

BILAN DES ACHATS ET DES VENTES D'HALOCARBURES ET DES REPRISES D'HALOCARBURES USÉS EN 2021 AU QUÉBEC

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,

DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES,

DE LA FAUNE ET DES PARCS

Coordination

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

Rédaction et révision

Pierre-Luc Rousseau, chimiste, B. Sc.

Sébastien Lamarre, chimiste, Ph. D.

Vicky Leblond, ing., directrice des inventaires et de la gestion des halocarbures

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

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

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Référence à citer

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (2023). *Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en 2021 au Québec*, [En ligne], Québec, 20 p.

[\[www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2021.pdf\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2021.pdf)

(consulté le jour/mois/année).

Dépôt légal – 2023

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-95248-0 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2023

Table des matières

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux	5
2. Provenance des données	6
3. Analyse des données de vente et d'achat des halocarbures et de leur impact sur les changements climatiques	6
4. Analyse des données de vente des réfrigérants et de leur impact sur les changements climatiques.....	8
5. Impact des halocarbures sur l'appauvrissement de la couche d'ozone.....	10
6. Reprises d'halocarbures usés.....	10
7. Conclusion	11
Références	12
Annexe 1	13

Listes des figures

Figure 1 : Ventes et achats de HFC, de HCFC et des agents de gonflement entre 2018 et 2021.....	7
Figure 2 : Ventes des principaux réfrigérants en 2021.....	8
Figure 3 : Ventes des principaux HFO entre 2018 et 2021	9

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les principaux halocarbures	13
Tableau 2 : Les principaux mélanges	14
Tableau 3 : Ventes d'halocarbures en 2021	15
Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2021	16
Tableau 5 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO ₂ durant la période 1993-2021.....	17
Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2021	18



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) (MELCCFP, 2022) 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 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 insaturés (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 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) (GIEC, 2007). 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) (PNUE, 2018).

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 et les entreprises qui importent des halocarbures au Québec, en vertu de l'article 57 et 57.1 du *Règlement sur les halocarbures*. Les données de reprise et de valorisation utilisées proviennent, quant à elles, des rapports annuels des grossistes et des entreprises de récupérations, exigés en vertu de l'article 61 du même règlement.

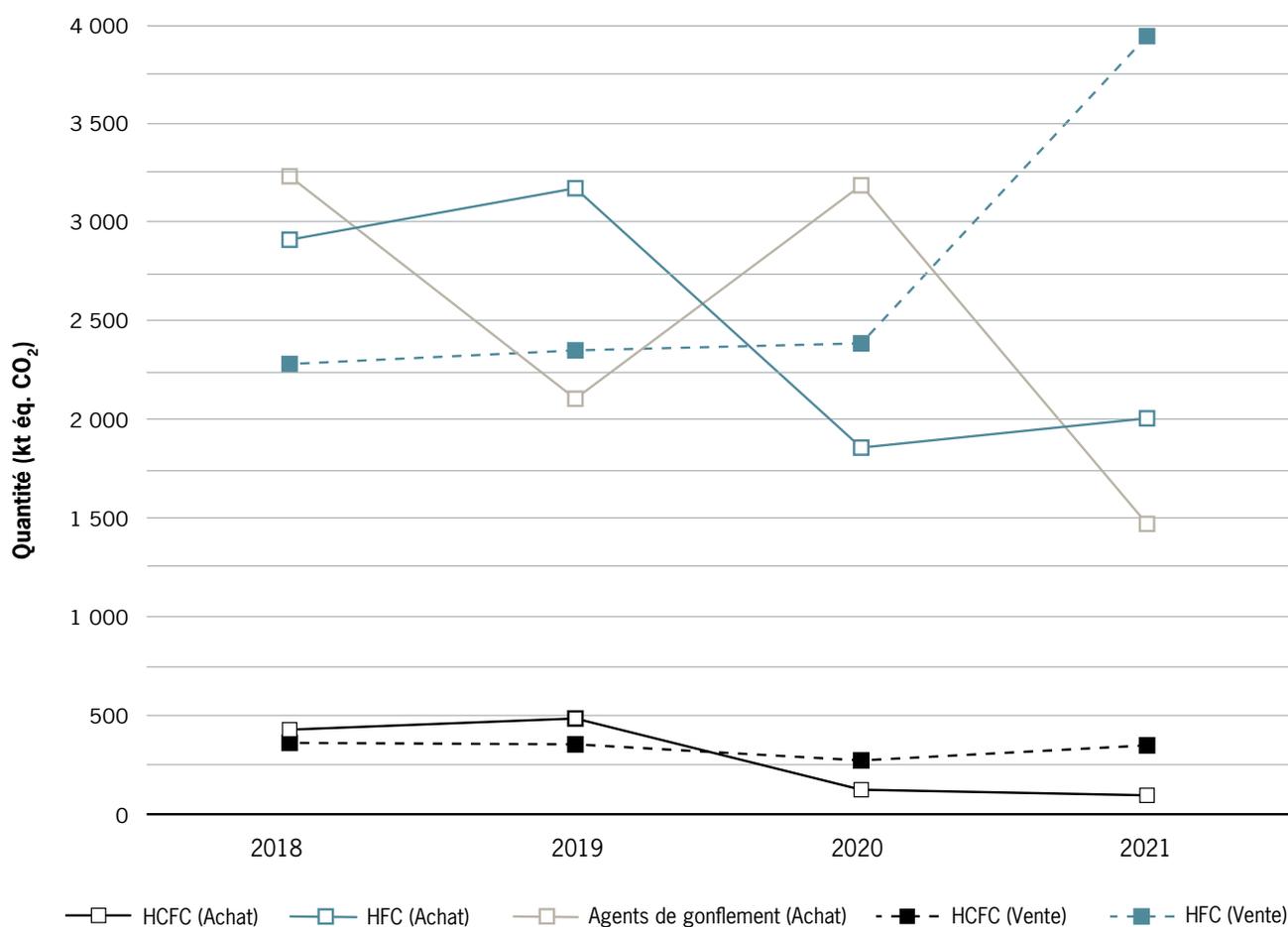
3. Analyse des données de vente et d'achat des halocarbures et de leur impact sur les changements climatiques

La [figure 1](#) montre l'évolution des ventes ([tableau 3](#)) et des achats ([tableau 4](#)) d'halocarbures au cours de la période 2018-2021. Les quantités sont exprimées en kilotonnes métriques d'équivalent CO₂ (kt éq. CO₂) afin de déterminer leur impact sur les changements climatiques. Dans cette figure, les mélanges ont été décomposés en 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. Puisque certains d'entre eux ont vendu des halocarbures achetés et stockés les années précédentes, les ventes ne sont pas égales aux achats. Selon les données recueillies, les entreprises ont fait d'importants stockages de HFC entre 2018 et 2019. En effet, les modifications apportées en avril 2018 par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) au *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement* (ECCC, 2023) ont introduit des allocations de consommation de HFC dès 2019. Cela a pour effet de diminuer progressivement l'importation de ces substances au Canada. À partir de 2020, les premiers signes de la réglementation d'ECCC apparaissent avec une diminution importante des achats d'halocarbures au Québec. Le stockage des années antérieures permet néanmoins aux entreprises de combler les besoins du Québec en écoulant les halocarbures achetés avant l'entrée en vigueur de la réglementation fédérale. En effet, les ventes de HFC ont continué d'augmenter pour atteindre un sommet historique en 2021. Ces ventes importantes ont été faites par plusieurs entreprises, mais une partie significative de ces HFC sont destinés à la réfrigération commerciale. La quantité de HCFC achetés et vendus au cours de la période visée au Québec est plus élevée que celle qui était attendue en raison des restrictions du protocole de Montréal. En effet, l'importation au Canada de HCFC vierges est limitée, mais une très grande partie des HCFC achetés et vendus sont en fait constitués de R-22 recyclé provenant des halocarbures repris d'équipements en fin de vie. Aucun règlement n'interdit l'utilisation de R-22 recyclé, ce qui permet donc l'entretien des systèmes existants, sans devoir importer du réfrigérant neuf.

La [figure 1](#) montre également les achats d'halocarbures utilisés en tant qu'agents 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 ventes liées à cette utilisation. Par contre, tous les halocarbures achetés ne sont pas nécessairement utilisés la même année. Les tendances pour la présente période (2018-2021) sont difficilement évaluables, puisque les données recueillies avant 2020 l'ont été sur une base volontaire et ne représentent pas l'ensemble des halocarbures destinés à ce secteur. Cependant, l'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 données de l'année 2020 sont donc les premières données complètes du secteur. La consommation de HFC à forts PRP utilisés pour la fabrication de mousses plastiques a diminué grandement de 2020 à 2021. En effet, depuis le 1^{er} janvier 2021, les modifications apportées au *Règlement sur les halocarbures* limitent le PRP à 150 pour les halocarbures utilisés en tant qu'agents de gonflement. L'utilisation de nouveaux agents de gonflement à base de HFO et de HCFO dans ce secteur a ainsi fait diminuer la quantité totale en équivalent CO₂. Il est important de noter que le *Règlement sur les*

halocarbures permet l'utilisation d'halocarbures dépassant la limite de PRP de 150 lorsque la fabrication est réalisée dans le cadre d'un permis pour fin essentielle délivré par ECCC. Ces permis sont temporaires et permettent aux entreprises de faire une transition vers les nouveaux agents de gonflement. Cela explique pourquoi l'achat d'halocarbures pour la fabrication de mousses plastiques représente 1 500 kt éq. CO₂ en 2021. La majorité des permis ayant pris fin au 31 décembre 2022, les achats en éq. CO₂ devraient être beaucoup plus faibles à partir de 2023.

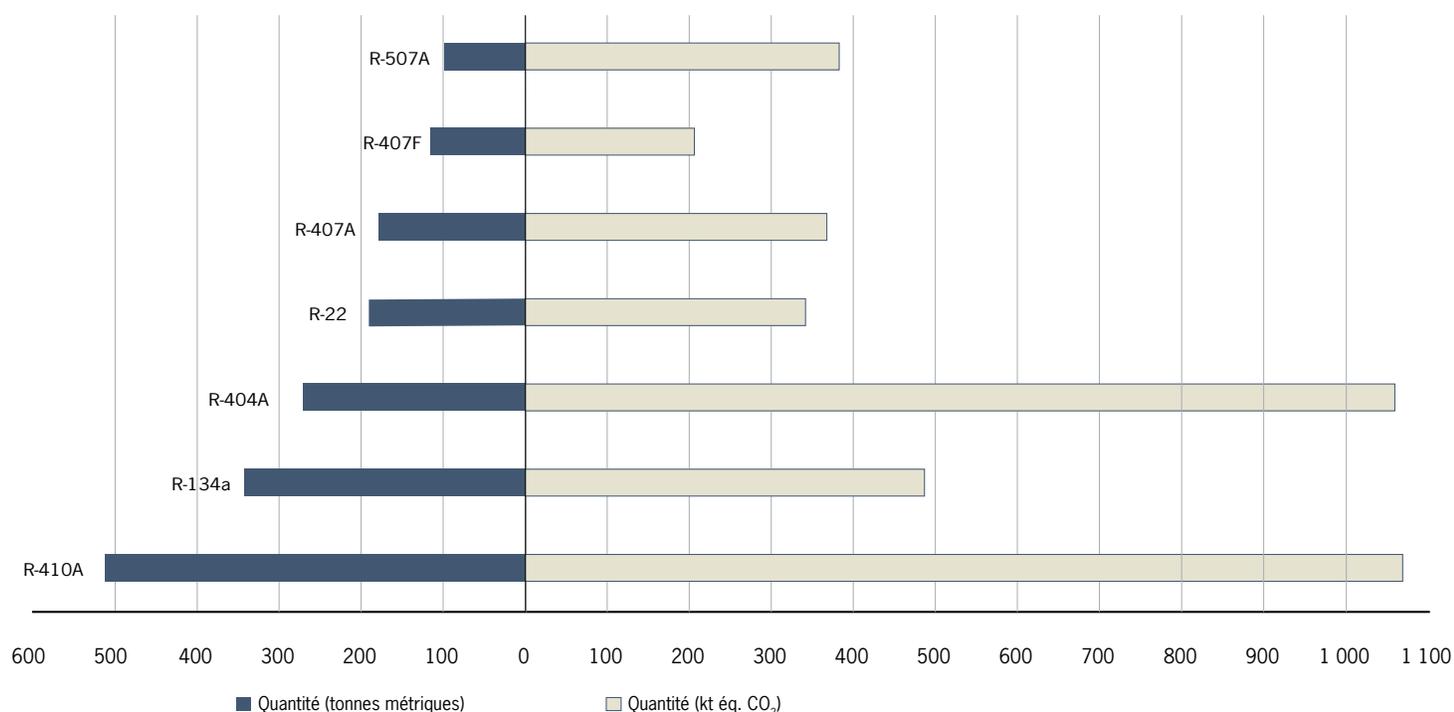
Figure 1 : Ventes et achats de HFC, de HCFC et des agents de gonflement entre 2018 et 2021



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

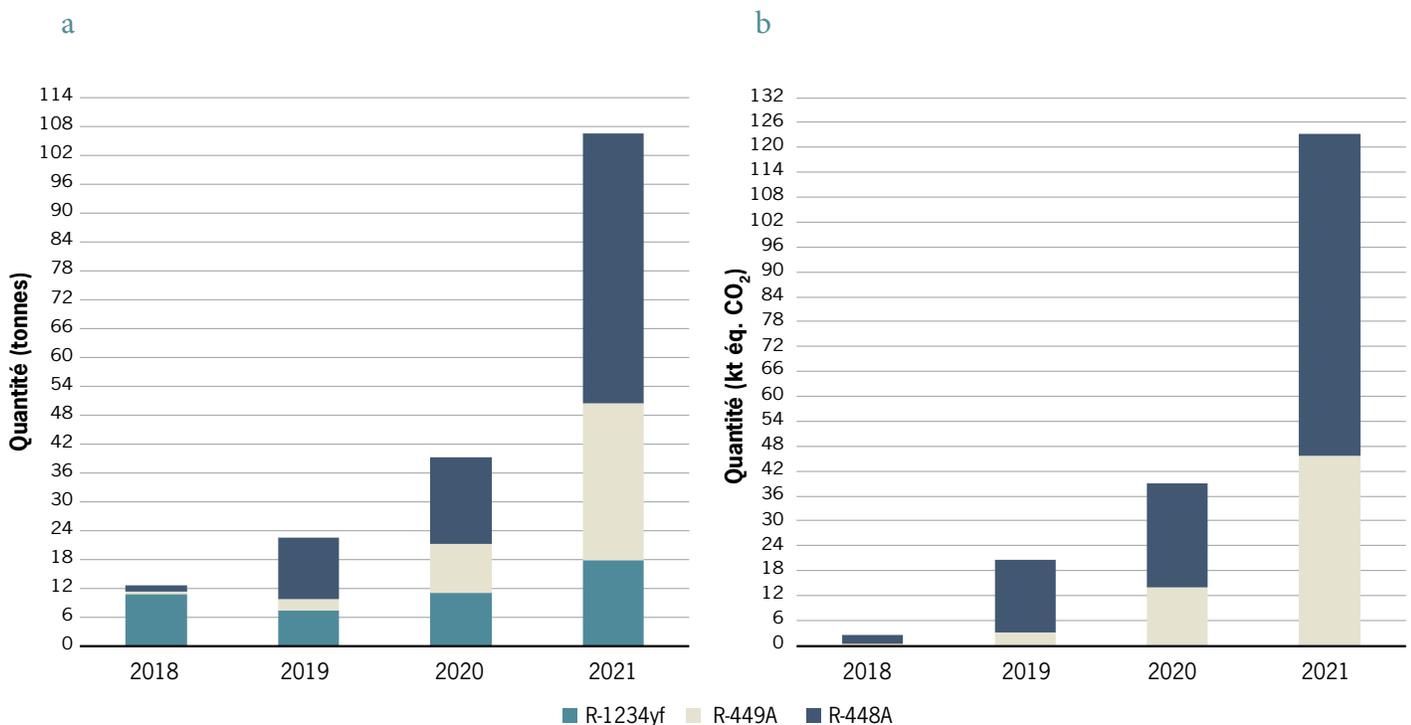
La figure 2 montre les sept halocarbures utilisés comme réfrigérants les plus vendus au Québec en 2021. Malgré qu'il se soit vendu 37 types de produits, ces sept réfrigérants à eux seuls représentent plus de 90 % du marché au Québec. Pour une deuxième année consécutive, le R-410A est le réfrigérant le plus vendu au Québec et, avec son PRP élevé de 2 088, il est, avec ses 1 070,3 kilotonnes d'équivalent CO₂ vendues, le réfrigérant ayant le plus d'impact sur les changements climatiques. Ce réfrigérant est utilisé dans les applications de climatisation autant domestiques que commerciales. Le R-404A, qui est le troisième réfrigérant parmi les plus utilisés en quantité de tonnes métriques, est le deuxième en importance en ce qui concerne son impact sur les changements climatiques. Ce réfrigérant, grandement utilisé en réfrigération, a un PRP très élevé (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-410A ou 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 quatrième 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 permet l'entretien des vieux équipements toujours en fonction, tant en climatisation qu'en réfrigération. Les autres réfrigérants présentés à la figure 2 ont tous été utilisés en remplacement du R-22 dans la réfrigération commerciale, chacun présentant des avantages selon le type d'application et la température désirée. Cependant, aucun de ces réfrigérants ne respecte la limite de PRP de 1 500; ils ne pourront donc être utilisés dans de nouveaux systèmes au Québec.

Figure 2 : Ventes des principaux réfrigérants en 2021



La figure 3a montre les principaux réfrigérants utilisant des HFO dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation. 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 deux autres mélanges présentés à la figure 3a (R-448A et R-449A). Un deuxième HFO, le R-1234ze, est également entré sur le marché québécois de la réfrigération et de la climatisation. Il n'est pas utilisé seul comme réfrigérant, mais il est présent entre autres dans le mélange du R-448A. De nouveaux mélanges contenant ces HFO font leur entrée sur le marché chaque année. En 2021, on comptait six mélanges contenant un HFO. En 2018, l'utilisation de réfrigérants contenant des HFO au Québec représentait 1,1% des parts de marché et, en 2021, elle en représente 5,7%. En 2021, le R-448A se classe huitième parmi les réfrigérants les plus vendus, ce qui démontre son implantation rapide dans le marché québécois, puisqu'il n'est présent sur le marché que depuis 2018.

Figure 3 : Ventes des principaux HFO entre 2018 et 2021



La figure 3b montre l'impact des HFO sur les changements climatiques. Le R-1234yf et le R-1234ze ont des PRP inférieurs à 1; ce sont donc 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; tout comme le R-134a, ils sont donc des choix possibles pour satisfaire à l'exigence du Québec. Certains mélanges contenant un HFO, comme le R-513A, qui a un PRP de 630, commencent à être utilisés dans les équipements de type refroidisseur. En vertu du *Règlement sur les halocarbures*, il sera 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; il devrait donc devenir plus populaire dans les prochaines années.

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 est resté constant au cours de la période 2018-2021 ([figure 1](#)), mais il reste largement inférieur à ce qu'il était au début des années 2000. En 2021, 10,6 tonnes d'halocarbures en équivalent CFC-11 ont été vendues au Québec. En comparaison, il s'en était vendu 187,5 tonnes en 2000, soit une baisse de 94,3 %. 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 2021 ([tableau 6](#)) sont similaires à celles des années précédentes. Les entreprises spécialisées en récupération et les entreprises de vente en gros doivent déclarer les quantités d'halocarbures usés récupérés en vertu de l'article 61 du *Règlement sur les halocarbures*. 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. La famille des HFC est celle dont les gaz sont les plus récupérés et le R-134a est le réfrigérant le plus récupéré. Le R-134a peut être utilisé dans plusieurs secteurs et il est un des réfrigérants les plus vendus au Québec dans les dernières années; cela explique sa proportion élevée dans les reprises, soit 44,1 %. Cependant, les reprises ne représentent pas les ventes actuelles, mais bien les ventes qui ont eu lieu il y a quelques années puisqu'elles touchent les équipements en place et les équipements en fin de vie. C'est pourquoi, en plus des HFC, des HCFC et des CFC se retrouvent dans les halocarbures repris. Les quantités de CFC sont maintenant faibles puisqu'il y a de moins en moins d'équipements fonctionnant avec ceux-ci au Québec. Les derniers CFC devaient être retirés des équipements non domestiques 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. Une portion importante d'halocarbures repris sont ensuite 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.



7. Conclusion

Le marché québécois a presque terminé sa transition des HCFC vers les HFC et une nouvelle transition commence avec l'émergence des HFO. Les données de 2021 indiquent que les quantités de HFC vendues, en tonnes métriques d'équivalent CO₂, sont à leur niveau le plus élevé depuis l'introduction de ces substances sur le marché québécois. Les ventes de HFC ont augmenté de manière exceptionnelle en 2021 (65,3 %) par rapport à 2020, comparativement à leur lente progression depuis 2003. Cependant, les quantités vendues en 2021 proviennent de HFC achetés par les entreprises en 2018 et 2019. Ces quantités de HFC vendus sont comparables aux quantités de HCFC qui étaient vendus au début des années 2000. Malgré qu'il y ait plus d'équipements de réfrigération et de climatisation en 2021, la quantité en tonnes métriques de HFC dans le parc d'appareils reste inférieure aux quantités de HCFC et de CFC historiques. 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 nécessitant 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 cependant 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, pour éviter le démantèlement des équipements fonctionnels. Les substances comme le R-410A 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-410A dans les systèmes en fin de vie par des réfrigérants ayant un plus faible PRP. Les données de 2021 démontrent que l'utilisation commence à s'accélérer 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 très faibles par rapport à ceux des anciens agents, ce qui permet de réduire l'émission de GES dans ce secteur. Le *Règlement sur les halocarbures* 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 est de 150, sauf pour certaines exceptions. En 2021, les ventes en kt éq. CO₂ pour ce secteur ont diminué de 53,8 % par rapport à 2020.

Références

ECCC, 2023. *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement*, DORS/2016-137, [En Ligne], Environnement et Changement climatique Canada, à jour le 3 mai 2023, [<https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2016-137.pdf>].

GIEC, 2007. *Climate Change 2007 – The Physical Science Basis*, [En ligne], Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC, [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf].

MELCCFP, 2022. *Règlement sur les halocarbures*, chapitre Q-2, r. 29, [En ligne], ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Éditeur officiel du Québec, à jour au 1^{er} décembre 2022, [<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2.%20r.%2029?langCont=fr>].

PNUE, 2018. *Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, Twelfth edition (2018), [En Ligne], Ozone Secretariat, United Nations Environment Programme, [https://ozone.unep.org/sites/default/files/MP_handbook-english-2018.pdf].

Annexe 1

Tableau 1: Les principaux halocarbures

Famille de produit	Nom du produit	PACO*	PRP**
Autres	1-bromopropane	0,018	0,31
	R-290 ¹	0	3,3
	R-600 ²	0	4
	R-600a ³	0	3
	R-601 ⁴	0	5
	R-601a ⁵	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.

1. Propane.
2. Butane.
3. Isobutane.
4. Pentane.
5. Isopentane.

Tableau 2 : Les principaux mélanges

Mélange	Composition	% massique	PACO	PRP
R-401A	R-22 / R-152a / R-124	53 / 13 / 34	0,037	1 182
R-401B	R-22 / R-152a / R-124	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 / R-134a	20 / 40 / 40	0	2 107
R-407C	R-32 / R-125 / R-134a	23 / 25 / 52	0	1 774
R-407F	R-32 / R-125 / R-134a	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 / R-134a / R-600a	85,1 / 11,5 / 3,4	0	3 143
R-422B	R-125 / R-134a / R-600a	55 / 42 / 3	0	2 526
R-422C	R-125 / R-134a / R-600a	82 / 15 / 3	0	3 085
R-422D	R-125 / R-134a / 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 2021

Famille du produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	1,77	0,039	1 078,30
	R-124	0,29	0,006	21,99
	R-22	189,72	10,435	343 392,48
Total		191,78	10,479	344 492,76
HFC	R-134a	341,19	0,000	487 906,59
	R-23	0,23	0,000	3 452,10
Total		341,43	0,000	491 358,69
HFO	R-1234yf	17,76	0,000	17,76
Total		17,76	0,000	17,76
Mélanges	R-402A	0,59	0,012	1 632,57
	R-404A	270,90	0,000	1 062 352,73
	R-407A	175,11	0,000	368 964,14
	R-407C	55,12	0,000	97 770,32
	R-407F	114,04	0,000	208 068,35
	R-410A	512,70	0,000	1 070 259,37
	R-413A	0,15	0,000	307,16
	R-414B	3,19	0,132	3 679,24
	R-417C	1,02	0,000	1 840,15
	R-421A	0,23	0,000	594,52
	R-422A	1,82	0,000	5 721,30
	R-422B	0,50	0,000	1 265,88
	R-422C	0,14	0,000	419,63
	R-422D	2,88	0,000	7 848,21
	R-424A	13,57	0,000	33 097,42
	R-426A	6,62	0,000	9 991,52
	R-427A	1,77	0,000	3 781,71
	R-428A	2,74	0,000	9 867,23
	R-434A	1,37	0,000	4 433,33
	R-437A	1,88	0,000	3 387,92
	R-438A	19,13	0,000	43 310,45
	R-442A	0,01	0,000	19,90
	R-448A	55,89	0,000	77 472,58
	R-449A	32,69	0,000	45 639,38
	R-450A	0,35	0,000	210,59
	R-452A	0,75	0,000	1 595,68
	R-453A	0,36	0,000	644,03
	R-507A	96,62	0,000	385 041,46
	R-508B	0,16	0,000	2 180,87
	R-513A	0,85	0,000	532,78
R-515B	0,52	0,000	135,26	
Total		1 373,63	0,144	3 452 065,67
PFC	R-14	0,38	0,000	2 820,25
	R-318c	1,75	0,000	18 069,70
Total		2,14	0,00	20 889,95

Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2021

Famille du produit	Nom du produit	Achats physiques (tonnes)	Achats en éq. CFC-11 (tonnes)	Achats en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	0,95	0,021	580,62
	R-22	52,40	2,882	94 838,21
Total		53,35	2,903	95 418,83
HFC	R-134a	1 067,46	0,000	1 526 465,37
	R-152a	confidentiel	confidentiel	confidentiel
	R-23	3,14	0,000	46 463,12
	R-245fa	confidentiel	confidentiel	confidentiel
Total		1 070,60	0,00	1 572 928,49
HFO	R-1234yf	5,01	0,000	5,01
	R-1234ze	confidentiel	confidentiel	confidentiel
Total⁶		5,01	0,00	5,01
HCFO	R-1233zd	confidentiel	confidentiel	confidentiel
Mélanges	R-402A	0,03	0,001	78,06
	R-404A	125,80	0,000	493 330,61
	R-407A	42,88	0,000	90 340,81
	R-407C	24,50	0,000	43 457,20
	R-407F	34,86	0,000	63 596,23
	R-410A	257,96	0,000	538 486,07
	R-413A	1,09	0,000	2 233,87
	R-414B	0,17	0,007	193,96
	R-421A	0,23	0,000	594,52
	R-422A	2,56	0,000	8 050,93
	R-422B	1,38	0,000	3 481,92
	R-422D	4,08	0,000	11 123,62
	R-424A	19,61	0,000	47 838,28
	R-426A	9,12	0,000	13 757,68
	R-427A	2,83	0,000	6 040,56
	R-428A	4,80	0,000	17 297,14
	R-434A	1,55	0,000	5 044,13
	R-437A	2,18	0,000	3 927,98
	R-438A	19,01	0,000	43 047,65
	R-442A	0,87	0,000	1 208,65
	R-448A	53,01	0,000	73 511,71
	R-449A	33,87	0,000	47 286,75
	R-450A	0,45	0,000	271,73
	R-452A	0,68	0,000	1 450,61
	R-453A	1,37	0,000	2 415,11
	R-507A	30,08	0,000	119 879,56
R-508B	0,06	0,000	783,67	
R-513A	1,29	0,000	814,15	
Total		676,28	0,01	1 639 543,15
PFC	R-14	0,57	0,000	4 246,22
	R-318c	2,70	0,000	27 765,71
Total		3,27	0,00	32 011,93

6. 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.

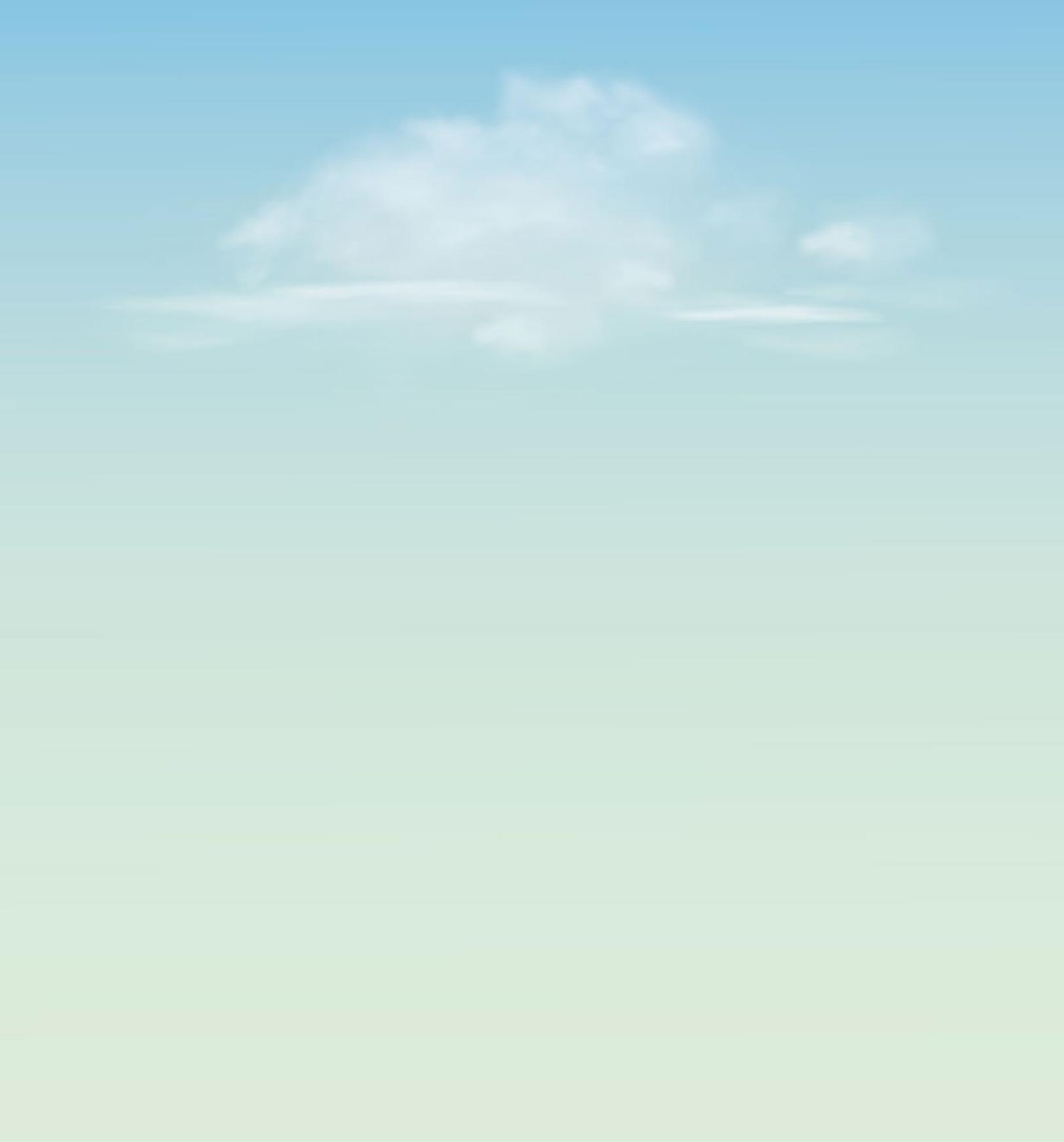
Tableau 5 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO₂ durant la période 1993-2021

Année	CFC (kt éq. CO ₂)	Halons (kt éq. CO ₂)	HCFC (kt éq. CO ₂)	HFC (kt éq. CO ₂)	PFC (kt éq. CO ₂)	Total (kt éq. CO ₂)
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
2020	0,00	0,00	272,24	2 383,09	19,59	2 674,92
2021	0,00	0,00	348,57	3 938,12	22,08	4 308,77

Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2021

Halocarbure	2021 (kg)
Halocarbures variés	
R-07	5 193,34
Halons	
R-12B1	178,80
R-13B1	24,04
Total	202,84
CFC	
R-11	7 972,40
R-113	9,00
R-115	3,33
R-12	2 035,76
Total	10 020,49
HCFC	
R-123	1 411,12
R-124	36,13
R-141b	6 373,00
R-142b	38,40
R-22	30 193,49
Total	3 8052,14
HFC	
R-125	3 298,06
R-134a	61 273,23
R-143a	391,93
R-152a	5,62
R-32	2 858,45
R-227ea	1 135,33
Total	6 8962,62
HFO	
R-1234yf	2 216,82
Mélanges	
R-404A	1 208,70
R-407C	46,60
R-410A	12 122,60
R-502	20,70
R-507A	1 027,40
Total	14 426,00
Total général	139 074,25

7. Mélanges de plusieurs halocarbures dans le même cylindre.



*Environnement,
Lutte contre
les changements
climatiques,
Faune et Parcs*

Québec 