



Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en **2017** et **2018** au Québec

Ministère de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques
Juin 2020

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction générale de la Réglementation carbone et des données d'émission 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

Pour obtenir un exemplaire du document :

Direction générale de la Réglementation carbone et des données d'émission
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
675, boul. René-Lévesque Est, 5^e étage, boîte 30
Québec (Québec) G1R 5V7
Téléphone : 418 521-3868

Ou

Visitez notre site Web : www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/index.htm

Référence à citer

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2020). Bilan des achats et des ventes d'halocarbures et des reprises d'halocarbures usés en 2017 et 2018 au Québec, [En ligne], Québec, 20 p. [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/halocarbures/Bilan-2017-2018.pdf>] (Consulté le jour/mois/année).

Dépôt légal – 2020

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-86605-3 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec - 2020

Table des matières

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux	5
2. Provenance des données.....	5
3. Analyse des données de vente et d'achat des principales familles d'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.....	9
6. Reprises d'halocarbures usés.....	9
7. Conclusion	10

Listes des figures

Figure 1 – Ventes et achats de HFC et de HCFC entre 2010 et 2018	6
Figure 2 – Ventes des principales familles entre 2010 et 2018.....	7
Figure 3 – Les dix réfrigérants les plus vendus en 2017 et 2018.....	8

Liste des annexes

Annexe 1 : Potentiels des différents halocarbures et des mélanges.....	11
Annexe 2 : Ventes d'halocarbures en 2017 et 2018.....	13
Annexe 3 : Achats d'halocarbures en 2017 et 2018.....	15
Annexe 4 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO ₂ durant la période 1993-2018.....	17
Annexe 5 : Reprises d'halocarbures usés en 2017 et 2018.....	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 comme agents de gonflement dans les mousses plastiques, comme les mousses isolantes utilisées dans la construction de bâtiments. De plus, ils peuvent aussi servir d'agents propulseurs dans les aérosols et être employés comme solvants.

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). Ils 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). Une nouvelle famille d'halocarbures est entrée sur le marché québécois dans les dernières années : les hydrofluoroléfines (HFO). Cette famille ne cause pas l'appauvrissement de la couche d'ozone et son potentiel de réchauffement planétaire est très faible. Les HFO 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. L'annexe 1 présente les différents potentiels des principaux halocarbures et mélanges. Les PRP utilisés dans le présent bilan sont issus du quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)². Quant aux PACO, ils sont issus 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.

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 premiers importateurs d'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.

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

2. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>

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

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

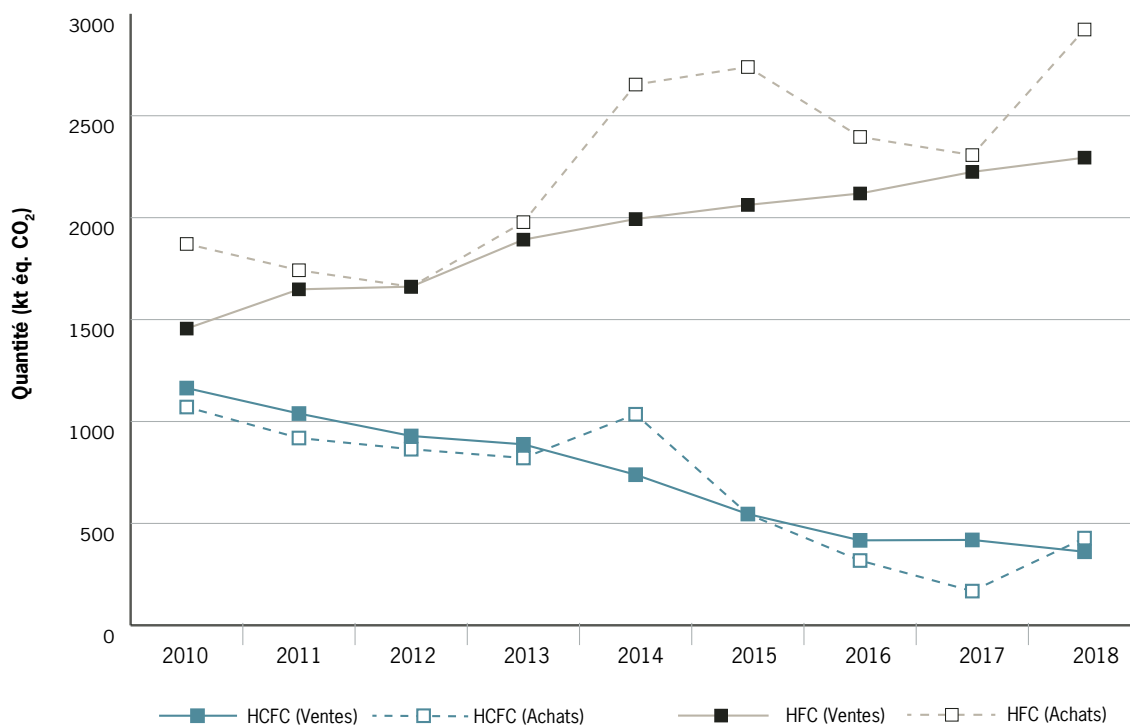


Figure 1 – Ventes et achats de HFC et de HCFC entre 2010 et 2018

La figure 1 montre l'évolution des ventes (annexe 2) et des achats (annexe 3) d'halocarbures, exprimés en kilotonnes métriques d'équivalent CO₂ (kt eq. CO₂), au cours de la période 2010-2018. Pour cette figure, les mélanges ont été décomposés pour exprimer chacun des constituants. Durant cette période, la majorité des transactions d'halocarbures concernaient les familles de HFC ou de HCFC. Dans les deux dernières années, plus de 94 % des HCFC vendus étaient du R-22 seul, c'est-à-dire qui ne faisait pas partie d'un mélange. Le R-22 est le HCFC qui a toujours été le plus utilisé au cours des dernières années et il est le principal halocarbure de cette famille. Les ventes de HCFC ont diminué de 69 % et les achats de cette famille d'halocarbures sont en baisse de 60 % durant la période visée. Quant au HFC, leurs ventes ont augmenté de 58 % et leurs achats ont crû de 56 % pendant la même période. La quantité de HCFC achetés au cours de la période visée au Québec est plus élevée que celle attendue en raison des restrictions du protocole de Montréal. Cependant, une partie des HCFC achetés est constituée de R-22 recyclé qui provient des halocarbures repris d'équipements en fin de vie. La quantité élevée de HFC achetés en 2018 pourrait être due à leur stockage en prévision d'une utilisation future. 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 remplacement⁴ introduisent 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 courant des années à venir.

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

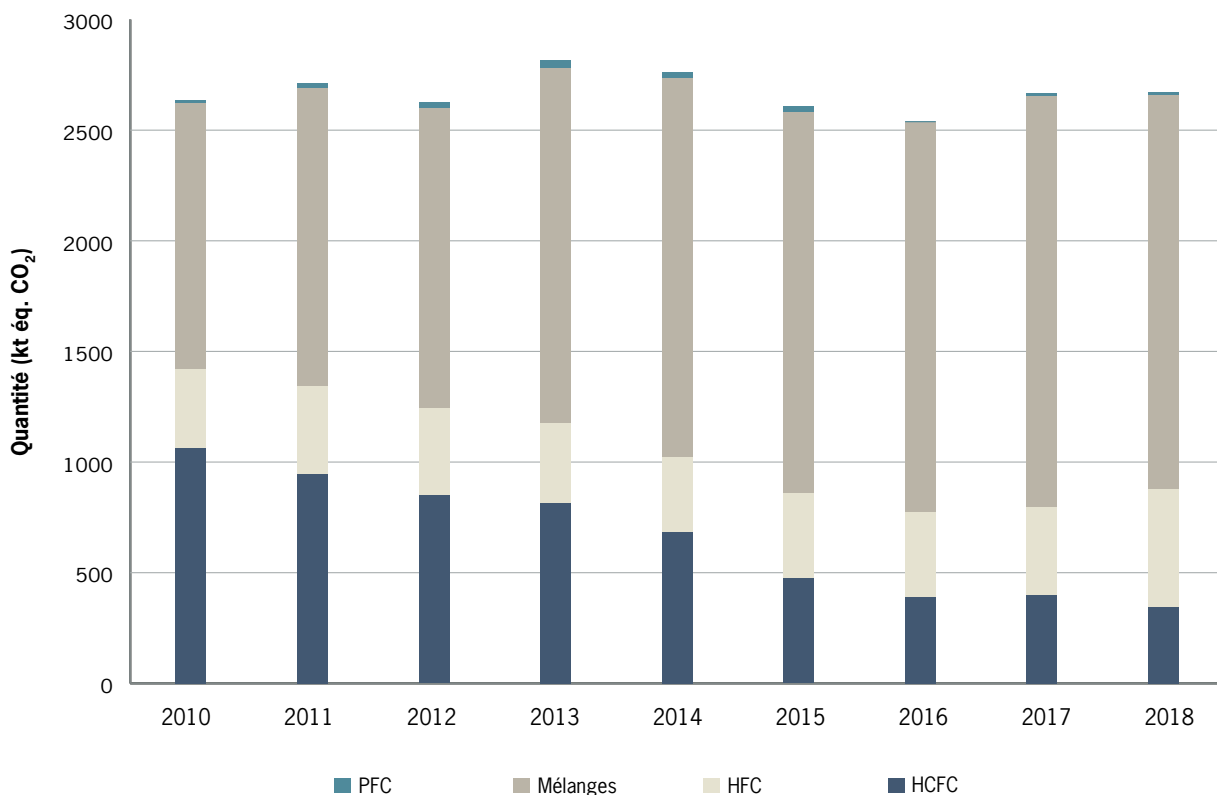


Figure 2 – Ventes des principales familles entre 2010 et 2018

La figure 2 montre l'évolution des ventes d'halocarbures et permet de visualiser la répartition des ventes d'halocarbures simples et des mélanges d'halocarbures, et ce, en fonction de leur impact sur les changements climatiques au cours de la période 2010-2018. La quantité globale d'halocarbures vendus en équivalent CO₂ est restée constante sur l'ensemble de la période. Les HCFC vendus seuls avaient 40 % des parts du marché en 2010, mais ils n'en avaient plus que 13 % en 2018. Une évolution a eu lieu dans les différents mélanges puisque la proportion de HCFC contenus dans les mélanges est passée de 8,4 % en 2010 à 0,8 % en 2018. Le retrait des HCFC et la transition vers les HFC amorcés quelques années auparavant se sont donc accélérés dans le milieu de la climatisation et de la réfrigération au courant des neuf dernières années.

Les mélanges d'halocarbures occupent une place de plus en plus importante dans les transactions. Leur part de marché s'établissait à 46 % en 2010, a augmenté pour atteindre un maximum de 70 % en 2017, pour ensuite redescendre à 67 % en 2018. En ce qui concerne les deux dernières années, 28 différents mélanges ont été commercialisés au Québec. La quantité de HFC vendus seuls a légèrement augmenté au cours de cette période. Cependant, les HFC vendus seuls n'étaient, pour la plupart, que du R 134a. En effet, les deux dernières années, 99 % des HFC vendus seuls étaient du R 134a.

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

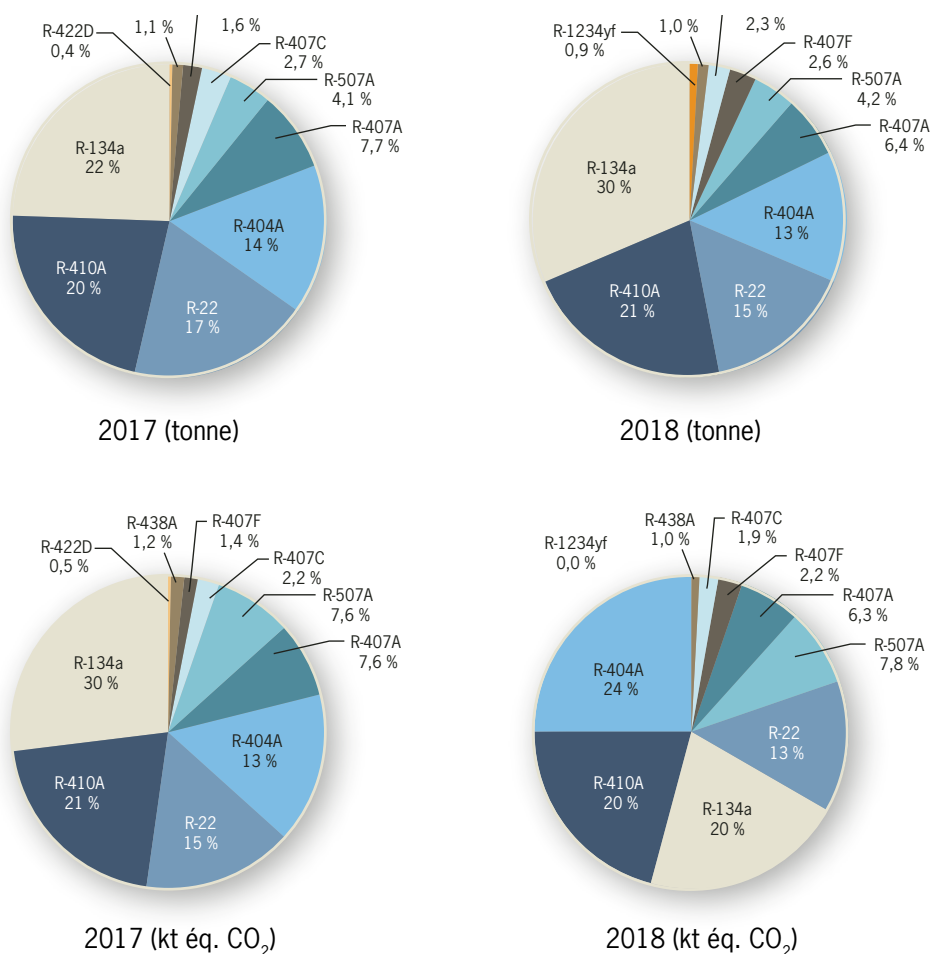



Figure 3 – Les dix réfrigérants les plus vendus en 2017 et 2018

La figure 3 démontre les parts de marché en pourcentage des ventes en tonne métrique et leur équivalent en CO₂ pour les dix réfrigérants les plus populaires en 2017 et en 2018. Malgré le fait qu'il s'est vendu 41 types de produits différents, employés comme réfrigérants dans différentes applications, seulement quatre produits couvrent à eux seuls entre 74 % et 79 % du marché des halocarbures au Québec en 2017 et 2018. Le réfrigérant le plus vendu pour ces deux années est le R-134a. Celui-ci est utilisé principalement dans le secteur de la climatisation automobile, mais il est également utilisé dans certaines applications de réfrigération commerciale et en réfrigération domestique. 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 HFC R-22. Ce réfrigérant sert à faire l'entretien des vieux équipements toujours en fonction, tant en climatisation qu'en réfrigération. Quant au quatrième réfrigérant le plus vendu, il s'agit du R-404A. Ce dernier est un réfrigérant grandement utilisé dans les applications de réfrigération commerciale. En 2018, un HFO devient pour la première fois un des dix réfrigérants les plus vendus au Québec. Le R-1234yf a été choisi par l'industrie automobile pour remplacer le R-134a dans la climatisation automobile au cours des prochaines années. Quelques modèles de véhicules plus luxueux utilisent déjà ce réfrigérant.



Le R-404A est le quatrième réfrigérant le plus utilisé en termes de tonne métrique, mais il est celui qui a la plus grande importance en ce qui concerne les kilotonnes d'équivalent CO₂. Comme mentionné, il s'agit d'un réfrigérant qui est grandement utilisé en réfrigération et qui possède un PRP élevé, soit 3 922. Les nouvelles mesures adoptées par le gouvernement du Québec interdiront l'installation de nouveaux équipements de réfrigération ayant un PRP de plus de 1 500 après le 1^{er} janvier 2021. Donc, aucun nouvel équipement utilisant le R-404A ne pourra être installé au Québec après cette date. Le R-134a, premier réfrigérant en tonne métrique, se retrouve à la quatrième place en 2017 et à la troisième en 2018. Avec un PRP de 1 430, le R-134a pourra continuer d'être utilisé dans les applications de réfrigération au Québec. En 2018, le HFO R-1234yf, le dixième réfrigérant en tonne métrique, représente seulement 0,0016 % des ventes en termes d'équivalent CO₂ puisque son PRP est de 4 seulement. En réalité, pour ce qui est des ventes de réfrigérants en termes d'équivalent CO₂, le R-1234yf arrive au 35^e rang sur les 36 réfrigérants vendus.

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 de 69 % des ventes de HCFC au cours des dernières années. En 2018, quelque 11,03 tonnes d'halocarbures en équivalent CFC-11 se sont vendues au Québec. En comparaison, il s'en était vendu 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 2017 et 2018 (annexe 5) demeurent dans un ordre de grandeur similaire à celui des années antérieures, et la majorité des halocarbures repris sont maintenant des HFC. Contrairement aux ventes d'halocarbures, les reprises représentent un portrait des équipements en place et ceux en fin de vie. C'est pourquoi des CFC se retrouvent dans les halocarbures repris. Cependant, leurs quantités sont maintenant très faibles puisqu'il y a de moins en moins d'équipement fonctionnant au CFC sur le marché québécois. Le R-22 est le HCFC le plus récupéré, étant celui le plus utilisé dans cette famille. Il y a une portion importante d'halocarbures repris mélangés dans un même cylindre. Dans l'annexe 5, 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 ventes 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 2017 et 2018 indiquent que les quantités de HFC vendus en tonnes métriques équivalent CO₂ sont à leur niveau le plus élevé depuis l'introduction de ces substances sur le marché québécois. Il n'y a pas eu de changement à la tendance pour les années 2017 et 2018. 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 cependant un signal clair sur l'avenir des HFC. La croissance et l'utilisation de ces substances doivent être ralenties et même inversées. Dans les prochaines années, l'entretien des systèmes avec des HFC à haut PRP demeurera permis, et ce, pour éviter d'avoir à démanteler 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 des systèmes en fin de vie par des réfrigérants avec un plus faible PRP. Les données de 2017 et 2018 révèlent la présence et l'utilisation de HFO ou de mélange de HFC/HFO dans la climatisation automobile et, pour la première fois, en réfrigération commerciale. Comme mentionné, le R-1234yf est utilisé en climatisation automobile, mais il est également utilisé dans certains mélanges tels que le R-448A, le R-449A et le R-513A. Tous ces nouveaux mélanges de HFC/HFO respectent les nouvelles mesures instaurées au Québec. Ces faits démontrent bien que l'industrie a amorcé une transition vers une nouvelle génération d'halocarbures moins émettrice de GES.

Annexe 1 : Potentiels des différents halocarbures et des mélanges

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	4
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	1 387
R-449A	R-32 / R-125 / R-134a / R-1234yf	24,3 / 24,7 / 25,7 / 25,3	0	1 397
R-450A	R-134a / R-1234ze	42 / 58	0	603
R-502	R-22 / R-115	48,8 / 51,2	0,334	4 657
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	631

Annexe 2 : Ventes d'halocarbures en 2017 et 2018

Tableau 3 : Ventes en 2017

Famille de produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	1,50	0,03	912,40
	R-124	3,05	0,06	234,58
	R-22	219,19	12,06	396 726,86
Total		223,74	12,15	397 873,84
HFC	R-134a	277,39	0,00	396 670,85
	R-23	0,18	0,00	2 647,32
Total		277,57	0	399 318,17
HFO	R-1234yf	1,67	0,00	6,67
Total		1,67	0	6,67
Mélanges	R-401A	0,15	0,01	149,84
	R-401B	0,07	0,00	77,47
	R-402A	3,07	0,06	8 562,80
	R-404A	173,85	0,00	681 759,57
	R-407A	96,56	0,00	203 455,54
	R-407C	33,67	0,00	59 719,16
	R-407F	20,26	0,00	36 972,76
	R-408A	12,87	0,33	40 564,41
	R-409A	2,05	0,10	2 981,31
	R-410A	252,44	0,00	526 977,37
	R-410B	0,01	0,00	30,31
	R-414B	4,29	0,18	4 954,85
	R-417C	0,91	0,00	1 637,99
	R-422A	0,89	0,00	2 810,52
	R-422B	2,71	0,00	6 833,02
	R-422C	0,11	0,00	348,90
	R-422D	4,60	0,00	12 546,00
	R-424A	2,25	0,00	5 479,15
	R-426A	1,80	0,00	2 717,14
	R-437A	3,14	0,00	5 672,33
	R-438A	14,29	0,00	32 367,64
	R-507A	50,82	0,00	202 536,14
	R-508B	1,04	0,00	13 864,86
R-428A	0,03	0,00	117,94	
R-449A	2,90	0,00	4 051,44	
R-513A	0,51	0,00	322,90	
Total		685,29	0,68	1 857 511,36
PFC	R-14	0,03	0,00	249,71
	R-218	0,10	0,00	842,91
	R-318c	0,86	0,00	8 902,81
Total		0,99	0	9 995,43

Tableau 4 : Ventes en 2018

Famille de produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	1,04	0,023	635,92
	R-124	1,10	0,022	84,82
	R-22	190,84	10,496	345 414,12
Total		192,98	10,541	346 134,86
HFC	R-134a	369,61	0,000	528 539,65
	R-23	0,19	0,000	2 880,08
Total		369,8	0	531 419,73
HFO	R-1234yf	10,77	0,00	43,08
Total		10,77	0	43,08
Mélanges	R-401A	0,15	0,005	149,84
	R-401B	0,05	0,002	61,98
	R-402A	2,84	0,059	7 924,51
	R-404A	161,41	0,000	632 997,58
	R-407A	79,79	0,000	168 125,54
	R-407C	29,16	0,000	51 716,95
	R-407F	32,78	0,000	59 800,72
	R-408A	8,80	0,227	27 734,20
	R-409A	0,42	0,020	612,06
	R-410A	260,52	0,000	543 834,28
	R-414B	4,10	0,170	4 730,39
	R-417C	0,65	0,000	1 167,72
	R-422A	0,96	0,000	3 024,87
	R-422B	2,70	0,000	6 826,76
	R-422C	0,09	0,000	278,99
	R-422D	3,75	0,000	10 238,04
	R-424A	2,67	0,000	6 508,23
	R-426A	4,67	0,000	7 050,81
	R-437A	3,03	0,000	5 474,62
	R-438A	12,30	0,000	27 850,24
	R-507A	52,16	0,000	207 838,47
	R-508B	0,11	0,000	1 507,05
	R-448A	1,31	0,000	1 817,92
R-428A	0,22	0,000	786,23	
R-449A	0,40	0,000	558,15	
R-513A	0,57	0,000	358,34	
R-450A	0,01	0,000	6,81	
Total		665,62	0,483	1 778 981,3
PFC	R-14	0,40	0,000	2 955,41
	R-218	0,14	0,000	1 264,37
	R-318c	1,26	0,000	12 946,59
Total		1,8	0	17 166,37

Annexe 3 : Achats d'halocarbures en 2017 et 2018

Tableau 5 : Achats en 2017

Famille de produit	Nom du produit	Achats physiques (tonnes)	Achats en éq. CFC-11 (tonnes)	Achats en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	2,63	0,06	1 603,62
	R-124	1,17	0,02	90,06
	R-22	82,92	4,56	150 079,01
Total		86,72	4,64	151 772,69
HFC	R-134a	257,65	0,00	368 440,23
	R-23	0,22	0,00	3 316,68
Total		257,87	0	371 756,91
HFO	R-1234yf	0,47	0,00	1,89
Total		0,47	0	1,89
Mélanges	R-402A	4,32	0,09	12 045,53
	R-404A	179,81	0,00	705 132,31
	R-407A	117,94	0,00	248 490,94
	R-407C	40,77	0,00	72 323,68
	R-407F	8,17	0,00	14 900,55
	R-408A	11,84	0,31	37 326,38
	R-409A	0,54	0,03	789,75
	R-410A	211,98	0,00	442 514,82
	R-414B	2,76	0,11	3 183,95
	R-417C	0,95	0,00	1 719,55
	R-422A	0,89	0,00	2 809,26
	R-422B	3,14	0,00	7 926,03
	R-422C	0,50	0,00	1 542,30
	R-422D	5,67	0,00	15 473,45
	R-424A	4,49	0,00	10 958,30
	R-426A	2,27	0,00	3 422,22
	R-437A	3,26	0,00	5 891,96
	R-438A	16,67	0,00	37 748,78
	R-507A	81,01	0,00	322 821,06
	R-508B	0,10	0,00	1 386,49
	R-448A	0,68	0,00	943,62
R-442A	0,98	0,00	1 790,99	
R-428A	0,44	0,00	1 572,47	
R-449A	5,49	0,00	7 668,39	
R-513A	0,50	0,00	318,25	
Total		705,17	0,54	1 960 701,03
PFC	R-14	0,03	0,00	249,71
	R-218	0,10	0,00	842,91
	R-318c	0,87	0,00	8 927,01
Total		1,00	0	10 019,63

Tableau 6 : Achats en 2018

Famille de produit	Nom du produit	Achats physiques (tonnes)	Achats en éq. CFC-11 (tonnes)	Achats en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	0,23	0,005	138,24
	R-124	0,27	0,005	20,94
	R-22	227,26	12,499	411 339,85
Total		227,76	12,509	411 499,03
HFC	R-134a	293,22	0,000	419 298,88
	R-23	0,14	0,000	2 109,00
Total		293,36	0	421 407,88
HFO	R-1234yf	6,99	0,000	27,96
Total		6,99	0	27,96
Mélanges	R-401A	0,54	0,02	544,87
	R-402A	4,02	0,08	11 217,26
	R-404A	268,45	0,00	1 052 766,60
	R-407A	65,65	0,00	138 320,76
	R-407C	49,11	0,00	87 119,03
	R-407F	79,07	0,00	144 271,78
	R-408A	6,84	0,18	21 567,51
	R-410A	275,60	0,00	575 311,83
	R-414B	6,44	0,27	7 433,87
	R-417C	0,60	0,00	1 084,68
	R-422A	2,07	0,00	6 509,26
	R-422B	4,97	0,00	12 543,56
	R-422D	6,61	0,00	18 035,85
	R-424A	14,20	0,00	34 654,94
	R-426A	7,33	0,00	11 057,74
	R-427A	0,02	0,00	48,32
	R-437A	4,35	0,00	7 855,95
	R-438A	13,28	0,00	30 070,08
	R-507A	86,69	0,00	345 472,37
	R-508B	0,77	0,00	10 247,94
R-448A	3,81	0,00	5 284,25	
R-449A	1,50	0,00	2 099,48	
R-513A	1,81	0,00	1 140,79	
R-450A	0,02	0,00	13,67	
Total		903,75	0,55	2 524 672,39
PFC	R-14	0,13	0,00	940,08
	R-218	0,10	0,00	842,91
	R-318c	1,13	0,00	11 590,59
Total		1,36	0	13 373,58

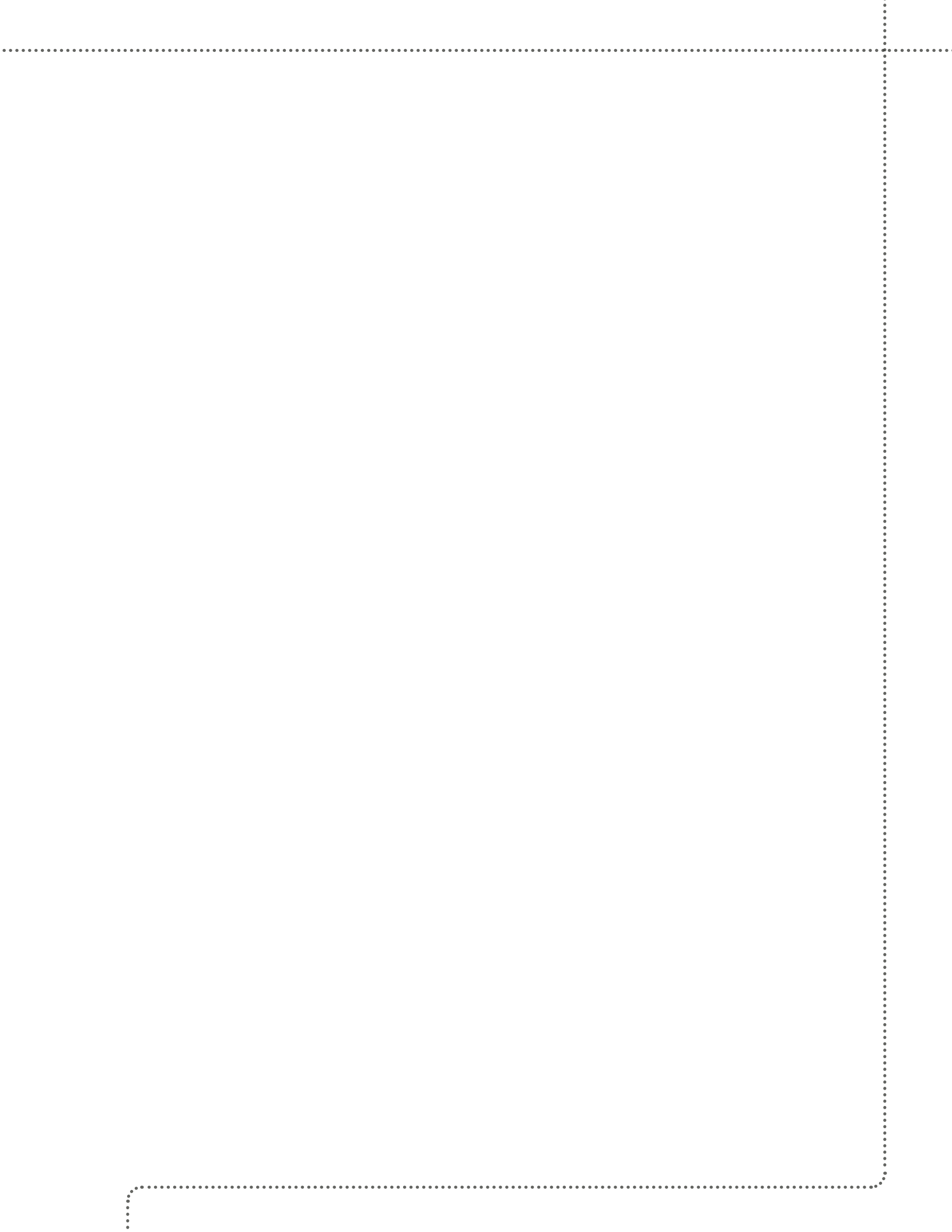
Annexe 4 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO₂ durant la période 1993-2018

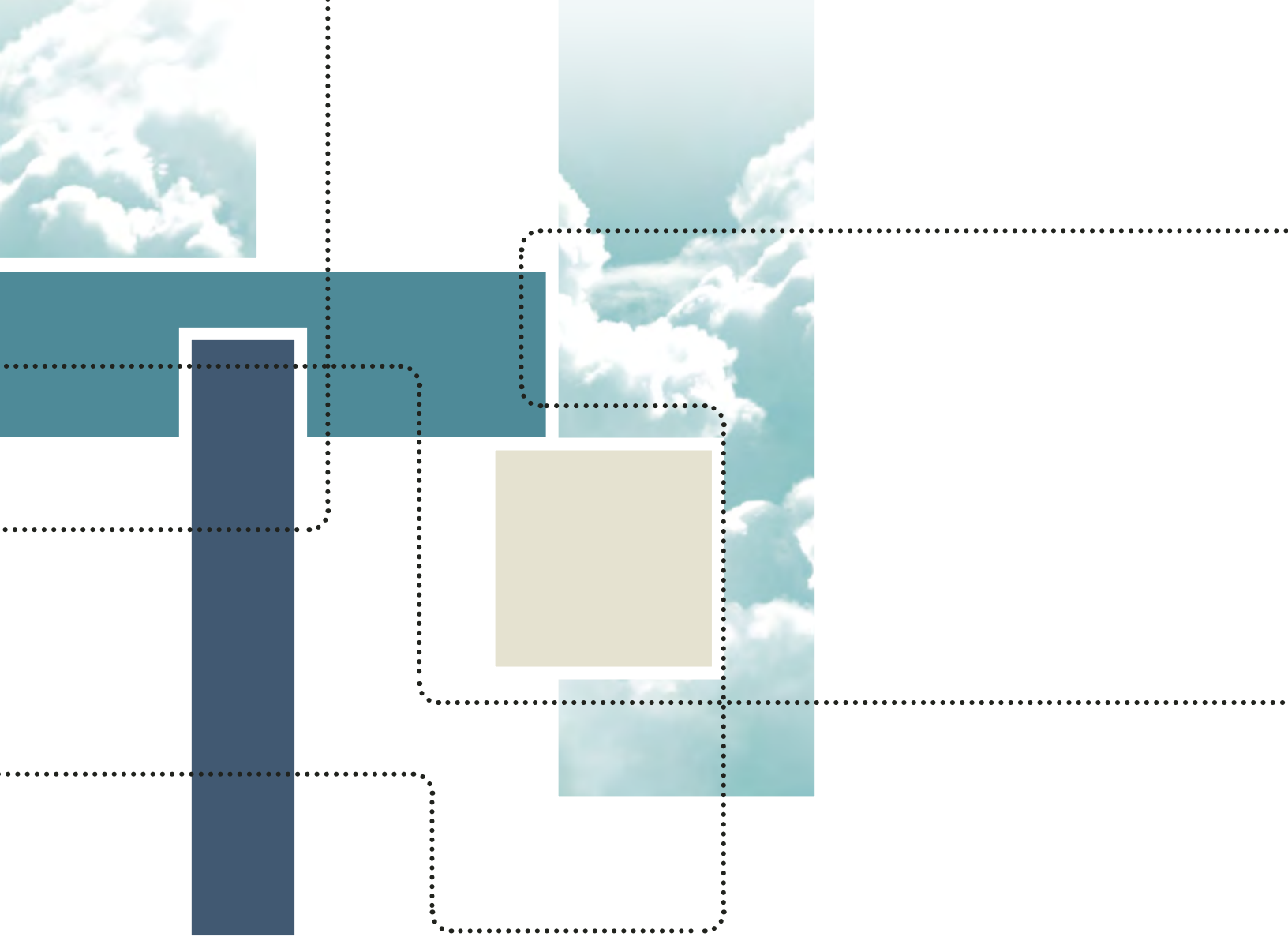
Année	CFC (kt éq. CO ₂)	Halons (kt éq. CO ₂)	HCFC (kt éq. CO ₂)	HFC (kt éq. CO ₂)	PFC (kt éq. CO ₂)	Total (kt éq. CO ₂)
1993	11 919,09	21,48	1 891,85	0,00	0,00	13 832,42
1994	8 886,75	3,95	1 930,35	0,00	0,00	10 821,05
1995	7 529,32	2,23	2 092,08	0,00	0,00	9 623,62
1996	4 412,83	1,77	1 957,74	0,00	0,00	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

Annexe 5 : Reprises d'halocarbures usés en 2017 et 2018

Halocarbure	2017 (kg)	2018 (kg)
Cocktails d'halocarbures variés		
R-O ¹⁰	40 767,15	23 719,51
CFC		
R-12	1 119,79	454,37
R-11	0,00	311,80
R-115	9,46	19,67
Total	1 119,79	766,17
HCFC		
R-22	36 750,86	23 007,44
R-123	1 266,50	2 152,25
R-124	467,22	430,65
R-142b	69,60	36,39
Total	38 554,19	25 626,73
HFC		
R-134a	7 151,15	13 758,47
R-143a	609,50	632,25
R-152a	37,56	15,73
R-125	2 339,89	2 816,72
R-23	0,33	0,00
R-32	2 419,52	2 980,26
Total	12 557,93	20 203,43
HFO		
R-1234yf	9,09	0,00
Total	9,09	0,00
Mélanges		
R-401A	0,00	667,69
R-402A	100,00	41,73
R-404A	2 646,60	875,12
R-407C	4 317,20	1 974,49
R-408A	762,00	120,66
R-409A	92,00	225,44
R-410A	7 839,00	5 127,36
R-414B	92,00	0,00
R-424A	125,60	38,10
R-422D	0,00	13,61
R-426A	185,00	0,00
R-507A	344,00	107,00
Total	16 503,40	9 191,20
Total général	109 521,02	79 526,71

10. Mélanges de plusieurs halocarbures dans le même cylindre





*Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques*

Québec 