



C'est quoi les gaz à effet de serre ?

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, le renvoient sur terre et contribuent au phénomène d'effet de serre. L'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère contribue au réchauffement climatique.

Les gaz à effet de serre tels que la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et l'ozone (O₃) sont naturellement présents dans l'atmosphère.

Il existe aussi les gaz à effet de serre produits par l'industrialisation et l'activité humaine. Ces gaz sont sous forme de substances ou de mélanges des substances tels que les Hydrofluorocarbures (HFC), les Chloro-Fluoro carbures (CFC), les Perfluorocarbures (PFC) et l'Hexafluorure de soufre (SF₆) qu'on retrouve dans les systèmes frigorigènes (congélateurs, chambres froides, climatisation vitrines réfrigérées).

Parmi ces fluides frigorigènes, on peut distinguer les fluides inorganiques, les hydrocarbures et les hydrocarbures halogénés. La majorité de ces fluides, participent largement au réchauffement climatique.

Le tableau 1 présenté plus bas indique la nomenclature de quelques fluides frigorigènes (liste non exhaustive) :

Désignation	Nom	GWP
COMPOSÉS INORGANIQUES		
R717	→ Ammoniac	< 1
R718*	→ Eau	
R744*	→ Dioxyde de carbone	1
COMPOSÉS ORGANIQUES		
<i>Hydrocarbures</i>		
R170	→ Éthane	6
R290*	→ Propane	3
R600a	→ Isobutane	3

<i>Hydrocarbures halogénés (CFC)</i>		
R11	→ Trichlorofluorométhane	4750
R12	→ Dichlorofluorométhane	10900
<i>Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)</i>		
R22	→ Chlorodifluorométhane	1810
R141b	→ 1,1-dichloro-1-fluorométhane	630
R142b	→ 1-chloro-1,1-difluorométhane	2310
<i>Hydrofluorocarbures (HFC)</i>		
R32	→ Difluorométhane	675
R125	→ Pentafluoroéthane	3500
R134a	→ 1,1,1,2-tetrafluoroéthane	1430
R143a	→ 1,1,1,- trifluoroéthane	4470
R152a	→ 1,1-difluoroéthane	124

*Fluides alternatifs aux gaz les plus dangereux.

La nomenclature internationale désigne les fluides frigorigènes par la lettre R (réfrigérant) associée à deux ou trois chiffres (R22-chlorodifluoromethane, R 744-dioxyde de carbone, R125- pentafluoroéthane).

Le GWP (Global Warming Potential) appelé aussi PRG (Potentiel de Réchauffement Global) indique la nocivité d'un gaz par rapport à l'effet de serre et ceci dans un temps déterminé (en général 100 ans). Le fluide de référence est le CO₂ dont le GWP est 1. Plus le GWP du fluide est élevé, plus le gaz est nocif pour l'environnement.

Les HFC ont une durée de vie relativement courte à l'état gazeux dans l'atmosphère mais sont de loin les plus incidents sur le réchauffement climatique. Pour savoir quel gaz a le plus d'impact sur le climat, les scientifiques raisonnent en « équivalent CO₂ » avec le calcul suivant :

$$\rightarrow \text{Tonne d'équivalent CO}_2 \text{ d'un gaz (TeqCO}_2\text{)} = \text{tonne du gaz} \times \text{GWP du gaz}$$

Quelle réglementation régit les gaz à effet de serre ?

La réglementation F-Gaz (517/2014/UE) dont le but est la diminution des gaz à effet de serre définit les règles relatives au confinement (contrôle d'étanchéité), à l'utilisations, à la récupération et à la destruction des gaz à effet de serre fluorés et les mesures d'accompagnement. Ainsi, elle établit les conditions d'utilisation et fixe les limites quantitatives (quotas) pour la mise sur le marché de certains produits et équipements contenant des hydrofluorocarbures (HFC). La F-Gaz est à l'origine de l'interdiction des HydroChloroFluoroCarbures (HCFC) et des ChloroFluoroCarbures (CFC) depuis 2015.

Par ailleurs, la F-gaz échelonne l'interdiction des hydrofluorocarbures sur trois échéances :

2020	2022	2030
<p>Interdiction de mise sur le marché des fluides avec un GWP >2500</p> <ul style="list-style-type: none"> → Les équipements neufs de réfrigération fixes (sauf application pour -50°C). → Interdiction de recharger avec des fluides neufs les équipements avec la GWP >2500 et charge >40TeqCO2 (sauf application pour -50°C) <p>Exemple des fluides avec un GWP>2500 : R404a ; R422D ; R422A ; R507</p>	<p>Interdiction de mise sur le marché des fluides avec GWP>150</p> <ul style="list-style-type: none"> → Les équipements neufs commerciaux hermétiquement scellés. → Les équipements neufs centralisés multipostes à usage commercial avec une puissance > 40 kW et un GWP > 150 à l'exception du circuit primaire avec GWP < 1500 d'une installation en cascade. (Seront autorisés les installations cascade CO2/ R/134a) <p>Exemple des fluides avec un GWP entre 150 et 2500 : R134 ; R407f ; R407c ; R410a ; R452a</p>	<p>Interdiction de recharger ou d'entretenir toute installation frigorigène avec un GWP > 2500 y compris avec un fluide régénéré</p>

Dans les laboratoires de recherche, on peut rencontrer les fluides frigorigènes concernés par la réglementation F-Gaz principalement dans les congélateurs, machines à glace, chambres froides et systèmes de climatisation.

Que dit la réglementation française ?

En France, la réglementation concernant les fluides frigorigènes est basée sur le Code de l'environnement (R.543-75 à R.543-123) ainsi que sur l'arrêté du 29 février 2016 modifié relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés. L'arrêté précité porte entre autres sur l'obligation pour les détenteurs d'équipement contenant plus de 2Kg d'HCFC ou de plus de 5 TeqCO2 de HFC ou de PFC, de faire procéder à un contrôle d'étanchéité lors de la mise en service et renouveler les contrôles périodiquement dans les conditions définies par l'arrêté. Ces contrôles doivent être effectués par une entreprise détentrice d'une attestation de capacité.

La périodicité des contrôles est indiquée dans le tableau suivant :

Catégorie des Fluides	Charge en fluide frigorigène de l'équipement	Période des contrôles en l'absence de système permanent de détection des fuites		
HCFC	→ 2 kg ≤ charge < 30 kg	12 mois		
	→ 30 kg ≤ charge < 300 kg	6 mois		
	→ 300 kg ≤ charge	3 mois		
HFC, PFC	→ 5 téq.CO2 ≤ charge < 50 téqCO2	12 mois	24 mois	
	→ 50 téq.CO2 ≤ charge < 500 téqCO2	6 mois	12 mois	
	→ 500 téq.CO2 ≤ charge	Équipement mobile	3 mois	6 mois
		Équipement fixe		6 mois
	Équipement fixe répondant à l'exception prévue au III de l'article 3 de l'arrêté 2016 modifié 2019	3 mois		

Il est à noter que le règlement EU 517/2014 prévoit une exemption pour les équipements hermétiquement scellés contenant moins de 10 TeqCO₂. Ces équipements ne sont pas soumis aux contrôles réguliers d'étanchéité à condition qu'ils soient étiquetés comme « hermétiquement scellés ».

Comment savoir quels équipements sont concernés par la vérification systématique d'étanchéité ?

Pour ce faire, il faut vérifier le type de gaz et sa quantité, ces deux informations sont annotées sur la plaque signalétique de l'équipement et permettent de calculer la TeqCO₂ du gaz.

Rechercher le GWP du gaz. Calculer la TeqCO₂ selon la formule :
 → Tonne d'équivalent CO₂ d'un gaz = quantité du gaz x GWP du gaz.



Par ailleurs, il existe des convertisseurs pour les calculs de TeqCO₂ sur internet

Exemples de calcul : le GWP du fluide frigorigène R134a (voir le tableau1) est 1430. Si la charge de l'équipement en ce gaz est équivalente à 3 kg, la TeqCO₂ de ce gaz sera inférieure à la 5TeqCO₂. Dans ce cas, cet équipement ne rentre pas dans le cadre de la périodicité du contrôle prescrit par l'arrêté du 29 février 2016 modifié.

Par contre, un équipement dont la charge du même gaz représente 3,5 kg, aura un équivalent de 5TeqCO₂. Dans le cas où l'équipement n'est pas étiqueté « hermétiquement scellé » sa fréquence de vérification de l'étanchéité passera à une fois par an en l'absence de systèmes permanent de détection de fuites et une fois tous les deux ans s'il est équipé d'un système permanent de détection des fuites.

Sur certains congélateurs récents, la TeqCO₂ peut être indiquée sur la plaque.

Dans tous les cas, il est important de connaître la charge en gaz et l'année de l'acquisition de ses installations frigorifiques.

Les chambres froides, systèmes de climatisation

Pour tout équipement de réfrigération (chambres froides, climatisation, pompes à chaleur), un système de détection des fuites avec alarme doit être installé et contrôlé une fois par an pour les gaz dont la charge est égale ou supérieure à 500TeqCO₂.

Le dispositif de détection des fuites doit analyser les paramètres suivants : la pression, la température, le courant du compresseur, les niveaux de liquides et le volume de la quantité rechargée.



Un registre de suivi du système permanent de détection de fuites doit être mis en place, précisant :

- les fluides pour lesquels le système permanent de détection est adapté ;
- la liste des opérations d'entretien destinées à le maintenir en bon fonctionnement ;
- le résultat des vérifications réalisées et, si nécessaire, les actions correctives à réaliser.

Dans tous les cas, pour ce type d'équipement la vérification périodique est obligatoire. Les vérifications d'étanchéité et l'obligation de la présence d'un détecteur de fuite pourront être modulées en fonction de la nature du gaz et de sa TeqCO₂.

A l'avenir quelles obligations pour les installateurs et les utilisateurs ?

Bien que la réglementation impose depuis quelques années le remplacement des fluides avec un fort GWP par les fluides à plus faible GWP, les obligations des installateurs et des utilisateurs ne doivent pas être négligées.

Les installateurs doivent fournir les manuels d'utilisation et indiquer les conduites à tenir en cas de mauvais fonctionnement des équipements, sensibiliser et informer les utilisateurs sur les risques des produits utilisés et des installations.

Quant à l'utilisateur, en fonction de l'évaluation des risques, il doit procéder à l'installation d'une signalétique sur les dangers, en fonction desquels il mettra en place les protocoles d'intervention en cas d'incident ou d'accident (principalement sur des grosses installations).

Si nécessaire, mettre en place l'information/formation du personnel intervenant sur les installations notamment sur les risques d'anoxie ou les risques haute pression (CO₂ à 150 bar), le risque incendie pour les hydrocarbures halogénés inflammables et faiblement inflammables. Par ailleurs, il faut faire contrôler par un organisme agréé l'étanchéité de l'installation à une fréquence définie par la réglementation, et si nécessaire, en fonction du type de détecteur, mettre en place une surveillance et un contrôle de ce dernier.

Sources :

- ▼ La réglementation F-Gaz (517/2014/UE)
- ▼ Le code de l'environnement R.543-75 à R.543-123
- ▼ L'arrêté du 29 février 2016 modifié le 17 juillet 2019 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés.
- ▼ « Les fluides frigorigènes » Juin 2020 INRS