



# BILAN DES ACHATS ET DES VENTES D'HALOCARBURES ET DES REPRISES D'HALOCARBURES USÉS EN 2022 AU QUÉBEC

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,

DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES,

DE LA FAUNE ET DES PARCS

JUILLET 2024

### **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](http://www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/reenseignements.asp)

Internet : [www.environnement.gouv.qc.ca](http://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 (2024). *Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en 2022 au Québec*, [En ligne], Québec, 22 p.

[[www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2022.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2022.pdf)]

(consulté le jour/mois/année).

Dépôt légal – 2024

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-98035-3 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2024

# 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.....	11
6. Reprises d'halocarbures usés.....	12
7. Conclusion .....	13
Références.....	14
Annexe 1 .....	15

## Listes des figures

Figure 1a – Ventes de HFC et de HCFC de 2018 à 2022 .....	7
Figure 1b – Achats de HFC, de HCFC et d'agents de gonflement de 2018 à 2022.....	7
Figure 2 – Ventes des principaux réfrigérants en 2022.....	8
Figure 3a – Ventes des principaux HFO de 2018 à 2022.....	9
Figure 3b – Ventes des principaux HFO de 2018 à 2022.....	10
Figure 4 – Ventes de HCFC de 2003 à 2022 .....	11

## Liste des tableaux

Tableau 1: Les principaux halocarbures.....	15
Tableau 2 : Les principaux mélanges .....	16
Tableau 3 : Ventes d'halocarbures en 2022.....	17
Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2022 .....	18
Tableau 5 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO <sub>2</sub> durant la période 1993-2022.....	19
Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2022 .....	20





# 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, 2024) 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, qui contribue 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 (CO<sub>2</sub>), 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 des articles 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 récupération, 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 1a](#) montre l'évolution des ventes ([tableau 3](#)) et la [figure 1b](#) celle des achats ([tableau 4](#)) d'halocarbures au cours de la période 2018-2022. Les quantités sont exprimées en kilotonnes métriques d'équivalent CO<sub>2</sub> (kt éq. CO<sub>2</sub>) afin de déterminer leur impact sur les changements climatiques. Dans ces figures, les mélanges ont été décomposés en leurs constituants. Les HFC et les HCFC vendus et achetés, 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 stocké d'importantes quantités 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, 2024), 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 effets de la réglementation d'ECCC apparaissent, avec une diminution importante des achats d'halocarbures au Québec. Les quantités stockées les années antérieures permettent 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, même si les achats sont en baisse, les ventes de HFC ont légèrement augmenté durant la période, passant de 2 294,40 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2018 à 2 403,63 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2022. Les données montrent également un maximum historique des ventes en 2021. Ces ventes importantes ont été faites par plusieurs entreprises, mais une partie significative des HFC vendus sont destinés à la réfrigération commerciale.

La quantité de HCFC achetés et vendus entre 2018 et 2021 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 importation de réfrigérant neuf. Cependant, comme le montre la [figure 1a](#), les ventes de HCFC ont diminué de 90,1 % entre 2021 et 2022 et les HCFC ne représentent plus que 1,7 % des halocarbures destinés à la réfrigération et à la climatisation.

La [figure 1b](#) 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, aucune vente n'est liée à cette utilisation. Par contre, tous les halocarbures achetés ne sont pas nécessairement utilisés la même année. Les tendances pour la présente période (2018-2022) sont difficilement évaluables, puisque les données recueillies avant 2020 l'ont été sur une base volontaire et qu'elles 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 de 2020 à 2022. En effet, depuis le 1<sup>er</sup> 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. Cela permet une transition vers de nouveaux agents de gonflement à base de HFO et de HCFO dans ce secteur et contribue à faire diminuer la quantité totale en équivalent CO<sub>2</sub>. 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. Ce type de permis est temporaire et permet aux entreprises de préparer leur transition vers les nouveaux agents de gonflement, ce qui explique pourquoi l'achat d'halocarbures pour la fabrication de mousses plastiques représente encore 1 945,86 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2022. La majorité des permis ayant pris fin au 31 décembre 2022, les achats en équivalent CO<sub>2</sub> devraient être beaucoup plus faibles à partir de 2023.

Figure 1a – Ventes de HFC et de HCFC de 2018 à 2022

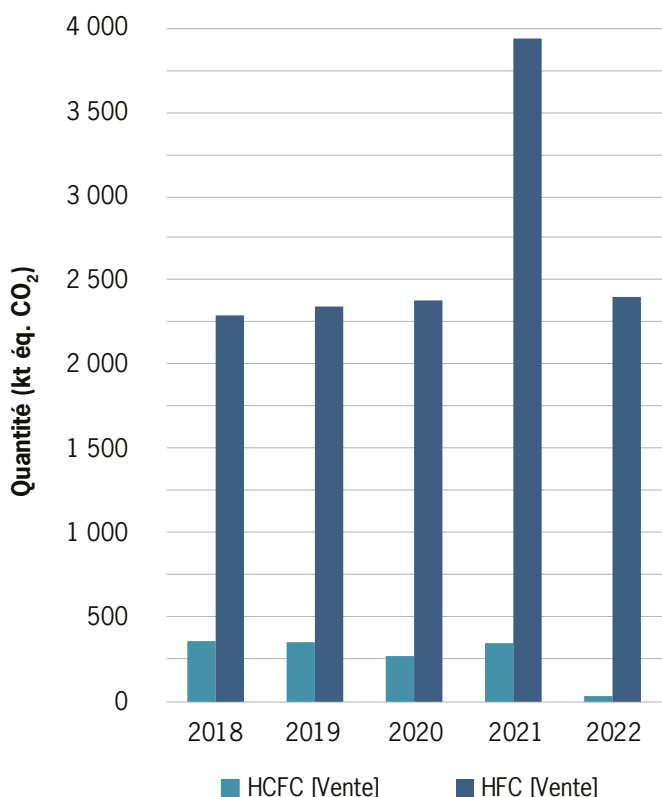
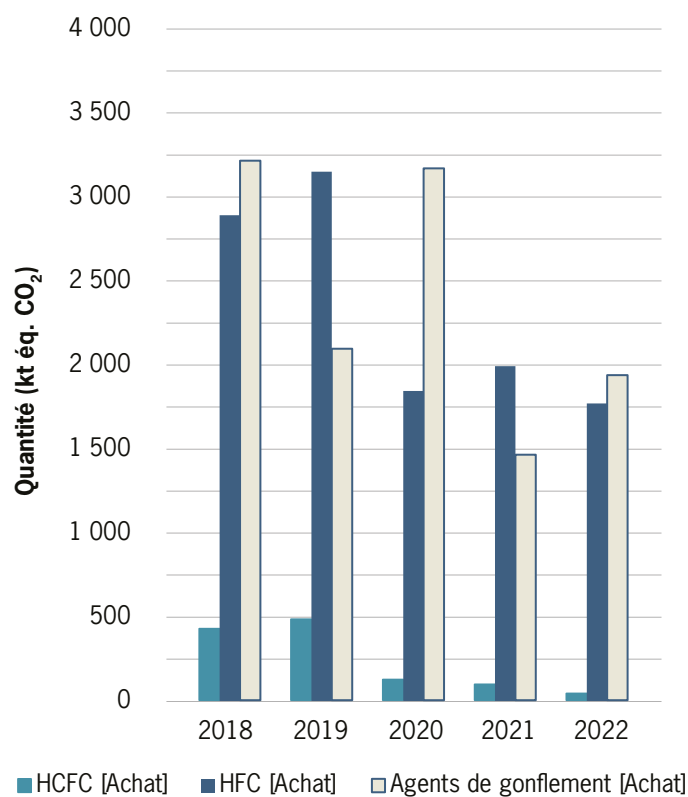


Figure 1b – Achats de HFC, de HCFC et d'agents de gonflement de 2018 à 2022



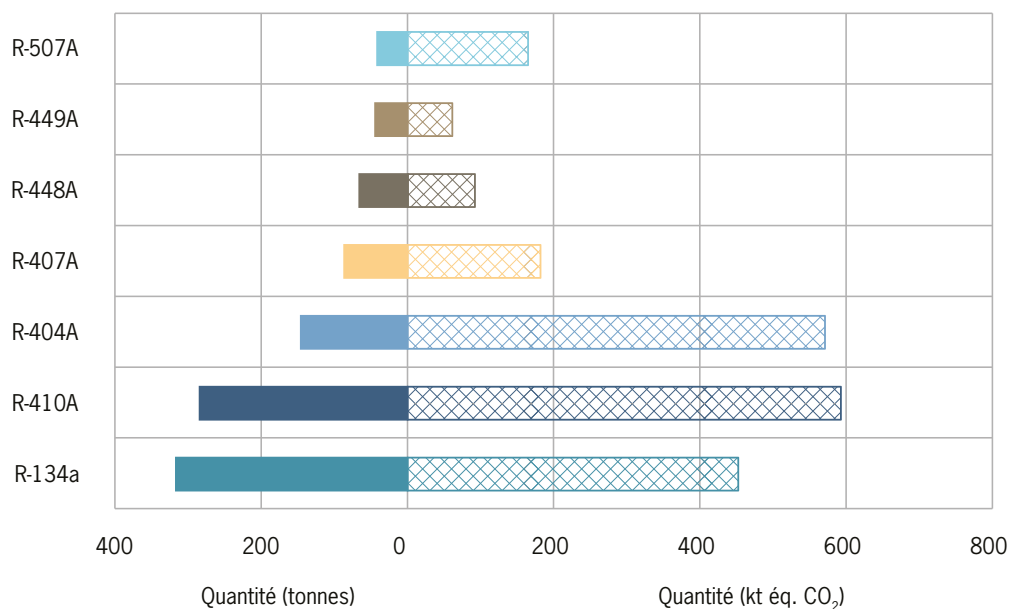
## 4. Analyse des données de vente des réfrigérants et de leur impact sur les changements climatiques

La figure 2 montre les sept halocarbures utilisés comme réfrigérants les plus vendus au Québec en 2022. Malgré qu'il se soit vendu 33 types de produits, ces sept réfrigérants représentent à eux seuls plus de 85 % du marché au Québec. Le R-410A est le deuxième réfrigérant le plus vendu au Québec. Cependant, avec son PRP élevé de 2 088, il est, avec ses 592,93 kilotonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> 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 est grandement utilisé en réfrigération et son PRP est 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<sup>er</sup> 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 le réfrigérant le plus vendu en tonnes métriques. Il est 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. Avec 452,45 kt eq. CO<sub>2</sub> en 2022, il se classe au troisième rang pour son impact sur les changements climatiques.

Parmi ces sept réfrigérants, outre le R-134a, seuls le R-448A et le R-449A respectent l'exigence du Québec, avec des PRP de 1 386 et 1 396, respectivement. Les ventes de ces réfrigérants ont augmenté respectivement de 18,4 % et 34,6 % entre 2021 et 2022. Leur croissance démontre l'implantation de nouveaux systèmes utilisant ces réfrigérants au Québec.

Depuis son entrée sur le marché, le R-22 figurait parmi les réfrigérants les plus vendus chaque année. En 2022, il n'était que le douzième réfrigérant vendu, alors qu'il était encore au quatrième rang en 2021. Puisqu'il est interdit d'installer un appareil fonctionnant avec un HCFC, ce HCFC est utilisé uniquement pour l'entretien des vieux équipements toujours en fonction, tant en climatisation qu'en réfrigération.

Figure 2 – Ventes des principaux réfrigérants en 2022





La figure 3a montre les ventes en tonnes métriques des principaux réfrigérants utilisant des HFO dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation. Le premier HFO à être 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 régulièrement. En 2022, 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 2022, elle en représente 11,5 %. En 2022, il s'est vendu 132,9 tonnes de réfrigérants contenant des HFO, soit une augmentation de 918,5 % par rapport à 2018.

Figure 3a – Ventes des principaux HFO de 2018 à 2022

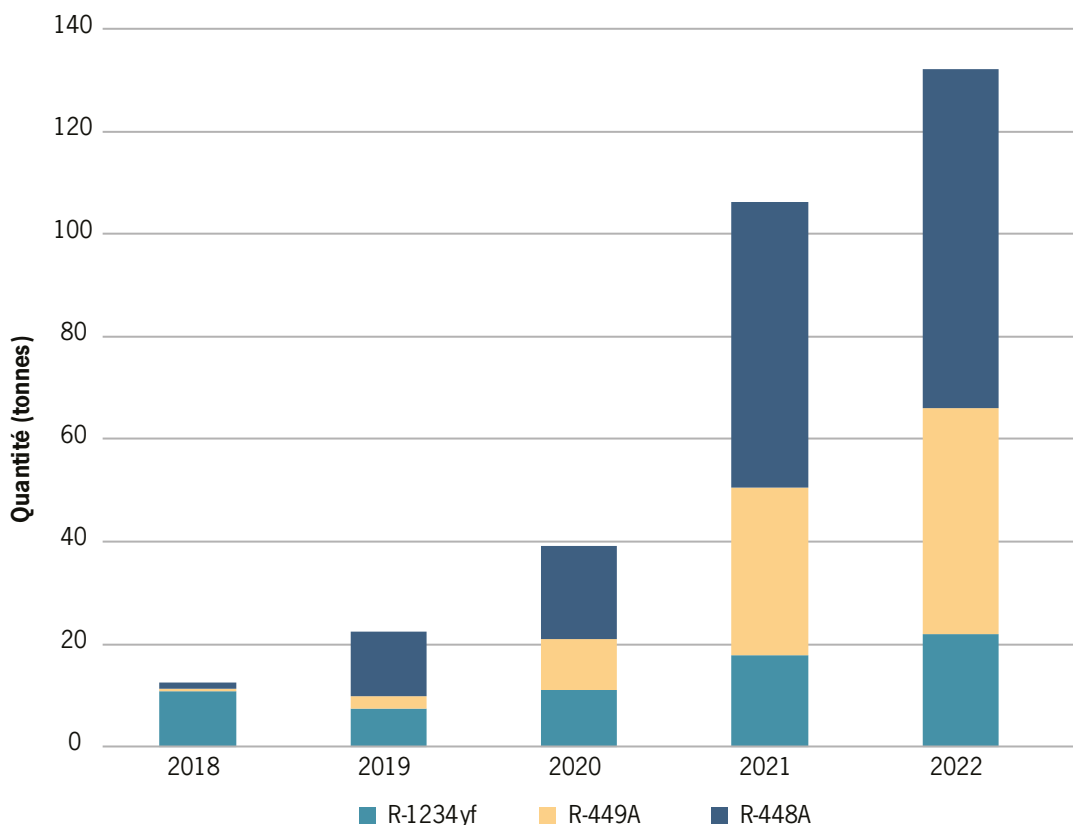
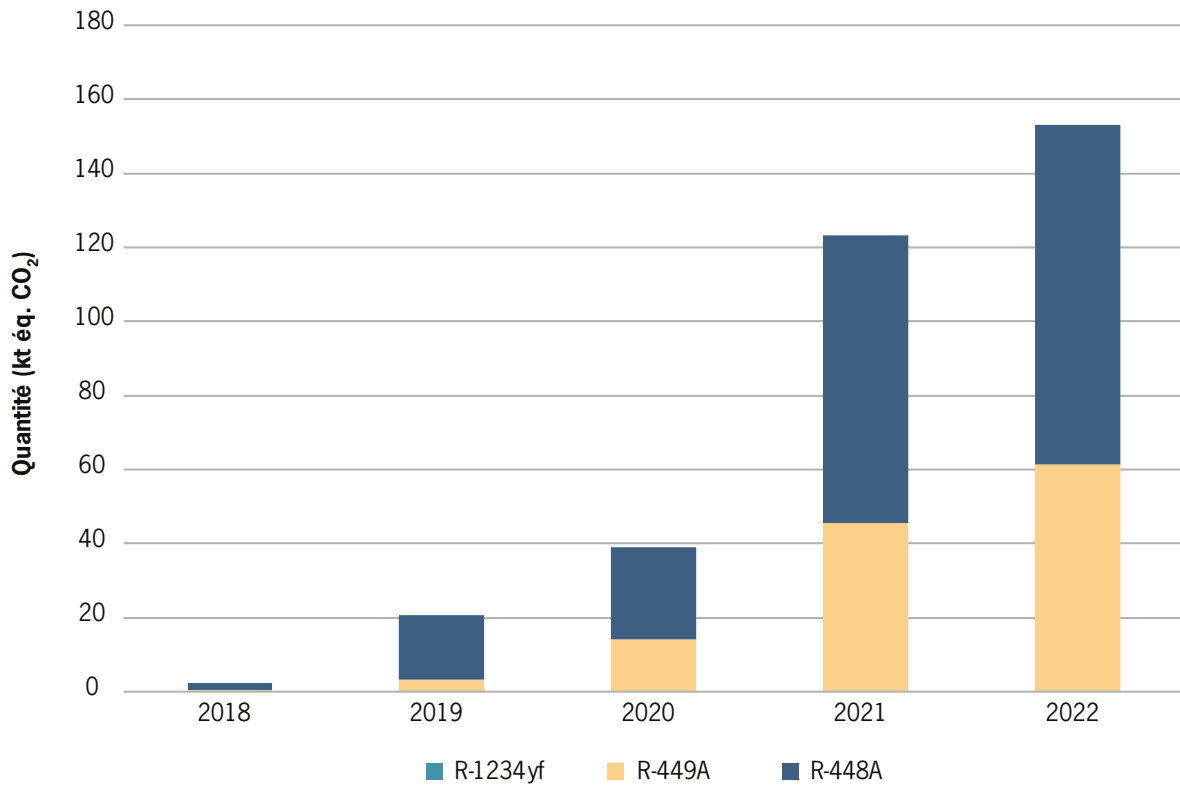


Figure 3b – Ventes des principaux HFO de 2018 à 2022



La figure 3b montre l'impact de ces 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<sup>er</sup> 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

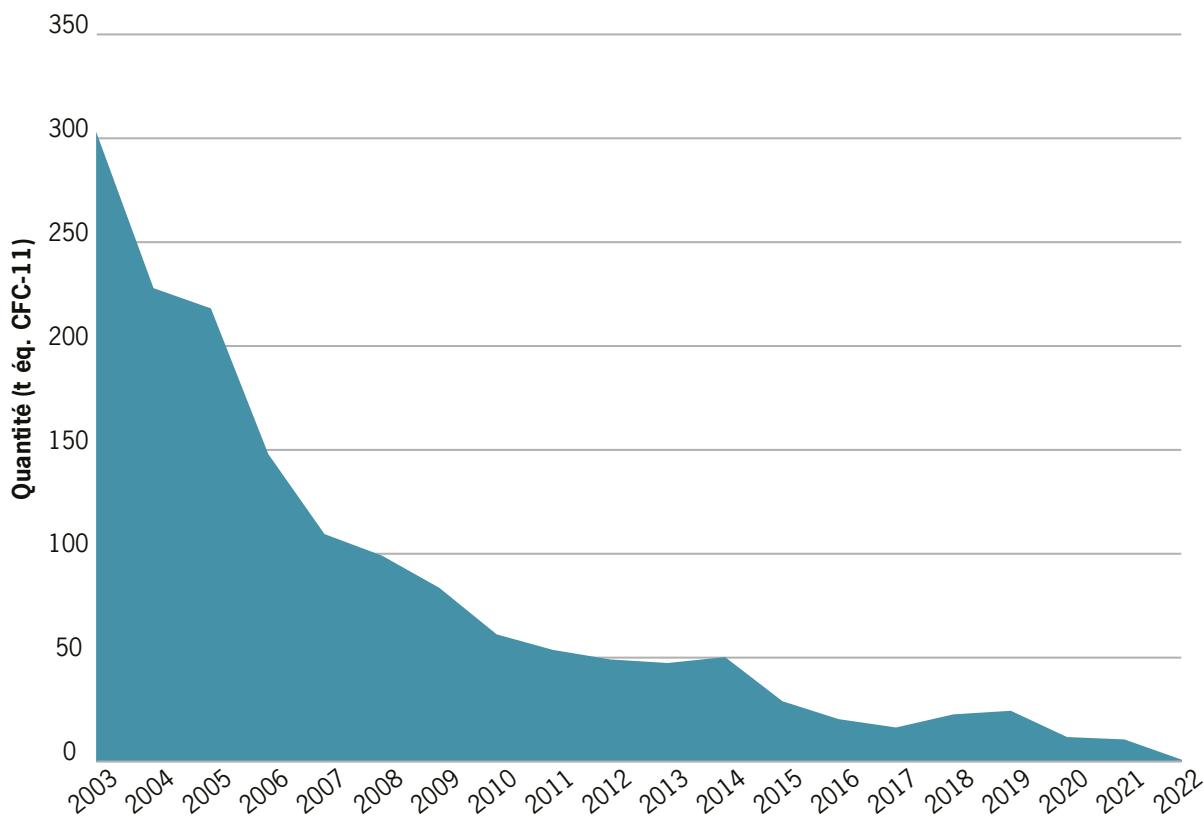
Les HCFC étant les seules substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) encore en vente sur le marché québécois, leur effet sur l'appauvrissement de la couche d'ozone est donc directement proportionnel à leurs ventes. En 2022, seulement une tonne d'halocarbures en équivalent CFC-11 a été vendue au Québec. Cette quantité provient majoritairement de la vente de R-22 pour la réparation et l'entretien de vieux équipements.

### Calendrier de réduction du protocole de Montréal pour la fabrication et l'importation des HCFC

- Réduction de 35 % d'ici 2004
- Réduction de 65 % d'ici 2010
- Réduction de 90 % d'ici 2015
- Réduction de 99,5 % d'ici 2020
- Élimination d'ici 2030

La figure 4 montre l'évolution des ventes de HCFC en tonnes d'équivalent CFC-11 au cours des 20 dernières années. Ces ventes sont directement influencées par le calendrier de réduction du protocole de Montréal. En effet, les dates clés du protocole s'appliquent à la fabrication et à l'importation de ces substances au Canada, et non à leur vente. C'est pour cette raison que les ventes ont légèrement augmenté après 2015.

Figure 4 – Ventes de HCFC de 2003 à 2022



## 6. Reprises d'halocarbures usés

Les reprises d'halocarbures usés en 2022 ([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 le réfrigérant le plus vendu au Québec dans les dernières années; cela explique sa proportion élevée dans les reprises, soit 40,4 %.

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 des 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 a déjà commencé avec l'émergence des HFO. Les données de 2022 indiquent que les quantités de HFC vendus, en tonnes métriques d'équivalent CO<sub>2</sub>, ont continué d'augmenter par rapport aux années précédentes. Il est important de mentionner que l'année 2021 demeure une année exceptionnelle et représente plutôt les ventes des halocarbures qui ont été achetés par les entreprises en 2018 et 2019. Ces quantités de HFC vendus sont maintenant comparables aux quantités de HCFC qui étaient vendus au début des années 2000, démontrant le changement de technologie au profit des HFC.

Les quantités totales d'halocarbures vendus en 2022 demeurent cependant inférieures aux quantités d'halocarbures vendus au début des années 2000. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation. Tout d'abord, les équipements récents fonctionnant avec des mélanges de HFC utilisent une charge plus petite et leur taux de fuite moindre nécessite moins de recharges. Par ailleurs, il y a la bonne gestion des équipements et des réfrigérants par les travailleurs, qui sont sensibilisés grâce à la qualification environnementale exigée depuis 2007 par le *Règlement sur les halocarbures*. Enfin, la disponibilité des nouvelles technologies utilisant des réfrigérants naturels (CO<sub>2</sub>, 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<sup>er</sup> 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, voire que la tendance soit inversée. 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 2022 démontrent que l'utilisation des HFO et des mélanges de HFC/HFO dans la climatisation automobile et en réfrigération commerciale continue de s'accélérer. Les nouveaux mélanges de HFC/HFO respectent les nouvelles mesures instaurées au Québec, ayant des PRP plus faibles que les mélanges utilisés auparavant.

Les HCFO ont également fait leur 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<sup>er</sup> janvier 2021, la limite est de 150, sauf pour certaines exceptions.

## Références

ECCC, 2024. *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 au 1<sup>er</sup> mai 2024, [<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](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf)].

MELCCFP, 2024. *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<sup>er</sup> janvier 2024, [<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*, douzième édition (2018), [En ligne], Secrétariat de l'ozone, Programme des Nations Unies pour l'environnement, [[https://ozone.unep.org/sites/default/files/MP\\_handbook-english-2018.pdf](https://ozone.unep.org/sites/default/files/MP_handbook-english-2018.pdf)].

# Annexe 1

Tableau 1: Les principaux halocarbures

Famille du produit	Nom du produit	PACO *	PRP **
<b>Autres</b>	1-bromopropane	0,018	0,31
	R-290 <sup>1</sup>	0,000	3,3
	R-600 <sup>2</sup>	0,000	4
	R-600a <sup>3</sup>	0,000	3
	R-601 <sup>4</sup>	0,000	5
	R-601a <sup>5</sup>	0,000	11
<b>CFC</b>	R-12	1	10 900
	R-11	1	4 750
	R-115	0,600	7 370
<b>Halons</b>	R-12B1	3	1 890
	R-13B1	10	7 140
<b>HCFC</b>	R-123	0,020	77
	R-124	0,022	609
	R-142b	0,065	2 310
	R-22	0,055	1 810
<b>HFC</b>	R-125	0,000	3 500
	R-134a	0,000	1 430
	R-143a	0,000	4 470
	R-152a	0,000	124
	R-227ea	0,000	3 220
	R-23	0,000	14 800
	R-245fa	0,000	1 030
<b>HFO</b>	R-32	0,000	675
	R-1234yf	0,000	1
	R-1234ze	0,000	1
<b>HCFO</b>	R-1336mzz(Z)	0,000	2
	R-1233zd	0,000	1
<b>PFC</b>	R-116	0,000	12 200
	R-14	0,000	7 390
	R-218	0,000	8 830
	R-318c	0,000	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
<b>R-401A</b>	R-22 / R-152a / R124	53 / 13 / 34	0,037	1 182
<b>R-401B</b>	R-22 / R-152a / R124	61 / 11 / 28	0,040	1 288
<b>R-402A</b>	R-125 / R-290 / R-22	60 / 2 / 38	0,021	2 788
<b>R-404A</b>	R-125 / R-143a / R-134a	44 / 52 / 4	0,000	3 922
<b>R-407A</b>	R-32 / R-125 / R134a	20 / 40 / 40	0,000	2 107
<b>R-407C</b>	R-32 / R-125 / R134a	23 / 25 / 52	0,000	1 774
<b>R-407F</b>	R-32 / R-125 / R134a	30 / 30 / 40	0,000	1 825
<b>R-408A</b>	R-125 / R-143a / R-22	7 / 46 / 47	0,026	3 152
<b>R-409A</b>	R-22 / R-124 / R-142b	60 / 25 / 15	0,048	1 585
<b>R-410A</b>	R-32 / R-125	50 / 50	0,000	2 088
<b>R-413A</b>	R-218 / R-134a / R-600a	9 / 88 / 3	0,000	2 053
<b>R-414B</b>	R-22 / R-124 / R-600a / R-142b	50 / 39 / 1,5 / 9,5	0,042	1 362
<b>R-417C</b>	R-125 / R-134a / R-600a	19,5 / 78,8 / 1,7	0,000	1 809
<b>R-422A</b>	R-125 / R134a / R-600a	85,1 / 11,5 / 3,4	0,000	3 143
<b>R-422B</b>	R-125 / R134a / R-600a	55 / 42 / 3	0,000	2 526
<b>R-422C</b>	R-125 / R134a / R-600a	82 / 15 / 3	0,000	3 085
<b>R-422D</b>	R-125 / R134a / R-600a	65,1 / 31,5 / 3,4	0,000	2 729
<b>R-424A</b>	R-125 / R-134a / R-600a / R-600 / R-601a	50,5 / 47 / 0,9 / 1 / 0,6	0,000	2 440
<b>R-426A</b>	R-125 / R-134a / R-600 / R-601a	5,1 / 93 / 1,3 / 0,6	0,000	1 508
<b>R-427A</b>	R-32 / R-125 / R-143a / R-134a	15 / 25 / 10 / 50	0,000	2 138,3
<b>R-428A</b>	R-125 / R-143a / R-600a / R-290	77,5 / 20 / 1,9 / 0,6	0,000	3 606,6
<b>R-434A</b>	R-125 / R-143a / R-134a / R-600a	8,5 / 45 / 44,2 / 1,7 / 0,6	0,000	3 245,5
<b>R-437A</b>	R-125 / R-134a / R-600 / R-601	19,5 / 78,5 / 1,4 / 0,6	0,000	1 805
<b>R-438A</b>	R-32 / R-125 / R-134a / R-600 / R-601a	8,5 / 45 / 44,2 / 1,7 / 0,6	0,000	2 265
<b>R-442A</b>	R-125 / R-32 / R-134a / R-152a / R-227ea	31 / 31 / 30 / 5 / 3	0,000	1 386,1
<b>R-448A</b>	R-32 / R-125 / R-134a / R-1234ze / R-1234yf	26 / 26 / 21 7 / 20	0,000	1 386
<b>R-449A</b>	R-32 / R-125 / R-134a / R-1234yf	24,3 / 24,7 / 25,7 25,3	0,000	1 396
<b>R-450A</b>	R-134a / R-1234ze	42 / 58	0,000	601
<b>R-452A</b>	R-125 / R-1234yf / R-32	59 / 30 / 11	0,000	2 139,6
<b>R-453A</b>	R-134a / R-125 / R-32 / R-227ea / R-601a / R-600	53,8 / 20 / 20 / 5 / 0,6 / 0,6	0,000	1 765,4
<b>R-507A</b>	R-125 / R-143a	50 / 50	0,000	3 985
<b>R-508B</b>	R-23 / R-116	46 / 54	0,000	13 396
<b>R-513A</b>	R-134a / R-1234yf	44 / 56	0,000	630
<b>R-515B</b>	R-1234ze / R-227ea	91,1 / 8,9	0,000	287,5



Tableau 3 : Ventes d'halocarbures en 2022

Famille du produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO <sub>2</sub> (tonnes)
<b>HCFC</b>	R-123	0,91	0,020	552,97
	R-22	18,51	1,018	33 505,27
<b>Total</b>		<b>19,42</b>	<b>1,038</b>	<b>34 058,24</b>
<b>HFC</b>	R-134a	316,40	0,000	452 446,95
	R-23	0,24	0,000	3 483,92
<b>Total</b>		<b>316,63</b>	<b>0,000</b>	<b>455 930,87</b>
<b>HFO</b>	R-1234yf	22,04	0,000	22,04
<b>Total</b>		<b>22,04</b>	<b>0,000</b>	<b>22,04</b>
<b>Mélanges</b>	R-402A	0,27	0,006	748,26
	R-404A	145,58	0,000	570 893,35
	R-407A	86,34	0,000	181 913,74
	R-407C	35,27	0,000	62 562,27
	R-407F	31,40	0,000	57 288,39
	R-410A	284,04	0,000	592 928,66
	R-414B	0,08	0,003	91,78
	R-422A	1,06	0,000	3 323,15
	R-422B	2,92	0,000	7 369,56
	R-422C	0,06	0,000	174,90
	R-422D	6,07	0,000	16 560,16
	R-424A	22,55	0,000	55 014,03
	R-426A	5,79	0,000	8 736,13
	R-427A	1,23	0,000	2 631,72
	R-428A	2,75	0,000	9 906,55
	R-434A	1,91	0,000	6 192,38
	R-437A	2,08	0,000	3 756,18
	R-438A	17,00	0,000	38 501,30
	R-442A	0,28	0,000	514,03
	R-448A	66,17	0,000	91 715,70
	R-449A	43,98	0,000	61 413,95
	R-450A	0,03	0,000	20,38
	R-452A	0,45	0,000	967,08
	R-453A	4,45	0,000	7 849,45
	R-507A	41,44	0,000	16 5143,18
	R-508B	0,18	0,000	2 361,71
	R-513A	0,72	0,000	452,80
	R-515B	0,56	0,000	145,94
<b>Total</b>		<b>804,64</b>	<b>0,009</b>	<b>1 949 176,73</b>
<b>PFC</b>	R-14	0,35	0,000	2 593,67
	R-318c	1,50	0,000	15 405,40
<b>Total</b>		<b>1,85</b>	<b>0,000</b>	<b>17 999,07</b>

Tableau 4 : Achats d'halocarbures en 2022

Famille du produit	Nom du produit	Achats physiques (tonnes)	Achats en éq. CFC-11 (tonnes)	Achats en éq. CO <sub>2</sub> (tonnes)
<b>HCFC</b>	R-123	1,91	0,042	1 161,24
	R-22	22,13	1,217	40 058,92
<b>Total</b>		24,04	1,259	41 220,16
<b>HFC</b>	R-134a	1 083,59	0,000	1 549 544,57
	R-152a	Confidentiel	confidentiel	Confidentiel
	R-23	6,7	0,000	99 097,84
	R-245fa	Confidentiel	confidentiel	Confidentiel
<b>Total<sup>6</sup></b>		1 090,29	0,000	1 648 642,41
<b>HFO</b>	R-1234yf	15,74	0,000	15,74
	R-1234ze	confidentiel	confidentiel	confidentiel
	R-1336mzz(Z)	confidentiel	confidentiel	confidentiel
<b>Total<sup>6</sup></b>		15,74	0,000	15,74
<b>HCFO</b>	R-1233zd	3 073,62	0,000	3 073,62
<b>Total</b>		3 073,62	0,000	3 073,62
<b>Mélanges</b>	R-404A	80,88	0,000	317 192,73
	R-407A	25,13	0,000	52 948,07
	R-407C	17,94	0,000	31 826,77
	R-407F	29,90	0,000	54 554,37
	R-410A	194,80	0,000	406 652,97
	R-422A	8,50	0,000	26 713,43
	R-422B	5,65	0,000	14 276,21
	R-422D	4,03	0,000	11 009,27
	R-424A	25,51	0,000	62 233,69
	R-426A	4,55	0,000	6 866,77
	R-427A	1,36	0,000	2 899,47
	R-428A	3,05	0,000	11 007,27
	R-434A	3,11	0,000	10 094,75
	R-437A	0,87	0,000	1 574,08
	R-438A	12,21	0,000	27 644,05
	R-448A	67,10	0,000	93 063,95
	R-449A	40,47	0,000	56 512,13
	R-450A	0,90	0,000	543,47
	R-452A	0,45	0,000	967,08
	R-453A	10,57	0,000	18 652,65
R-507A	15,55	0,000	61 965,16	
R-508B	8,08	0,000	108 255,76	
R-513A	23,15	0,000	14 581,21	
R-515B	0,54	0,000	142,38	
<b>Total</b>		584,33	0,000	1 392 177,69
<b>PFC</b>	R-14	0,41	0,000	3 063,97
	R-318c	1,38	0,000	14 193,19
<b>Total</b>		1,79	0,000	17 257,16

<sup>6</sup> 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 CO<sub>2</sub> durant la période 1993-2022

Année	CFC (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Halons (kt éq. CO <sub>2</sub> )	HCFC (kt éq. CO <sub>2</sub> )	HFC (kt éq. CO <sub>2</sub> )	PFC (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Total (kt éq. CO <sub>2</sub> )
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
2022	0,00	0,00	34,33	2 403,63	19,16	2 457,13

Tableau 6 : Reprises d'halocarbures usés en 2022

Halocarbure	Reprises (kg)
<b>Halocarbures variés</b>	
R-07	14 217,73
<b>Halons</b>	
R-13B1	361,51
<b>CFC</b>	
R-11	7 054,48
R-115	57,56
R-12	3 092,56
<b>Total</b>	<b>10 204,60</b>
<b>HCFC</b>	
R-123	1 172,60
R-124	76,85
R-141b	8 865,40
R-142b	124,06
R-22	32 384,86
<b>Total</b>	<b>42 623,77</b>
<b>HFC</b>	
R-125	4 013,70
R-134a	66 013,72
R-143a	1 154,21
R-152a	98,95
R-32	4 835,56
R-227ea	420,48
<b>Total</b>	<b>76 536,62</b>
<b>HFO</b>	
R-1234yf	3 483,80
<b>Mélanges</b>	
R-404A	676,60
R-407C	84,01
R-410A	15 129,73
R-427A	11,30
R-502	40,00
R-507A	202,90
<b>Total</b>	<b>16 144,54</b>
<b>Total général</b>	<b>163 572,57</b>

7. Mélanges de plusieurs halocarbures dans le même cylindre





E07-C01-2407

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

Québec 