CH ₃ CH ₂ CH ₃	A3
R600a	isobutane	CH(CH ₃) ₂ CH ₃	A3
Hydrocarbures halogénés			
Chlorofluorocarbures (CFC) et Bromofluorocarbures (BFC)			
R11	trichlorofluorométhane	CCl ₃ F	A1
R12	dichlorodifluorométhane	CCl ₂ F ₂	A1
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)			
R22	chlorodifluorométhane	CHClF ₂	A1
R141b	1,1-dichloro-1-fluoroéthane	CH ₃ CCl ₂ F	A2
R142b	1-chloro-1,1-difluoroéthane	CH ₃ CCIF ₂	A2
Hydrofluorocarbures (HFC)			
R32	difluorométhane	CH ₂ F ₂	A2
R125	pentafluoroéthane	CHF ₂ CF ₃	A1
R134a	1,1,1,2-tétrafluoroéthane	CH ₂ FCF ₃	A1
R143a	1,1,1-trifluoroéthane	CH ₃ CF ₃	A2
R152a	1,1-difluoroéthane	CH ₃ CHF ₂	A2
Mélanges azéotropiques			
R502		R22/R115 (48.8/51.2)	A1
R507		R125/R143a (50/50)	A1
Mélanges zéotropiques			
R404A		R125/R143a/R134a (44/52/4)	A1
R407C		R32/R125/R134a (23/25/52)	A1
R410A		R32/R125 (50/50)	A1