



RÉSUMÉ POUR LES DÉCIDEURS

Le froid joue un rôle essentiel et croissant dans l'économie mondiale, avec des contributions très significatives dans le domaine de l'alimentation, de la santé, du confort, de l'énergie et de la protection de l'environnement.

Le secteur du froid regroupe l'ensemble des systèmes frigorifiques (y compris les systèmes cryogéniques), de conditionnement d'air et de pompes à chaleur, soit environ 3 milliards d'équipements en service dans le monde.

Ce secteur est amené à croître fortement dans les décennies à venir, notamment dans les pays en développement où la demande de froid est en forte augmentation. Cette croissance doit être durable, avec un impact limité sur l'environnement, et notamment sur le climat de la Terre.

Selon les estimations de l'IIF, **le secteur du froid représente 7,8 % des émissions globales de gaz à effet de serre (GES), soit 4,14 GtCO₂eq⁽¹⁾**. Ces émissions se divisent en 2 catégories : les émissions directes et les émissions indirectes.

- **Emissions directes**

Les émissions directes de frigorigènes surviennent lors des opérations de maintenance ou en fin de vie des appareils frigorifiques, mais sont également dues à des fuites au cours de leur fonctionnement. Les CFC (chlorofluorocarbures), les HCFC (hydrochlorofluorocarbures) et les HFC (hydrofluorocarbures) sont les frigorigènes qui participent le plus au réchauffement climatique, comme le montre leur Pouvoir de Réchauffement Planétaire (PRP ou GWP) jusqu'à 15 000 fois plus élevé que celui du dioxyde de carbone (CO₂).

Les émissions directes s'élèvent à 1,53 GtCO₂eq⁽¹⁾, soit 37 % des émissions de GES liées au froid. Si l'Amendement de Kigali de 2016, qui prévoit la réduction progressive de la production et de l'utilisation des HFC, est appliqué, le total de ces émissions devrait chuter à 0,7 GtCO₂eq en 2050. Cela correspond à une réduction des émissions cumulées de HFC de 44 % à 51 % entre 2015 et 2050.

L'Accord de Paris a pour objectif de « limiter la hausse de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels ». Dans ce contexte, il est important de souligner que **l'Accord de Kigali permettrait d'éviter une hausse potentielle des températures moyennes de 0,1 °C à 0,3 °C d'ici 2100** (et non de 0,5 °C comme souvent annoncé).

Pour réduire les émissions directes, il existe aujourd'hui de nombreux frigorigènes alternatifs aux frigorigènes à fort GWP avec des efficacités énergétiques comparables ou supérieures. On peut citer l'ammoniac, le CO₂, les hydrocarbures, les HFO, etc. Ces alternatives peuvent toutefois présenter certains risques en termes de sécurité (inflammabilité, toxicité) ou d'environnement (produits de décomposition), ou certains inconvénients (pression d'utilisation élevée, coût supérieur). Ceux-ci doivent être pris en compte, tant au niveau de la conception des installations frigorifiques que par la formation et la certification des opérateurs.

⁽¹⁾ En 2014 ; estimation IIF



- **Emissions indirectes**

Les émissions indirectes sont liées à la production de l'énergie nécessaire au fonctionnement des systèmes frigorifiques. Trois gaz à effet de serre sont émis lors de cette production d'énergie : le CO₂ (90 % des émissions indirectes), le CH₄ (9 %) et le N₂O (1 %).

Les émissions indirectes s'élèvent à 2,61 GtCO₂eq⁽¹⁾, soit 63 % des émissions de GES du secteur du froid.

Le premier moyen de réduire ces émissions est de diminuer la consommation énergétique des systèmes frigorifiques. Le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique des technologies du froid est certes limité par les règles de la thermodynamique et les contraintes de coût, mais il reste très important. Des solutions peuvent également être mises en œuvre pour limiter les pertes énergétiques, notamment les systèmes de récupération d'énergie ou une meilleure isolation. La réduction de la consommation d'énergie passe aussi par une utilisation rationnelle du conditionnement d'air et par des stratégies de régulation intelligente, notamment en sélectionnant des températures de confort qui ne soient pas trop basses en été, tout en évitant de refroidir des pièces vides.

Les émissions indirectes dépendent surtout de la source d'énergie primaire utilisée (fossile, nucléaire ou renouvelable), mais ce choix est davantage lié aux politiques énergétiques nationales qu'au secteur du froid. La réduction de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles est une nécessité.

De par la nature des gaz émis, la réduction des émissions directes ou la réduction des émissions indirectes n'auront pas les mêmes conséquences sur le changement climatique. Contrairement aux HFC et HCFC, qui ont une durée de vie dans l'atmosphère d'une vingtaine d'année, le CO₂ a une durée de vie de plusieurs siècles et est impliqué dans de nombreux mécanismes climatiques. De ce fait, la réduction des émissions directes (HFC et HCFC) aurait un impact positif très substantiel à court et moyen terme alors que la régulation des émissions de CO₂ aurait un impact à plus long terme.

- **Recommandations**

Dans l'optique de réduire les émissions directes, l'IIF encourage les gouvernements et les différents acteurs du secteur à coopérer pour faire de l'Accord de Kigali un succès. L'IIF recommande également de remplacer dès que possible les frigorigènes HCFC et HFC à impact élevé sur le changement climatique par des frigorigènes à faible impact. Des efforts doivent être menés en matière de confinement et de récupération, en particulier pour les frigorigènes à impact élevé sur le réchauffement climatique ou présentant des risques en termes de sécurité (inflammabilité, toxicité).

La réduction des émissions indirectes, dont l'impact sur le climat est plus élevé que celui des émissions directes, est donc primordiale. Les gouvernements doivent favoriser l'utilisation des énergies renouvelables et promouvoir l'efficacité énergétique à tous les niveaux économiques de même que les programmes éducatifs sur l'utilisation rationnelle de l'énergie. Il est essentiel de poursuivre la recherche et le développement de frigorigènes alternatifs et de technologies frigorifiques alternatives présentant une efficacité énergétique élevée et un coût modéré.

L'IIF, grâce à ses conférences scientifiques, son réseau international d'experts et ses diverses publications, entend jouer un rôle moteur dans ces actions en faveur de la limitation du réchauffement de la planète et du développement durable.

⁽¹⁾ En 2014 ; estimation IIF