

Rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction générale de la Réglementation carbone et des données d'émission du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Elle a été produite par la Direction des communications du MDDELCC.

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.mddelcc.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp

Internet : www.mddelcc.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Direction générale de la Réglementation carbone et des données d'émission
Ministère du Développement durable, 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 : 418 521-3813

Ou

Visitez notre site Web : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/halocarbuures/bilan-2016.pdf>

Dépôt légal – 2018

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-81825-0 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec - 2018

Table des matières

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux	1
2. Provenance des données.....	1
3. Analyse des données de vente et d'achat des principales familles d'halocarbures et de leur impact sur les changements climatiques (mélanges décomposés).....	2
4. Analyse des données de ventes des mélanges et de leur impact sur les changements climatiques.....	3
5. Analyse des données de vente des mélanges et de leur impact sur les changements climatiques	4
6. Impact des halocarbures sur l'appauvrissement de la couche d'ozone.....	5
8. Conclusion	5

Listes des figures

Figure 1 – Ventes et achats de HFC et de HCFC de 2013 à 2016	2
Figure 2 – Ventes des principaux réfrigérants en 2016.....	3
Figure 3 – Ventes des principaux mélanges de 2013 à 2016.....	4

Liste des annexes

Annexe 1 : Potentiels des différents halocarbures et des mélanges.....	6
Annexe 2 : Ventes d'halocarbures en 2016.....	8
Annexe 3 : Achats d'halocarbures en 2016	9
Annexe 4 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO ₂ durant la période 1993-2016	10
Annexe 5 : Reprises d'halocarbures usés entre 2013 et 2016.....	11



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 sont également utilisés comme agents de gonflement dans les mousses plastiques, comme les mousses isolantes utilisées dans la construction de bâtiments. Ils peuvent également servir d'agents propulseurs dans les aérosols et être utilisés comme solvants.

Le Règlement sur les halocarbures (chapitre Q-2, r. 29)¹ a comme objectif de réduire leurs émissions dans l'atmosphère afin d'assurer la protection de 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). 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 : 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 le PACO de ce dernier est de 1. Ces potentiels nous permettent de mesurer et de comparer l'impact de deux halocarbures différents. L'annexe 1 présente les différents potentiels des principaux halocarbures et des mélanges. Les PRP présentés dans ce 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* (neuvième édition, 2012) 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 ce bilan proviennent des rapports annuels que doivent fournir les grossistes et les premiers importateurs de ces substances au Québec, en vertu de l'article 57 du Règlement sur les halocarbures. Les données de reprise utilisées dans ce bilan proviennent 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 http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf

3 http://ozone.unep.org/Publications/MP_Handbook/MP-Handbook-2012-Fr.pdf

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

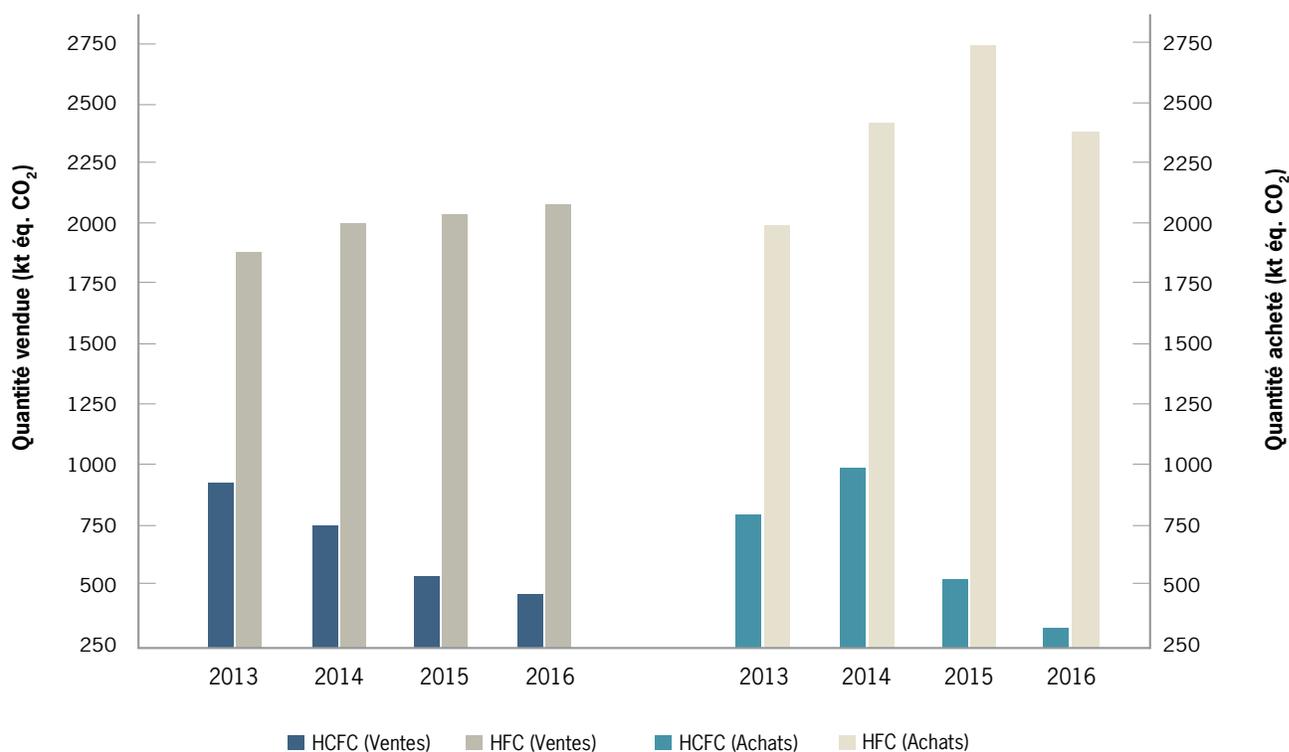


Figure 1 – Ventes et achats de HFC et de HCFC de 2013 à 2016

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 éq. CO₂), au cours de la période 2013-2016. Durant ces années, la majorité des transactions d'halocarbures concernaient les familles de HFC ou de HCFC ou des mélanges contenant principalement des HFC. En 2016, plus de 90 % des HCFC vendus étaient du R-22 seul. Ce HCFC a toujours été le plus utilisé au cours des années et il est le principal halocarbure de cette famille utilisé en climatisation et en réfrigération. Au Québec, 8 % des HCFC sont vendus sous forme de mélanges, et on retrouve du R-22 dans plus de 71 % de ces mélanges. Par conséquent, plus de 95 % de tous les HCFC vendus au Québec sont du R-22. Quant aux HFC, ils se retrouvent dans un mélange d'halocarbures dans près de 70 % des cas. Les ventes de HCFC ont diminué de 53 % et les achats de cette famille d'halocarbures sont en baisse de 61 % durant la période visée. Quant au HFC, leurs ventes ont augmenté de 12 % et leurs achats ont crû de 21 % pendant la même période. La quantité de HCFC achetée 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. La quantité élevée de HFC achetée pourrait être due à leur stockage en prévision d'utilisation future. En effet, les modifications apportées par Environnement et Changement climatique Canada au Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement, introduit des allocations de consommation de HFC. Cela aura pour effet de diminuer progressivement l'achat et l'utilisation de HFC au courant des années.

4. Analyse des données de ventes des mélanges et de leur impact sur les changements climatiques

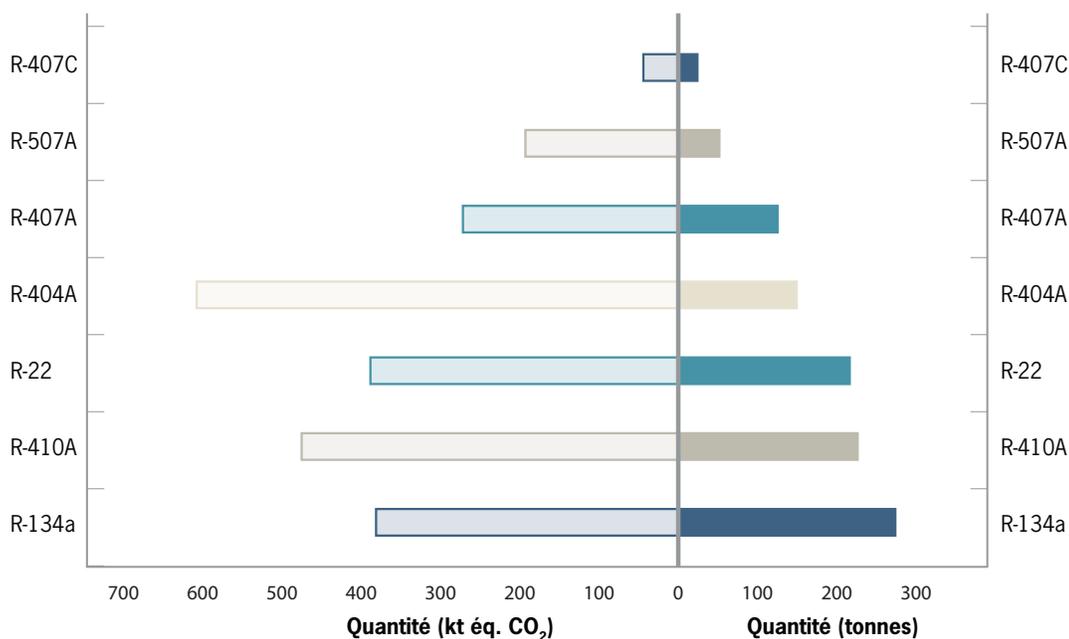


Figure 2 – Ventes des principaux réfrigérants en 2016

La figure 2 montre la répartition des différents réfrigérants vendus de façon significative au Québec en 2016, c'est-à-dire les ventes de plus de 25 tonnes. Les réfrigérants sont représentés selon leur quantité physique vendue et leur quantité en kt éq. CO₂. Parmi les sept réfrigérants les plus utilisés, cinq sont des mélanges d'halocarbures, et seulement deux sont vendus sous forme d'halocarbures simples. L'ensemble des sept réfrigérants présentés ici représente 93 % des ventes d'halocarbures au Québec en 2016. Comme l'illustre la figure 1, les HCFC sont en constante diminution sur le marché. Par exemple, le réfrigérant le plus vendu en 2014 était le R-22, qui arrivait deuxième en 2015 puis troisième en 2016. Le R-134a est premier dans les ventes pour une deuxième année consécutive. Il est principalement utilisé dans le secteur de la climatisation automobile et de la climatisation domestique. Le deuxième réfrigérant est maintenant le R-410A; il s'agit d'un mélange de R-125 et de R-32, deux HFC. Le R-410A a été créé entre autres comme solution de rechange au R-22 dans les systèmes qui utilisaient cet halocarbure. La figure 2 montre aussi que le R-404A, un mélange de R-143a, de R-134a et de R-125, est le réfrigérant qui a le plus d'impact potentiel sur les changements climatiques, avec 605,5 kt éq. CO₂, soit plus de 23 % de l'ensemble des halocarbures vendus en kt éq. CO₂. En plus des trois derniers mélanges présentés, une grande gamme de mélanges est vendue au Québec pour répondre aux différents besoins de réfrigération et de climatisation.

5. Analyse des données de vente des mélanges et de leur impact sur les changements climatiques

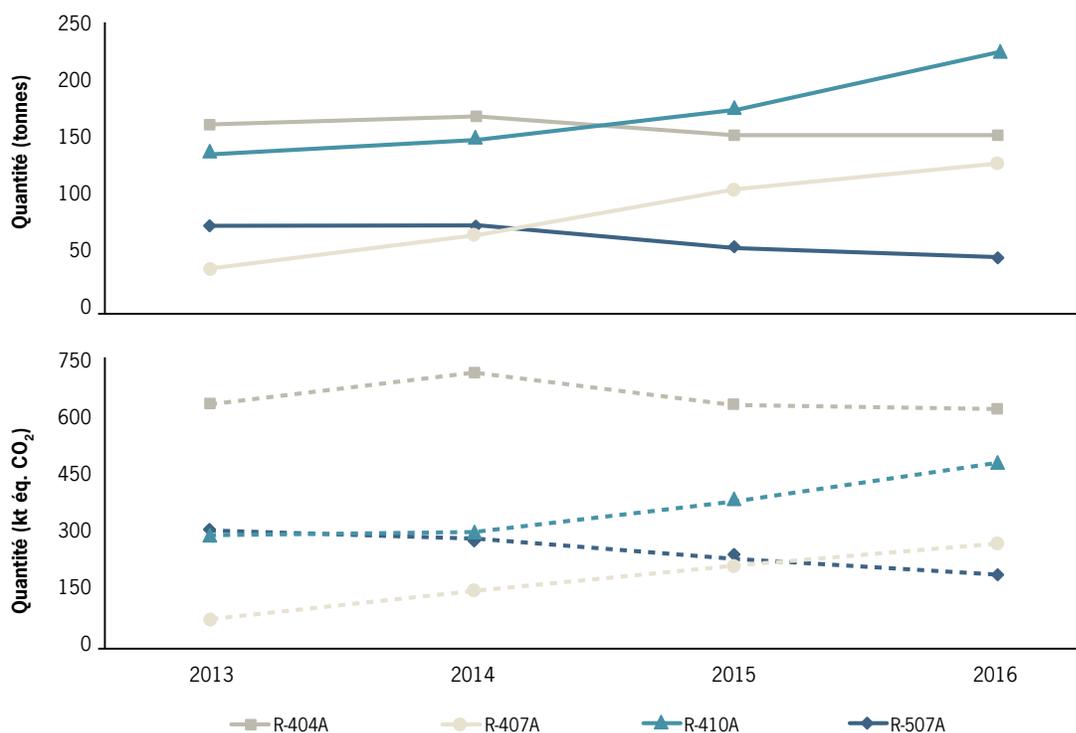


Figure 3 – Ventes des principaux mélanges de 2013 à 2016

La figure 3 montre les ventes des quatre principaux mélanges au cours de la période 2013-2016. Il s'agit du R-404A, du R-407A, du R-410A et du R-507A, dont les ventes sont exprimées en tonnes et en kt éq. CO₂. La quantité totale des différents mélanges vendus au Québec en 2016 est de 1 764,0 kt éq. CO₂, alors que celle de ces quatre mélanges est de 1 546,5 kt éq. CO₂, soit plus de 87 % de l'ensemble de tous les mélanges vendus en 2016. Le mélange R-410A est celui qui a le plus augmenté par rapport à l'année précédente, avec une hausse de plus de 27 %. Malgré que le R-410A soit le mélange le plus vendu pour la deuxième année consécutive, il demeure encore deuxième en termes d'équivalent CO₂. Les ventes des deux mélanges qui ont le potentiel de réchauffement planétaire le plus élevé sont en baisse depuis les trois dernières années. Les mélanges vendus au Québec en 2016 étaient composés à 97,04 % de HFC, à 2,82 % de HCFC et à 0,14 % d'autres composés tels que les hydrocarbures. Pour obtenir des propriétés physiques optimales, des mélanges ont été conçus et sont maintenant utilisés comme produits de remplacement des HCFC. La conception de ces mélanges et l'arrivée de nouveaux équipements ont permis de diminuer la charge de ces réfrigérants dans les appareils et d'obtenir une meilleure efficacité énergétique.



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

Les HCFC étant les seules substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) encore en vente sur le marché québécois, l'effet des halocarbures vendus sur l'appauvrissement de la couche d'ozone a diminué de façon proportionnelle à la diminution des ventes de HCFC au cours des dernières années. En 2016, 12,78 tonnes d'halocarbures en équivalent CFC-11 se sont vendues au Québec, alors qu'il s'en était vendu 15,89 tonnes en 2015. Les quantités en tonnes d'équivalent CFC-11 provenaient majoritairement de la vente de R-22 pour la réparation et l'entretien de vieux équipements. Ceci représente une diminution de 19,6 % par rapport à 2015.

7. Reprises d'halocarbures usés

Les reprises d'halocarbures usés en 2016 (annexe 5) demeurent dans un ordre de grandeur similaire à celui des années antérieures, et la majorité des halocarbures repris sont maintenant des HFC. Il est important de mentionner qu'une grande quantité de CFC R-12 a été reprise en 2016. Ces CFC proviennent probablement des refroidisseurs qui auraient été démontés cette année-là. En effet, selon le Règlement sur les halocarbures, les refroidisseurs pouvaient fonctionner au CFC jusqu'en 2015. 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.

8. Conclusion

Les données de 2016 nous indiquent que la quantité de HFC vendue en tonnes métriques d'équivalent CO₂ est la plus élevée depuis l'introduction de ces substances sur le marché québécois. Depuis 2008, les quantités d'halocarbures vendues sont constantes, ce qui démontre le déplacement de l'utilisation du HCFC vers celle des HFC. Une bonne partie des besoins en HCFC sont comblés par l'utilisation de réfrigérants recyclés et revendus pour l'entretien des équipements. Toutefois, 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 ce fait. Tout d'abord, les équipements récents fonctionnant avec des mélanges de HFC utilisent une charge plus petite et ont un taux de fuite moindre, ce qui nécessite moins de recharges. On peut aussi invoquer la bonne gestion des équipements et des réfrigérants par les travailleurs, qui ont été sensibilisés grâce à la qualification environnementale. Enfin, une autre explication de la baisse de l'utilisation de réfrigérants synthétiques (HCFC et HFC) est la disponibilité des nouvelles technologies utilisant des réfrigérants naturels (CO₂, ammoniac et hydrocarbure). La forte utilisation des HCFC au début des années 2000 s'explique aussi par le fait que certains équipements fonctionnant aux CFC devaient être retirés du marché et qu'un grand nombre d'équipements a été changé durant cette période. Puisque les équipements fonctionnant au R-22 (HCFC) devront être remplacés prochainement par des équipements fonctionnant avec des mélanges de HFC qui ont un PRP plus important, on peut présumer que les quantités de HFC en équivalent CO₂ seront en croissance dans les années à venir. Les données de 2016 indiquent aussi qu'une nouvelle famille, les HFO, est de plus en plus utilisée dans le domaine de la climatisation automobile; il sera donc important de suivre l'évolution de ces nouveaux gaz réfrigérants au cours des prochaines années.

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 ⁴	0	3,3
	R-600 ⁵	0	4
	R-600 ⁶	0	3
	R-601 ⁷	0	5
	R-601 ⁸	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

3 Propane

4 Butane

5 Isobutane

6 Pentane

7 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	1 809,4
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	2 525,7
R-422C	R-125 / R134a / R-600a	82 / 15 / 3	0	3 084,6
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-502	R-22 / R-115	48,8 / 51,2	0,334	4 656,7
R-507A	R-125 / R-143a	50 / 50	0	3 985
R-508B	R-23 / R-116	46 / 54	0	13 396

Annexe 2 : Ventes d'halocarbures en 2016

Famille de produit	Nom du produit	Ventes physiques (tonnes)	Ventes en éq. CFC-11 (tonnes)	Ventes en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	2,72	0,060	1 658,92
	R-124	1,66	0,033	127,76
	R-22	214,21	11,781	387 717,98
Total		218,59	11,875	389 504,65
HFC	R-125	0,05	0,000	158,90
	R-134a	267,87	0,000	383 050,14
	R-23	0,11	0,000	1 672,40
Total		268,03	0,000	384 881,44
HFO	R-1234yf	0,69	0,000	2,78
Total		0,69	0,000	2,78
Mélanges	R-401A	0,37	0,014	434,03
	R-401B	0,04	0,002	52,55
	R-402A	3,47	0,073	9 671,57
	R-404A	154,37	0,000	605 451,12
	R-407A	128,33	0,000	270 392,78
	R-407C	28,84	0,000	51 161,27
	R-407F	17,05	0,000	31 115,70
	R-408A	11,87	0,309	37 412,35
	R-409A	4,60	0,222	7 285,93
	R-410A	225,90	0,000	471 670,94
	R-414B	6,89	0,291	9 382,14
	R-417C	0,73	0,000	1 311,90
	R-421A	0,28	0,000	746,43
	R-422A	1,55	0,000	4 864,74
	R-422B	2,71	0,000	6 837,71
	R-422C	0,11	0,000	350,52
	R-422D	5,44	0,000	14 842,76
	R-424A	2,23	0,000	5 451,94
	R-426A	0,38	0,000	567,31
	R-437A	2,35	0,000	4 235,25
R-438A	13,67	0,000	30 968,44	
R-507A	49,94	0,000	198 994,96	
R-508B	0,06	0,000	785,01	
Total		661,16	0,909	1 763 987,34
PFC	R-14	0,06	0,000	469,78
	R-218	0,10	0,000	842,91
Total		0,16	0,000	1 312,69

Annexe 3 : Achats d'halocarbures en 2016

Famille de produit	Nom du produit	Achats physiques (tonnes)	Achats en éq. CFC-11 (tonnes)	Achats en éq. CO ₂ (tonnes)
HCFC	R-123	1,27	0,03	774,16
	R-124	2,18	0,04	167,58
	R-22	162,09	8,92	293 387,07
Total		165,54	8,987	294 328,81
HFC	R-125	0,05	0,00	159,25
	R-134a	223,05	0,00	318 966,80
	R-23	0,14	0,00	2 006,88
Total		223,23	0,000	321 132,93
HFO	R-1234yf	0,34	0,00	1,35
Total		0,34	0,000	1,35
Mélanges	R-401A	0,82	0,03	964,51
	R-401B	0,20	0,01	262,75
	R-402A	2,99	0,06	8 348,67
	R-404A	207,61	0,00	814 245,29
	R-407A	135,31	0,00	285 100,07
	R-407C	50,01	0,00	88 719,57
	R-407F	27,52	0,00	50 231,50
	R-408A	9,54	0,25	30 074,49
	R-409A	3,44	0,17	5 453,67
	R-410A	200,51	0,00	418 671,31
	R-414B	6,57	0,28	8 951,34
	R-417C	0,90	0,00	1 623,23
	R-422A	0,96	0,00	3 014,77
	R-422B	4,29	0,00	10 847,79
	R-422D	6,43	0,00	17 535,16
	R-426A	5,05	0,00	7 615,70
	R-437A	2,58	0,00	4 664,12
	R-438A	12,76	0,00	28 894,83
R-507A	79,27	0,00	315 905,26	
R-508B	0,05	0,00	663,10	
Total		756,83	0,793	2 101 787,12
PFC	R-14	0,06	0,00	469,78
	R-218	0,14	0,00	1 264,37
Total		0,21	0,000	1 734,15

Annexe 4 : Ventes d'halocarbures en équivalent CO₂ durant la période 1993-2016

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

Annexe 5 : Reprises d'halocarbures usés entre 2013 et 2016

Halocarbure	2013 (kg)	2014 (kg)	2015 (kg)	2016 (kg)
Cocktails d'halocarbures variés				
R-0	44 320,10	59 697,50	51 127,61	5238,30
CFC				
R-12	1 387,60	1 222,60	308,43	18 182,60
R-11	1 288,30	3 311,10	549,04	453,60
R-13	0,00	0,00	0,00	9,10
R-114	0,00	0,00	134,87	1,50
R-115	0,00	0,00	113,16	112,90
Total	2 675,90	4 533,70	857,47	18 636,2
Halons				
R-12B1	0,00	0,00	0,00	0,00
R-13B1	806,99	0,00	0,04	0,00
Total	806,99	0,00	0,04	0,00
HCFC				
R-22	8 916,90	9 214,70	23 433,56	15 648,97
R-123	477,00	701,70	1 120,46	998,70
R-124	0,00	0,00	224,72	422,63
R-142b	0,00	0,00	22,22	17,77
Total	9 393,90	9 916,40	24 800,96	17 088,07
HFC				
R-134a	26 716,80	27 430,20	19 335,05	18 830,73
R-143a	0,00	0,00	335,03	458,86
R-152a	0,00	0,00	0,00	10,27
R-125	0,00	0,00	1 617,23	2 924,10
R-23	0,00	0,00	0,00	0,23
R-32	0,00	0,00	1 641,46	3 232,32
Total	26 716,80	27 430,20	22 928,78	25 456,50
HFO				
R-1234yf	0,00	0,00	0,00	18,18
Total	0,00	0,00	0,00	18,18

Mélanges				
R-401A	22,70	42,00	0,00	0,00
R-402A	0,00	0,00	0,00	8,16
R-404A	0,00	233,20	562,78	16 146,62
R-407C	175,40	106,70	955,70	1 047,25
R-408A	0,00	5,00	0,00	1 416,02
R-409A	0,00	0,00	0,00	72,57
R-410A	2 292,00	2 130,60	2 399,70	4 768,87
R-424A	0,00	0,00	0,00	52,16
R-502	189,10	136,30	0,00	0,00
R-507A	0,00	0,00	0,00	204,12
Total	2 679,20	2 653,80	3 918,18	23 715,79
Total général	85 785,90	104 231,60	103 881,06	90 276,53



