

Deux ans après la publication du troisième règlement F-Gaz : le bilan est-il positif ?

Malgré les réticences de la plupart des industriels des pompes à chaleur, la troisième version du règlement F-Gaz est entrée en application à compter du 11 mars 2024. Ce texte impose des limitations drastiques au pouvoir de réchauffement des fluides frigorigènes utilisables dans les pompes à chaleur (PAC) et bannit complètement la commercialisation des pompes utilisant les hydrofluorocarbures (HFC) à compter du 1^{er} janvier 2035. Mais ce règlement crée plus de problèmes qu'il n'en résout...



Jean-Pierre Hauet, président du Comité scientifique d'Équilibre des Énergies

Retour en arrière

Historiquement, le premier règlement F-Gaz (842/2006) avait pour objectif de bannir, en application du protocole de Montréal de 1985, l'utilisation des CFC (chlorofluorocarbures) dont avait été démontré, dès 1970, l'effet délétère sur la couche d'ozone. L'usage des HFC s'est alors développé mais, si ces fluides épargnent la couche d'ozone, ils sont, pour certains d'entre eux, de puissants gaz à effet de serre.

Suivant les recommandations du GIEC, l'Europe a adopté en 2014 le deuxième règlement F-Gaz (517/2014) fixant un calendrier, allant jusqu'en 2032, de réduction des mises sur le marché de fluides fluorés.

Puis est venu, en 2015, l'accord de Paris et, en 2016, l'amendement de Kigali

au protocole de Montréal imposant la réduction progressive de la consommation et de la production des HFC, avec notamment, pour les pays industrialisés, la réduction de l'usage des HFC de 85 % d'ici 2036, par rapport à la période 2011-2013.

Enfin, en 2019, a été publié le Pacte vert de la Commission européenne, affirmant l'ambition de faire de l'Europe le premier continent neutre pour le climat à l'horizon 2050.

Dans ce contexte, a été élaborée la troisième version du règlement F-Gaz, publiée en 2024 allant, dans ses ambitions, au-delà du protocole de Kigali et imposant de lourdes contraintes à l'industrie des pompes à chaleur.

Les industriels européens ont eu beau faire valoir que, dans le bilan en gaz à effet de serre des PAC, les émissions liées

aux fluides frigorigènes étaient marginales au regard des réductions d'émissions que les PAC permettent de réaliser par rapport aux chaudières à combustibles fossiles, la Commission n'a rien voulu entendre et a fait adopter le texte 2024/573.

Des obligations très fortes auxquelles l'industrie doit à présent faire face

Pour l'industrie des pompes à chaleur, le règlement F-Gaz impose plusieurs contraintes :

- l'obligation de s'inscrire dans une trajectoire très stricte de réduction des quantités de fluides HFC mises sur le marché et assujetties à un système de quotas (figure 1) ;
- l'interdiction de mise sur le marché de pompes à chaleur bi-blocs (split) de moins de 12 kW utilisant des fluides fluorés au pouvoir de réchauffement supérieur à 150, à compter du 1^{er} janvier 2027 pour les PAC air/eau et du 1^{er} janvier 2029 pour les PAC air/air ;
- l'interdiction complète des fluides fluorés pour toutes les PAC de moins de 12 kW à compter du 1^{er} janvier 2035.



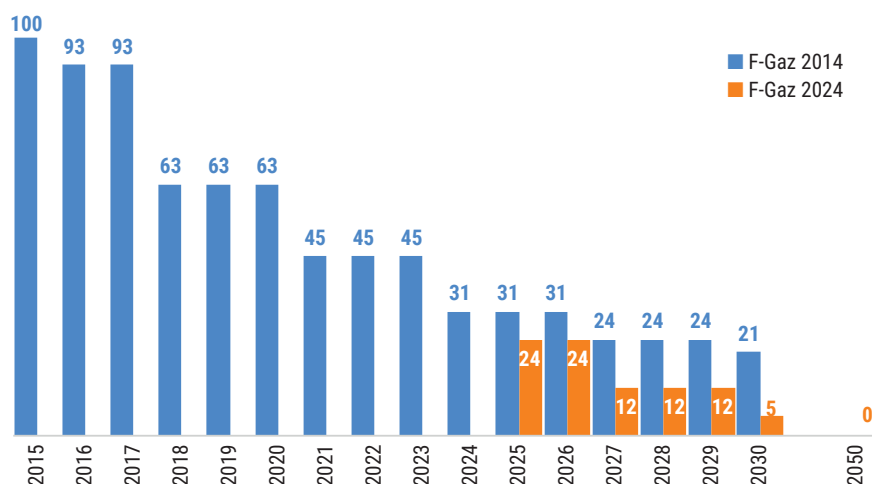


Fig. 1 : Feuilles de route de mise sur le marché de fluides HFC selon la F-Gaz 2014 et la F-Gaz 2024 (base 100 en 2015).

Une feuille de route conduisant à de grosses difficultés

L'industrie des pompes à chaleur n'est pas restée inactive face à l'impératif de lutte contre le changement climatique. Les fluides CFC avaient un pouvoir de réchauffement de l'ordre de 10 000 (10 900 pour le R12). Puis sont venus les HCFC et les HFC (R22 et R410A) dotés d'un PRG (potentiel de réchauffement global) de l'ordre de 2 000. Aujourd'hui, le R32 est couramment utilisé avec un PRG de 675 mais il ne satisfait pas aux exigences de la F-Gaz 2024, y compris celles relevant du court terme.

L'industrie est donc en quête de nouveaux fluides qui présentent un PRG aussi faible que possible, sans soulever d'autres problèmes qui rendraient leur utilisation difficile.

Le propane (ou R290) présente un PRG de 3 et a de bonnes propriétés thermodynamiques. Mais il est classé A3 (hautement inflammable). Son usage est donc circonscrit aux PAC air/eau monobloc en extérieur et entraîne un surcoût de 20 % en matériel et de 20 à 40 % en exploitation¹. Beaucoup de constructeurs proposent aujourd'hui des modèles de PAC au propane mais cette solution ne peut pas être considérée comme un progrès sur le plan du prix de revient et des commodités d'installation.

De plus, l'ouverture du segment des PAC air/eau monoblocs au propane a généré un « appel d'air » pour le design de ces produits dans lequel se sont engouffrés de nouveaux acteurs, avec un avantage donné aux plus puissants en matière d'innovation et d'industrialisation, à savoir l'industrie chinoise, sans que l'on puisse parler de progrès significatif en matière de climat et de service rendu.

Dans le cas des PAC air/air, les règles de sécurité, limitant la charge de propane circulant dans les logements, restreignent l'emploi du R290 aux petites pompes monoblocs de moins de 6 kW.

Une autre solution est le **dioxyde de carbone** (CO₂ ou R744). Son PRG est de 1. Comme le propane, il satisfait aux exigences 2050 et est d'ores et déjà utilisé dans les machines frigorifiques. Pour les PAC, il conduit à des installations plus volumineuses, donc plus chères, acceptables seulement pour les grosses installations ou pour celles impliquant un delta de température important (PAC industrielles) mais inappropriées pour les applications domestiques. L'obligation de fonctionner à plus haute pression qu'avec le R32 conduit en outre à une baisse du rendement de l'ordre de 15 à 20 % selon les constructeurs.

L'ammoniac a été considéré mais sa toxicité ne permet pas de le retenir pour des applications domestiques.

Les hydrofluoroléfines (HFO), composés organiques dérivés des alcènes, offrent un champ de possibilités intéressant, du fait de leur PRG quasi-nul et de leur inflammabilité légère (A2L selon la norme NF-EN 378). Le R1234yf, déjà utilisé dans l'industrie automobile, est proposé en mélange avec le R32 sous la désignation de R454c. Son PRG de 148 lui permet de passer les premières échéances de la F-Gaz 2024.

Un petit nombre de constructeurs ont fait le pari des HFO et proposent des PAC avec ces fluides. Cependant, la plupart hésitent. En effet, l'usage des HFO nécessite des reprises importantes de la conception des systèmes alors que les HFO restent susceptibles d'être assujettis à la réglementation sur les « polluants éternels » ou PFAS (*per- and polyfluoroalkyl substances*). L'extension de cette réglementation est toujours en discussion, même si la Commission semble aujourd'hui davantage encline à ne pas rouvrir ce dossier. Mais le risque demeure de voir les HFO assujettis au règlement REACH (1907/2006) au motif qu'ils peuvent se décomposer en acide trifluoroacétique (TFA), celui-ci étant classé parmi les PFAS.

En conclusion

Deux ans après sa mise en application, le bilan de la F-Gaz 2024 reste plus que mitigé. Le recours au propane n'apporte une solution que pour les PAC monoblocs extérieurs qui ne sont pas le créneau où l'industrie française était la plus robuste.

Par ailleurs, si la voie des HFO s'avérait sans issue, alors le marché des PAC air/air, qui sont indispensables à la transition énergétique, se trouverait fortement compromis.

Des flexibilités existent dans la F-Gaz 2024, il appartient aux gouvernements de demander leur activation à la Commission. L'enjeu est important et les délais sont à présent très courts. L'idée devrait être soit d'obtenir des délais additionnels en application de l'article 11-5, soit des exonérations de certains produits en application de l'article 11-2, en établissant des bilans non pas en émissions directes mais en cycle de vie comme Équilibre des Énergies l'a toujours préconisé. ●

1. Source : *Guide Orelni Energie* (4 avril 2026).