

Analyse d'impact réglementaire du projet de règlement modifiant le Règlement sur les halocarbures

Juillet 2019

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction des dossiers horizontaux et des études économiques du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Réalisation

Geneviève Rodrigue, Maria Olar et Diana Yadira Rojas
Direction des dossiers horizontaux et des études économiques

Avec la collaboration de :

Pierre-Luc Rousseau
Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission

Renseignements

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le Centre d'information.

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Courriel : info@environnement.gouv.qc.ca
Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document

Visitez notre site Web au <http://www.environnement.gouv.qc.ca>

Référence à citer

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Analyse d'impact réglementaire du projet de règlement modifiant le Règlement sur les halocarbures*. Québec, 2019, 35 p.

[En ligne].

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/air-halocarbures-2019.pdf>

Dépôt légal – 2019
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-84516-4

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2019

TABLE DES MATIÈRES

Liste des abréviations, des acronymes et des sigles	vi
Préface	vii
Sommaire exécutif	viii
1. Définition du problème	1
2. Halocarbures, réfrigérants naturels et hexafluorure de soufre	1
3. Proposition du projet	3
4. Analyse des options non réglementaires	8
5. Évaluation des impacts	8
5.1 Hypothèses utilisées pour l'estimation des avantages et des coûts	8
5.2 Description des secteurs touchés	9
5.3 Estimation du nombre d'appareils touchés par le projet de règlement	10
5.4 Avantages du projet de règlement	12
5.4.1 Environnement	12
5.4.2 Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation	16
5.5 Inconvénients du projet	17
5.5.1 Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation	17
5.6 Synthèse des impacts	18
5.7 Appréciation de l'impact anticipé sur l'emploi	19
5.8 Consultation des parties prenantes	20
6. Petites et moyennes entreprises (PME)	20
7. Compétitivité des entreprises	20
8. Coopération et harmonisation réglementaire	20
9. Fondements et principes de bonne réglementation	21
10. Mesures d'accompagnement	21

11. Conclusion	22
12. Personne-ressource	22
13. Références bibliographiques	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Les principaux halocarbures _____	2
Tableau 2 :	Caractéristiques des principaux réfrigérants naturels _____	3
Tableau 3 :	Limites de PRP prescrites pour certains appareils et produits contenant des HFC _____	4
Tableau 4 :	Interdictions relatives aux HFC plus strictes que les exigences fédérales _____	4
Tableau 5 :	Bannissement des HCFC – Comparaison avec l'exigence fédérale _____	5
Tableau 6 :	Description des secteurs touchés par le projet de règlement _____	10
Tableau 7 :	Nombres d'appareils touchés par le projet de règlement _____	12
Tableau 8 :	Émissions de GES évitées annuellement par un appareil _____	14
Tableau 9 :	Émissions de GES évitées sur la durée de vie de tous les appareils touchés par le projet de règlement _____	15
Tableau 10 :	Émissions de GES évitées annuellement jusqu'en 2030 _____	15
Tableau 11.	Économies d'énergie et de réfrigérants des appareils touchés par le projet de règlement _____	17
Tableau 12 :	Coût d'achat supplémentaire des appareils touchés par le projet de règlement _____	18
Tableau 13 :	Avantages et coûts du projet de règlement _____	19
Tableau 14 :	Grille d'appréciation de l'impact sur l'emploi _____	19

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES ACRONYMES ET DES SIGLES

ANSI	American National Standards Institute
CETAF	Corporation des entreprises de traitement de l'air et du froid
CFC	Chlorofluorocarbures
CO ₂	Dioxyde de carbone
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EPA	Environmental Protection Agency
GES	Gaz à effet de serre
HCFC	Hydrochlorofluorocarbures
HFC	Hydrofluorocarbures
HFC-23	Trifluorométhane
HFO	Hydrofluoroléfine
kW	Kilowatt
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MEI	Ministère de l'Économie et de l'Innovation
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MEES	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MESS	Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale
PACO	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone
PFC	Perfluorocarbures
PRP	Potentiel de réchauffement planétaire
RFH	Règlement fédéral sur les halocarbures
RSACOHR	Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement
SACO	Substances appauvrissant la couche d'ozone
SF ₆	Hexafluorure de soufre
t éq. CO ₂	Tonne métrique d'équivalents en dioxyde de carbone
UE	Union européenne

PRÉFACE

Politique gouvernementale sur l'allègement réglementaire et administratif – pour une réglementation intelligente

La Politique gouvernementale sur l'allègement réglementaire et administratif – pour une réglementation intelligente, adoptée par décret (décret 1166-2017), s'inscrit dans le cadre des actions du gouvernement visant à réduire le fardeau réglementaire et administratif des entreprises. Cette politique s'applique à l'ensemble des ministères et organismes publics. Ainsi, tous les projets et avant-projets de loi ainsi que tous les projets de règlement, d'orientation, de politique ou de plan d'action qui sont soumis au Conseil exécutif et qui sont susceptibles d'avoir des répercussions sur les entreprises doivent faire l'objet d'une analyse d'impact réglementaire. Celle-ci doit être conforme aux exigences de la politique et rendue accessible sur le site Web des ministères ou organismes concernés.

NOTE : Pour plus d'exactitude, les chiffres des tableaux n'ont pas été arrondis, les résultats peuvent ainsi ne pas correspondre au total indiqué.

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Définition du problème

Le Protocole de Montréal a mis en place un calendrier d'arrêt progressif de la production et de la commercialisation des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO). Depuis l'amendement de Kigali (octobre 2016), les remplaçants les plus répandus des SACO, les hydrofluorocarbures (HFC), sont également visés en raison de leur contribution aux émissions de gaz à effet de serre (GES). Les SACO et leurs remplaçants sont connus sous le nom d'halocarbures. Ils se retrouvent dans plusieurs produits, notamment comme réfrigérants dans les appareils de réfrigération et de climatisation.

Au Québec, ces substances sont encadrées par le Règlement sur les halocarbures, qui est en vigueur depuis 2004. Grâce à ce règlement, certaines SACO ont été éliminées et d'autres sont restreintes depuis 2010. L'une des actions contribuant à l'atteinte des objectifs du Québec en matière de lutte contre les changements climatiques est la modification du Règlement sur les halocarbures. En effet, maintenant que des solutions techniques moins émettrices de GES sont disponibles, les HFC et d'autres remplaçants des SACO peuvent être limités ou bannis.

Proposition du projet

Le projet de règlement modifiant le Règlement sur les halocarbures propose un bannissement partiel des HFC, les remplaçants des SACO les plus vendus au Québec. Ces mesures visent à favoriser l'adoption de nouvelles technologies plus respectueuses de l'environnement. Il précise également les normes liées à la récupération des halocarbures, aux actions à prendre en cas de fuite d'halocarbures et à la reprise et au traitement des halocarbures usés.

Impacts

Le projet de règlement permettra au Québec d'éviter l'émission de 6 626 969 tonnes métriques d'équivalents en dioxyde de carbone (t éq. CO₂) sur la durée de vie des appareils qui seront remplacés entre 2021 et 2035. En termes de dommages évités, ce bénéfice social est estimé à 266 M\$ en valeur actualisée de 2019.

Les appareils qui respectent les nouvelles normes permettront également des économies d'énergie et de réfrigérants. Elles sont estimées, en valeur actualisée de 2019, à 567 M\$ sur la durée de vie des appareils, dont 497 M\$ pour les appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts à grande superficie.

Entre 2021 et 2035, le projet de règlement engendre des surcoûts de remplacement des appareils de réfrigération et de climatisation visés d'environ 381 M\$ en valeur actualisée de 2019, dont 272 M\$ pour les appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts à grande superficie.

L'impact net du projet de règlement, incluant le gain social de la diminution des GES, est positif et entraîne des avantages nets estimés à 453 M\$ sur l'ensemble des appareils touchés. La répartition des coûts et des bénéfices entre le secteur privé, les municipalités et le gouvernement n'a pas fait l'objet d'une évaluation dans le cadre de la présente analyse.

Le projet de règlement n'a pas d'impact anticipé sur le nombre d'emplois. À court terme, il pourrait toutefois y avoir une rareté de la main-d'œuvre spécialisée dans les nouvelles technologies dans certaines régions. Par contre, le secteur est habitué aux évolutions technologiques et la transition est déjà en cours.

Exigences spécifiques

Petites et moyennes entreprises (PME)

Le projet ne requiert pas d'adaptation des exigences aux PME.

Compétitivité des entreprises

Le projet de règlement génère des coûts supplémentaires nets seulement dans le cas des appareils de réfrigération de 20 kilowatts (kW) et plus et des appareils de climatisation de moins de 20 kW. Dans ces cas, les coûts supplémentaires sont assumés par un grand nombre d'entreprises et sont associés à des équipements en fin de vie utile.

Coopération et harmonisation réglementaire

Les principales exigences du projet de règlement sont comparées avec celles d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et de l'Union européenne (UE). Dans l'ensemble, les exigences du projet de règlement sont semblables à ces dernières, notamment dans le cas des appareils fonctionnant aux HFC à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP).

1. DÉFINITION DU PROBLÈME

Le Canada s'est joint aux efforts internationaux pour freiner la dégradation de la couche d'ozone, notamment par son adhésion en 1987 au Protocole de Montréal. Ce protocole a mis en place un calendrier d'arrêt progressif de la production et de la commercialisation des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO).

Le bannissement des SACO a conduit l'industrie à les remplacer par des substances sans effet sur la couche d'ozone. Certains des remplaçants sont néanmoins d'importants gaz à effet de serre (GES). Pour encadrer cette nouvelle problématique, le Protocole de Montréal a été élargi aux remplaçants les plus répandus des SACO, les hydrofluorocarbures (HFC), suite à l'amendement de Kigali de 2016.

Les SACO et leurs remplaçants sont connus sous le nom d'halocarbures. Ils se retrouvent dans plusieurs produits, notamment comme réfrigérants dans les appareils de réfrigération et de climatisation.

En avril 2018, le Canada a emboîté le pas en élargissant le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement (RSACOHR) aux HFC et à d'autres remplaçants des SACO. Le RSACOHR régleme, pour l'ensemble du Canada, la fabrication, l'importation et l'exportation d'halocarbures et de produits qui en contiennent. Un autre règlement, à savoir le Règlement fédéral sur les halocarbures (RFH), encadre la gestion des halocarbures sur les terres de la Couronne, comme les fuites, la récupération et l'étiquetage des appareils ainsi que la qualification des frigoristes.

Les gouvernements provinciaux et territoriaux ont des règlements qui complètent le RSACOHR. Au Québec, il s'agit du Règlement sur les halocarbures, qui est en vigueur depuis 2004. Il encadre la vente, la distribution en gros et l'installation de produits contenant des halocarbures ainsi que la gestion des halocarbures sur le territoire québécois. Grâce à ce règlement, certaines SACO ont été éliminées (halons et chlorofluorocarbures [CFC]) et d'autres sont restreintes depuis 2010 (hydrochlorofluorocarbures [HCFC]).

L'une des actions contribuant à l'atteinte des objectifs du Québec en matière de lutte contre les changements climatiques est la modification du Règlement sur les halocarbures. En effet, maintenant que des solutions techniques moins émettrices de GES sont disponibles, les HFC et d'autres remplaçants des SACO peuvent être limités ou bannis.

2. HALOCARBURES, RÉFRIGÉRANTS NATURELS ET HEXAFLUORURE DE SOUFRE

Halocarbures

Les halocarbures sont des composés halogénés synthétiques, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas produits par la nature. Ils regroupent toutes les SACO et leurs remplaçants. Ces derniers n'ont pas d'impact sur la couche d'ozone, mais sont des GES, comme les SACO.

Les halocarbures sont utilisés à plusieurs fins. Ils servent notamment de réfrigérants à l'intérieur des systèmes de climatisation et de réfrigération, d'agents extincteurs dans les systèmes d'extinction d'incendie et de solvants pour de multiples usages. On les retrouve aussi dans les mousses plastiques et les stérilisants.

Le tableau ci-après présente les principales familles des SACO, des remplaçants des SACO et des mélanges, ainsi que leurs potentiels d'appauvrissement de la couche d'ozone (PACO)¹ et leurs potentiels de réchauffement planétaire (PRP)². On constate que les substances de remplacement des SACO n'ont pas d'impact sur la couche d'ozone, mais que certaines sont des GES plus puissants que les SACO. Les halocarbures sont utilisés soit individuellement, soit sous forme de mélanges.

Selon le *Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en 2016 au Québec*, il n'y avait plus de vente de CFC et de halons au Québec en 2016. De plus, les HCFC existants avaient un moindre impact sur la couche d'ozone, émettaient moins de GES et leurs ventes ont diminué de 53 % entre 2013 et 2016. Le principal HCFC utilisé en climatisation et en réfrigération est le R-22. Il représente plus de 95 % des HCFC vendus en 2016.

Tableau 1 : Les principaux halocarbures

Famille de produits	PACO	PRP
<i>SACO</i>		
CFC (chlorofluorocarbures)	0,6 ou 1	4 750 à 10 900
HCFC (hydrochlorofluorocarbures)	0,02 à 0,065	77 à 2 310
Halons (bromofluorocarbures)	3 ou 10	1 890 ou 7 140
<i>Substances de remplacement des SACO</i>		
HFC (hydrofluorocarbures)	0	124 à 4 470*
HFO (hydrofluoroléfine)	0	4
PFC (perfluorocarbures)	0	7 390 à 12 200
<i>Mélanges</i>	0 à 0,334	1 182 à 13 396

Source : MDDELCC, 2018a, annexe 1.

* Le HFC-23 n'est pas considéré parce que son PRP élevé (14 800) déforme l'image de l'ensemble des HFC, d'autant plus qu'il est vendu en faibles quantités sur le marché québécois.

Réfrigérants naturels

Les réfrigérants naturels, c'est-à-dire non synthétiques, peuvent également remplacer des SACO. Par contre, ils ne sont pas des halocarbures et ne sont pas visés par le Règlement sur les halocarbures. Les principaux réfrigérants naturels sont l'ammoniac, le dioxyde de carbone (CO₂) et les hydrocarbures tels le propane et l'isobutane. Le CO₂ et les hydrocarbures sont des GES. Le tableau suivant présente leurs principales caractéristiques.

¹ Le PACO d'une substance est le rapport entre le changement calculé dans la colonne d'ozone pour chaque unité de masse d'un gaz rejeté dans l'atmosphère et l'appauvrissement calculé pour une masse égale du gaz de référence CFC-11 (le chlorofluorocarbure-11), une substance destructrice de l'ozone dont le PACO est de 1. Source : <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=E5B97791-1&offset=10>.

² Le concept de PRP a été élaboré pour permettre de comparer la capacité de chaque GES à piéger la chaleur dans l'atmosphère par rapport au CO₂ pour une période donnée. Les émissions de GES sont souvent calculées en fonction de la quantité de CO₂ qui serait nécessaire pour produire un effet de réchauffement similaire au cours d'une période donnée. C'est ce qu'on appelle la valeur d'équivalent en dioxyde de carbone (éq. CO₂), calculée par la multiplication de la quantité de gaz par le PRP qui lui est associé. Source : <http://ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=CAD07259-1>.

Tableau 2 : Caractéristiques des principaux réfrigérants naturels

Caractéristiques	PACO	PRP	Toxicité	Inflammabilité
Ammoniac	0	0	Oui	Oui
CO ₂	0	1	Non	Non
Hydrocarbures	0	< 4	Faible	Oui

Hexafluorure de soufre

L'hexafluorure de soufre (SF₆) est un très puissant GES assimilé à un halocarbure pour certains articles du Règlement sur les halocarbures. Son PRP s'élève à 22 200 et sa durée de vie dans l'atmosphère est d'environ 3 200 ans. D'un point de vue chimique, il n'est pas un halocarbure.

3. PROPOSITION DU PROJET

Le projet de règlement modifiant le Règlement sur les halocarbures (ci-après « projet de règlement ») propose des modifications concernant l'utilisation des halocarbures, les fuites d'halocarbures et les formalités administratives. Ces mesures visent à favoriser l'adoption de nouvelles technologies plus respectueuses de l'environnement et à limiter les fuites d'halocarbures.

Mesures concernant l'utilisation des halocarbures

Pour restreindre davantage l'utilisation des derniers SACO qui demeurent sur le marché québécois, c'est-à-dire les HCFC, le projet de règlement propose de bannir certains contenants pressurisés qui en contiennent. Il propose également de limiter les HFC, les principaux remplaçants des SACO. De par leurs quantités et PRP élevés, les HFC représentent la source dominante de GES dans l'ensemble des remplaçants actuellement utilisés au Québec³. L'utilisation des PFC et du SF₆ est également limitée.

Interdictions relatives aux HFC

Le projet de règlement propose de bannir, à partir du 1^{er} janvier 2021, l'installation d'appareils de réfrigération fonctionnant aux HFC dans les supermarchés et les entrepôts servant à la conservation des aliments qui comportent certaines caractéristiques, telles qu'une grande superficie (plus de 929 m²), une salle des machines fermée et un appareil de réfrigération indépendant du système mécanique servant au chauffage, à la ventilation et à la climatisation.

Pour les autres appareils de réfrigération et de climatisation fonctionnant aux HFC ainsi que pour les mousses en plastique dont la fabrication requiert des HFC, des limites de PRP sont prescrites. Le tableau ci-après présente ces produits, les PRP maximum admis et les dates à partir desquelles les produits contenant des HFC ayant des PRP plus élevés que les limites prescrites ne peuvent plus être fabriqués, vendus, distribués ou installés.

³ Les HFC constituent la principale composante des mélanges d'halocarbures et ces derniers représentent 82 % des ventes d'halocarbures au Québec en termes d'équivalents CO₂ (selon MDDELCC, 2018a, annexes 1 et 2).

Tableau 3 : Limites de PRP prescrites pour certains appareils et produits contenant des HFC

Produit	PRP maximum	Date d'entrée en vigueur
• Mousses en plastique ou produits qui en contiennent	150	1 ^{er} janvier 2021
• Refroidisseurs	750	1 ^{er} janvier 2025
• Appareils de réfrigération ou de climatisation utilisés à des fins commerciales, industrielles ou institutionnelles	1 500	1 ^{er} janvier 2021
• Appareils de réfrigération de transport	2 200	1 ^{er} janvier 2025

Une partie de ces exigences sont plus strictes que celles du règlement fédéral RSACOHR, mais d'autres sont semblables⁴. Les exigences plus strictes concernent les supermarchés, les entrepôts, les appareils de climatisation et les appareils de réfrigération de 20 kW et plus (voir le tableau ci-après).

Tableau 4 : Interdictions relatives aux HFC plus strictes que les exigences fédérales

Produit	Projet de règlement	Exigences fédérales (RSACOHR)
Supermarchés et entrepôts	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} janvier 2021 • Tous les HFC • Installation 	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} janvier 2020 • HFC ayant un PRP > 2 200 • Fabrication, importation et exportation
Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} janvier 2021 • HFC ayant un PRP > 1 500 • Fabrication, vente, distribution et installation 	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} janvier 2020 • HFC ayant un PRP > 2 200 • Fabrication, importation et exportation
Appareils de climatisation à usage non résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} janvier 2021 • HFC ayant un PRP > 1 500 • Fabrication, vente, distribution et installation 	Pas d'exigence actuellement en lien avec les HFC

Bannissement des HCFC des contenants pressurisés

Le projet de règlement propose de bannir les contenants pressurisés d'une capacité de 10 kg ou moins s'ils contiennent un HCFC, et ce, dès l'entrée en vigueur du règlement. Le bannissement fait référence à la fabrication, à la vente et à la distribution. Les contenants pressurisés se retrouvent dans une vaste gamme de produits, comme les produits de soins personnels, les produits ménagers et les produits de nettoyage.

Les contenants pressurisés aux HCFC de 2 kg et moins sont actuellement bannis par le RSACOHR du gouvernement fédéral. Le projet de règlement vient élargir la portée du bannissement à 10 kg, ajoute la vente et la distribution aux actions interdites (le fédéral interdit actuellement la fabrication, l'importation et l'exportation) et n'accorde aucune exception aux produits interdits, tandis que le fédéral en accorde

⁴ Dans le cas des exigences semblables, la seule différence est l'ajout de la vente aux actions interdites, puisque le gouvernement fédéral interdit la fabrication, l'importation et l'exportation. L'interdiction de la vente pourrait faire devancer de trois à quatre mois la fabrication des derniers modèles non admissibles. Par exemple, en absence du projet de règlement, un refroidisseur au R-507A (PRP de 3 985) pourrait être fabriqué jusqu'au plus tard le 31 décembre 2024 et vendu par la suite, mais avec le projet de règlement, il devrait être fabriqué quelques mois avant pour qu'il puisse également être vendu au plus tard le 31 décembre 2024.

plusieurs. Le tableau ci-dessous compare cette exigence à celle qui existe déjà au fédéral. Aucun impact en lien avec cette mesure n'a été signalé lors de la consultation des parties prenantes.

Tableau 5 : Bannissement des HCFC – Comparaison avec l'exigence fédérale

	Projet de règlement	Exigence fédérale (RSACOHR)
Bannissement des contenants pressurisés renfermant des HCFC	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités visées : 10 kg ou moins • Aucune exception • Dès l'entrée en vigueur du règlement • Fabrication, vente, distribution 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités visées : 2 kg ou moins • Plusieurs exceptions • En vigueur • Fabrication, importation et exportation

Bannissement des trifluorométhanes (HFC-23) et des PFC pour les extincteurs

Le projet de règlement propose d'interdire l'installation, dès 60 jours après son entrée en vigueur, d'un extincteur fonctionnant aux HFC-23 ou aux PFC, notamment en raison de leurs PRP élevés. Il n'y aura pas d'impacts sur les propriétaires d'extincteurs en raison de la disponibilité d'autres substances comme le CO₂.

Bannissement du SF₆ pour la production de magnésium

Dès l'entrée en vigueur du projet de règlement, il sera interdit d'émettre du SF₆ dans un procédé de production de magnésium. Le SF₆ est un gaz de couverture utilisé pour prévenir l'oxydation du magnésium en fusion. C'est un GES très puissant en raison de sa grande capacité de rétention de la chaleur et de sa longue durée de vie dans l'atmosphère.

Cette exigence n'a pas d'impact présentement, parce qu'il n'y a plus d'industrie du magnésium au Québec, la dernière usine ayant fermé en 2007 (MDDELCC, 2018b). De plus, ailleurs au Canada et aux États-Unis, l'industrie du magnésium a déjà commencé à substituer de façon volontaire le SF₆ avec des substances de remplacement telles que Novec™ 612 (dodécafluoro-2-méthyl-3-pentanone) et le dioxyde de soufre (USGS, 2016). Une éventuelle relance de cette industrie au Québec⁵ dispose donc de solutions de rechange qui lui permettront de respecter les nouvelles normes.

Permission de rejeter des halocarbures dans l'atmosphère

Il sera désormais permis de rejeter dans l'atmosphère des halocarbures lors de l'utilisation d'un solvant, d'activités de recherche et de développement, d'épreuves d'étanchéité et de l'utilisation d'un extincteur pour prévenir, éteindre ou contrôler un incendie. Cette permission rend le règlement applicable et conforme à la réalité rencontrée par les entreprises œuvrant dans ces secteurs.

Mesures concernant les fuites d'halocarbures

Le projet de règlement propose également des modifications communes à l'ensemble des produits. Elles concernent les épreuves d'étanchéité, la récupération et la fuite d'halocarbures, l'étiquetage et les formalités administratives.

Épreuves d'étanchéité

Le projet de règlement propose de spécifier la procédure à suivre lors des épreuves d'étanchéité préalables au remplissage avec un halocarbure de tout contenant, appareil de réfrigération et de climatisation ou

⁵ En 2018, le gouvernement du Québec a accordé une aide financière à une usine de démonstration commerciale de fabrication de magnésium à partir de résidus d'extraction de mines d'amiante (MESI, 2018).

extincteur. Pour la réalisation des épreuves d'étanchéité, le détecteur électronique de fuite devra avoir une sensibilité d'au moins 5 g par année. Selon la Corporation des entreprises de traitement de l'air et du froid (CETAF), les entreprises possèdent déjà ce type de détecteur.

La fréquence de l'épreuve d'étanchéité augmente à deux ou quatre fois par année pour les refroidisseurs et les appareils de réfrigération et de climatisation de 20 kW ou plus lorsque la charge de réfrigérant est de 10 kg ou plus. Le Règlement sur les halocarbures l'exige présentement une fois par année. Selon la CETAF, une épreuve d'étanchéité est réalisée actuellement de deux à quatre fois par année habituellement, dépendamment des clients. Cette exigence n'aura pas d'impact puisqu'elle vient confirmer ce qui se fait dans la pratique.

Récupération d'halocarbures

Le projet de règlement propose que la récupération d'halocarbures soit réalisée avec des équipements satisfaisant la norme ARI-740 de l'Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute pour tous les appareils de réfrigération et de climatisation autre que ceux à usage résidentiel. Cette obligation est ainsi élargie aux appareils de 4 kW et moins. Selon la CETAF, les frigoristes possèdent déjà cet équipement de récupération d'halocarbures.

Pour les appareils de réfrigération et de climatisation à usage autre que résidentiel ayant une charge de 30 kg et plus, il y aura obligation de récupérer le contenu d'halocarbures lorsque l'appareil est arrêté ou n'est plus fonctionnel pour une période de plus d'un mois. Selon la CETAF, la récupération se fait déjà lorsque l'appareil n'est plus utilisé et va au rebut. Dans le cas de l'arrêt temporaire, les appareils visés sont ceux de climatisation, généralement arrêtés pendant l'hiver. Par contre, ils ont une charge de réfrigérant inférieur à 30 kg et ne seront donc pas soumis à cette obligation. Cette mesure n'aura pas d'impact sur les entreprises.

Des normes de récupération des HFO seront ajoutées dans le domaine de la climatisation automobile pour s'adapter à la nouvelle réalité du marché. De telles normes existent déjà pour la récupération d'autres halocarbures comme les HFC et les HCFC. L'élargissement aux HFO est nécessaire en prévision d'une augmentation attendue des ventes. Il n'y a pas d'impact sur les entreprises de traitement de l'air et du froid parce qu'elles connaissent déjà les normes de récupération des autres halocarbures. Quant aux propriétaires d'appareils fonctionnant aux HFO, ils sont peu nombreux étant donné qu'il s'agit d'un halocarbure émergent.

Étiquetage

Les appareils de réfrigération et de climatisation, à l'exception des appareils à usage résidentiel, devront désormais être munis d'une étiquette accessible et visible indiquant les renseignements suivants :

- Le type d'halocarbure et son code selon la plus récente version de la norme ASHRAE 34 de l'American National Standards Institute (ANSI);
- Le PRP et le PACO de l'halocarbure;
- La charge de l'halocarbure exprimée en kilogrammes lorsque cette charge est inférieure à 1 000 kg ou en tonnes métriques lorsqu'elle est égale ou supérieure à cette quantité. Elle doit aussi être exprimée en équivalent CO₂;
- La date à laquelle les renseignements sont à jour.

Cette pratique devrait faciliter le travail des inspecteurs. Elle ne générera pas une augmentation du coût d'achat des appareils parce que ces informations sont déjà présentes sur les appareils.

À la suite de la récupération d'un halocarbure exécutée par les entreprises de collecte de matières résiduelles et les entreprises de récupération d'appareils de réfrigération et de climatisation, celles-ci devront s'assurer que les appareils vidangés comportent une étiquette indiquant la mention « halocarbure vidangé », le nom de la personne qui a fait l'opération, le nom de l'entreprise pour laquelle elle travaille,

son numéro d'attestation de qualification environnementale ainsi que la date de l'opération. Cette pratique devrait faciliter le travail des inspecteurs et n'aura pas d'impact sur les entreprises.

Formalités administratives

Hypothèses utilisées pour l'estimation des coûts des formalités administratives :

- Temps nécessaire pour remplir un rapport : 0,5 heure par page;
- Nombre de pages : 1 page par rapport;
- Rémunération pour le personnel de secrétariat du secteur privé : 38,13 \$ par heure⁶.

Rapport de rejet d'un halocarbure

Le seuil du rapport de rejet d'un halocarbure diminuera de 50 kg à 10 kg. Les petites fuites seront ainsi également comptabilisées, ce qui améliorera le suivi des fuites d'halocarbures au Québec. Le rapport prend la forme d'un formulaire d'une page qui peut être transmis par courriel au ministre. Considérant qu'il y aura environ 30 rapports de plus par année⁷, le coût annuel de cette exigence est estimé à 572 \$.

Rapport d'achat d'halocarbures

Un rapport d'achat d'halocarbures sera exigé de la part des entreprises qui achètent un halocarbure pour leur propre usage et en sont les premiers importateurs au Québec. Présentement, un rapport de vente est exigé aux entreprises qui achètent un halocarbure pour le revendre par la suite. L'élargissement de cette exigence vise l'amélioration du suivi des quantités d'halocarbures commercialisées au Québec. Le coût de cette exigence est estimé à 95 \$ par année pour environ 5 rapports d'achat d'halocarbures par année⁸.

Rapport de récupération d'halocarbure

L'exigence de transmettre un rapport sur les halocarbures repris est élargie aux entreprises qui récupèrent ou qui reçoivent un halocarbure usé dans le but qu'il soit traité. Présentement, cette exigence s'applique seulement aux entreprises qui vendent un halocarbure ou le distribuent à des fins de vente en gros. Son élargissement a comme objectif un meilleur suivi des quantités d'halocarbures récupérés.

Le rapport prend la forme d'une liste des quantités récupérées par type d'halocarbure et peut être transmis par courriel. Il y a actuellement très peu d'entreprises spécialisées dans la récupération et le traitement d'halocarbures. Le coût de cette exigence est estimé à 38 \$ par année pour environ 2 rapports de récupération de plus par année⁹.

⁶ Source : Institut de la statistique du Québec (ISQ), Rémunération par niveau de complexité et selon diverses ventilations au Québec en 2018 – Personnel de secrétariat (409), niveau 2, rémunération globale. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/travail-remuneration/remuneration-globale/globale-salaires/emplois-reperes/409empl.htm>.

⁷ Source : Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission.

⁸ Source : Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission.

⁹ Source : Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission.

4. ANALYSE DES OPTIONS NON RÉGLEMENTAIRES

Considérant le succès obtenu par les ententes internationales concernant les SACO, la voie réglementaire a été maintenue. L'analyse de l'imposition d'une redevance sur l'utilisation des halocarbures a fait l'objet d'une réflexion. Toutefois, cette voie n'a pas été retenue en raison de la difficulté pour le Québec de contrôler l'entrée de ces produits sur son territoire et des conflits potentiels avec la juridiction fédérale. De plus, l'imposition d'une redevance se révélait inefficace en raison du faible coût du réfrigérant par rapport au coût de l'appareil et de son entretien. En effet, selon une analyse du coût associé au cycle de vie d'un refroidisseur¹⁰, la répartition des champs de dépenses est la suivante :

- Électricité et entretien 94 %
- Achat de l'appareil 5,18 %
- Coût du réfrigérant initial 0,25 %
- Coût du réfrigérant ajouté sur 30 ans 0,04 %

Pour le secteur de la climatisation, l'imposition d'une redevance, même élevée, aurait peu d'impact sur le choix d'un appareil à faible PRP.

5. ÉVALUATION DES IMPACTS

Les principaux impacts du projet de règlement proviennent des interdictions relatives aux HFC.

5.1 Hypothèses utilisées pour l'estimation des avantages et des coûts

Le MELCC ne dispose pas d'un inventaire exhaustif des appareils de réfrigération et de climatisation utilisés au Québec et de leurs caractéristiques. Il n'est donc pas possible d'évaluer avec précision l'impact du projet de règlement. Une estimation de cet impact est proposée sur la base de diverses études dont les résultats applicables dans d'autres provinces, territoires ou pays ont été transposés au Québec. Les résultats de la présente analyse doivent être interprétés avec prudence.

La majorité des données de base utilisées pour les évaluations de coûts liés au projet de règlement proviennent de l'étude de Cheminfo commandée par Environnement Canada en 2009. Cette étude établit :

- Une estimation du nombre d'appareils de réfrigération et de climatisation au Canada par secteur;
- Une charge moyenne de réfrigérant par type d'appareil;
- Une allocation des quantités de réfrigérants (CFC, HCFC, HFC et autres) par type d'appareil.

Cette étude estime des inventaires pour les différents équipements au Canada pour 2010, 2015 et 2020. La présente analyse d'impact réglementaire utilise les projections canadiennes de 2020 comme base de travail sur lequel le ratio de la population du Québec par rapport à celle du Canada a été appliqué pour obtenir la part québécoise des équipements.

¹⁰ Source : Trane, 2015.

Le secteur des supermarchés et des entrepôts à grande superficie a été documenté à partir de sources de données provenant de projets réalisés au Québec, en raison notamment du programme ÉcoPerformance de Transition énergétique Québec (TEQ).

Pour les secteurs où l'information disponible sur le territoire québécois ou canadien était inexistante, les estimations de la présente étude se sont basées principalement sur l'étude réalisée en 2017 par la California Environmental Protection Agency intitulée *Short-Lived Climate Pollutant Reduction Strategy*.

Aux fins de l'ensemble des calculs de la présente étude, un taux d'actualisation de 3 %¹¹ a été utilisé.

5.2 Description des secteurs touchés

Le Règlement sur les halocarbures segmente les appareils du secteur du froid en deux grandes catégories, soit celle de la réfrigération et celle de la climatisation. Ces catégories comprennent des appareils utilisés dans les secteurs commercial, industriel et institutionnel. L'ensemble des appareils relève autant des secteurs privé, public, parapublic que du secteur municipal. Les appareils à usage résidentiel ne sont pas visés par ce règlement.

Le tableau ci-dessous présente les secteurs touchés par le projet de règlement. Il s'agit notamment des secteurs pour lesquels les nouvelles normes sont plus strictes que les exigences fédérales (RSACOHR) et des entreprises de traitement de l'air et du froid.

¹¹ Il s'agit du taux d'actualisation utilisé par Environnement et Changement climatique Canada dans les études d'impact réglementaire.

Tableau 6 : Description des secteurs touchés par le projet de règlement

Catégorie d'appareils	Secteur	Nombre d'appareils, d'établissements ou d'entreprises	Revenus du secteur
Réfrigération			
Appareils servant à la conservation des aliments d'un établissement de plus de 929 m ² , pourvu d'une salle de machines fermée et d'un système non combiné	Supermarchés, entrepôts, grossistes et magasins à rayon du secteur de la vente d'aliments au détail	1 344 établissements ¹	Distribution alimentaire : 26,7 milliards \$ ³
Appareils de réfrigération d'une puissance nominale égale ou supérieure à 20 kW	Secteur industriel, notamment la transformation alimentaire, les centres informatiques et la liquéfaction de gaz	2 508 appareils ²	Transformation alimentaire 29,1 milliards \$ ⁴ Services de télécommunication (incluant les centres informatiques) : 12,7 milliards \$ ⁵
Climatisation			
Appareils de climatisation utilisés à des fins commerciales, industrielles ou institutionnelles	Bâtiments à usage non résidentiel appartenant au gouvernement, au secteur municipal, aux entreprises et à d'autres propriétaires	35 093 appareils ²	–

¹ Source : ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, (MAPAQ), données de 2017. C'est une estimation du nombre de grands établissements qui vendent des aliments au détail. La superficie de chaque établissement étant inconnue, l'estimation est réalisée en sélectionnant les bannières connues pour leurs grandes superficies. Ce nombre n'inclut pas les épiceries intermédiaires tels Bonichoix, Intermarché, etc., mais inclut tous les grossistes enregistrés, peu importe leur taille.

² Source : Cheminfo, 2009, et nos calculs. Estimations pour le 1^{er} janvier 2021.

³ Source : MAPAQ, 2017, données de 2016.

⁴ Source : MAPAQ, 2018, données de 2017.

⁵ Source : ministère de l'Économie et de l'Innovation, (MEI) 2019, données de 2016.

La grande majorité des manufacturiers d'appareils de réfrigération et de climatisation au Québec sont des multinationales telles Carrier, Daikin, Lennox (Europe), McQuay, Mitsubishi Heavy Industries, Toshiba-Carrier, Trane, Turbocor et York¹². Depuis l'entrée en vigueur du Protocole de Montréal, ces entreprises doivent investir dans la recherche et l'innovation non seulement pour demeurer compétitives, mais aussi pour satisfaire aux normes environnementales internationales et nationales qui évoluent rapidement.

5.3 Estimation du nombre d'appareils touchés par le projet de règlement

Les produits touchés par le projet de règlement sont les appareils de réfrigération utilisés dans des supermarchés et des entrepôts de grande superficie¹³, les appareils de réfrigération de 20 kW et plus et les appareils de climatisation à usage non résidentiel. Les autres produits, comme les mousses contenant des halocarbures, les refroidisseurs, les appareils de réfrigération de transport et les appareils de

¹² Source : EPA, 2002.

¹³ Il s'agit de supermarchés et d'entrepôts servant à la conservation des aliments qui comportent certaines caractéristiques, telles qu'une grande superficie (plus de 929 m²), une salle des machines fermée et un appareil de réfrigération indépendant du système mécanique servant au chauffage, à la ventilation et à la climatisation.

réfrigération de moins de 20 kW, ne sont pas concernés, parce que les exigences du projet de règlement sont semblables aux exigences fédérales.

L'entrée en vigueur des exigences qui dépassent les exigences fédérales étant prévue pour le 1^{er} janvier 2021, l'estimation du nombre d'appareils touchés par le projet de règlement est fonction des appareils existants à cette date. À la fin de leur vie utile, ces appareils seront remplacés par d'autres appareils. L'étude suppose que le remplacement se fait de façon linéaire sur la durée de vie utile moyenne. Par exemple, les appareils de réfrigération utilisés dans les 1 344 établissements de grande superficie qui vendent des aliments au détail (ci-après « supermarchés et entrepôts ») seront remplacés entre 2021 et 2035, soit sur une période de 15 ans, à un rythme de 21 appareils par année. Le tableau ci-après présente les durées de vie moyennes et les périodes de remplacement des appareils retenus.

Pour estimer le nombre d'appareils touchés par le projet de règlement, deux scénarios sont construits : le scénario du projet de règlement et le scénario de base (absence du projet de règlement). Dans le scénario du projet de règlement, tous les appareils existants le 1^{er} janvier 2021 seront remplacés par des appareils qui correspondent aux nouvelles normes, dans le scénario de base, seulement une partie des nouveaux appareils respecteront les nouvelles normes. La différence entre les deux scénarios représente le nombre d'appareils touchés par le projet de règlement. Il s'agit ainsi de 21 915 appareils de climatisation, de 961 appareils de réfrigération utilisés dans des supermarchés et des entrepôts à grande superficie et de 347 appareils de réfrigération de 20 kW et plus (voir le tableau ci-après).

Dans le scénario de base, une partie des appareils existants le 1^{er} janvier 2021 respectent déjà les nouvelles normes et on suppose qu'ils seront remplacés par le même type d'appareil. De plus, une partie des autres appareils seront remplacés par des appareils conformes aux nouvelles normes en raison des subventions accordées et des exigences fédérales concernant la réduction graduelle de la consommation de HFC (RSACOHR).

Sur le plan des subventions, il y a présentement le programme ÉcoPerformance de TEQ qui accorde de l'aide financière, entre autres à l'achat d'appareils de réfrigération et de climatisation fonctionnant au CO₂. On suppose que ce programme continuerait d'exister en absence du projet de règlement. Quant aux normes fédérales concernant la réduction graduelle de la consommation de HFC, elles auraient une influence sur les appareils à partir de 2030, notamment, lorsque la réduction est plus radicale. Elles feraient en sorte que tous les appareils remplacés à partir de 2030 respecteraient les nouvelles normes, et ce, même en absence du projet de règlement¹⁴.

Le nombre d'appareils existants le 1^{er} janvier 2021 est estimé à partir de plusieurs sources, dont des études existantes (Cheminfo, 2009, MAPAQ, 2017, et MAPAQ, 2018) et des données provenant de divers ministères (MAPAQ et MEI). L'estimation du nombre d'appareils conformes aux nouvelles normes en absence du projet de règlement utilise les données du programme ÉcoPerformance, l'étude de Cheminfo (2009) et l'information fournie par l'étude d'impact réglementaire associée au Règlement modifiant le RSACOHR, publié le 5 octobre 2017.

¹⁴ Selon ce qui ressort de l'étude d'impact réglementaire associée au Règlement modifiant le RSACOHR (publié le 5 octobre 2017), tableau 3.

Tableau 7 : Nombres d'appareils touchés par le projet de règlement

	Super- marchés et entrepôts	Appareils de réfrigé- ration de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel			Total	Total
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 kW et plus		
Durée de vie des appareils ¹	15 ans	18 ans	12 ans	15 ans	15 ans	-	-
Période de remplacement ²	2021 à 2035	2021 à 2029	2021 à 2029	2021 à 2029	2021 à 2029	-	-
Nombre d'appareils existants au 1^{er} janvier 2021 qui seront remplacés par des appareils conformes aux nouvelles normes							
- Scénario du projet de règlement ³	1 344	2 508	5 788	18 572	10 733	35 093	38 945
- Scénario de base ⁴	383	2 161	1 447	7 429	4 302	13 178	15 723
- Différence	961	347	4 341	11 143	6 431	21 915	23 222

¹ Source : California Environmental Protection Agency, 2017, et nos calculs.

² La période de remplacement s'arrête à 2029 pour les appareils de réfrigération de 20 kW et plus et les appareils de climatisation en raison du RSACOHR qui rendra le scénario du projet de règlement identique au scénario de base.

³ Voir le tableau 6 pour les différentes sources.

⁴ Ils incluent les appareils existants au 1^{er} janvier 2021 qui respectent déjà les nouvelles normes et ceux qui seront remplacés par des appareils conformes aux nouvelles normes en raison des programmes de financement actuels et des exigences fédérales (RSACOHR).

5.4 Avantages du projet de règlement

Les principaux avantages du projet de règlement sont les économies d'énergie et de réfrigérants que procure le remplacement des appareils et le bénéfice social occasionné par la baisse des émissions de GES et de SACO. Les résultats sont évalués par année de modèle des appareils. Ils représentent donc la somme des gains obtenus sur l'ensemble de la durée de vie moyenne des appareils de l'année de modèle visée.

5.4.1 Environnement

Un appareil de réfrigération ou de climatisation émet des GES lors des fuites de réfrigérant. Chaque appareil contient une certaine charge de réfrigérant qui circule en boucle pendant la durée de vie de l'appareil. Une partie de la charge de réfrigérant s'échappe de temps à autre à l'extérieur du système, ce qui génère des émissions de GES. La quantité de GES émise dépend du type d'appareil, du PRP du réfrigérant ainsi que de la qualité et du nombre des épreuves d'étanchéité.

Dans le cas des appareils touchés par le projet de règlement, les taux de fuite varient entre 2,5 % et 20 % par année (voir le tableau ci-après). Cela signifie que chaque année, de 2,5 % à 20 % de la charge de réfrigérant s'échappe, en moyenne, à l'extérieur de l'appareil. Pour des charges moyennes de réfrigérant qui varient entre 0,7 kg/appareil et 1 259 kg/appareil, les fuites annuelles varient de 0,02 kg/appareil pour les appareils de climatisation de moins de 4 kW à 252 kg/appareil pour les supermarchés et les entrepôts.

L'utilisation de réfrigérants à plus faible PRP peut donc se traduire par des fuites générant moins de GES. Par exemple, dans le cas des supermarchés et des entrepôts de grande superficie, le projet de règlement bannit tout appareil fonctionnant aux HFC. Puisque les principaux réfrigérants utilisés en absence du projet

de règlement seraient le R-407A et le R-134A¹⁵ (PRP respectif de 2 107 et 1 430) et que la substance de remplacement la plus utilisée actuellement est le CO₂ (PRP de 1), les émissions de GES évitées sont élevées. Elles sont estimées à 474 t éq. CO₂/année/appareil pour les appareils remplacés jusqu'en 2029 (voir le tableau ci-après).

À partir de 2030, les exigences fédérales concernant la réduction graduelle de la consommation de HFC devraient contraindre les propriétaires d'appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts à changer les réfrigérants utilisés. En effet, à partir de 2030, la consommation maximale admissible de HFC au Canada baisse de 70 % par rapport à la consommation de référence fixée en termes de t éq. CO₂ à partir de la consommation de 2011 à 2013. Le marché s'orientera ainsi vers des réfrigérants à plus faible PRP à partir de 2030 même en absence du projet de règlement. Par conséquent, les émissions de GES évitées par le projet de règlement sont moindres pour les appareils remplacés à partir de 2030 et s'élèveraient à 284 t éq. CO₂/année/appareil (voir le tableau ci-après).

Pour les autres appareils, le projet de règlement n'aurait plus d'impact à partir de 2030, parce que les exigences fédérales concernant la réduction graduelle de la consommation de HFC devraient orienter le marché vers l'utilisation de HFC qui respecte les limites de PRP du projet de règlement¹⁶.

¹⁵ Source : étude d'impact réglementaire associée au Règlement modifiant le RSACOHR (publié le 5 octobre 2017), tableau 3.

¹⁶ *Ibid.*

Tableau 8 : Émissions de GES évitées annuellement par un appareil

	Supermarchés et entrepôts	Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel		
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 kW et plus
Taux de fuite annuelle ¹	20 %	6 %	2,5 %	2,5 %	4,0 %
Charge moyenne de réfrigérant (kg/appareil) ²	1 259	893	0,7	7,9	11,2
Fuites annuelles de réfrigérant (kg/appareil/année) ³	252	54	0,02	0,20	0,45
Réfrigérants utilisés^{4, 5}					
➤ Scénario de base					
• Jusqu'à l'année de modèle 2029	R-407A (2 107) R-134A (1 430)	R-407A (2 107)	R-410A (2 088), R-407C (1 774)		
• À partir de l'année de modèle 2030	R-448A (1 387) R-449A (1 387) R-513A (631) R-450A (604)	Mélanges HFO (≤ 1 500) CO ₂ (1)	R-32 (675), R-447A (582), R-446A (460)		
➤ Scénario du projet de règlement	CO ₂ (1)	Mélanges HFO (≤ 1 500) NH ₃ (0), CO ₂ (1)	R-32 (675), R-447A (582), R-446A (460)		
Émissions de GES évitées annuellement par un appareil (t éq. CO₂/année/appareil)					
➤ Jusqu'à l'année de modèle 2029	474	107	0,02	0,3	0,6
➤ À partir de l'année de modèle 2030	284	0	0	0	0

¹ Sources : UNEP, 2015a (supermarchés et entrepôts), UNEP, 2015b (appareils de réfrigération de 20 kW et plus), UNEP, 2015c (appareils de climatisation de 20 kW et moins), UNEP, 2015d (appareils de climatisation de 20 kW et plus), et nos calculs.

² Sources : ÉcoPerformance (supermarchés et entrepôts), California Environmental Protection Agency, 2017 (appareils de réfrigération de 20 kW et plus), Cheminfo, 2009 (appareils de climatisation), et nos calculs.

³ Fuites annuelles de réfrigérant = taux de fuite x charge moyenne de réfrigérant.

⁴ Source : Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission (MELCC), étude d'impact réglementaire associée au Règlement modifiant le RSACOHR (publié le 5 octobre 2017) et programme ÉcoPerformance.

⁵ Entre parenthèses est indiqué le PRP de chaque réfrigérant.

Le coût social d'une tonne de GES émise dans l'atmosphère est estimé à 49 \$ en 2021 et augmente graduellement pour atteindre 79 \$ en 2049¹⁷ (dernière année de vie des derniers appareils de réfrigération touchés par le projet de règlement). Il représente la valeur monétaire des dommages qui se produiront à l'échelle planétaire pendant les décennies à venir, à la suite de l'émission d'une tonne supplémentaire de CO₂ dans l'atmosphère (ECCC, 2016). Ce sont des estimations réalisées à l'aide de trois modèles d'évaluation intégrée élaborés par le milieu universitaire qui tiennent compte des effets des GES sur le milieu naturel, la santé et l'économie.

Sur la durée de vie de tous les appareils touchés par le projet de règlement, les émissions de GES évitées s'élèvent à 6 626 969 t éq. CO₂, ce qui représente un coût social évité de 266 M\$ en valeur actualisée

¹⁷ Ce sont des valeurs ajustées en dollars de 2018 à partir des valeurs publiées par ECCC (2016) en dollars de 2012. L'ajustement a été fait en utilisant l'indice des prix à la consommation du Québec.

de 2019 (voir le tableau ci-après). La part la plus élevée est attribuée au secteur des supermarchés et des entrepôts de grandes superficies (235 M\$) en raison des taux de fuite et de la charge de réfrigérant élevés.

Tableau 9 : Émissions de GES évitées sur la durée de vie de tous les appareils touchés par le projet de règlement

	Supermarchés et entrepôts	Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel			Total	Total
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 kW et plus		
➤ En t éq. CO ₂	5 852 153	670 293	1 258	44 739	58 526	104 523	6 626 969
➤ En dommages évités (M\$, valeur actualisée de 2019)	235	27	0,1	2	2	4	266

Le tableau suivant présente les émissions de GES évitées annuellement grâce au projet de règlement jusqu'en 2030. En 2021, elles s'élèvent à 37 445 t éq. CO₂ et augmentent graduellement pour atteindre 353 233 t éq. CO₂ en 2030. L'augmentation est due au cumul d'appareils moins émetteurs de GES.

Le Québec s'est donné une cible de réduction des émissions de GES en 2030 représentant 37,5 % par rapport aux émissions de 1990. Les 353 233 t éq. CO₂ évitées en 2030 grâce au projet de règlement contribuent à l'atteinte de cette cible.

Tableau 10 : Émissions de GES évitées annuellement jusqu'en 2030
(t éq. CO₂/année)

Année	Supermarchés et entrepôts	Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel			Total	Total
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 kW et plus		
2021	32 531	4 138	12	331	434	777	37 445
2022	65 062	8 275	23	663	867	1 553	74 890
2023	97 593	12 413	35	994	1 301	2 330	112 335
2024	130 124	16 550	47	1 326	1 734	3 106	149 780
2025	162 655	20 688	58	1 657	2 168	3 883	187 225
2026	195 185	24 826	70	1 988	2 601	4 659	224 671
2027	227 716	28 963	82	2 320	3 035	5 436	262 116
2028	260 247	33 101	93	2 651	3 468	6 213	299 561
2029	292 778	37 239	105	2 983	3 902	6 989	337 006
2030	309 006	37 239	105	2 983	3 902	6 989	353 233

5.4.2 Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation

Les appareils de réfrigération et de climatisation peuvent appartenir à des entreprises, à des municipalités, au gouvernement ou à d'autres types de propriétaires. Les avantages et les coûts sont estimés pour l'ensemble des propriétaires, sans possibilité de distinguer les impacts propres aux entreprises.

Selon plusieurs sources, un appareil de réfrigération ou de climatisation qui utilise un réfrigérant à faible PRP bénéficie généralement d'un gain d'efficacité énergétique par rapport à un appareil qui utilise un HFC à PRP élevé (voir le tableau ci-après). De plus, il y a généralement un gain dans le coût du réfrigérant, des substances de remplacement comme le CO₂ ou l'ammoniac étant souvent moins chères.

Les économies d'énergie les plus élevées sont constatées dans le cas des appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts de grande superficie. Elles sont estimées à 50 148 \$/année/appareil selon les données du programme ÉcoPerformance de TEQ qui finance des appareils au CO₂. Elles s'expliquent notamment par une récupération efficace de la chaleur, dans le cas des supermarchés, et par des appareils à faible consommation d'électricité, dans le cas des entrepôts. Les économies liées à la diminution du coût du réfrigérant (le CO₂ est moins cher que les réfrigérants à haut PRP) sont estimées à 3 790 \$/année/appareil à partir de la même source.

Pour les autres appareils, l'information provient de l'étude de la California Environmental Protection Agency (2017). Les économies d'énergie sont estimées à 9 082 \$/année/appareil pour les appareils de réfrigération de 20 kW et plus et entre 1 \$/année/appareil et 161 \$/année/appareil pour les appareils de climatisation. Quant aux économies liées à la diminution du coût du réfrigérant (le CO₂ et l'ammoniac sont moins chers que les réfrigérants à haut PRP¹⁸), elles sont estimées à 4 675 \$/année/appareil pour les appareils de réfrigération de 20 kW et plus. Il n'y a pas d'économies de réfrigérants pour les appareils de climatisation.

Sur la durée de vie de tous les appareils affectés par le projet de règlement, les économies d'énergie sont estimées à 513 M\$ et celles de réfrigérants à 54 M\$ en valeur actualisée de 2019 (voir le tableau ci-après).

¹⁸ Les HFO sont généralement plus chers que les réfrigérants à haut PRP (California Environmental Protection Agency, 2017), mais leur part de marché demeure inférieure à celle du CO₂ et de l'ammoniac.

Tableau 11. Économies d'énergie et de réfrigérants des appareils touchés par le projet de règlement

	Super- marchés et entrepôts	Appareils de réfrigé- ration de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel			Total	Total
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 kW et plus		
Économies d'énergie							
➤ Annuelles par appareil (\$)¹	50 148	9 082	1	25	161	–	–
➤ Sur la durée de vie de tous les appareils touchés par le projet de règlement (M\$)	462	37	0,03	3	11	14	513
Économies de réfrigérants							
➤ Annuelles par appareil (\$)¹	3 790	4 675	0	0	0	–	–
➤ Sur la durée de vie de tous les appareils touchés par le projet de règlement (M\$)	35	19	0	0	0	0	54

¹ Sources : California Environmental Protection Agency, 2017 (appareils de réfrigération de 20 kW et plus et appareils de climatisation), ÉcoPerformance (supermarchés et entrepôts) et nos calculs.

5.5 Inconvénients du projet

5.5.1 Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation

Les interdictions relatives aux HFC génèrent des coûts d'achat supplémentaires aux propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation visés en raison du prix plus élevé d'un appareil utilisant un réfrigérant à faible PRP. Ces interdictions concernent les appareils dont les exigences dépassent celles du gouvernement fédéral, soit les appareils utilisés dans des supermarchés et des entrepôts à grande superficie, les appareils de réfrigération de 20 kW et plus et les appareils de climatisation à usage non résidentiel.

Les incréments de coûts les plus élevés sont constatés dans le cas des appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts à grande superficie. Si le coût moyen d'achat est estimé à 1 078 368 \$ pour un appareil aux HFC, le surcoût à payer pour avoir un appareil au CO₂ est estimé à 363 146 \$, ce qui représente 34 % du coût de l'appareil aux HFC (voir le tableau ci-après). Cet incrément de coût ne tient pas compte des subventions du programme ÉcoPerformance.

Le surcoût est estimé à 14 % pour les appareils de réfrigération de 20 kW et plus et à 10 % pour les appareils de climatisation. Dans ces cas, il s'agit du surcoût pour des appareils utilisant des HFC à faible PRP. Pour l'ensemble des appareils touchés par le projet de règlement, le coût d'achat supplémentaire est estimé à 381 M\$ en valeur actualisée de 2019 (voir le tableau ci-après).

Tableau 12 : Coût d'achat supplémentaire des appareils touchés par le projet de règlement

	Supermarchés et entrepôts	Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	Appareils de climatisation à usage non résidentiel			Total	Total
			Moins de 4 kW	4 kW à moins de 20 kW	20 k W et plus		
Par appareil¹							
Coût d'achat moyen d'un appareil aux HFC (\$)	1 078 368	2 337 480	1 169	5 194	16 882	–	–
Incrément du coût pour un appareil à faible PRP (\$)	363 146	324 650	117	519	1 688	–	–
Incrément du coût pour un appareil à faible PRP (%)	34 %	14 %	10 %	10 %	10 %	–	–
Pour l'ensemble des appareils (M\$)	272	94	0,4	5	9	14	381

¹ Sources : California Environmental Protection Agency, 2017 (appareils de réfrigération de 20 kW et plus et appareils de climatisation), ÉcoPerformance (supermarchés et entrepôts) et nos calculs.

5.6 Synthèse des impacts

Les principaux impacts du projet de règlement proviennent des interdictions relatives aux HFC. Il s'agit notamment d'émissions de GES évitées, d'économies d'énergie, d'économies de réfrigérants et des coûts d'achat supplémentaires pour les propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation.

Les dommages évités grâce à des émissions de GES moindres sont estimés à 266 M\$ en valeur actualisée de 2019 sur la durée de vie des appareils (voir le tableau ci-après). La part la plus élevée est attribuée au secteur des supermarchés et des entrepôts de grandes superficies (235 M\$) en raison des taux de fuite et de la charge de réfrigérant élevés.

Les émissions de GES évitées viennent avec un coût d'achat plus élevé des appareils. Pour l'ensemble des 23 222 appareils de réfrigération et de climatisation touchés par le projet de règlement, l'incrément de coût est estimé à 381 M\$ en valeur actualisée de 2019. Par contre, ces appareils offrent des économies d'énergie et de réfrigérants tout au long de leur durée de vie qui compensent, dans certains cas, le surcoût d'achat. Par exemple, les appareils de réfrigération des supermarchés et des entrepôts de grande superficie offrent des économies d'énergie et de réfrigérants de 497 M\$ sur leur durée de vie, alors que le coût d'achat est de 272 M\$ (voir le tableau ci-après). C'est également le cas pour les appareils de climatisation de 20 kW et plus (voir les tableaux 11 et 12).

Tableau 13 : Avantages et coûts du projet de règlement

AVANTAGES (sur la durée de vie des appareils, en valeur actualisée de 2019)			
Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation		Environnement	Total
Économies liées à la conformité aux règles (économies d'énergie et de réfrigérants)		Émissions de GES évitées (coût social évité)	
• Supermarchés et entrepôts	497 M\$	235 M\$	732 M\$
• Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	57 M\$	27 M\$	84 M\$
• Appareils de climatisation	14 M\$	4 M\$	18 M\$
Total des avantages chiffrés	567 M\$	266 M\$	834 M\$
COÛTS (non récurrents)			
Propriétaires d'appareils de réfrigération et de climatisation			Total
Coûts liés à la conformité aux normes (coût d'achat des appareils)			
• Supermarchés et entrepôts	272 M\$		272 M\$
• Appareils de réfrigération de 20 kW et plus	94 M\$		94 M\$
• Appareils de climatisation	14 M\$		14 M\$
Total des coûts chiffrés	381 M\$		381 M\$
Avantage net chiffré (avantages-coûts)	186 M\$	266 M\$	453 M\$

5.7 Appréciation de l'impact anticipé sur l'emploi

Le projet de règlement n'a pas d'impact anticipé sur le nombre d'emplois. À court terme, il pourrait toutefois y avoir une rareté de la main-d'œuvre spécialisée dans les nouvelles technologies dans certaines régions. Par contre, le secteur est habitué aux évolutions technologiques et la transition est déjà en cours.

Tableau 14 : Grille d'appréciation de l'impact sur l'emploi

Nombre d'emplois touchés		
Impact favorable sur l'emploi (création nette globale d'emplois au cours des 3 à 5 prochaines années pour le(s) secteur(s) touché(s))		√
500 et plus		
100 à 499		
1 à 99		
Aucun impact		
0		√
Impact défavorable (perte nette globale d'emplois au cours des 3 à 5 prochaines années pour le(s) secteur(s) touché(s))		
1 à 99		
100 à 499		
500 et plus		

5.8 Consultation des parties prenantes

Les principales hypothèses de coûts et d'économies utilisées dans la présente analyse d'impact réglementaire ont fait l'objet de consultations auprès de plusieurs ministères et organismes, du secteur municipal et de l'industrie. À la suite de ces consultations, les coûts et les bénéfices par appareil ont été ajustés pour tenir compte des commentaires.

Parmi les ministères et organismes consultés, il y a TEQ, le MEI, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) et la Société québécoise des infrastructures (SQI). Quant à l'industrie, des représentants de CETAF et de l'Association des détaillants en alimentation du Québec (ADAQ) ont participé à la consultation. La Ville de Montréal a été également représentée.

6. PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES (PME)

Le projet ne requiert pas d'adaptation des exigences aux PME.

7. COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES

Le projet de règlement génère des coûts supplémentaires nets seulement dans le cas des appareils de réfrigération de 20 kW et plus et des appareils de climatisation de moins de 20 kW. Dans ces cas, les coûts supplémentaires sont assumés par un grand nombre d'entreprises et sont associés à des équipements en fin de vie utile.

8. COOPÉRATION ET HARMONISATION RÉGLEMENTAIRE

Les principales exigences du projet de règlement sont comparées avec celles d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et de l'Union européenne (UE).

Canada

En 2018, ECCC a modifié sa réglementation pour inclure des restrictions concernant les HFC. Un calendrier de réduction pour les HFC a été établi, lequel consiste à diminuer l'importation de cette substance de 10 % d'ici 2019 par rapport aux années 2011 à 2013. Le calendrier de réduction se poursuit pour atteindre une réduction de 85 % en 2036. Ce calendrier est en accord avec l'amendement de Kigali (octobre 2016) au Protocole de Montréal.

La modification d'ECCC introduit également des mesures qui interdisent l'importation et la fabrication d'équipements contenant ou conçus pour contenir n'importe quel HFC ou mélange de HFC dont le potentiel de réchauffement planétaire est supérieur à une limite désignée.

Les mesures proposées dans le projet de règlement possèdent les mêmes limites pour les refroidisseurs et les équipements de transport, en plus d'interdire l'installation et la vente de tels équipements pour la même année, soit 2025. Dans le domaine de la climatisation et de la réfrigération, les mesures proposées sont plus sévères que celles d'ECCC, car elles limitent l'utilisation de HFC avec un PRP de 1 500 tandis que celles d'ECCC imposent une limite de 2 200 dans certains types d'équipements de réfrigération. De plus, ECCC n'a aucune mesure pour les équipements de climatisation.

États-Unis

L'EPA avait interdit l'utilisation de réfrigérants à haut PRP. Cette mesure était semblable à celle proposée dans le projet de règlement, car un appareil fonctionnant avec un HFC ayant un très haut PRP aurait dû être remplacé par un nouvel appareil ayant un PRP plus faible. Le règlement a été contesté et il n'est plus appliqué à l'échelle fédérale. Le litige ne portait toutefois pas sur la légitimité du contrôle réglementaire des HFC, mais seulement sur le véhicule juridique utilisé par l'EPA (le *Clean Air Act*). Bien qu'ils soient de puissants GES, les HFC ne sont pas des SACO, mais des substances de remplacement.

La Californie a adopté les mesures de l'EPA pour son État et ces dernières sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2019. Les États de New York, du Maryland, du Connecticut et du New Jersey ont aussi annoncé leur intention d'adopter les mesures de l'EPA.

Union européenne

L'UE a imposé des PRP maximum pour des applications précises et a instauré un système de quotas pour la mise en marché de HFC. L'UE possède une cible de réduction en équivalent CO₂ des réfrigérants disponibles pour la vente de 55 % pour la période de 2021 à 2023 et de 79 % pour 2030 par rapport aux années 2009 à 2012. Cette réduction couvre l'ensemble des appareils puisqu'elle touche la disponibilité de HFC en vente.

9. FONDEMENTS ET PRINCIPES DE BONNE RÉGLEMENTATION

Les règles ont été élaborées en prenant en compte les répercussions des activités des entreprises sur l'environnement et la santé de la population et en s'inspirant des principes suivants :

1. Elles répondent à un besoin clairement défini (voir les sections 1 et 3);
2. Elles sont fondées sur une évaluation des coûts et des avantages qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementales, sociales et économiques du développement durable (voir la section 5);
3. Elles ont été élaborées et mises en œuvre de manière transparente (voir la section 5.8);
4. Elles ont été conçues de manière à restreindre le moins possible le commerce et pour réduire au minimum les répercussions sur une économie de marché équitable, concurrentielle et innovatrice (voir les sections 7 et 8).

10. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le projet ne requiert pas de mesures d'accompagnement.

11. CONCLUSION

Bien que le Canada ait changé le RSACOHR afin de limiter les émissions d'halocarbures, le Québec propose une modernisation de son Règlement sur les halocarbures qui permettra d'appuyer les efforts du gouvernement fédéral et d'aller un peu plus loin dans certains secteurs. Le projet de règlement est un support important à la réalisation des objectifs de réduction des GES du Québec. Il permettra d'éviter l'émission de 6 626 969 t éq. CO₂ sur la durée de vie des appareils qui seront remplacés entre 2021 et 2035. En termes de dommages évités, ce bénéfice social est estimé à 266 M\$ en valeur actualisée de 2019.

Aux fins d'actualisation et de simplification, des modifications ont été apportées aux normes liées à la récupération des halocarbures, aux actions à prendre en cas de fuite d'halocarbures ainsi qu'aux normes concernant la reprise et le traitement des halocarbures usés.

La présente analyse offre, en fonction des informations disponibles, un portrait du domaine du froid et des répercussions probables du projet de règlement. À terme, le projet de règlement engendre des surcoûts de remplacement des appareils d'environ 381 M\$. Les avantages du projet de règlement sont évalués en fonction de trois mesures, soit les économies d'énergie et de réfrigérants générées par le remplacement des appareils ainsi que le bénéfice social engendré par la baisse des émissions de GES. Les avantages, à terme, sont estimés à 834 M\$ pour l'ensemble des appareils visés. L'impact net du projet de règlement est donc positif et entraîne des avantages nets estimés à 453 M\$ pour l'ensemble des propriétaires concernés. La répartition des coûts et des bénéfices entre le secteur privé, les municipalités et le gouvernement n'a pas fait l'objet d'une évaluation dans le cadre de cette analyse.

12. PERSONNE-RESSOURCE

Maria Olar, maria.olar@environnement.gouv.qc.ca, téléphone : 418 521-3929, poste 4431

13. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2017. *Short-Lived Climate Pollutant Reduction Strategy, Appendix F*. Californie, 64 p. [En ligne], [\[https://www.arb.ca.gov/cc/shortlived/meetings/11282016/appendixf.pdf\]](https://www.arb.ca.gov/cc/shortlived/meetings/11282016/appendixf.pdf).
- CORPORATION DES ENTREPRISES DE TRAITEMENT DE L'AIR ET DU FROID (CETAF). 2019. *Changement du taux horaire suggéré en date du 1^{er} janvier 2019. Frigoriste – Code 418*. Montréal, 9 p. [En ligne], [\[https://cetaf.qc.ca/wp-content/uploads/2019/01/Taux-horaire-Janvier-2019.pdf\]](https://cetaf.qc.ca/wp-content/uploads/2019/01/Taux-horaire-Janvier-2019.pdf).
- CHEMINFO SERVICES INC, 2009. *Étude technique de base sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures utilisés comme réfrigérants – Rapport final (Chapitre 7)*. Étude faite pour Environnement Canada.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC), 2016. *Mise à jour technique des estimations du coût social des gaz à effet de serre*. Ottawa, 51 p. [En ligne], [\[http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En14-202-2016-fra.pdf\]](http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En14-202-2016-fra.pdf).
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), 2002. *Building Owners Save Money, Save the Earth – Replace Your CFC Air Conditioning Chiller*. États-Unis, Global Programs Division and Climate Protection Partnerships Division, 12 p. [En ligne], [\[https://www.fluorocarbons.org/wp-content/uploads/2002/12/replace_your_cfc_chiller1_07-2.pdf\]](https://www.fluorocarbons.org/wp-content/uploads/2002/12/replace_your_cfc_chiller1_07-2.pdf).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2018. *Le bioalimentaire économique – Bilan de l'année 2017*. Québec, 60 p. [En ligne], [\[https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Bioclips/Bioalimentaireeconomique/Broch_Bioalim-econo_Bilan-annuel-2017.pdf\]](https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Bioclips/Bioalimentaireeconomique/Broch_Bioalim-econo_Bilan-annuel-2017.pdf).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2017. *Bottin consommation et distribution alimentaires en chiffres – Édition 2017*. Québec, 86 p. [En ligne], [\[https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Bottin_consommation_distribution.pdf\]](https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Bottin_consommation_distribution.pdf).
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DE L'INNOVATION (MEI), 2019. « Technologies de l'information et des communications. Services de télécommunications. Faits saillants 2016 ». Québec, [En ligne], [\[https://www.economie.gouv.qc.ca/objectifs/informer/par-secteur-dactivite/technologies-de-linformation-et-des-communications/page/les-sous-secteurs-23637/?tx_igaffichagepages_pi1%5bmode%5d=single&tx_igaffichagepages_pi1%5bbackpid%5d=158&tx_igaffichagepages_pi1%5bcurrentcat%5d=&chash=687316e83dcd240346de0e2747abda07\]](https://www.economie.gouv.qc.ca/objectifs/informer/par-secteur-dactivite/technologies-de-linformation-et-des-communications/page/les-sous-secteurs-23637/?tx_igaffichagepages_pi1%5bmode%5d=single&tx_igaffichagepages_pi1%5bbackpid%5d=158&tx_igaffichagepages_pi1%5bcurrentcat%5d=&chash=687316e83dcd240346de0e2747abda07).
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION (MESI), 2018. « Communiqué de presse. Création de 63 emplois à Danville. Québec accorde près de 31 M\$ à Alliance Magnésium pour l'implantation d'une usine de démonstration commerciale ». [En ligne], [\[https://www.economie.gouv.qc.ca/ministere/salle-de-presse/communiques-de-presse/communiquede-presse/?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=22796&cHash=b228d673ef4d9206035a4e210949099\]](https://www.economie.gouv.qc.ca/ministere/salle-de-presse/communiques-de-presse/communiquede-presse/?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=22796&cHash=b228d673ef4d9206035a4e210949099).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2018a. *Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en 2016 au Québec*. Québec, 13 p. [En ligne], [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2016.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2016.pdf).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2018b. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990*. Québec, 40 p. [En ligne], [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2016/inventaire1990-2016.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2016/inventaire1990-2016.pdf).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDEELCC), 2015. *Cible de réduction d'émissions de gaz à effet de serre du Québec – Document de consultation*. Québec, 58 p. [En ligne], [\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/consultations/cible2030/consultationPost2020.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/consultations/cible2030/consultationPost2020.pdf).

TRANE, 2015. *Démystification de la réglementation actuelle et à venir entourant l'utilisation des réfrigérants ainsi qu'un survol des halocarbures alternatifs et des nouvelles technologies et de leurs implications sur la gestion d'immeuble*. Présentation réalisée le 8 octobre 2015.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), 2015a. *Workshop on HFC management: technical issues – Fact Sheet 4 – Commercial Refrigeration*. UNEP Ozone Secretariat, 7 p. [En ligne], [\[http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-4-Commercial-Refrigeration-final.pdf\]](http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-4-Commercial-Refrigeration-final.pdf).

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), 2015b. *Workshop on HFC management: technical issues – Fact Sheet 5 – Industrial Refrigeration*. UNEP Ozone Secretariat, 8 p. [En ligne], [\[http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-5-Industrial-Refrigeration-final.pdf\]](http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-5-Industrial-Refrigeration-final.pdf).

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), 2015c. *Workshop on HFC management: technical issues. Fact Sheet 8 – Small Split Air-Conditioning*. UNEP Ozone Secretariat, 5 p. [En ligne], [\[http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-8-Small-split-air-conditioning-final.pdf\]](http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-8-Small-split-air-conditioning-final.pdf).

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), 2015d. *Workshop on HFC management: technical issues. Fact Sheet 9 – Large Air-Conditioning (air-to-air)*. UNEP Ozone Secretariat, 5 p. [En ligne], [\[http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-9-Large-air-to-air-air-conditioning-final.pdf\]](http://www.gluckmanconsulting.com/wp-content/uploads/2015/04/FS-9-Large-air-to-air-air-conditioning-final.pdf).

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS), 2016. *2014 Minerals Yearbook*. États-Unis, 11 p. [En ligne], [\[https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tin/myb1-2014-tin.pdf\]](https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tin/myb1-2014-tin.pdf).



**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 