

Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en **2019** au Québec

Août 2021

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

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

Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2021

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-89900-6 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2021

Table des matières

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux	1
2. Provenance des données.....	2
3. Analyse des données de vente et d'achat des halocarbures et de leur impact sur les changements climatiques.....	2
4. Analyse des données de vente des réfrigérants et de leur impact sur les changements climatiques.....	4
5. Impact des halocarbures sur l'appauvrissement de la couche d'ozone.....	6
6. Reprises d'halocarbures usés.....	6
7. Conclusion	7
Annexe 1	8

Listes des figures

Figure 1 – Ventes et achats de HFC, de HCFC et des agents de gonflement entre 2015 et 2019	3
Figure 2 – Ventes des principaux réfrigérants en 2019.....	4
Figure 3a – Ventes des HFO entre 2016 et 2019.....	5
Figure 3b – Ventes des HFO entre 2016 et 2019.....	5

Liste des annexes

Tableau 1 : Potentiels de différents halocarbures	8
Tableau 2 : Potentiels de différents mélanges.....	9
Tableau 3 : Ventes d'halocarbures en 2019	10
Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2019.....	11
Tableau 5 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO ₂ durant la période 1993-2019.....	12
Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2019	13

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux

Les halocarbures sont des réfrigérants synthétiques utilisés dans la majorité des équipements de climatisation et de réfrigération. Bien que la climatisation et la réfrigération soient les principales applications des halocarbures, ceux-ci peuvent également servir à d'autres usages. Par exemple, on les utilise comme agents de gonflement dans les mousses plastiques, notamment les mousses isolantes utilisées dans la construction de bâtiments.

Le *Règlement sur les halocarbures* (chapitre Q 2, r. 29)¹ a pour objectif de réduire les émissions d'halocarbures dans l'atmosphère afin de protéger la couche d'ozone et de minimiser l'accroissement de l'effet de serre contribuant aux changements climatiques.

Les halocarbures sont des composés de synthèse halogénés constitués d'hydrogène (H), de fluor (F), de chlore (Cl) ou de brome (Br). Ces éléments sont liés à des chaînes de carbone (C).

Parmi les différentes familles d'halocarbures, certaines sont des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO). Ces familles sont les chlorofluorocarbures (CFC), les bromofluorocarbures (halons) et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC). Les perfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC), quant à eux, ne sont pas des SACO. Ainsi, seuls les halocarbures des familles de SACO ont un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PACO). Cependant, si tous les halocarbures ne sont pas des SACO, tous ont un potentiel de réchauffement planétaire (PRP). Ils sont donc tous des gaz à effet de serre (GES). Deux nouvelles familles d'halocarbures sont entrées sur le marché québécois dans les dernières années : les hydrofluorocarbures saturés (HFO) et les hydrochlorofluorocarbures insaturés (HCFO). Ces familles ne causent pas l'appauvrissement de la couche d'ozone et leurs potentiels de réchauffement planétaire sont très faibles. Les HFO et les HCFO sont donc des solutions de rechange aux HFC, qui ont des PRP très élevés.

Tous les potentiels de réchauffement planétaire et d'appauvrissement de la couche d'ozone sont déterminés selon un gaz de référence. Dans le cas des GES, ce gaz de référence est le dioxyde de carbone (CO₂), dont le PRP est de 1. Pour les SACO, le gaz de référence est le CFC-11 et son PACO est de 1. Ces potentiels permettent de mesurer et de comparer l'impact de deux halocarbures différents. Le [tableau 1](#) de l'annexe 1 présente les différents potentiels des principaux halocarbures et le [tableau 2](#), celui des mélanges. Les PRP utilisés dans le présent bilan proviennent du quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)². Quant aux PACO, ils proviennent du *Manuel du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone* (douzième édition, 2018) préparé par le Secrétariat de l'ozone dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)³.

1. <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2029>

2. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf

3. https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-04/MP_handbook-english-2018.pdf



2. Provenance des données

Les données de vente et d'achat utilisées dans le présent bilan proviennent des rapports annuels que doivent fournir les grossistes qui importent des halocarbures au Québec, en vertu de l'article 57 du *Règlement sur les halocarbures*. Les données de reprise utilisées proviennent, quant à elles, des rapports annuels exigés en vertu de l'article 61 du même règlement.

3. Analyse des données de vente et d'achat des halocarbures et de leur impact sur les changements climatiques

La [figure 1](#) montre l'évolution des ventes ([tableau 3](#)) et des achats ([tableau 4](#)) d'halocarbures au cours de la période 2015-2019, exprimés en kilotonnes métriques d'équivalent CO₂ (kt éq. CO₂) afin d'en apprécier l'impact climatique. Dans cette figure, les mélanges ont été décomposés en chacun de leurs constituants. L'achat et la vente de HFC et de HCFC destinés à la climatisation et à la réfrigération passent par de nombreux grossistes. Ainsi, les achats ne sont pas égaux aux ventes, puisque certains grossistes font le stockage en prévision d'une vente future. Ce stockage semble plus important pour les HFC en 2018 et 2019. En effet, les modifications apportées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) au *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement*⁴, en avril 2018, ont introduit des allocations de consommation de HFC dès 2019. Cela aura pour effet de diminuer progressivement l'importation de ces substances au Canada et, par conséquent, les achats de HFC au Québec devraient diminuer au cours des années à venir. Une autre raison pour laquelle les achats sont plus élevés que les ventes est le fait que certains grossistes font également l'entretien d'équipements de climatisation et de réfrigération et utilisent eux-mêmes les halocarbures qu'ils ont achetés. La quantité de HCFC achetés et vendus au cours de la période visée au Québec est plus élevée que celle attendue en raison des restrictions du protocole de Montréal. Cependant, une très grande partie des HCFC achetés et vendus sont constitués de R-22 recyclé provenant des halocarbures repris d'équipements en fin de vie.

La [figure 1](#) montre également les achats d'halocarbures utilisés en tant qu'agent de gonflement. Les entreprises qui fabriquent des mousses plastiques importent directement leurs halocarbures de l'extérieur du Québec. Comme il n'y a pas de grossiste intermédiaire, il n'y a pas de vente liée à cette utilisation. Cependant, cela ne veut pas dire que tous les halocarbures achetés sont utilisés la même année. Nous ne pouvons pas évaluer les tendances pour la présente période (2015-2019), puisque les données que nous avons recueillies l'ont été sur une base volontaire et ne représentent pas l'ensemble des halocarbures destinés à ce secteur. Cependant, un nouvel article (57.1) du *Règlement sur les halocarbures*, mis à jour le 16 avril 2020, rend obligatoire la déclaration des achats d'halocarbures provenant de l'extérieur de la province. Les premières données sont celles de l'année 2020 et elles seront publiées dans le prochain bilan.

4. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2016-137.pdf>

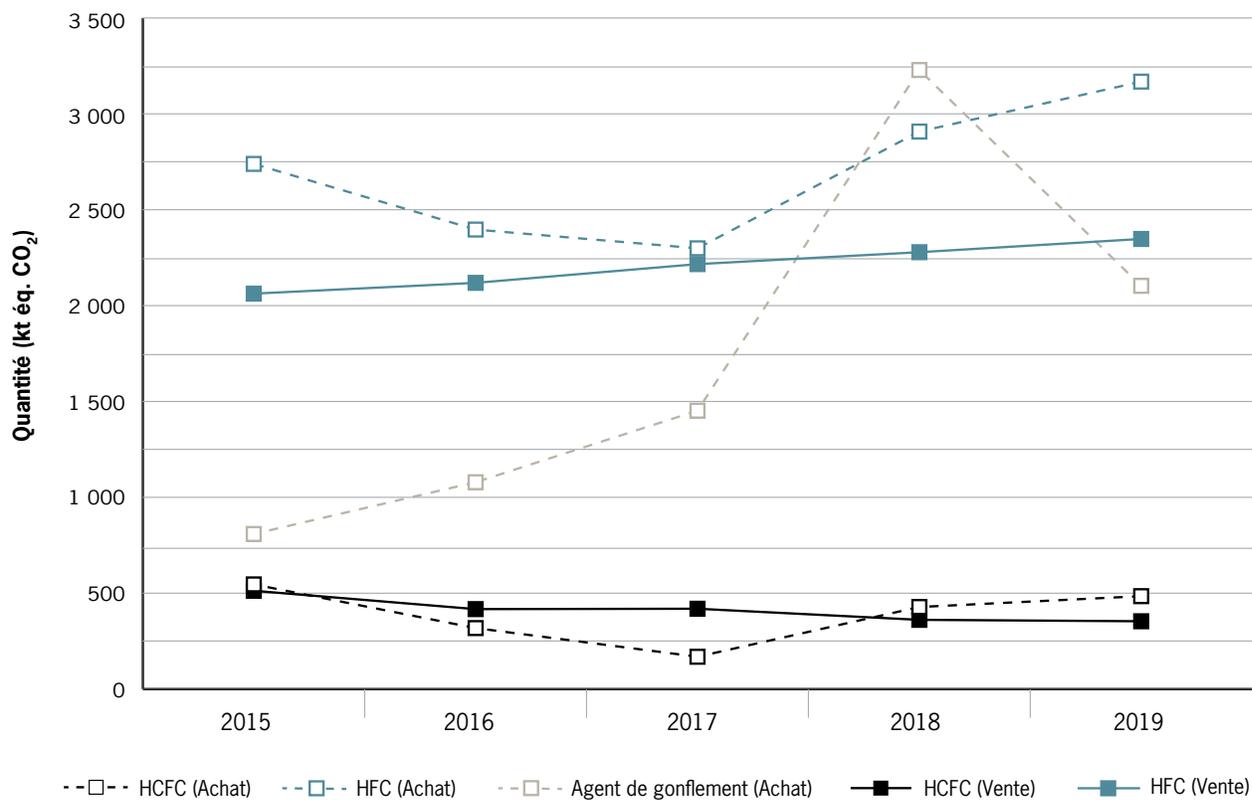


Figure 1 – Ventes et achats de HFC, de HCFC et des agents de gonflement entre 2015 et 2019

4. Analyse des données de vente des réfrigérants et de leur impact sur les changements climatiques

La [figure 2](#) montre les sept réfrigérants les plus vendus au Québec en 2019. Malgré qu'il se soit vendu 39 types de produits différents, ces sept réfrigérants à eux seuls représentent plus de 90 % du marché au Québec. Le R-404A est le quatrième réfrigérant le plus utilisé en termes de tonnes métriques, mais il est celui qui a la plus grande importance en ce qui concerne les émissions de GES (mesurées en kilotonnes d'équivalent CO₂). Ce réfrigérant, grandement utilisé en réfrigération, a un PRP très élevé, soit 3 922. Or, le *Règlement sur les halocarbures*, mis à jour le 16 avril 2020, interdit l'installation de nouveaux équipements de réfrigération ayant un PRP de plus de 1 500 depuis le 1^{er} janvier 2021. Donc, aucun nouvel équipement utilisant le R-404A ne peut être installé au Québec depuis cette date. Le R-134a est un réfrigérant majoritairement utilisé en climatisation automobile, mais il a également des applications en réfrigération. Avec son PRP de 1 430, il est un choix possible pour satisfaire à l'exigence du Québec. Le deuxième réfrigérant le plus vendu est le R-410A. Celui-ci est le principal réfrigérant utilisé dans les applications de climatisation domestique et commerciale. Le troisième réfrigérant est le HCFC R-22. Puisqu'il est interdit d'installer de nouveaux systèmes utilisant du R-22 depuis le 1^{er} janvier 2020, ce HCFC sert à faire l'entretien des vieux équipements toujours en fonction, tant en climatisation qu'en réfrigération.

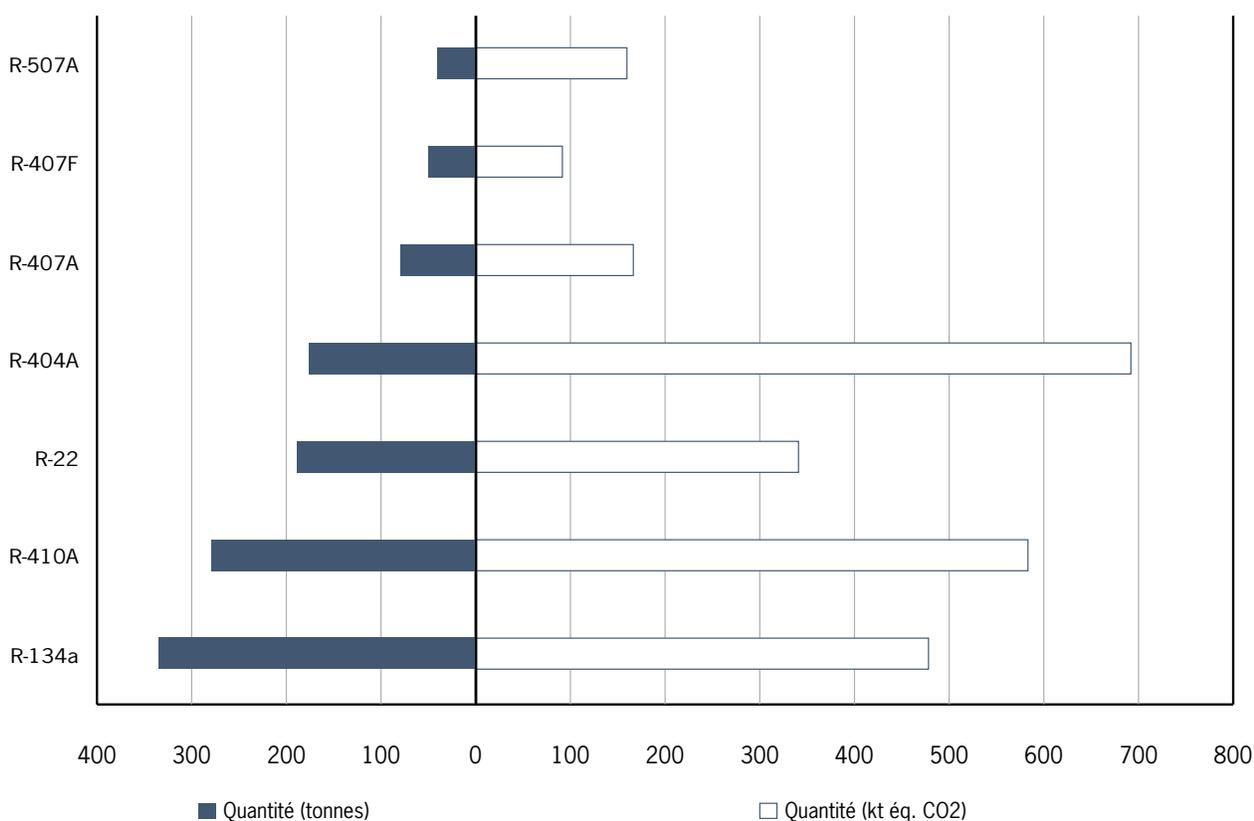


Figure 2 – Ventés des principaux réfrigérants en 2019

La [figure 3a](#) montre la nouvelle génération de réfrigérant utilisant des HFO. Le premier HFO entré sur le marché québécois est le R-1234yf. Il est utilisé seul comme réfrigérant en climatisation automobile. Ce HFO est également présent dans les trois autres mélanges (R-513A, R-448A et R-449A). En 2016, l'utilisation des HFO au Québec représentait 0,06 % des parts de marché et, en 2019, elle en représentait 1,81 %. Le deuxième HFO entré sur le marché québécois est le R-1234ze. Pour le moment, il est utilisé dans le mélange du R-448A. Le développement de nouveaux réfrigérants utilisant des HFO n'en est qu'à ses débuts et de nombreux nouveaux mélanges risquent de faire leur entrée sur le marché québécois dans les prochaines années.

La [figure 3b](#) montre l'impact de ces réfrigérants sur les changements climatiques. Le R-1234yf et le R-1234ze ont des PRP inférieurs à 1; de ce fait, ce sont les autres constituants du mélange qui ont un impact important sur les changements climatiques. Le R-448A et le R-449A ont des PRP de 1 386 et 1 396, donc, tout comme le R-134a, ils sont des choix possibles pour satisfaire à l'exigence du Québec. Puisque le R-513A a un PRP de 630, il peut être utilisé dans un équipement de type refroidisseur. En vertu du *Règlement sur les halocarbures* modifié, il est également interdit d'installer de nouveaux équipements de type refroidisseur utilisant un réfrigérant dont le PRP est de plus de 750 à partir du 1^{er} janvier 2025. Le R-513A est un réfrigérant qui permettra de satisfaire à cette exigence.

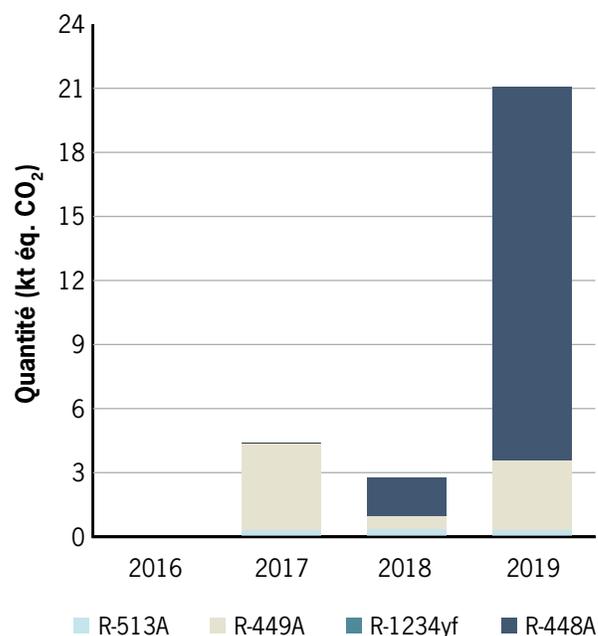
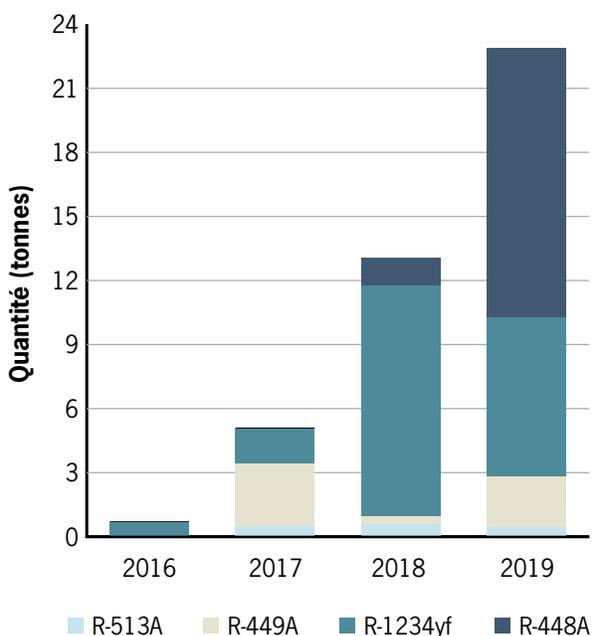


Figure 3a – Ventes des HFO entre 2016 et 2019

Figure 3b – Ventes des HFO entre 2016 et 2019

5. Impact des halocarbures sur l'appauvrissement de la couche d'ozone

Les HCFC étant les seules substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) encore en vente sur le marché québécois, l'effet des halocarbures vendus sur l'appauvrissement de la couche d'ozone a diminué de façon proportionnelle à la diminution des ventes de HCFC (31 %) au cours de la période 2015-2019. En 2019, 10,78 tonnes d'halocarbures en équivalent CFC-11 ont été vendues au Québec. En comparaison, il s'en était vendu 15,72 tonnes en 2015 et 41,44 tonnes en 2010. Les quantités en tonnes d'équivalent CFC-11 proviennent majoritairement de la vente de R 22 pour la réparation et l'entretien de vieux équipements.

6. Reprises d'halocarbures usés

Les reprises d'halocarbures usés en 2019 ([tableau 6](#)) sont plus élevées que par les années passées, c'est-à-dire depuis que la déclaration est obligatoire. La famille des HFC est celle dont les gaz sont les plus récupérés et le R-134a est le réfrigérant le plus récupéré, ce qui s'explique par le fait qu'il est aussi le plus vendu au Québec. Cependant, les reprises ne représentent pas parfaitement les ventes puisqu'elles touchent plutôt les équipements en place et les équipements en fin de vie. C'est pourquoi des CFC se retrouvent dans les halocarbures repris. Cependant, leurs quantités sont maintenant faibles puisqu'il y a de moins en moins d'équipements fonctionnant au CFC au Québec. Les derniers CFC devraient être retirés des équipements en 2020 puisqu'il est interdit, depuis le 16 octobre 2020, de les utiliser pour faire fonctionner un appareil conçu pour un usage commercial, industriel ou institutionnel. Le R-22 est le HCFC le plus récupéré, étant le plus utilisé de cette famille. Il y a une portion importante d'halocarbures repris mélangés dans un même cylindre. Dans le [tableau 6](#), ils sont désignés par « R-0 ». Le *Règlement sur les halocarbures* oblige la récupération des halocarbures lorsqu'un système est démantelé. En outre, les entreprises de vente en gros sont tenues de reprendre les halocarbures si ceux-ci sont du même type que ceux qu'elles vendent. Les halocarbures ainsi repris sont expédiés à l'extérieur du Québec pour être valorisés ou détruits. La récupération de ces substances empêche leur émission dans l'atmosphère.



7. Conclusion

Les données de 2019 indiquent que les quantités de HFC vendus, en tonnes métriques d'équivalent CO₂, sont à leur niveau le plus élevé depuis l'introduction de ces substances sur le marché québécois, avec une hausse de 13,8 % depuis 2015. Cette tendance n'a connu aucun changement en 2019. Le marché québécois continue donc sa transition des HCFC vers les HFC. Les quantités de HFC sont encore inférieures aux quantités de HCFC qui étaient présentes sur le marché au début des années 2000. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation. Tout d'abord, les équipements récents fonctionnant avec des mélanges de HFC en utilisent une charge plus petite et ont un taux de fuite moindre, ce qui nécessite moins de recharges. Ensuite, il y a la bonne gestion des équipements et des réfrigérants par les travailleurs, qui ont été sensibilisés grâce à la qualification environnementale exigée par le *Règlement sur les halocarbures*. Enfin, la disponibilité des nouvelles technologies utilisant des réfrigérants naturels (CO₂, ammoniac et hydrocarbures) peut également expliquer la baisse de l'utilisation de réfrigérants synthétiques (HCFC et HFC).

Les nouvelles mesures adoptées par le gouvernement du Québec le 1^{er} avril 2020 donnent un signal clair quant à l'avenir des HFC. L'objectif de ces mesures est que la croissance et l'utilisation de ces substances soient ralenties et même inversées. Dans les prochaines années, l'entretien des systèmes utilisant des HFC à haut PRP demeurera permis, et ce, pour éviter le démantèlement des équipements fonctionnels. Les substances comme le R-404A devraient donc continuer d'être présentes dans les halocarbures vendus. Toutefois, les modifications réglementaires édictées en avril 2020 devraient permettre de remplacer le R-22 ou le R-404A dans les systèmes en fin de vie par des réfrigérants ayant un plus faible PRP. Les données de 2019 démontrent que l'utilisation commence à s'accroître pour les HFO et les mélanges de HFC/HFO dans la climatisation automobile et en réfrigération commerciale. Les nouveaux mélanges de HFC/HFO respectent les nouvelles mesures instaurées au Québec, ayant des PRP plus faibles que les mélanges utilisés auparavant.

La famille des HCFO a également fait son entrée comme halocarbures de remplacement dans le secteur des mousses plastiques. Ces nouveaux agents de gonflement ont des PRP négligeables, ce qui devrait permettre de réduire l'émission de GES dans ce secteur. Le *Règlement sur les halocarbures* modifié a également introduit une nouvelle mesure pour limiter le PRP des halocarbures entrant dans la fabrication de mousses plastiques. Depuis le 1^{er} janvier 2021, la limite, sauf certaines exceptions, est de 150. Avec les nouvelles déclarations pour ce secteur, il sera possible de voir une évolution dans les prochaines années.

Annexe 1

Tableau 1. Les principaux halocarbures

Famille de produit	Nom du produit	PACO *	PRP **
Autres	1-bromopropane	0,018	0,31
	R-290 ⁵	0	3,3
	R-600 ⁶	0	4
	R-600a ⁷	0	3
	R-601 ⁸	0	5
	R-601a ⁹	0	11
CFC	R-12	1	10 900
	R-11	1	4 750
	R-115	0,6	7 370
Halons	R-12B1	3	1 890
	R-13B1	10	7 140
HCFC	R-123	0,02	77
	R-124	0,022	609
	R-142b	0,065	2 310
	R-22	0,055	1 810
HFC	R-125	0	3 500
	R-134a	0	1 430
	R-143a	0	4 470
	R-152a	0	124
	R-227ea	0	3 220
	R-23	0	14 800
	R-245fa	0	1 030
	R-32	0	675
HFO	R-1234yf	0	1
	R-1234ze	0	1
HCFO	R-1233zd	0	1
PFC	R-116	0	12 200
	R-14	0	7 390
	R-218	0	8 830
	R-318c	0	10 300

* PACO : potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone

** PRP : potentiel de réchauffement planétaire

5. Propane
6. Butane
7. Isobutane
8. Pentane
9. Isopentane

Tableau 2 : Les principaux mélanges

Mélange	Composition	% massique	PACO	PRP
R-401A	R-22 / R-152a / R124	53 / 13 / 34	0,037	1 182
R-401B	R-22 / R-152a / R124	61 / 11 / 28	0,040	1 288
R-402A	R-125 / R-290 / R-22	60 / 2 / 38	0,021	2 788
R-404A	R-125 / R-143a / R-134a	44 / 52 / 4	0	3 922
R-407A	R-32 / R-125 / R134a	20 / 40 / 40	0	2 107
R-407C	R-32 / R-125 / R134a	23 / 25 / 52	0	1 774
R-407F	R-32 / R-125 / R134a	30 / 30 / 40	0	1 825
R-408A	R-125 / R-143a / R-22	7 / 46 / 47	0,026	3 152
R-409A	R-22 / R-124 / R-142b	60 / 25 / 15	0,048	1 585
R-410A	R-32 / R-125	50 / 50	0	2 088
R-413A	R-218 / R-134a / R-600a	9 / 88 / 3	0	2 053
R-414B	R-22 / R-124 / R-600a / R-142b	50 / 39 / 1,5 / 9,5	0,042	1 362
R-417C	R-125 / R-134a / R-600a	19,5 / 78,8 / 1,7	0	1 809
R-422A	R-125 / R134a / R-600a	85,1 / 11,5 / 3,4	0	3 143
R-422B	R-125 / R134a / R-600a	55 / 42 / 3	0	2 526
R-422C	R-125 / R134a / R-600a	82 / 15 / 3	0	3 085
R-422D	R-125 / R134a / R-600a	65,1 / 31,5 / 3,4	0	2 729
R-424A	R-125 / R-134a / R-600a / R-600 / R-601a	50,5 / 47 / 0,9 / 1 / 0,6	0	2 440
R-426A	R-125 / R-134a / R-600 / R-601a	5,1 / 93 / 1,3 / 0,6	0	1 508
R-427A	R-32 / R-125 / R-143a / R-134a	15 / 25 / 10 / 50	0	2 138,3
R-437A	R-125 / R-134a / R-600 / R-601	19,5 / 78,5 / 1,4 / 0,6	0	1 805
R-438A	R-32 / R-125 / R-134a / R-600 / R-601a	8,5 / 45 / 44,2 / 1,7 / 0,6	0	2 265
R-448A	R-32 / R-125 / R-134a / R-1234ze / R-1234yf	26 / 26 / 21 / 7 / 20	0	1 386
R-449A	R-32 / R-125 / R-134a / R-1234yf	24,3 / 24,7 / 25,7 / 25,3	0	1 396
R-450A	R-134a / R-1234ze	42 / 58	0	601
R-507A	R-125 / R-143a	50 / 50	0	3 985
R-508B	R-23 / R-116	46 / 54	0	13 396
R-513A	R-134a / R-1234yf	44 / 56	0	630

Tableau 3 : Ventes d'halocarbures en 2019

Famille de produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)	
HCFC	R-123	1,40	0,031	854,31	
	R-22	188,34	10,359	340 899,24	
Total		189,74	10,390	341 753,54	
HFC	R-134a	343,24	0,000	490 830,18	
	R-23	0,22	0,000	3 279,68	
	R-245fa	confidentiel	confidentiel	confidentiel	
Total¹⁰		343,46	0,000	494 109,86	
HFO	R-1234yf	7,49	0,000	7,49	
Total		7,49	0,000	7,49	
HCFO	R-1233zd	confidentiel	confidentiel	confidentiel	
Mélanges	R-401A	0,15	0,005	149,84	
	R-401B	0,08	0,003	92,97	
	R-402A	2,83	0,059	7 890,50	
	R-404A	176,45	0,000	691 967,89	
	R-407A	78,99	0,000	166 426,66	
	R-407C	29,53	0,000	52 380,90	
	R-407F	50,15	0,000	91 492,85	
	R-408A	6,01	0,155	18 933,78	
	R-410A	279,40	0,000	583 242,05	
	R-414B	4,01	0,166	4 628,61	
	R-417C	0,38	0,000	695,82	
	R-421A	0,09	0,000	237,81	
	R-422A	3,06	0,000	9 602,34	
	R-422B	1,87	0,000	4 725,57	
	R-422C	0,11	0,000	348,44	
	R-422D	3,22	0,000	8 788,91	
	R-424A	3,34	0,000	8 149,20	
	R-426A	4,94	0,000	7 446,35	
	R-437A	1,93	0,000	3 486,08	
	R-438A	15,70	0,000	35 560,39	
	R-507A	40,08	0,000	159 710,83	
	R-508B	0,12	0,000	1 628,55	
	R-448A	12,61	0,000	17 477,51	
	R-442A	0,01	0,000	19,90	
	R-428A	0,21	0,000	746,92	
	R-449A	2,34	0,000	3 273,69	
	R-513A	0,45	0,000	285,66	
	R-450A	0,01	0,000	6,79	
	Total		718,07	0,389	1 879 396,80
	PFC	R-14	0,18	0,000	1 341,73
R-218		0,10	0,000	842,91	
R-318c		1,70	0,000	17 458,50	
Total		1,97	0,000	19 643,14	

10. Les totaux pour cette famille d'halocarbures sont partiels puisqu'ils n'incluent pas certaines données jugées confidentielles qui pourraient révéler des informations sensibles pour une ou plusieurs entreprises.

Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2019

Famille de produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	0,86	0,019	525,32
	R-22	259,29	14,261	469 320,04
Total		260,16	14,280	469 845,36
HFC	R-134a	1 048,24	0,000	1 498 987,65
	R-23	0,35	0,000	5 184,44
	R-245fa	confidentiel	confidentiel	confidentiel
Total¹¹		1 048,59	0,000	1 504 172,09
HFO	R-1234yf	6,81	0,000	6,81
Total		6,81	0,000	6,81
HCFO	R-1233zd	confidentiel	confidentiel	confidentiel
Mélanges	R-401A	0,18	0,006	177,08
	R-402A	4,23	0,088	11 782,92
	R-404A	161,27	0,000	632 425,41
	R-407A	67,67	0,000	142 587,01
	R-407C	15,74	0,000	27 922,86
	R-407F	59,36	0,000	108 301,15
	R-408A	7,00	0,181	22 056,37
	R-409A	0,22	0,010	316,48
	R-410A	232,73	0,000	485 830,70
	R-414B	4,70	0,195	5 431,58
	R-417C	0,10	0,000	184,67
	R-421A	0,09	0,000	237,81
	R-422A	1,75	0,000	5 515,74
	R-422B	2,84	0,000	7 181,55
	R-422C	0,01	0,000	33,62
	R-422D	5,73	0,000	15 646,75
	R-424A	5,04	0,000	12 293,33
	R-426A	5,03	0,000	7 583,92
	R-437A	0,56	0,000	1 006,54
	R-438A	11,54	0,000	26 129,73
	R-507A	41,58	0,000	165 694,07
	R-508B	0,11	0,000	1 446,77
	R-448A	5,40	0,000	7 486,03
	R-428A	0,87	0,000	3 144,93
	R-449A	1,11	0,000	1 552,80
	R-513A	0,88	0,000	554,18
R-450A	0,23	0,000	136,35	
Total		635,97	0,48	1 692 660,34
PFC	R-14	0,16	0,000	1 174,20
	R-318c	0,32	0,000	3 276,95
Total		0,48	0,000	4 451,15

11. Les totaux pour cette famille d'halocarbures sont partiels puisqu'ils n'incluent pas certaines données jugées confidentielles qui pourraient révéler des informations sensibles pour une ou plusieurs entreprises.

**Tableau 5 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO₂
durant la période 1993-2019**

Année	CFC (kt éq. CO₂)	Halons (kt éq. CO₂)	HCFC (kt éq. CO₂)	HFC (kt éq. CO₂)	PFC (kt éq. CO₂)	Total (kt éq. CO₂)
1993	11 919,09	21,48	1 891,85	0,00	0,00	13 832,42
1994	8 886,75	3,95	1 930,35	0,00	0,00	10 821,05
1995	7 529,32	2,23	2 092,08	0,00	0,00	9 623,62
1996	4 412,83	1,77	1 957,74	0,00	0,00	6 372,34
1997	2 248,14	12,51	2 204,29	0,00	0,00	4 464,94
1998	1 367,88	17,51	3 091,39	0,00	0,00	4 476,79
1999	588,22	9,66	3 537,44	0,00	0,00	4 135,32
2000	57,50	1,50	3 695,90	0,00	0,00	3 754,90
2001	28,99	5,65	4 804,44	72,23	0,00	4 911,31
2002	17,55	0,65	2 347,46	153,90	0,00	2 519,55
2003	24,17	0,00	3 370,52	1 613,31	8,00	5 016,00
2004	18,58	0,00	2 846,32	1 694,58	43,57	4 603,06
2005	26,79	1,66	2 281,22	1 481,57	384,14	4 175,38
2006	5,48	18,61	1 707,75	1 363,35	85,49	3 180,69
2007	52,96	21,72	1 984,31	1 444,07	23,86	3 526,92
2008	146,69	5,81	1 426,40	1 195,54	3,67	2 778,10
2009	0,00	7,11	1 295,33	1 263,25	2,03	2 567,72
2010	0,00	4,16	1 164,08	1 455,82	15,94	2 640,00
2011	0,00	0,00	1 039,06	1 648,36	26,13	2 713,56
2012	0,00	0,00	929,53	1 670,63	26,47	2 626,63
2013	0,00	0,00	888,53	1 892,11	35,80	2 816,45
2014	0,00	0,00	739,21	1 993,19	31,25	2 763,65
2015	0,00	0,00	512,63	2 062,41	4,90	2 579,94
2016	0,00	0,00	417,02	2 118,65	1,70	2 537,38
2017	0,00	0,00	419,01	2 224,41	7,91	2 651,34
2018	0,00	0,00	361,13	2 294,40	17,91	2 673,43
2019	0,00	0,00	353,68	2 360,23	20,44	2 734,35

Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2019

Halocarbure	2019 (kg)
Cocktails d'halocarbures variés	
R-O¹²	17 093,25
CFC	
R-11	358,62
R-113	1
R-115	23,5
R-12	1 522,15
Total	1 905,27
HCFC	
R-123	3 061,09
R-124	210,82
R-142b	71,36
R-22	4 071,63
Total	44 054,9
HFC	
R-125	2 649,72
R-134a	71 240,38
R-143a	640,27
R-152a	10,75
R-23	1
R-32	2 730,42
Total	77 272,54
HFO	
R-1234yf	1 950,92
Mélanges	
R-401A	14,3
R-404A	1 870,3
R-407C	31,7
R-410A	9 670,9
R-421A	22,1
R-502	20,9
R-507A	311,2
Total	11 941,4
Grand total	154 218,28

12. Mélanges de plusieurs halocarbures dans le même cylindre.

