

Auteurs

Pierre-Luc Rousseau, B. Sc. (chimie pure)

Daniel Champagne, chimiste, B. Sc. (chimie pure)

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2014

ISBN : 978-2-550-71788-1 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2014

Table des matières

1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux	1
2. Provenance des données.....	1
3. Analyse quantitative des données par famille d'halocarbures	2
4. Analyse quantitative des données par halocarbure simple (mélanges décomposés).....	3
5. Effet potentiel de l'utilisation des halocarbures vendus sur la couche d'ozone et sur les changements climatiques	4
6. Conclusion	4

Liste des figures

Figure 1 Ventes des principales familles d'halocarbure entre 2010 et 2013	2
Figure 2 Ventes des principaux halocarbures entre 2010 et 2013.....	3

Liste des annexes

Annexe 1 Reprises d'halocarbures usés en 2013.....	5
Annexe 2 Ventes d'halocarbures en 2013	6
Annexe 3 Achats d'halocarbures en 2013.....	7



1. Les halocarbures et leurs paramètres environnementaux

Les halocarbures sont des composés de synthèse halogénés constitués d'hydrogène (H), de fluor (F), de chlore (Cl), de brome (Br) ou d'iode (I). Ils sont liés à des chaînes de carbone (C) qui peuvent compter jusqu'à trois atomes de carbone. Les perfluorocarbures (PFC) peuvent en compter plus de trois.

Il existe différentes familles d'halocarbures et certaines contiennent des substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO), comme les chlorofluorocarbures (CFC), les bromofluorocarbures (halons), les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), les bromocarbures et les chlorocarbures. De nouvelles familles ont aussi été synthétisées pour remplacer les SACO, par exemple les PFC et les hydrofluorocarbures (HFC).

Comme tous les halocarbures ont un potentiel de réchauffement global (PRG), ils sont tous des gaz à effet de serre (GES). Cependant, seuls les halocarbures qui sont des SACO ont un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PACO).

Dans le présent bilan, les expressions « PACO » et « PRG » font respectivement référence au CFC-11 dont le PACO est de 1,0 et au CO₂ dont le PRG est de 1. Ces deux valeurs sont attribuées par défaut dans les modèles mathématiques.

2. Provenance des données

Les données utilisées dans ce bilan proviennent toutes 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.

3. Analyse quantitative des données par famille d'halocarbures

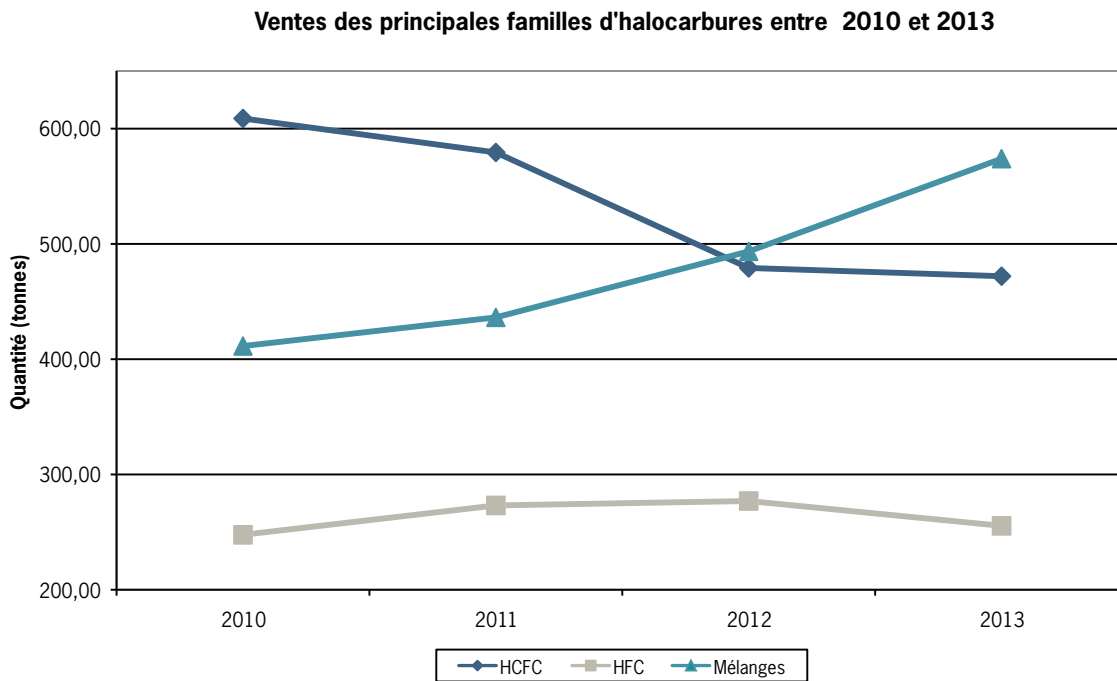


Figure 1 – Ventes des principales familles d'halocarbures entre 2010 et 2013

La figure 1 montre les quantités d'halocarbures vendus par famille au cours des quatre dernières années. En 2013, la quantité de HCFC vendus est de 472 tonnes, dont 462 tonnes de R-22. Cette même année, la quantité de HFC vendus est de 255 tonnes, dont 254 tonnes de R-134a. La quantité de mélanges vendus en 2013 est de 574 tonnes. Dix mélanges sont vendus à plus de 10 tonnes et le principal mélange vendu est le R-404A, avec 173 tonnes. Depuis que le Ministère compile les données sur les ventes d'halocarbures, c'est la deuxième année que les ventes des mélanges sont supérieures à celles des HCFC qui ne font pas partie d'un mélange. Les ventes de PFC demeurent limitées et sont de l'ordre de 4 tonnes en 2013.

4. Analyse quantitative des données par halocarbure simple (mélanges décomposés)

Ventes des principaux halocarbures entre 2010 et 2013

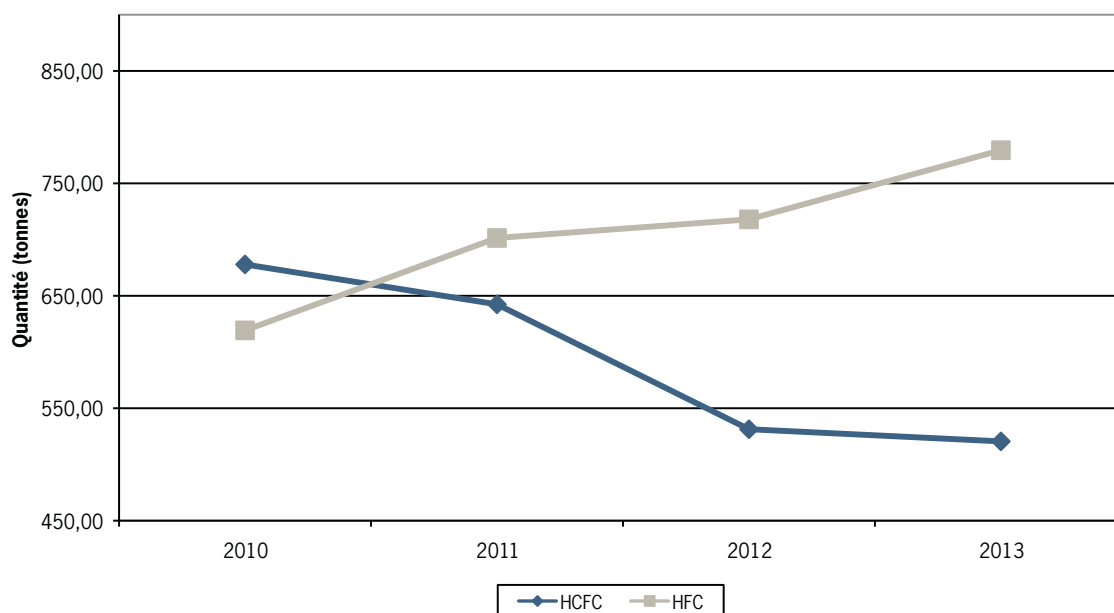


Figure 2 – Ventes des principaux halocarbures entre 2010 et 2013

La figure 2 montre les ventes de HCFC et de HFC totales, c'est-à-dire la vente de l'halocarbure simple plus la quantité de cet halocarbure qui entre dans la composition des mélanges. En 2013, la quantité de HCFC totale vendue est de 521 tonnes, dont 496 tonnes de R-22. Cette même année, la quantité totale de HFC vendue est de 779 tonnes, dont 309 tonnes de R-134a. Nous pouvons donc dire que sur 574 tonnes (voir figure 1) de mélanges vendus en 2013, 49 tonnes sont des HCFC, et que 524 tonnes sont des HFC. Le R-134a n'est pas le principal HFC utilisé dans les mélanges. En effet, la quantité de R-125 contenue dans tous les mélanges est de 237 tonnes, soit 41,6 % de la quantité massique de tous les mélanges, tandis que celle du R-134a est de 55 tonnes, soit 9,6 %. Depuis que le Ministère compile les données sur les ventes d'halocarbures, c'est la troisième année que les ventes de HFC sont supérieures à celles des HCFC.

5. Effet potentiel de l'utilisation des halocarbures vendus sur la couche d'ozone et sur les changements climatiques

En 2013, les ventes de HCFC ont représenté 916 714,89 tonnes d'équivalent CO₂ et 27,97 tonnes d'équivalent CFC-11. Quant aux ventes de HFC, elles représentent 1 955 957,38 tonnes d'équivalent CO₂.

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.

Puisque tous les halocarbures sont des gaz à effet de serre (GES), leur contribution aux changements climatiques varie de façon proportionnelle à leurs ventes totales. Au cours des dernières années, les ventes de HCFC ont été progressivement remplacées par les ventes de HFC. Par conséquent, les ventes totales d'halocarbures ont été constantes pendant ces années. Comme les halocarbures n'ont pas tous le même potentiel de réchauffement global (PRG), leur contribution aux changements climatiques varie aussi selon les types vendus.

6. Conclusion

Les données de ce bilan indiquent que les ventes de HCFC ont diminué pour une septième année consécutive depuis 2006. Cette diminution est le résultat de la prise en compte par les utilisateurs québécois des restrictions d'utilisation des HCFC prescrites par le Règlement sur les halocarbures.

Au cours des dernières années, pour combler les besoins du secteur de la réfrigération, les ventes de mélanges ont augmenté, et ce, au même rythme que les ventes de HCFC ont diminué. Cependant, les mélanges n'ont pas atteint la quantité de HCFC vendus il y a une décennie. Nous pouvons émettre l'hypothèse selon laquelle les appareils de climatisation utilisent de meilleures technologies et qu'ils demandent une moins grande charge d'halocarbures pour obtenir la même capacité de réfrigération. Les mélanges peuvent avoir de meilleures propriétés thermodynamiques que des halocarbures simples. Une deuxième hypothèse est l'arrivée de nouveaux réfrigérants dits « verts », c'est-à-dire des réfrigérants qui ne sont pas obtenus par synthèse en laboratoire. Parmi ces réfrigérants, on peut citer le CO₂, l'ammoniac et les hydrocarbures.

Les données de ventes nous indiquent aussi que les mélanges en 2013 sont composés en moyenne de 8,5 % de HCFC, de 91 % de HFC et de 0,5 % d'autres composés tels que les hydrocarbures.

Puisque les HFC sont les composés qu'on retrouve en majorité dans les mélanges, ceux-ci sont en pleine croissance. En 2013, ils ont augmenté de 9 % par rapport à 2012 et de 26 % depuis 2010.

Quant aux reprises d'halocarbures usés, on observe une diminution d'environ 15 % en 2013 par rapport à 2012. Toutefois, si on compare les données de 2010 à 2013, on peut voir que le niveau de reprises se maintient dans le même ordre de grandeur. L'annexe 1 démontre que 2013 fut une bonne année pour la reprise de « cocktails ».

Annexe 1 Reprises d'halocarbures usés en 2013

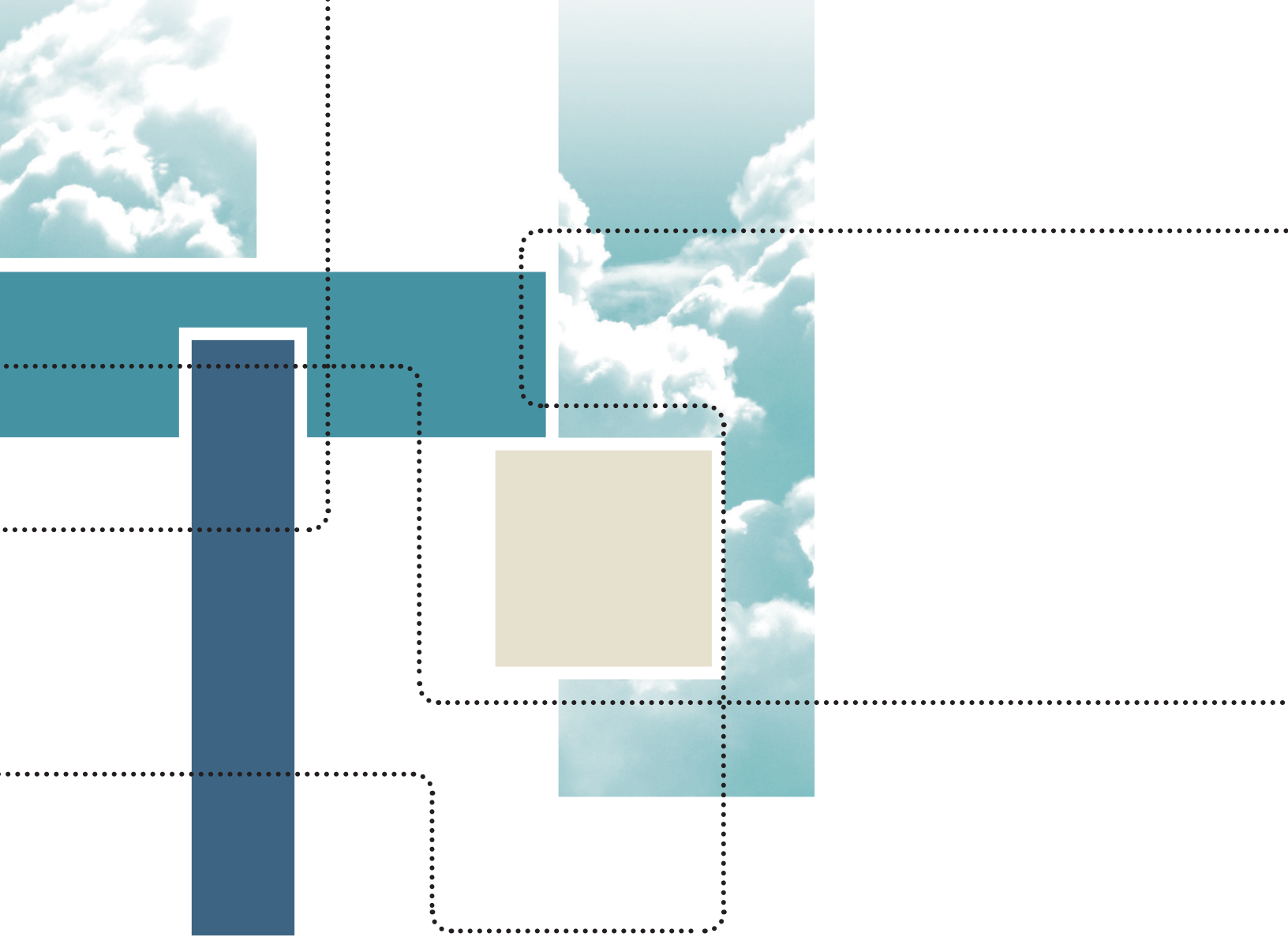
Halocarbure	2010 (kg)	2011 (kg)	2012 (kg)	2013 (kg)
Cocktail d'halocarbures variés				
R-0	38 960,8	59 566,7	38 096,3	44 320,1
CFC				
R-12	1 476,5	1 218,1	2 059,5	1 387,6
R-11	4 700,1	3 260,6	320	1 288,3
Total	6 176,6	4 478,7	2 379,5	2 675,9
Halons				
R-12B1	41,42	14	0	0
R-13B1	9 148,8	472,5	806,99	0
Total	9 190,2	486,5	806,99	0
HCFC				
R-22	15 832,7	20 892,7	22 497,6	8 916,9
R-123	70,1	27,2	0	477
R-124	0	138,6	0	0
R-142b	216,3	163,5	0	0
Total	16 119,1	21 222	22 497,6	9 393,9
HFC				
R-134a	16 242,1	25 430,5	31 303,12	2 6716,8
R-143a	0	0	42	0
R-125	116,4	6,9	0	0
R-32	288,3	13,1	0	0
Total	16 646,8	25 450,5	31 345,12	2 6716,8
Mélanges				
R-401A	41,8	205	90,8	22,7
R-401B	0	0	42	0
R-402A	83,6	60	263,4	0
R-404A	41,8	417,6	0	0
R-404A	0	0	388,8	0
R-407C	41,8	360	709,6	175,4
R-408A	41,8	136	22,7	0
R-409A	0	122,1	270	0
R-410A	919,6	1 253,3	3 503,08	2 292
R-414B	0	0	29,5	0
R-421A	0	4,6	0	0
R-422D	0	0	40,9	0
R-427A	41,8	0	0	0
R-502	404,5	433,2	599,2	189,1
R-507A	0	40,8	129,4	0
Total	1 616,7	3 032,6	6 089,38	2 679,2
Total général	88 710,2	94 735,1	101 214,89	85 785,9

Annexe 2 Ventes d'halocarbures en 2013

Famille du produit	Nom du produit	Vente physique (tonnes)	Vente (éq. CFC-11)	Vente (éq. CO ₂)
Autres	R-1	3,8169	0,00	0,00
	R-10	0,0001	0,00	0,22
Total		3,817	0,00	0,22
HCFC	R-123	3,45	0,07	265,45
	R-124	6,42	0,14	3 909,29
	R-22	462,01	25,41	836 232,64
Total		471,87	25,62	840 407,38
HFC	R-1234yf	0,05	0,00	0,18
	R-134a	254,41	0,00	363 803,77
	R-23	0,08	0,00	1 229,58
	R-245	0,91	0,00	934,42
Total		255,44	0,00	365 967,95
Mélanges	R-401A	1,41	0,05	1 751,84
	R-401B	0,18	0,01	238,73
	R-402A	12,20	2,56	36 602,82
	R-404A	172,54	0,00	783 328,67
	R-407A	42,56	0,00	99 601,87
	R-407C	34,33	0,00	67 973,79
	R-407F	5,08	0,00	9 262,06
	R-408A	24,53	0,64	89 294,30
	R-409A	12,07	0,58	15 542,16
	R-410A	149,89	0,00	350 753,42
	R-414B	19,45	0,82	27 429,18
	R-422A	1,33	0,00	4 136,16
	R-422B	3,43	0,00	8 578,61
	R-422C	0,73	0,00	2 272,47
	R-422D	4,63	0,00	10 313,97
	R-424A	0,18	0,00	366,81
	R-426A	0,07	0,00	103,15
	R-437A	2,83	0,00	4 780,79
	R-438A	12,34	0,00	23 330,27
	R-507A	73,89	0,00	288 152,92
R-508A	0,03	0,00	323,56	
R-508B	0,21	0,00	2 207,66	
Total		573,92	4,66	1 826 345,21
PFC	R-116	1,21	0,00	14 750,29
	R-14	2,10	0,00	15 533,71
	R-318	0,39	0,00	3 998,46
Total		3,70	0,00	34 282,46

Annexe 3 Achat d'halocarbures en 2013

Famille du produit	Nom du produit	Achat physique (tonnes)	Achat (éq. CFC-11)	Achat (éq. CO ₂)
Autres	R-1	3,82	0,00	0,00
	R-10	0,00	0,00	0,22
Total		3,82	0,00	0,22
HCFC	R-123	4,22	0,08	325,11
	R-124	4,24	0,09	2 584,11
	R-22	462,99	25,46	838 004,97
Total		471,45	25,63	840 914,19
HFC	R-1234yf	0,05	0,00	0,18
	R-134a	234,86	0,00	335 856,33
	R-23	0,23	0,00	3 414,36
	R-245	0,91	0,00	934,42
Total		236,05	0,00	340 205,29
Mélanges	R-401A	9,63	0,36	11 937,60
	R-401B	0,19	0,01	257,04
	R-402A	18,74	3,94	56 229,60
	R-404A	213,14	0,00	967 670,69
	R-407A	43,04	0,00	100 705,41
	R-407C	43,89	0,00	86 904,89
	R-407F	19,71	0,00	35 976,48
	R-408A	32,38	0,84	117 858,47
	R-409A	7,48	0,36	9 634,24
	R-410A	198,66	0,00	464 875,35
	R-414B	23,60	1,00	33 273,05
	R-422A	0,86	0,00	2 652,36
	R-422B	3,54	0,00	8 856,86
	R-422C	0,72	0,00	2 245,56
	R-422D	7,73	0,00	17 243,92
	R-424A	1,82	0,00	3 668,06
	R-426A	9,98	0,00	15 050,44
	R-437A	1,25	0,00	2 114,53
	R-438A	12,39	0,00	23 422,30
	R-507A	78,86	0,00	307 545,30
R-508B	0,41	0,00	4 223,83	
Total		728,04	6,51	2 272 345,98
PFC	R-116	1,21	0,00	14 750,29
	R-14	1,48	0,00	10 914,81
	R-318	0,30	0,00	3 107,51
Total		2,99	0,00	28 772,61



***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 