



INVENTAIRES DES FLUIDES FRIGORIGENES ET DE LEURS EMISSIONS

FRANCE – ANNEE 2005

Document 1 : Inventaires 2005

Stéphanie BARRAULT, Denis CLODIC

Marché ADEME 07 74 C 0046
Réf. ARMINES 70777

Décembre 2007

Synthèse

Données globales

En 2005, le Snefcca annonce un marché total de 13 120 tonnes, alors que RIEP estime la demande à 11 924 tonnes. Il convient de souligner que l'année 2005 a été marquée par un fort stockage de R-134a estimé à environ 500 tonnes qui ne sont pas prises en compte dans RIEP et expliquent une partie de l'écart constaté, qui porte essentiellement sur les HFC. La demande des seuls HFC est évaluée à 8 763 tonnes, et le marché déclaré est de 9 480 tonnes.

La climatisation mobile représente toujours la part la plus importante des marchés de fluides avec 31 % du marché global et 46 % du marché des HFC.

La demande en fluides frigorigènes évaluée par RIEP pour les besoins en maintenance est en augmentation et estimée à près de 7 000 tonnes. Le R-22 reste encore le premier fluide frigorigène demandé pour la recharge des installations avec une part de 42 %. Quant au R-134a, principalement demandé en climatisation automobile, il représente près de 30 % du marché de la maintenance.

La banque totale de fluides frigorigènes est estimée à environ 52 000 tonnes en 2005. La banque de HFC est majoritaire (52 %) et toujours en forte croissance. Elle a progressé de 15 % entre 2004 et 2005. Les émissions totales de fluides frigorigènes sont évaluées à 8 500 tonnes. A l'image de la banque, la part des HFC est croissante et passe de 47 % en 2004 à 51 % en 2005. Les émissions des fluides frigorigènes en 2005 sont évaluées à près de 16 millions de tonnes équivalent CO₂. Pour la première fois, l'impact des HFC domine nettement les émissions en terme d'équivalent CO₂ puisqu'ils sont responsables de 47 % du total.

Le calcul RIEP estime les quantités totales récupérées à 1 173 tonnes en 2005, en progression de 6 % par rapport à 2004, en ne prenant en compte que la récupération en fin de vie. Les déclarations des distributeurs de fluides frigorigènes au Snefcca font état de seulement 545 tonnes récupérées en 2005 : 95 tonnes de CFC et 450 tonnes de HCFC et HFC.

Enquêtes et méthode de calcul

Les travaux d'enquêtes ont été réalisés dans l'ensemble des secteurs d'application. Un nouveau secteur a été créé, celui des pompes à chaleur résidentielles air /eau, les pompes à chaleur air / air étant comptabilisé dans le secteur de la climatisation à air.

Les enquêtes ont apporté, en particulier, de nouvelles précisions sur l'évolution des surfaces de vente commerciales dans les quinze dernières années (enquête de l'INSEE). Du point de vue méthodologie, la structure de la base RIEP a été profondément modifiée pour différencier les durées de vie des installations en froid commercial, celles des meubles frigorifiques de vente (réhabilitation) et celles des fluides frigorigènes dans l'installation. Ces modifications sont indispensables pour prendre en compte de manière aisée le remplacement du R-22.

Des données ont été recueillies sur les usines de production de caoutchouc (émissions de HFC très élevées).

L'évolution des ventes des matériels de climatisation est très significative même si les ventes ont baissé après l'effet canicule de 2003. Le suivi des ventes de R-134a pour la maintenance de la climatisation automobile pose toujours des difficultés.

Projections à l'horizon 2020

Les projections portent jusqu'en 2020, mais les enjeux des années 2010 et 2015 pour évaluer la banque résiduelle de HCFC en 2015, et les besoins pour la maintenance entre 2010 et 2015 ont été détaillés. Le calcul des quantités de fluides récupérés en 2010 permettra de juger si la récupération des HCFC dans les installations anciennes peut alimenter le marché maintenance des systèmes encore opérationnels et fonctionnant avec des HCFC après 2010. Les hypothèses des 3 scénarios sont exposées au début du document 3.

La demande de HCFC à partir de 2015 ne pourra plus être assurée. Toute recharge de HCFC est interdite à partir de cette date, conformément à la réglementation 2037/2000. Les projections montrent que **cette demande de HCFC est de plus de 600 tonnes en 2015**, si aucune mesure n'est prise et sans accélérer le rythme des conversions d'installations. Dans le scénario des mesures actuelles (scénario 2), qui, dès 2008, prend en compte un planning de conversion des installations sur des périodes variables de 8 à 25 ans selon la nature des installations, la projection en 2015 aboutit à une banque de HCFC encore substantielle de près de 2 700 tonnes, mais qui se réduit à 150 tonnes en 2020 si la réglementation est bien suivie.

La banque de fluides frigorigènes en France est en croissance, poussée par les marchés de la climatisation fixe et mobile. **Elle passe, selon le scénario 2, de 44 000 tonnes en 2000 à près de 80 000 tonnes en 2020** (cf. figure 1S). Il convient de souligner que la forte expansion du marché des petits appareils de climatisation n'a commencé que depuis 2004 et la banque de la climatisation fixe à air (hors chillers) passe, selon le scénario 2, de 5 000 t en 2005 à 18 000 t en 2020. La banque des pompes à chaleur, qui n'est que de 300 t en 2005, devrait représenter près de 6 000 tonnes en 2020.

Dans le scénario 3, les mesures d'incitations pour la réduction des charges dans les équipements neufs, tendent à stabiliser la banque de fluides autour de 73 000 tonnes en 2020.

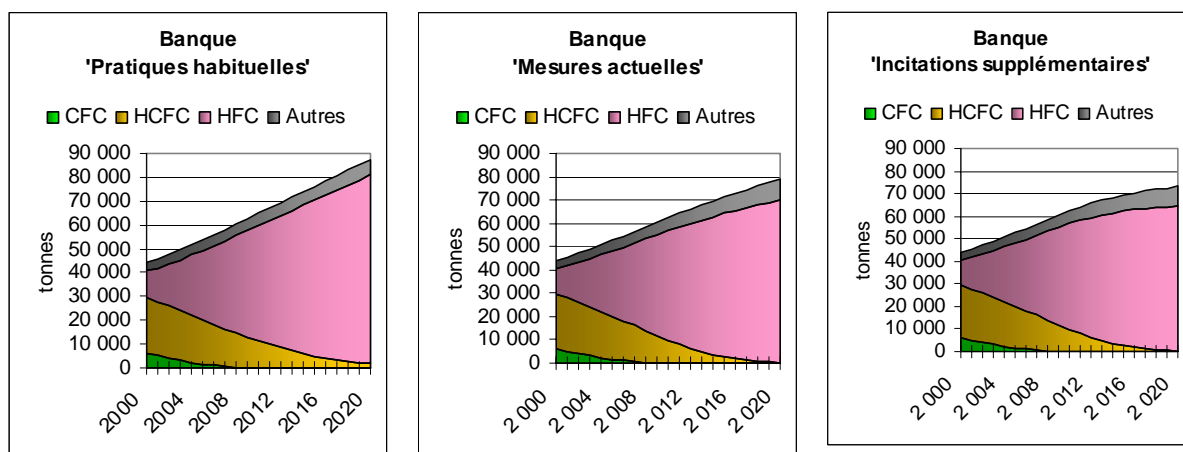


Figure 1S - Projections de la banque des fluides frigorigènes

La figure 2S montre que, selon le scénario 2, la France se rapproche de pays à climat chaud pour l'utilisation de la climatisation avec plus de 50 % de la banque des fluides frigorigènes contenus dans des installations de climatisation fixe ou mobile. Ce facteur « brut », associé aux ventes actuelles de matériel, sera ou non corrigé par des efforts très significatifs quant à la conception architecturale des bâtiments aussi bien en neuf que pour l'existant.

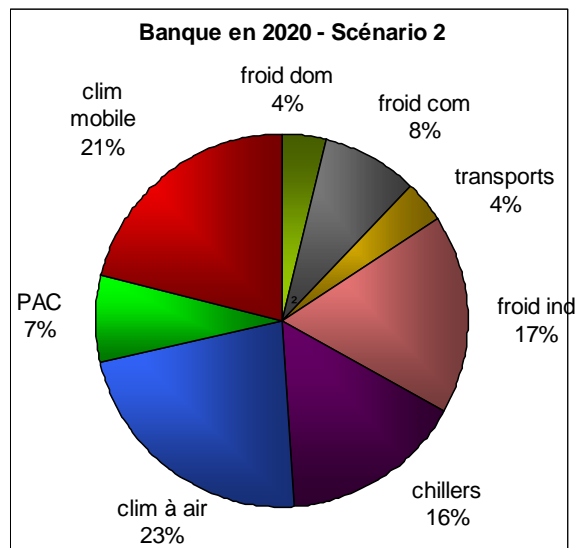


Figure 2S - Répartition sectorielle de la banque des fluides frigorigènes

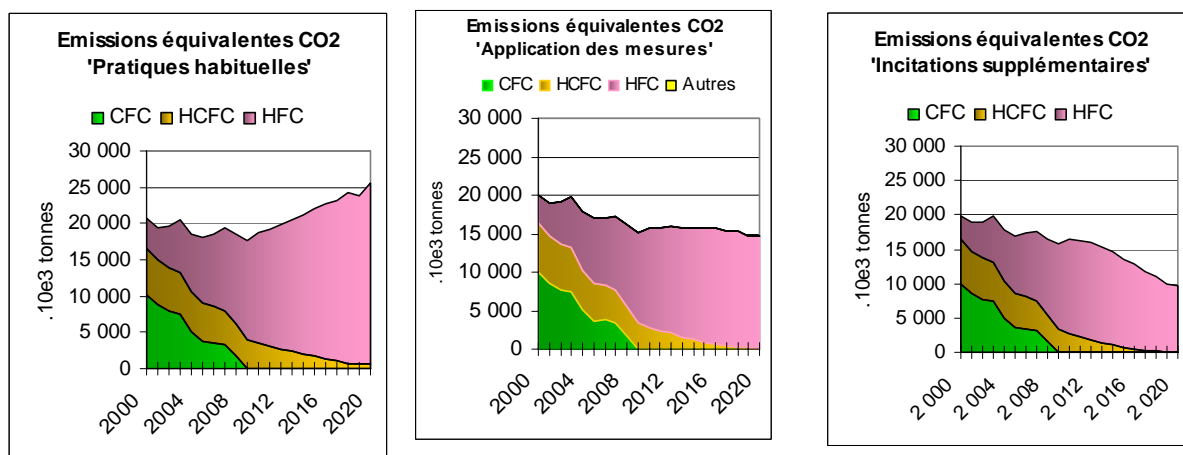


Figure 3S- Projections des émissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Le poids des émissions de CFC est encore significatif jusqu'en 2008 (cf. figure 3S), compte tenu du GWP très élevé du R-12. Sans aucune mesure (scénario 1), le niveau d'émissions se situerait au-dessus des 25 millions de tonnes équivalent CO₂. L'application des mesures actuelles devrait permettre de stabiliser le niveau d'émission à 15 millions de tonnes équivalent CO₂, soit un gain de 40 %.

Dans le scénario 3, les mesures incitatives pour utiliser des HFC à plus faible GWP montrent un effet dès 2008 avec l'amorçage de la diminution des émissions en équivalent CO₂ pour atteindre, en 2020, un niveau inférieur à 10 millions tonnes.

DOCUMENT 1 - Inventaires 2005

Table des matières

1. RESULTATS GLOBAUX	1
INTRODUCTION	1
1.1 MARCHE DES FLUIDES FRIGORIGENES	1
1.1.1 VERIFICATION CROISEE DES DECLARATIONS DE VENTE ET DE LA DEMANDE CALCULEE	1
1.1.2 REPARTITION SECTORIELLE DU MARCHE DES FLUIDES FRIGORIGENES	4
1.2 DEMANDE EN FLUIDES FRIGORIGENES POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT DES INSTALLATIONS	5
1.2.1 REPARTITION PAR FLUIDE DU MARCHE NEUF ET DE RETROFIT.....	5
1.1.3 REPARTITION SECTORIELLE DE LA DEMANDE EN FLUIDES FRIGORIGENES	6
1.3 DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	6
1.3.1 REPARTITION PAR FLUIDE	6
1.3.2 REPARTITION SECTORIELLE DE LA DEMANDE EN FLUIDES FRIGORIGENES POUR LA MAINTENANCE.....	7
1.4 BANQUE DES FLUIDES FRIGORIGENES.....	7
1.4.1 REPARTITION PAR FLUIDE	7
1.4.2 REPARTITION SECTORIELLE DE LA BANQUE DE FLUIDE FRIGORIGENE	8
1.5 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	9
1.5.1 REPARTITION PAR FLUIDE	9
1.5.2 REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE FLUIDES FRIGORIGENES	9
1.6 EMISSIONS EQUIVALENTES CO₂ DES FLUIDES FRIGORIGENES	10
1.6.1 REPARTITION PAR FLUIDE	10
1.6.2 REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	11
1.7 RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	11
1.7.1 REPARTITION PAR FLUIDE	11
1.7.2 REPARTITION SECTORIELLE DE LA RECUPERATION DES FLUIDE FRIGORIGENES	12
2. LE FROID DOMESTIQUE.....	13
2.1 INTRODUCTION	13
2.2 DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS	13
2.3 DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	13
2.4 BANQUE.....	14
2.5 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	15
2.6 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	15
2.7 RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	16
3. LE FROID COMMERCIAL	17
3.1 INTRODUCTION	17
3.2 DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT DES INSTALLATIONS	17
3.3 DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	17
3.4 BANQUE.....	18
3.5 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	19
3.6 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	19
3.7 RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	20
4. LES TRANSPORTS FRIGORIFIQUES	21
4.1 INTRODUCTION	21
4.2 DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT DES INSTALLATIONS	21
4.3 DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	21
4.4 BANQUE.....	22
4.5 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	23
4.6 EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	23
4.7 RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	24

5.	LE FROID INDUSTRIEL	25
5.1	INTRODUCTION	25
5.2	DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT DES INSTALLATIONS	25
5.3	DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	25
5.4	BANQUE.....	26
5.5	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	27
5.6	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	27
5.7	RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	28
6.	LES CHILLERS.....	29
6.1	INTRODUCTION	29
6.2	DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT D'INSTALLATIONS	29
6.3	DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	29
6.4	BANQUE.....	30
6.5	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	31
6.6	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	31
6.7	RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	32
7.	LA CLIMATISATION A AIR.....	33
7.1	INTRODUCTION	33
7.2	DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT D'INSTALLATIONS	33
7.3	DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	33
7.4	BANQUE.....	34
7.5	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	35
7.6	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	35
7.7	RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	36
8.	LES POMPES A CHALEUR RESIDENTIELLES.....	37
8.1	INTRODUCTION	37
8.2	DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT D'INSTALLATIONS	37
8.3	DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	37
8.4	BANQUE.....	38
8.5	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	39
8.6	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	39
8.7	RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	40
8.	LA CLIMATISATION EMBARQUEE	41
9.1	INTRODUCTION	41
9.2	DEMANDE POUR LES EQUIPEMENTS NEUFS ET LE RETROFIT D'INSTALLATIONS	41
9.3	DEMANDE POUR LA MAINTENANCE	41
9.4	BANQUE.....	42
9.5	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES	42
9.6	EMISSIONS DES FLUIDES FRIGORIGENES EN EQUIVALENT CO ₂	43
9.7	RECUPERATION DES FLUIDES FRIGORIGENES	44
9.	REFERENCES	45

1. RESULTATS GLOBAUX

Introduction

Les inventaires d'émissions de fluides frigorigènes sont réalisés au moyen du logiciel RIEP. Il convient de souligner que les évolutions de la méthode et la correction de certaines données sur le passé peuvent conduire à des écarts sur les résultats de calculs donnés lors des précédents inventaires. Ces écarts seront expliqués au cours de la présentation des résultats, dans ce document. Les mises à jour et corrections éventuelles des données et hypothèses sont explicitées dans le document 2. En 2005, les principales évolutions apportées à la méthode sont les suivantes.

En **froid commercial**, il est désormais considéré un renouvellement des installations frigorifiques au bout de 15 ans de vie des magasins de type hypermarchés et supermarchés. Cette nouvelle hypothèse permet de mieux traduire l'évolution du marché des fluides frigorigènes chargés dans les installations neuves, tout en respectant la composition de la banque de fluides frigorigènes du secteur froid commercial.

Dans le domaine de la **climatisation automobile**, le calcul du marché de la maintenance a été revu de façon à lisser le rythme des recharges liées aux années de mise en service des véhicules et à évaluer un marché réel de fluides sur une période donnée. Ce traitement n'est pas encore inclus dans RIEP mais est effectué en post-traitement.

Dans le domaine du **froid industriel**, l'industrie de production du caoutchouc est désormais prise en compte. Celle-ci utilise en effet des fluides frigorigènes (banque de R-134a principalement) lors du processus de fabrication et un système de refroidissement complexe situé au cœur des réacteurs est la cause de niveaux d'émissions particulièrement élevés.

Enfin, étant donné son niveau de croissance sur le marché européen et français, un nouveau domaine a été créé en 2005 : celui des **pompes à chaleur résidentielles**. Les résultats sont désormais présentés pour 8 domaines.

Pour la première fois, le Sneffca a communiqué les chiffres détaillés des productions et récupérations déclarées par les producteurs de fluides depuis 2000 ([SNE05]). Dans la première partie de ce rapport, les demandes totales (équipements neufs et maintenance) par fluides et famille de fluides sont comparées aux statistiques annuelles du Sneffca. Cette partie analyse également la répartition sectorielle des fluides sur les différents domaines calculés. Les demandes calculées tiennent compte de l'évolution de la méthode et des corrections liées aux sources documentaires utilisées. Elles sont données de 1995 à 2005.

Puis ce rapport présente pour chaque domaine, les résultats des calculs de la demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs, de la demande en fluides frigorigènes pour la maintenance, des banques, des émissions totales, des émissions en équivalent CO₂ (selon le 2nd Assessment Report) et de la récupération pour 2005.

1.1 Marché des fluides frigorigènes

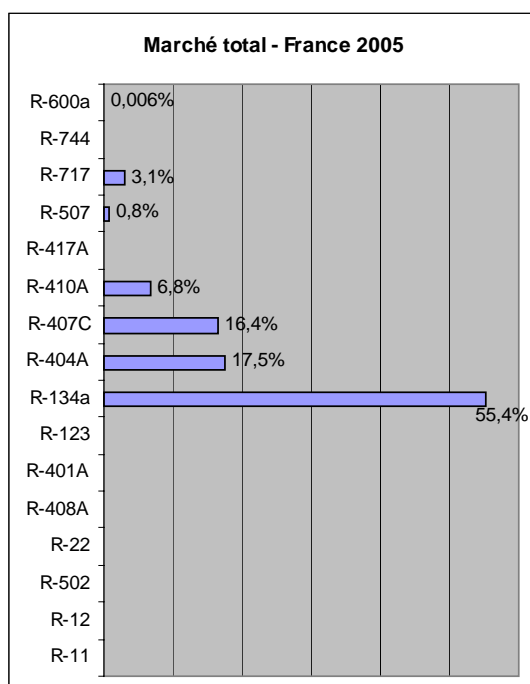
1.1.1 Vérification croisée des déclarations de vente et de la demande calculée

Cette année, le groupe « fluides frigorigènes » du SNEFCCA a publié des chiffres détaillés des marchés déclarés de fluides frigorigènes. Les statistiques ont été reprises depuis 2000 et précisées non seulement par famille de fluides mais aussi pour certains fluides en particulier, ce qui permet d'analyser plus finement les écarts avec la demande calculée par RIEP.

En 2005, la demande totale en fluides frigorigènes calculée par RIEP est de 12 406 tonnes, incluant le marché d'ammoniac et les hydrocarbures (482 tonnes). Le marché de HFC est dominant à 70 % et est lui-même dominé par celui du R-134a qui à lui seul représente 55 % du marché français.

Tableau 1.1 – Répartition des fluides sur la demande totale calculée

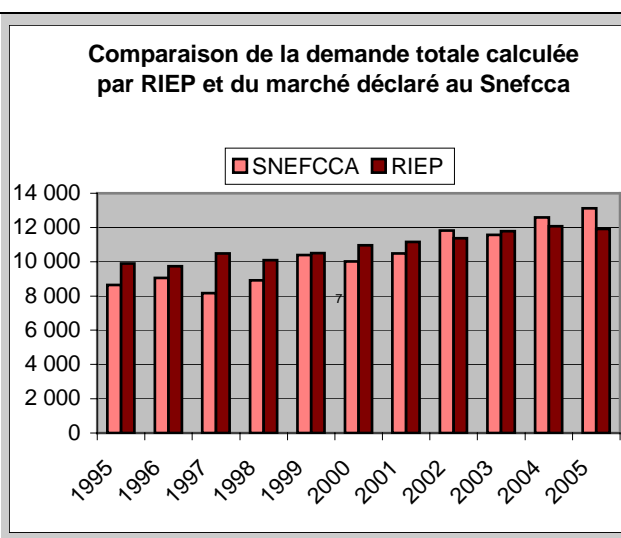
Marché total en 2005 (t)			
	R-11	24,4	
	R-12	13,7	40,3
CFC	R-502	2,2	
HCFC	R-22	2 939,5	3 121,0
	R-408A	95,0	
	R-401A	86,5	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	5 126,5	8 762,9
	R-404A	2 037,8	
	R-407C	1 010,7	
	R-410A	383,9	
	R-417A	31,0	
	R-507	173,0	
	R-717	481,5	
	R-744	0,0	481,9
Autres	R-600a	0,4	
TOTAL			12 406



En 2005, le Snefccca annonce un marché total de 13 120 tonnes, alors que RIEP estime la demande à 11 924 tonnes, hors marché de l'ammoniac. Il convient d'ores et déjà de souligner que l'année 2005 a été marquée par un fort stockage de R-134a ([MER07]), estimé à un minimum de 10 % du marché de R-134a, soit environ 500 tonnes qui ne sont pas prises en compte dans RIEP et expliquent une partie de l'écart constaté.

Tableau 1.2 - Comparaison des marchés déclarés et de la demande calculée

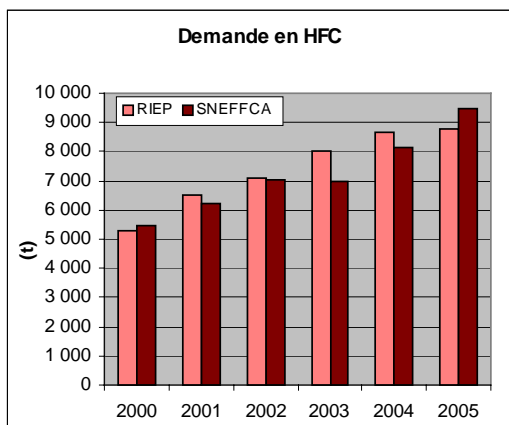
Année	Marché total déclaré (t)	Demande totale calculée (t)	Demande totale calculée NH ₃ inclus (t)
1995	8 636	9 901	10 372
1996	9 060	9 730	10 208
1997	8 175	10 490	11 020
1998	8 910	10 085	10 571
1999	10 388	10 504	10 964
2000	10 010	10 954	11 441
2001	10 480	11 157	11 651
2002	11 829	11 374	11 872
2003	11 572	11 789	12 341
2004	12 580	12 079	12 655
2005	13 120	11 924	12 406



Chaque année, la vérification des hypothèses et l'utilisation de sources toujours plus pertinentes conduisent à modifier certaines données sur le passé. Les résultats du calcul de la demande sur l'ensemble des années en sont affectés et expliquent les écarts avec les résultats présentés dans les anciens rapports d'inventaires. Elles ont conduit à une meilleure estimation du marché global en 2004 notamment.

La demande de HFC en 2005 est évaluée à 8 763 tonnes, soit 10 % de moins que le marché de 9 480 tonnes déclaré par les distributeurs de fluides frigorigènes. Cet écart peut s'expliquer par celui observé sur le R-134a. Pour la première fois depuis 2000, le marché de R-134a est sous-estimé mais l'écart est équivalent au sur-stockage effectué sur ce fluide à la suite d'un problème technique d'une usine de production qui avait provoqué une pénurie de R-134a en 2004 ([MER07]).

Tableau 1.3 - Marchés déclarés et demandes calculées de HFC et de R-134a



HFC	Demande totale calculée (t)	Marché total déclaré (t)
2000	5 291	5 476
2001	6 529	6 213
2002	7 122	7 010
2003	8 013	6 965
2004	8 639	8 140
2005	8 763	9 480

Dans les premiers calculs, les comparaisons des marchés et demandes dans le cas du R-404A/R-507 ont montré que la demande calculée en R-404A était trop forte en 2000-2001 et sous-estimée par la suite. Des corrections ont été apportées au niveau du rythme des rétrofits du parc des magasins du froid commercial fonctionnant avec des systèmes aux CFC ainsi qu'aux fluides utilisés, tout en gardant les contraintes de composition de la banque fournies par les enquêtes (notamment 40 à 45 % de HCFC sur le parc du froid commercial tout comme en industrie agroalimentaire). Les évolutions du marché et de la demande sont devenues comparables, excepté en 2005 où un écart de 19 % persiste. Une explication peut être un début de rétrofit des installations de froid commercial aux HCFC. La tendance est en effet au renouvellement plus fréquent des installations mais dans ce cas, la banque de HCFC devrait diminuer significativement, ce qui n'est pas encore reflété par l'enquête.

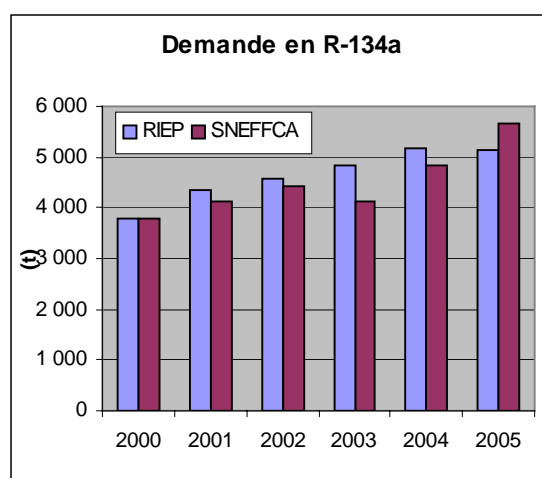
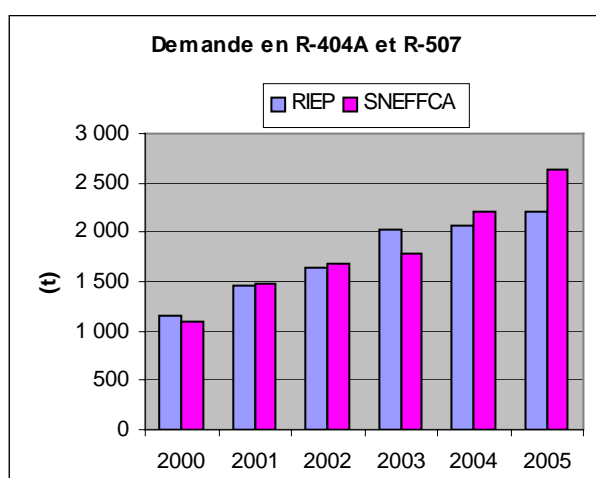


Figure 1.1 - Marchés déclarés et demandes calculées de R-404A/R-507 et de R-134a

Les niveaux des autres fluides de type HFC sont assez bien représentés par le calcul RIEP et sont présentés figure 1.2.

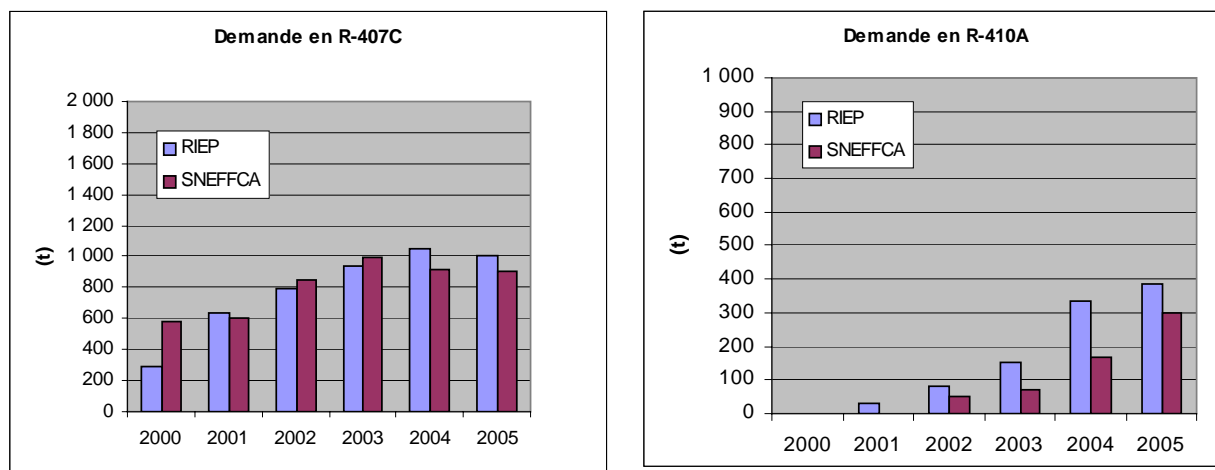


Figure 1.2 - Marchés déclarés et demandes calculées de R-404A/R-507 et de R-134a

Le niveau de HCFC déclaré au Sneffca est, depuis plusieurs années, inférieur à celui calculé par RIEP. En 2005, les écarts entre marchés déclarés et demandes calculées sont moindres : le calcul estime la demande à 3 121 tonnes alors que le marché déclaré est de 3 640 tonnes. Jusqu'à présent, l'hypothèse de début de stockage du R-22 avait été retenue mais la tendance de 2005, où le marché et la demande ne présentent un écart que de 5 %, ne permet pas de confirmer cette option et nécessite d'attendre 2006.

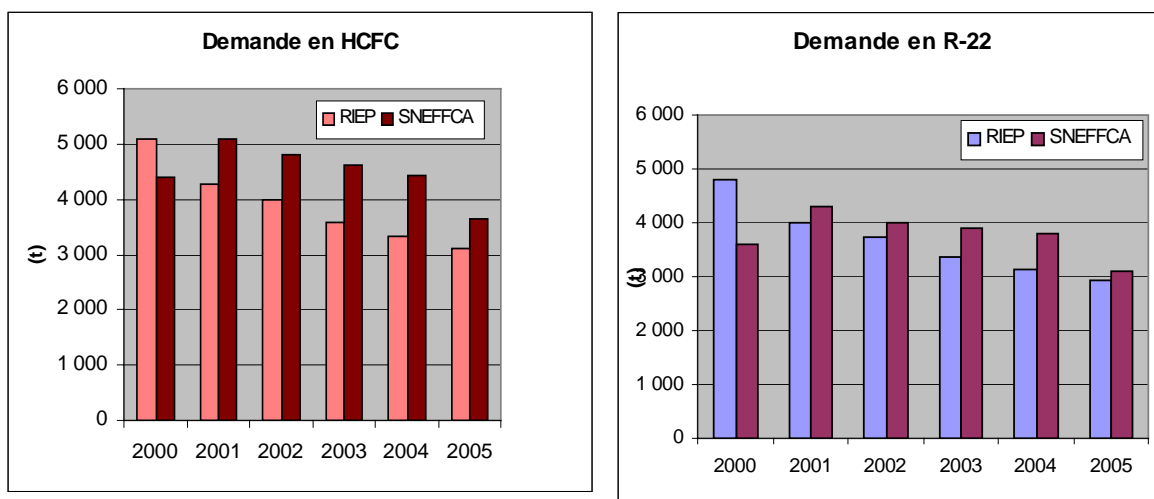


Figure 1.3 – Marchés déclarés et demandes calculées de HCFC et de R-22

Depuis quatre ans, le marché légal de CFC est nul, mais il subsiste un besoin pour la recharge des dernières installations en service avec ces fluides. Ce marché est évalué à 40 tonnes en 2005 et est probablement compensé par les stocks de fluides qui ont été constitués préventivement.

1.1.2 Répartition sectorielle du marché des fluides frigorigènes

En 2005, la climatisation mobile représente toujours la part la plus importante des marchés de fluides avec 31 % du marché global et 46 % du marché des HFC (figure 1.4). Le froid commercial, le froid industriel et les chillers, de même ordre, arrivent au second rang du marché total. L'industrie est plus en retrait du marché des HFC étant donné la part importante de l'ammoniac dans ce secteur.

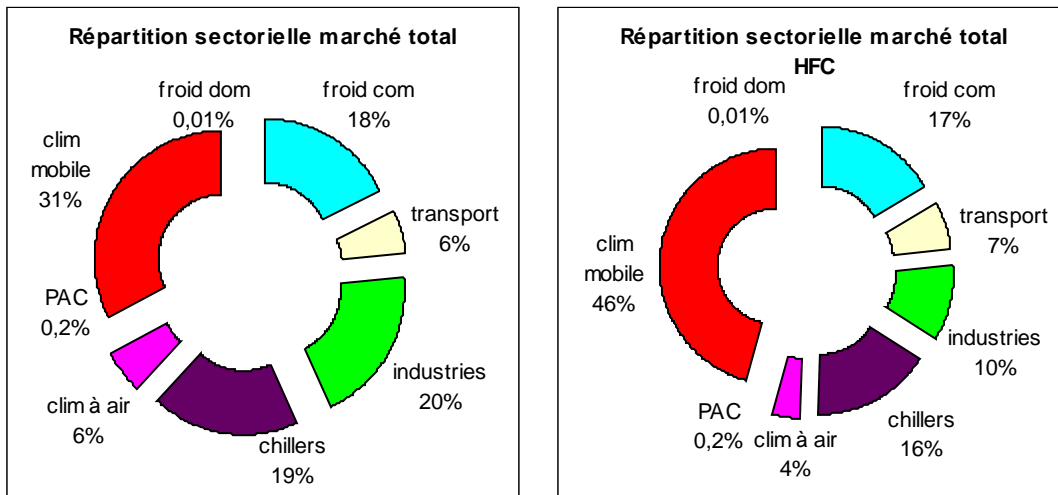


Figure 1.4 - Répartition sectorielle du marché des fluides frigorigènes

1.2 Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le rétrofit des installations

1.2.1 Répartition par fluide du marché neuf et de rétrofit

La demande en fluides frigorigènes pour les installations neuves concerne tous les nouveaux équipements frigorifiques chargés en France en 2005. Cette demande inclut donc tous les matériels exportés s'ils sont chargés sur les sites de production (automobiles, congélateurs, certaines unités de climatisation pré-chargées ...). Les quantités de fluides utilisées pour le rétrofit des installations anciennes sont également comprises dans cette demande.

Tableau 1.4 : Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,7	
	R-408A	0,0	0,7
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	3 005,1	
	R-404A	950,7	
	R-407C	889,4	5 261,2
	R-410A	371,1	
	R-417A	0,4	
HFC	R-507	44,6	
	R-717	165,6	
	R-744	0,0	165,9
Autres	R-600a	0,3	
TOTAL			5 428

Marché neuf - France 2005	
R-600a	0,006%
R-744	
R-717	3,1%
R-507	0,8%
R-417A	
R-410A	6,8%
R-407C	16,4%
R-404A	17,5%
R-134a	55,4%
R-123	
R-401A	
R-408A	
R-22	
R-502	
R-12	
R-11	

La totalité de la demande en fluides frigorigènes chargés dans les équipements neufs ou utilisés pour le rétrofit représente 5 428 tonnes en 2005 et est constitué à 97 % de HFC (tableau 1.4). En 2005, la demande de R-134a dépasse encore le seuil des 50 % du

marché avec plus de 3 000 tonnes demandées. Le R-404A très utilisé en froid commercial et en froid industriel arrive en deuxième position avec près de 1 000 tonnes.

1.2.2 Répartition sectorielle de la demande en fluides frigorigènes

La répartition sectorielle de la demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs sur le marché total est équivalente à celle du marché des HFC. Dans les deux cas, la climatisation mobile représente près de la moitié du marché. Les chillers arrivent au second rang en 2005 avec une part de 24 %.

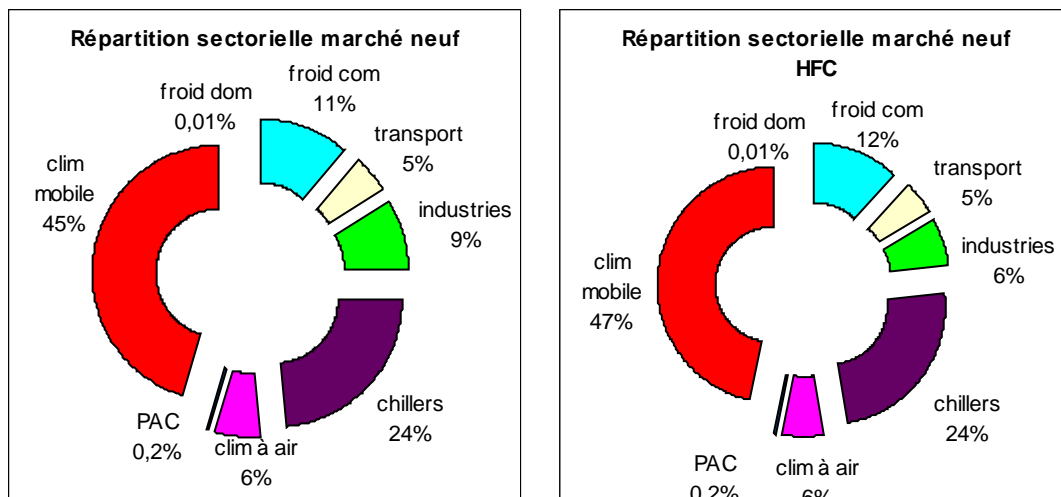


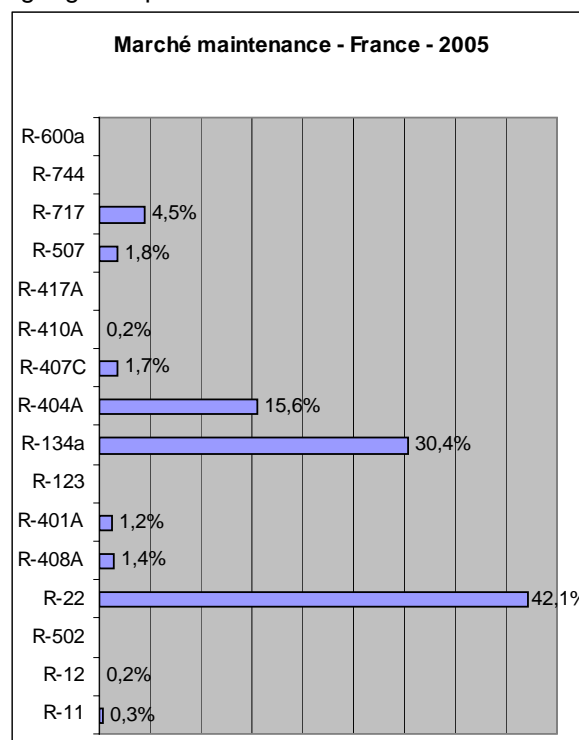
Figure 1.5 : Répartition sectorielle du marché neuf des fluides frigorigènes

1.3 Demande pour la maintenance

1.3.1 Répartition par fluide

Tableau 1.5 : Demande en fluides frigorigènes pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	24,4	
	R-12	13,7	40,3
CFC	R-502	2,2	
	R-22	2 938,8	
	R-408A	95,0	3 120,3
	R-401A	86,5	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	2 121,4	
	R-404A	1 087,2	3 501,6
	R-407C	121,2	
	R-410A	12,8	
	R-417A	30,6	
HFC	R-413	128,4	
	R-717	315,9	
	R-744	0,0	316,0
Autres	R-600a	0,1	
TOTAL			6 978



En 2005, la demande en fluides frigorigènes évaluée par RIEP pour les besoins en maintenance est en augmentation et estimée à près de 7 000 tonnes. Le R-22 reste encore le premier fluide frigorigène demandé pour la recharge des installations avec une part de 42 %. Quant au R-134a, principalement demandé en climatisation automobile, il représente près de 30 % du marché de la maintenance en 2005.

1.3.2 Répartition sectorielle de la demande en fluides frigorigènes pour la maintenance

En 2005, le marché de HFC dédié à la maintenance est toujours dominé par la climatisation automobile qui représente 44 % du marché.

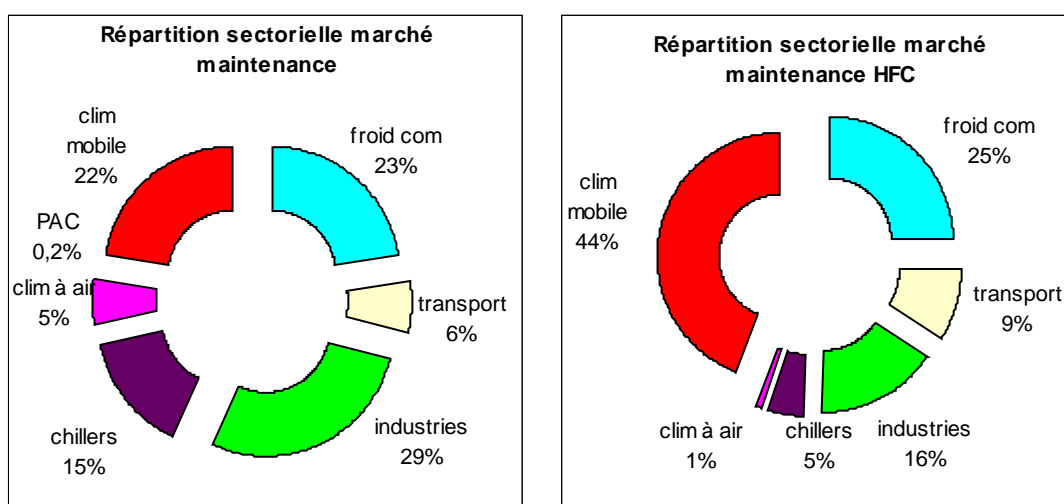


Figure 1.6 : répartition sectorielle du marché maintenance des fluides frigorigènes

Les taux d'émissions considérés pour les installations de froid commercial ont été corrigés aux niveaux de 2002 faute d'informations communiquées cette année. Aussi, ce domaine voit-il son niveau de marché maintenance en augmentation sur 2005 avec une part de 25 %.

Même si les niveaux d'émissions des installations à l'ammoniac utilisées en froid industriel ont été revus, l'industrie conserve le premier rang du marché de la maintenance avec une part de 29 %.

En 2005, le marché du R-22 tient encore une place importante dans la demande en fluides frigorigènes pour la maintenance (environ 42 %). Les trois domaines les plus consommateurs de R-22 au niveau de la maintenance sont l'industrie (33 %), les chillers (29 %) et le froid commercial (21 %).

1.4 Banque des fluides frigorigènes

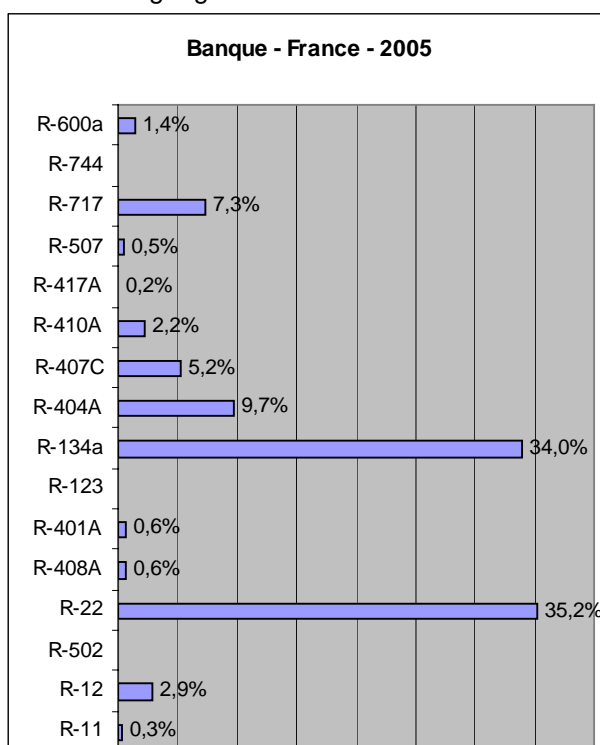
1.4.1 Répartition par fluide

La banque totale de fluides frigorigènes est estimée à environ 52 000 tonnes en 2005. La banque de HFC est majoritaire (52 %) et toujours en forte croissance. Elle a progressé de 15 % entre 2004 et 2005. Les corrections apportées au froid commercial, notamment celle concernant le renouvellement des installations au bout de 15 ans de vie des magasins (hyper et supermarchés), conduisent à une augmentation de l'estimation de la banque de R-404A. Malgré son interdiction dans les équipements neufs et les rétrofits d'installations de plus en plus nombreux, le R-22 reste encore le premier fluide utilisé avec une banque estimée à 18 300 tonnes.

La banque de CFC diminue chaque année, mais représente encore en 2005 environ 1 600 tonnes, essentiellement du R-12.

Tableau 1.6 : Banque des fluides frigorigènes

Banque en 2005 (t)			
CFC	R-11	149,2	1 646,2
	R-12	1 484,1	
	R-502	12,9	
HCFC	R-22	18 322,2	18 940,9
	R-408A	310,0	
	R-401A	308,7	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	17 674,5	26 915,4
	R-404A	5 023,3	
	R-407C	2 707,0	
	R-410A	1 166,7	
	R-417A	94,9	
	R-413	249,0	
Autres	R-717	3 799,1	4 549,3
	R-744	0,0	
Autres	R-600a	750,1	
TOTAL			52 052



1.4.2 Répartition sectorielle de la banque de fluides frigorigènes

La banque liée au froid industriel est toujours dominante avec près d'un quart de la banque totale. La climatisation automobile, toujours en croissance (12 % cette année), représente désormais 21 % de la banque totale et 43 % de celle de HFC. L'allure de la banque de HFC n'a quasiment pas évolué depuis 2004, ce qui montre que le renouvellement des installations aux HCFC est homogène et faible sur l'ensemble des secteurs.

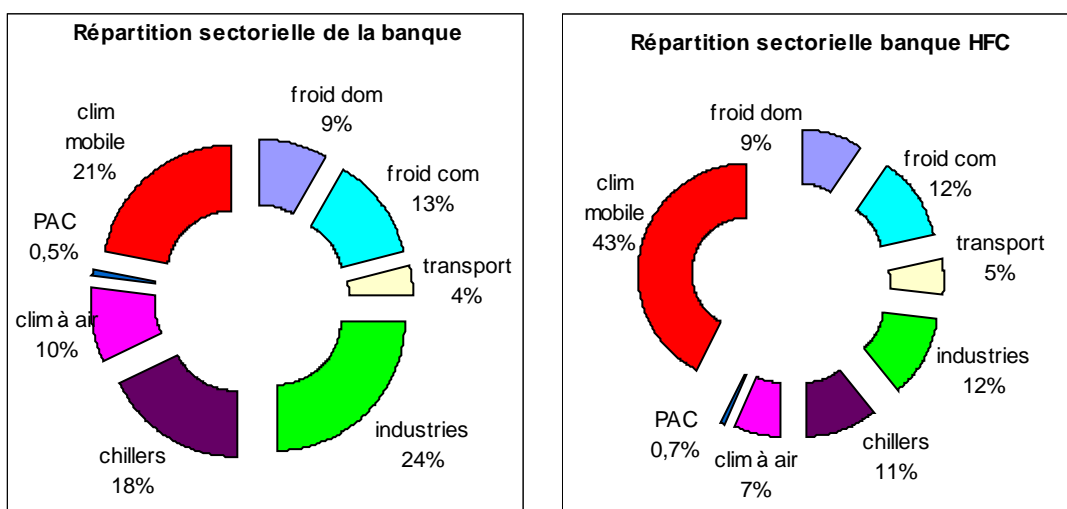


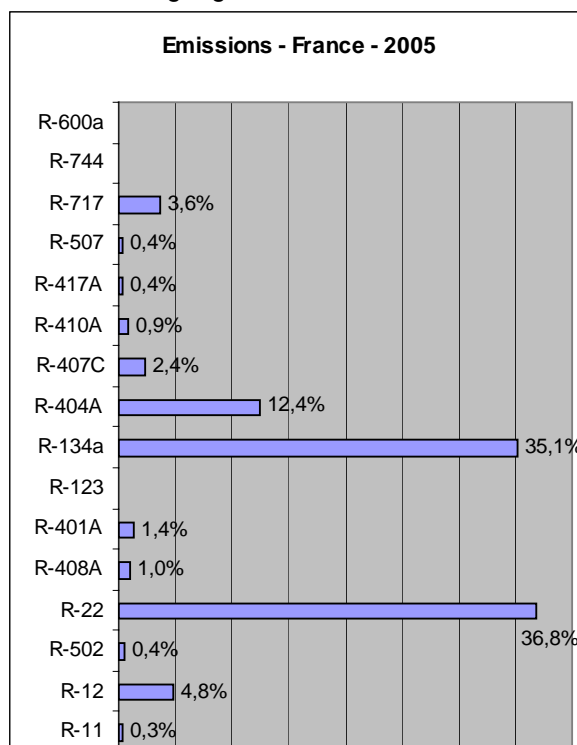
Figure 1.7 : répartition sectorielle de la banque de fluides frigorigènes

1.5 Emissions des fluides frigorigènes

1.5.1 Répartition par fluide

Tableau 1.7 : Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
CFC	R-11	29,0	472,4
	R-12	406,0	
	R-502	37,4	
HCFC	R-22	3 133,8	3 340,5
	R-408A	88,3	
	R-401A	118,4	
	R-123	0,0	
	R-134a	2 987,6	
HFC	R-404A	1 057,8	4 390,4
	R-407C	204,6	
	R-410A	77,2	
	R-417A	33,0	
	R-413	30,2	
	R-717	303,7	
Autres	R-744	0,0	303,8
	R-600a	0,1	
TOTAL			8 507



Les émissions totales de fluides frigorigènes sont évaluées à 8 500 tonnes en 2005. A l'image de la banque, la part des HFC est croissante et passe de 47 % en 2004 à 51 % en 2005. Pour certains domaines, des corrections ont été apportées sur le passé. Les émissions qui en sont principalement affectées sont celles de R-404A et de R-717. Dans le premier cas, l'explication tient à la remontée des taux d'émissions du froid commercial basée sur les écarts observés avec le marché déclaré de R-404A et faute de communication des chaînes d'hyper et supermarchés. Dans le cas de l'ammoniac, les taux d'émissions des installations frigorifiques du froid industriel étant fortement dépendants des fluides concernés, les taux des installations à l'ammoniac ont été significativement baissés et corrigés sur le passé.

Sur l'ensemble des domaines, le taux d'émission global et moyen équivalent est de 16 %, incluant les émissions en fin de vie.

1.5.2 Répartition sectorielle des émissions de fluides frigorigènes

Le domaine de la climatisation automobile est encore en croissance en 2005 : sa part des émissions totales passe de 22 à 28 % entre 2004 et 2005 et sa part des émissions des seuls HFC de 49 à 54 %. Les autres secteurs évoluent moins : la part des émissions de HFC liées au froid commercial est plus importante à cause du rectificatif concernant les taux d'émissions et le renouvellement du parc de magasins.

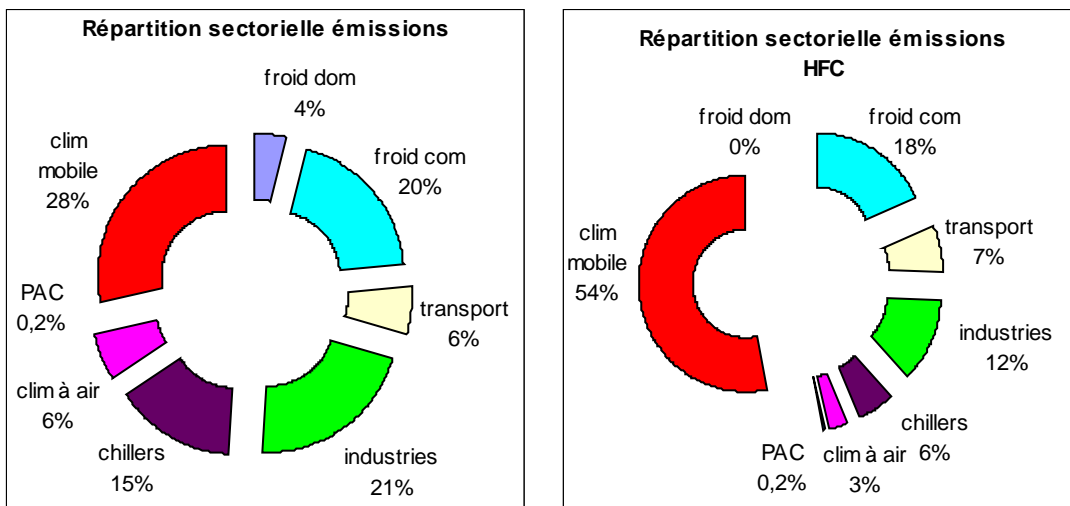


Figure 1.8 : répartition sectorielle des émissions de fluides frigorigènes

1.6 Emissions équivalentes CO₂ des fluides frigorigènes

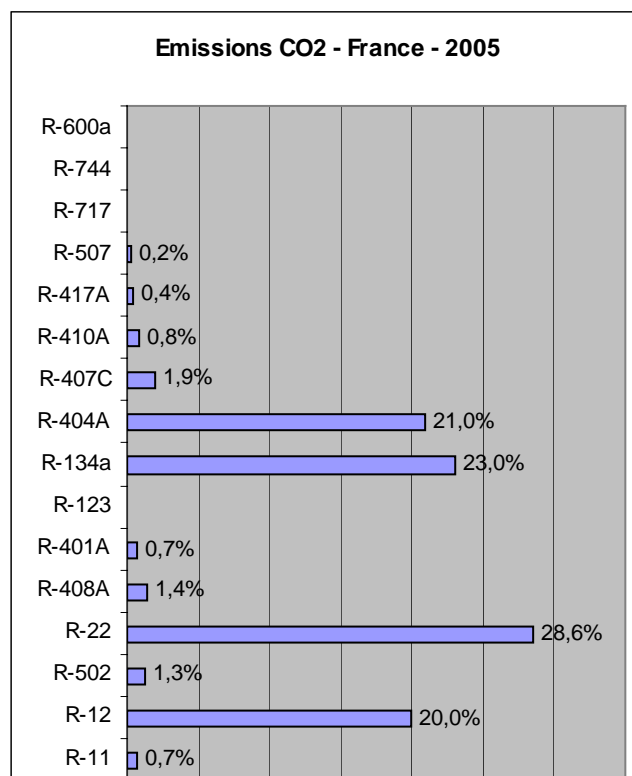
1.6.1 Répartition par fluide

Les émissions en équivalent CO₂ (tableau 1.8) sont calculées sur la base des GWP publiés dans IPCC 2nd Assessment Report.

Les émissions des fluides frigorigènes en 2005 sont évaluées à près de 16 millions de tonnes équivalent CO₂. Pour la première fois, l'impact des HFC domine nettement les émissions en terme d'équivalent CO₂ puisqu'ils sont responsables de 47 % du total. Le R-22 conserve cependant le premier rang avec 28 % des émissions équivalent CO₂ pour 2005.

Tableau 1.8 : émissions de fluides en équivalent CO₂ (2nd assessment report IPCC)

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
CFC	R-11	110,3	3 604,6
	R-12	3 288,5	
	R-502	205,8	
HCFC	R-22	4 700,9	5 050,1
	R-408A	234,0	
	R-401A	115,3	
	R-123	0,0	
	R-134a	3 778,6	
HFC	R-404A	3 448,8	7 784,2
	R-407C	312,4	
	R-410A	133,6	
	R-417A	72,7	
	R-413	38,2	
	R-717	0,0	
Autres	R-744	0,0	0,0
	R-600a	0,0	
TOTAL			16 439



1.6.2 Répartition sectorielle des émissions de fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Le froid commercial est responsable de la plus grande part des émissions de fluide, avec 26 % du total, devant la climatisation embarquée et le froid industriel. Alors que les charges considérées sont très faibles, le froid domestique contribue aussi à 16 % des émissions en équivalent CO₂ à cause du nombre élevé d'appareils au R-12 arrivant en fin de vie.

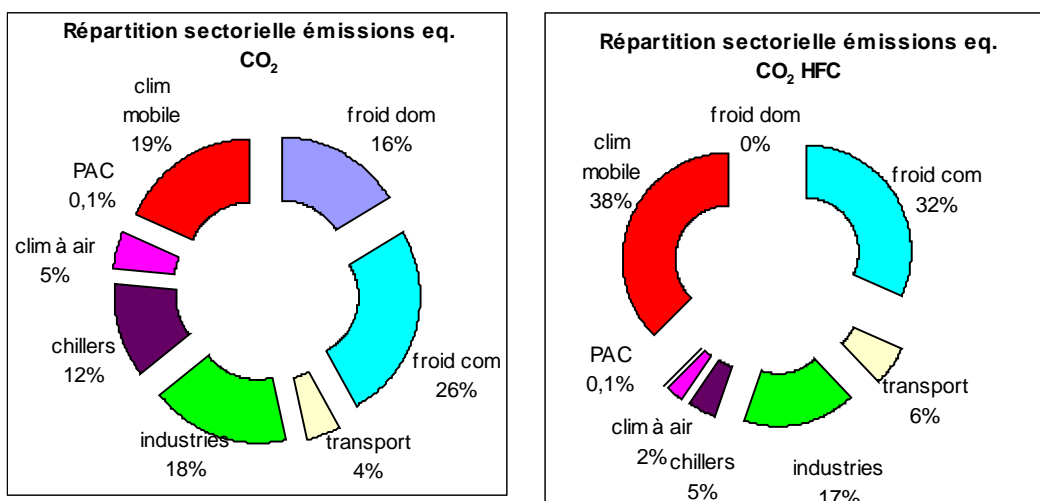


Figure 1.9 : répartition sectorielle des émissions en équivalent CO₂

La climatisation mobile est responsable de 38 % des émissions de HFC, suivie du froid commercial à 32 %, pénalisé par le fort GWP du R-404A qui y est très présent.

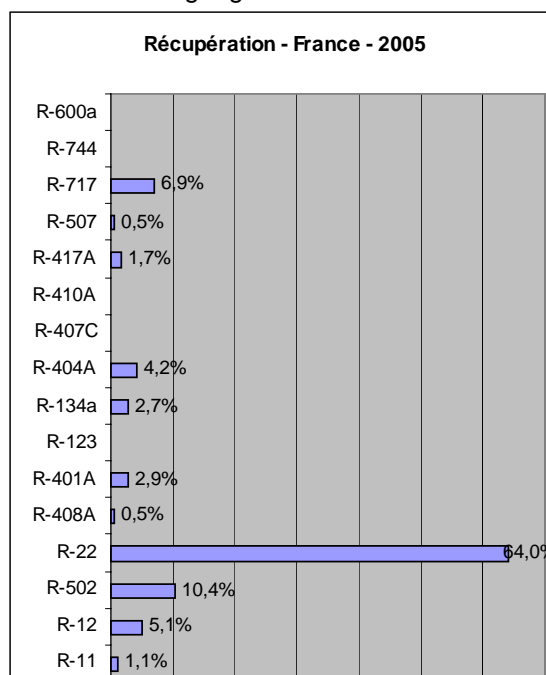
1.7 Récupération des fluides frigorigènes

1.7.1 Répartition par fluide

Le calcul RIEP estime les quantités totales récupérées à 1 173 tonnes en 2005, en progression de 6 % par rapport à 2004, en ne prenant en compte que la récupération en fin de vie. Les déclarations des distributeurs de fluides frigorigènes au Snefcca ([SNE06]) font état de seulement 545 tonnes récupérées en 2005 : 95 tonnes de CFC et 450 tonnes de HCFC et HFC.

Tableau 1.9 : récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	13,3	
	R-12	59,7	195
CFC	R-502	121,9	
	R-22	750,6	
	R-408A	5,3	790
	R-401A	34,4	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	32,2	
	R-404A	49,4	
	R-407C	0,0	107
	R-410A	0,0	
HFC	R-417A	19,8	
	R-413	5,4	
	R-717	80,8	
	R-744	0,0	81
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 173



Si les hypothèses de calcul dans RIEP aboutissent à un résultat plus optimiste, il est probable qu'une partie des quantités récupérées en fin de vie d'équipement est directement réutilisée, sans passer par le circuit de distribution habituel. Par ailleurs, la différence entre les quantités récupérées et les prévisions de RIEP montre que l'efficacité de récupération est en réalité inférieure à celle considérée, la part qui n'est pas récupérée étant émise en fin de vie d'équipement.

1.7.2 Répartition sectorielle de la récupération des fluides frigorigènes

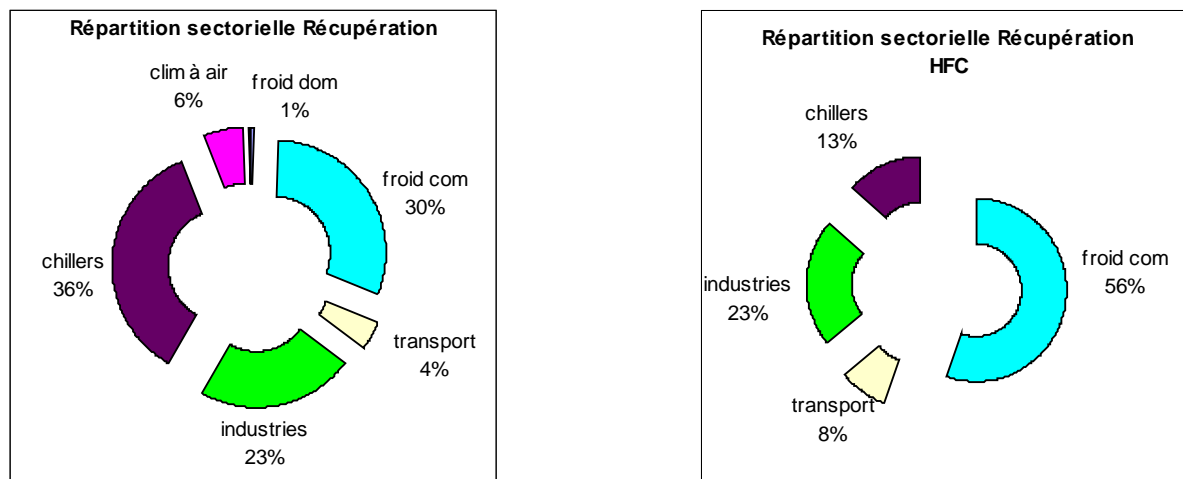


Figure 1.10 : répartition sectorielle de la récupération des fluides frigorigènes

La récupération de fluides frigorigènes concerne essentiellement les HCFC et est pratiquée principalement dans trois domaines : le froid industriel, le froid commercial et les chillers.

2. LE FROID DOMESTIQUE

2.1 Introduction

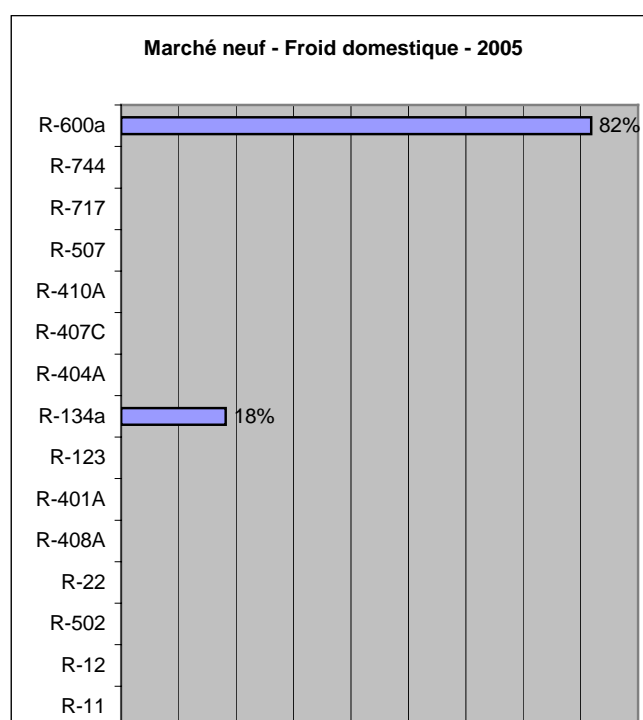
Le domaine du froid domestique regroupe tous les types de réfrigérateurs et de congélateurs. Ce domaine a peu évolué en 2005. Les premiers effets de la réglementation concernant l'obligation de récupération des fluides en fin de vie des équipements devraient apparaître l'an prochain sur le niveau des quantités de R-12 récupérées.

2.2 Demande pour les équipements neufs

Le marché neuf des fluides frigorigènes en France pour le domaine du froid domestique est très faible en 2005 car les dernières productions d'équipements en France se sont arrêtées en janvier et les équipements importés sont pré-chargés.

Tableau 2.1 – Demande en fluides frigorigènes pour le marché neuf

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	0,0	0,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,1	0,1
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,3
Autres	R-600a	0,3	
TOTAL			0,4

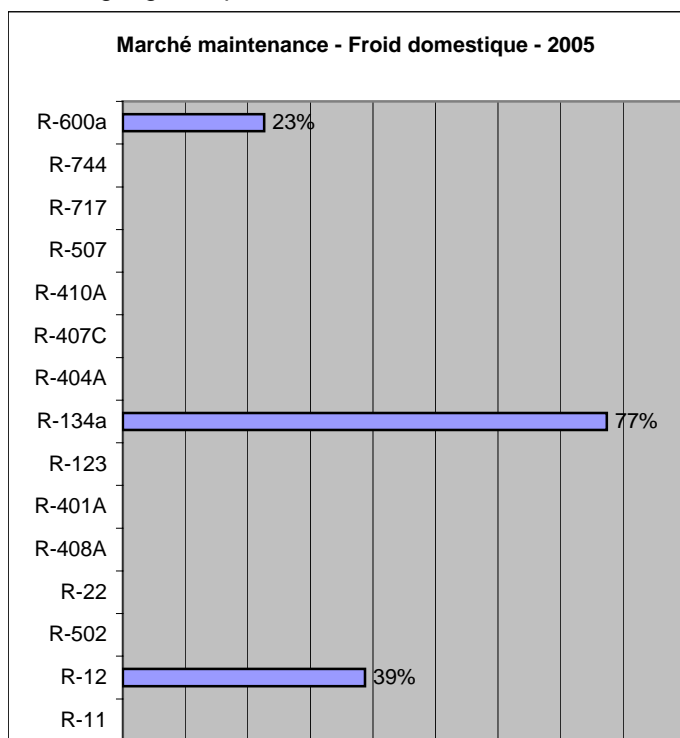


2.3 Demande pour la maintenance

La demande en fluides frigorigènes pour les besoins de la maintenance est vraiment marginale en France, le taux de pannes, correspondant à une perte totale du fluide, étant très faible.

Tableau 2.2 – Demande en fluides frigorigènes pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,1	0,1
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	0,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,3	0,3
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,1
Autres	R-600a	0,1	
TOTAL			0,4

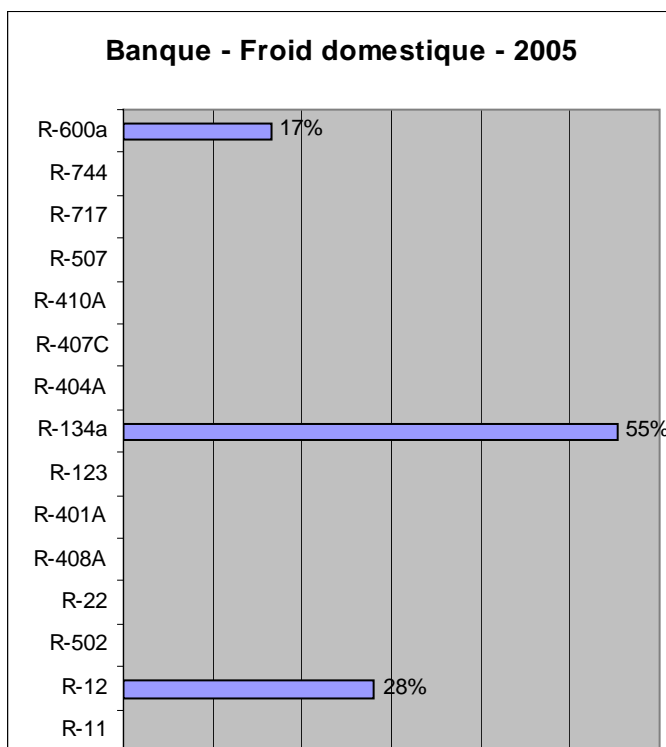


2.4 Banque

La banque de fluides frigorigènes du froid domestique est stable avec environ 4 500 tonnes en 2005. Elle est constituée pour plus de la moitié de R-134a. Avec une durée de vie de 15 ans, la banque de R-12, constituée par les appareils de plus de 10 ans, représente encore près de 30 % de la banque totale. La banque de R-600a, en pleine croissance, devient significative et constitue 17 % de la banque 2005.

Tableau 2.3 - Banque des fluides frigorigènes

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	1 263,5	1 263,5
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	0,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	2 491,5	2 491,5
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	750,1
Autres	R-600a	750,1	
TOTAL			4 505,1

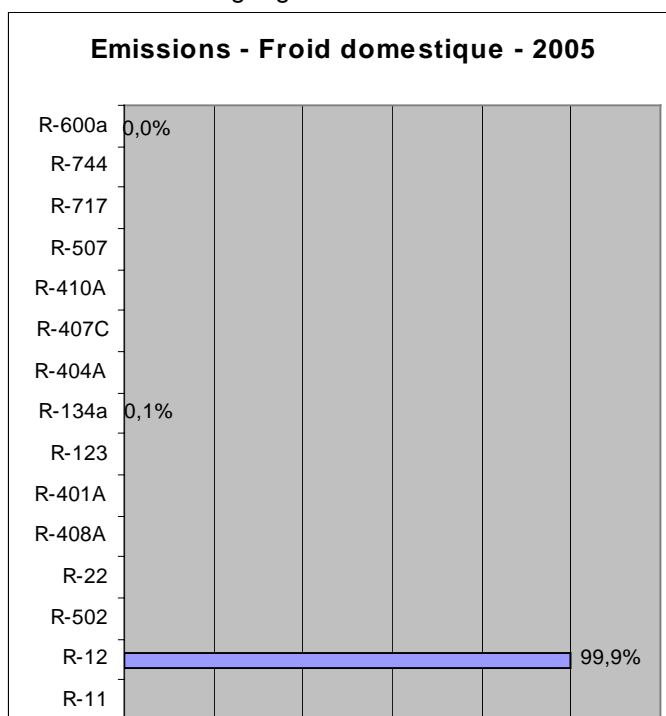


2.5 Emissions des fluides frigorigènes

Les émissions en fin de vie représentent la quasi-totalité des émissions de fluides frigorigènes dans le domaine du froid domestique. Avec une durée de vie moyenne de 15 ans, les appareils vendus en 1990 chargés au R-12 parviennent en fin de vie en 2005 et représentent 99,9 % des émissions.

Tableau 2.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	339,0	339,0
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	0,0	0,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,3	0,3
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,1
Autres	R-600a	0,1	
TOTAL			339,3

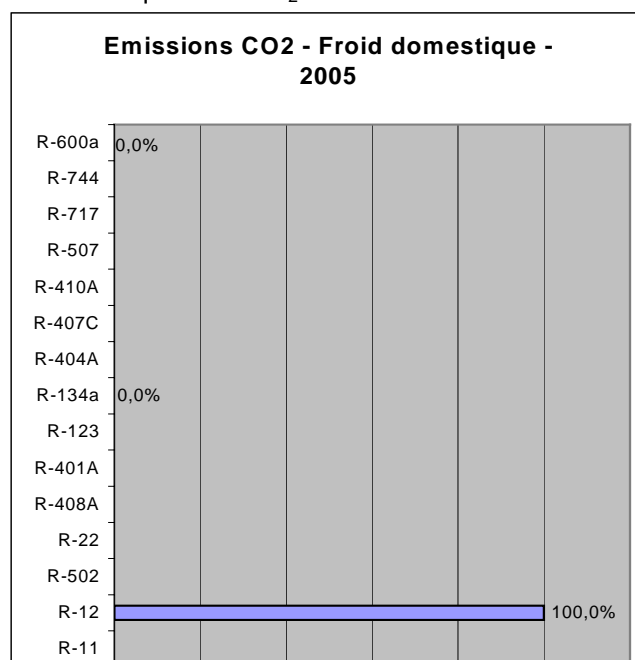


2.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Etant donné le fort GWP du R-12, le domaine du froid domestique atteint plus de 2,7 millions de tonnes CO₂ émises en 2005, et représente à lui seul plus de 16% du total des émissions !

Tableau 2.5 – Emissions en équivalent CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
	R-12	2 745,6	2 746
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	0,0	0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,3	0
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			2 746



2.7 Récupération des fluides frigorigènes

La récupération des fluides frigorigènes dans le domaine du froid domestique est obligatoire mais reste encore marginale avec seulement 7,6 tonnes de R-12 récupérées en 2005 avec les hypothèses prises dans RIEP.

Tableau 2.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	7,6	8
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,0	0
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			8

Récupération - Froid domestique - 2005	
R-600a	0,0%
R-744	
R-717	
R-507	
R-410A	
R-407C	
R-404A	
R-134a	0,0%
R-123	
R-401A	
R-408A	
R-22	
R-502	
R-12	100,0%
R-11	

3. LE FROID COMMERCIAL

3.1 Introduction

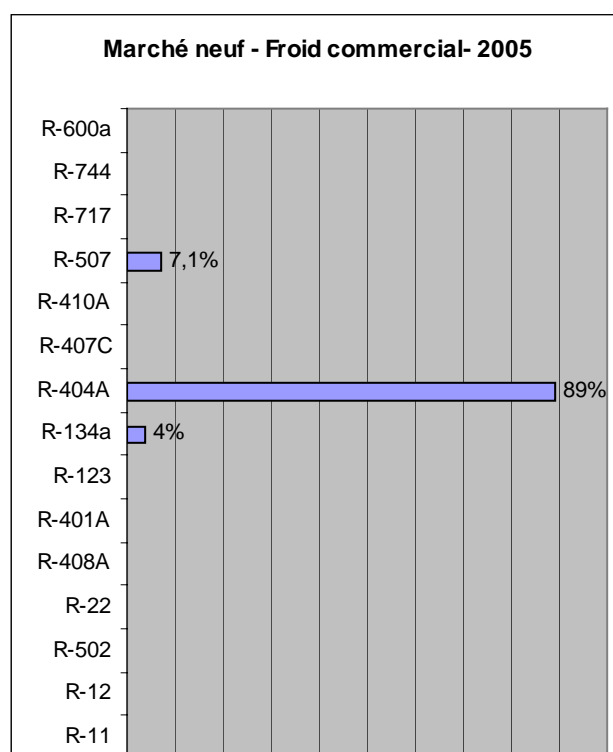
Le calcul de la demande en R-404A en 2004 était sous-estimé par rapport au marché déclaré par les producteurs. Les premiers calculs 2005 faisaient apparaître une accentuation de cet écart qui ont conduit à la vérification minutieuse des données et à une remise en question de certaines hypothèses. En particulier, le renouvellement accéléré des installations frigorifiques a été pris en compte par la mise en place d'un renouvellement systématique des installations au bout de 15 ans de la vie des magasins. Devant l'absence de communication des grandes chaînes de magasins au sujet de leur niveau d'émissions et étant donné la sous-estimation du calcul par rapport au marché déclaré, les taux d'émissions ont été corrigés pour les valeurs de 2002.

3.2 Demande pour les équipements neufs et le rétrofit des installations

Le Snefcca ayant cette année fourni l'évolution des marchés déclarés par fluide et depuis 2000, les premières comparaisons du marché de R-404A et de la demande calculée ont montré une tendance à la surestimation du marché dans les années 2000-2003 et une sous-estimation pour la période 2004-2005. Deux mesures ont permis d'améliorer cette tendance : le renouvellement des installations au bout de 15 ans, d'une part, et la prolongation de la période des rétrofits à 1995-2005 d'autre part. Le marché calculé en 2005 est stable par rapport à 2004 et composé à 89 % de R-404A.

Tableau 3.1 – Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	
	R-408A	0,0	0,0
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	22,7	
	R-404A	554,5	621,6
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	44,4	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			621,6

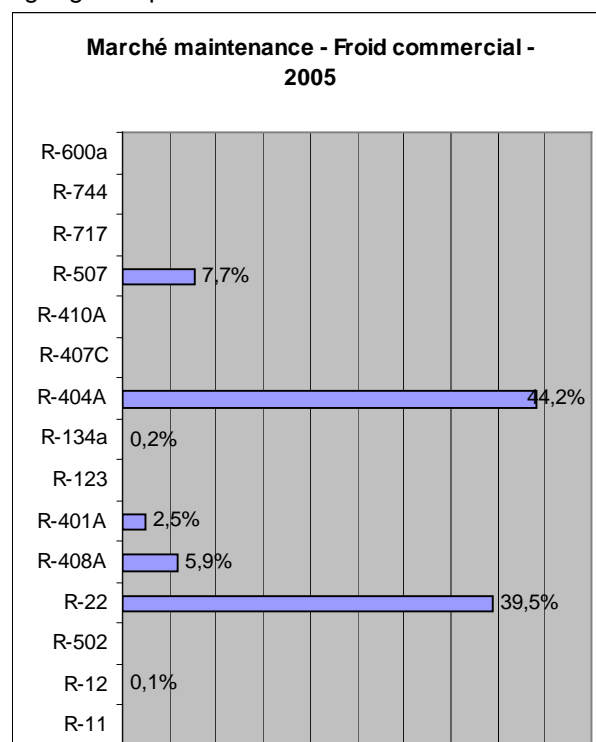


3.3 Demande pour la maintenance

Les besoins totaux en fluides frigorigènes pour la maintenance sont évalués à plus de 1 500 tonnes en 2005. Ils sont supérieurs à ceux qui avaient été estimés l'an dernier étant donné la reconsidération des taux d'émissions. Les besoins en HCFC pour la maintenance sont encore importants (environ 48 %) mais en baisse, conformément à l'évolution de la banque en froid commercial.

Tableau 3.2 – Demande en fluides frigorigènes pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	1,7	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	618,5	750,2
	R-408A	92,4	
	R-401A	39,2	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	3,7	817,3
	R-404A	693,2	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	120,4	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 567,4

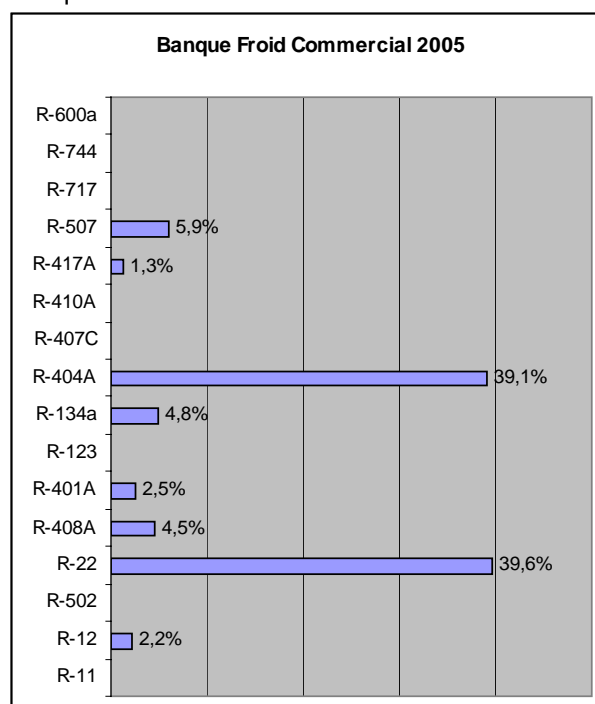


3.4 Banque des fluides frigorigènes

Afin de tenir compte au mieux des dernières tendances de composition du parc d'installations communiquées, les répartitions de fluides sur le passé ont une nouvelle fois été ré-analysées. L'augmentation de la fréquence du renouvellement des installations et les corrections apportées à l'évolution des rétrofits des installations aux CFC jouent également sur la composition de la banque. La banque calculée en 2005 est de 6 650 tonnes, composée à 39 % de HCFC pour les hypermarchés, à 47 % pour les supermarchés et, à 46 % pour l'ensemble du froid commercial avec, en particulier, encore 40 % de R-22.

Tableau 3.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
CFC	R-12	149,7	149,7
	R-502	0,0	
	R-22	2 637,7	3 101,3
HCFC	R-408A	299,8	
	R-401A	163,8	
	R-123	0,0	
	R-134a	321,7	3 406,7
	R-404A	2 600,4	
HFC	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-417A	88,7	
	R-507	395,9	
	R-717	0,0	
Autres	R-744	0,0	0,0
	R-600a	0,0	
TOTAL			6 657,7



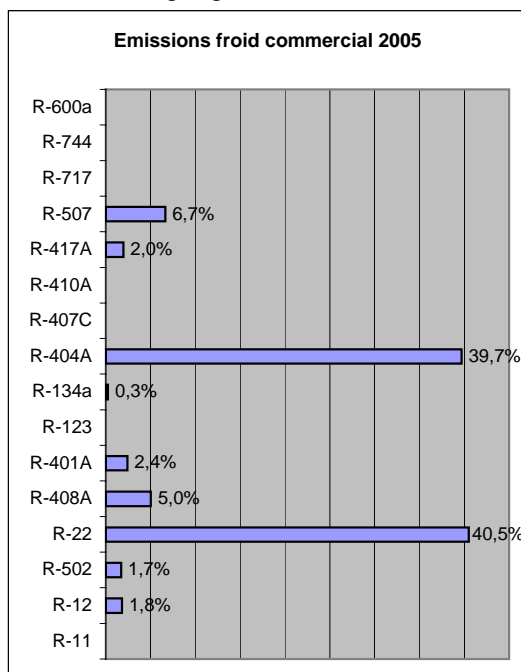
La banque de CFC restante est évaluée à 150 tonnes, et concerne les systèmes de petites tailles installés dans les commerces de proximité.

3.5 Emissions des fluides frigorigènes

Le renouvellement de la banque de HCFC se retrouve dans la répartition des émissions qui s'équilibrent désormais entre les HCFC et les HFC pour un niveau global de 1680 tonnes en 2005.

Tableau 3.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
CFC	R-12	30,3	59,1
	R-502	28,8	
HCFC	R-22	680,4	805,2
	R-408A	84,4	
	R-401A	40,4	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	4,4	816,0
	R-404A	666,8	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-417A	32,9	
	R-507	111,9	
Autres	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
	R-600a	0,0	
TOTAL			1 680,2

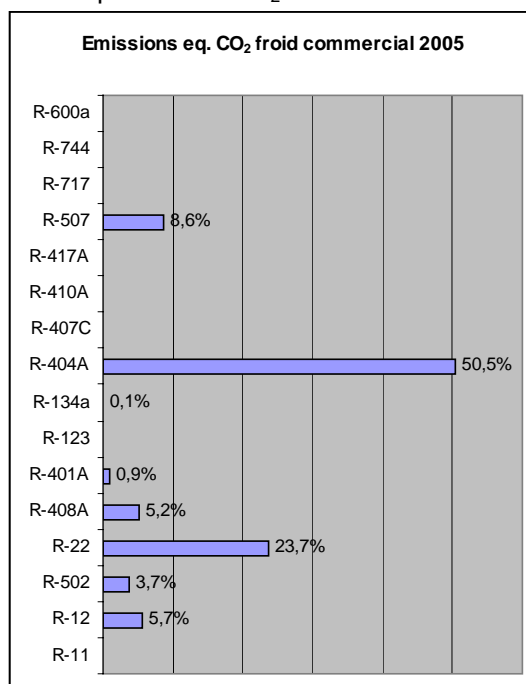


3.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

En 2005, les émissions équivalent CO₂ des HFC deviennent nettement supérieures à celles des HCFC, pénalisées par le fort GWP du R-404A (3260 kg eq CO₂). A lui seul, le R-404A représente plus de 50% des émissions CO₂ du froid commercial !

Tableau 3.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
CFC	R-12	245,2	403,6
	R-502	158,3	
HCFC	R-22	1 020,6	1 283,5
	R-408A	223,6	
	R-401A	39,3	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	5,7	2 621,2
	R-404A	2 173,9	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-417A	72,3	
	R-507	369,2	
Autres	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
	R-600a	0,0	
TOTAL			4 308

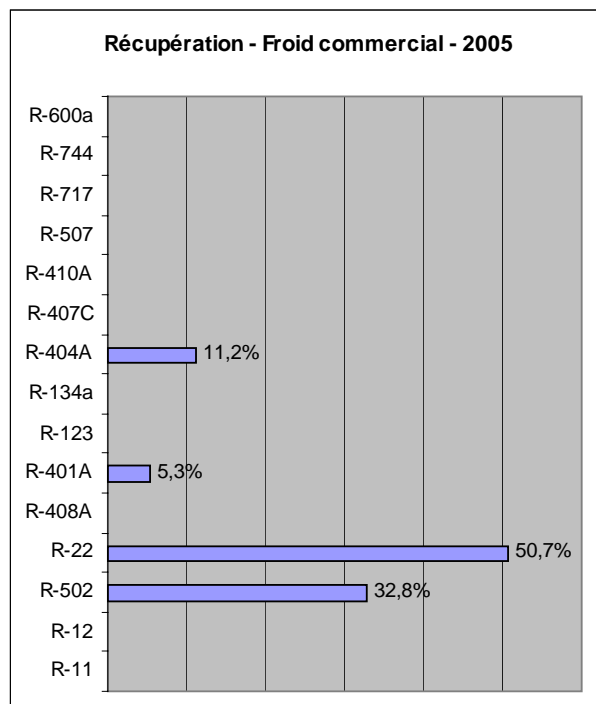


3.7 Récupération des fluides frigorigènes

La récupération de fluides frigorigènes dans les installations en fin de vie dans le domaine du froid commercial est en augmentation étant donné l'augmentation de la fréquence de renouvellement des installations. Elle représente environ 352 tonnes en 2005. Dans la pratique, les quantités récupérées peuvent être plus faibles, le fluide frigorigène étant soit rejeté, soit récupéré et recyclé pour des besoins de maintenance sur d'autres installations.

Tableau 3.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	115
CFC	R-502	115,3	
	R-22	178,4	
	R-408A	0,0	197
	R-401A	18,5	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,0	
	R-404A	39,4	39
	R-407C	0,0	
HFC	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			352



4. LES TRANSPORTS FRIGORIFIQUES

4.1 Introduction

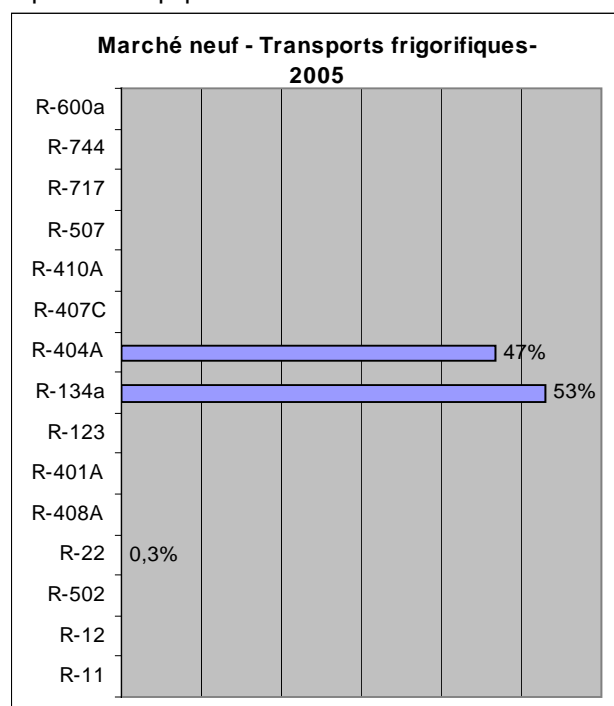
Ce domaine regroupe les transports frigorifiques routier, maritime et par conteneurs frigorifiques. Les données du marché du transport routier ont été corrigées en ce qui concerne le secteur des poulies-courroies qui était surestimé jusqu'à présent. Les conteneurs frigorifiques et cales réfrigérées sont des équipements dont la flotte est évaluée au niveau mondial. Pour les calculs, l'affectation liée au trafic de ces matériels dans les ports français est de 10 %.

4.2 Demande pour les équipements neufs et le retrofit des installations

Le domaine des transports frigorifiques ne représente pas un marché important de fluides frigorigènes, seulement 251 tonnes en 2005, répartis équitablement entre les conteneurs frigorifiques et le transport routier.

Tableau 4.1 – Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le retrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,7	
	R-408A	0,0	0,7
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	133,1	
	R-404A	117,1	250,2
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,1	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			251

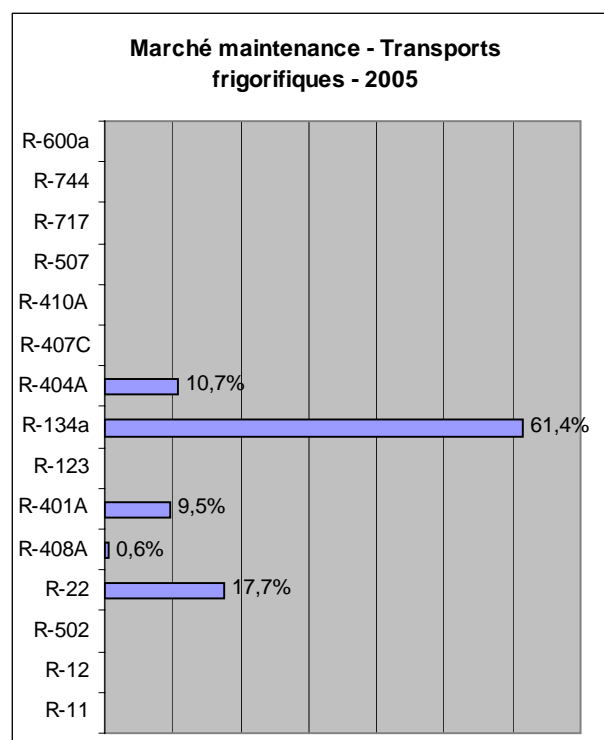


4.3 Demande pour la maintenance

Le marché des fluides frigorigènes pour la maintenance est évalué à 438 tonnes en 2005. Seulement 17 % de ce marché concernent le transport routier, le reste étant dédié à la maintenance des conteneurs et des bateaux frigorifiques.

Tableau 4.2 – Demande en fluides frigorigènes pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	77,5	121,8
	R-408A	2,6	
	R-401A	41,7	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	269,3	316,6
	R-404A	47,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,2	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			438

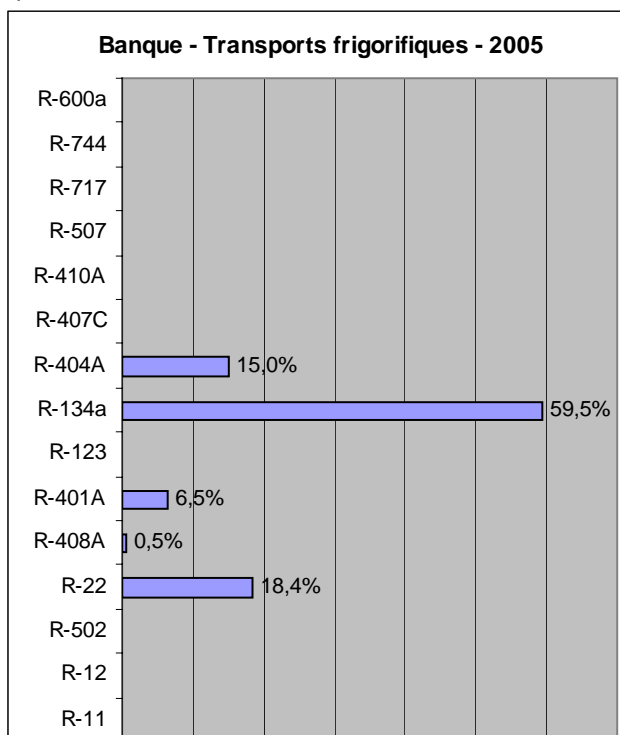


4.4 Banque des fluides frigorigères

La banque totale de fluides frigorigères en transports frigorigères est évaluée à environ 2 000 tonnes et est dominée par le R-134a à près de 60 %. Seuls 20 % de la banque sont attribués aux transports frigorigères routiers.

Tableau 4.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	357,7	493,7
	R-408A	10,2	
	R-401A	125,8	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	1 155,2	1 447,2
	R-404A	290,8	
	R-407C	0,0	
	R-410A	1,1	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 941



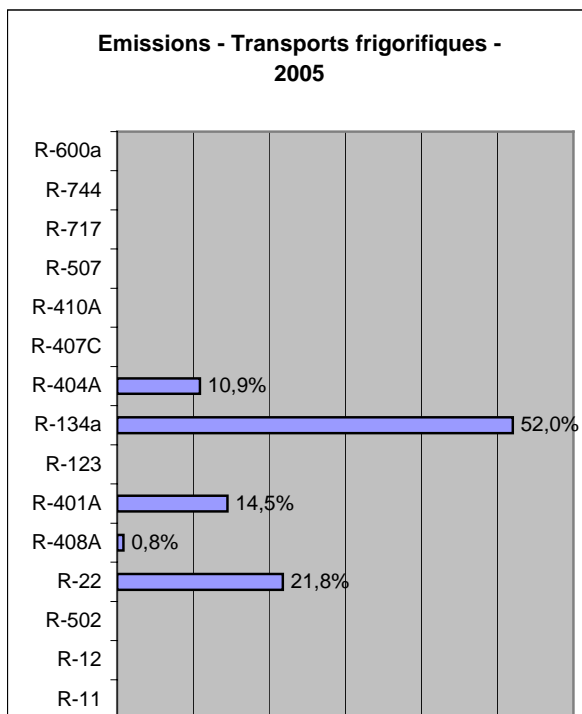
Les rétrofits d'installations et les équipements anciens parvenant en fin de vie ont permis d'éradiquer les CFC du transport frigorigère en 2004.

4.5 Emissions des fluides frigorigènes

Les taux d'émissions rencontrés dans ce domaine sont élevés étant donné les contraintes que subissent les installations frigorifiques dans les transports. Aussi le niveau des émissions rattaché à ce domaine est équivalent à 25 % de sa banque.

Tableau 4.4 - Emissions des fluides frigorigènes

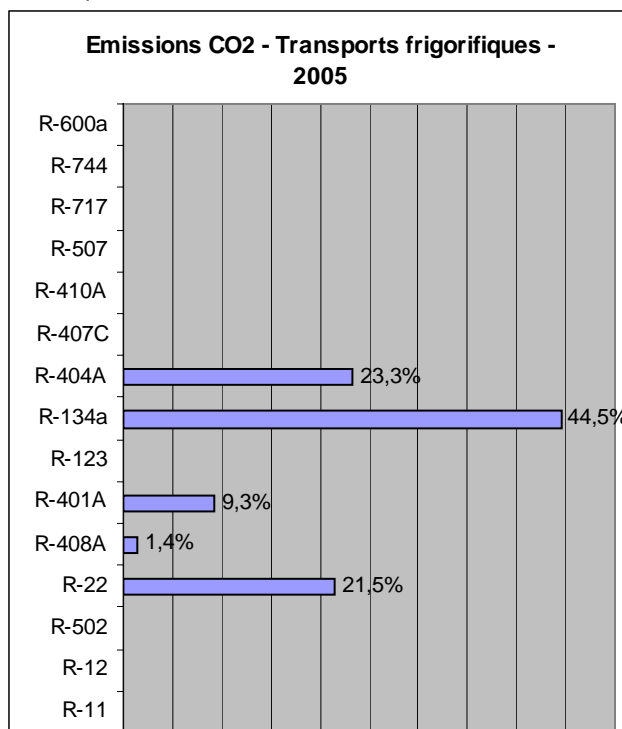
Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	107,1	182,3
	R-408A	3,9	
	R-401A	71,3	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	256,0	309,7
	R-404A	53,6	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,2	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			492



4.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Tableau 4.5 - Emissions en équivalent CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	160,7	240,5
	R-408A	10,4	
	R-401A	69,3	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	332,8	507,7
	R-404A	174,6	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,3	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			748



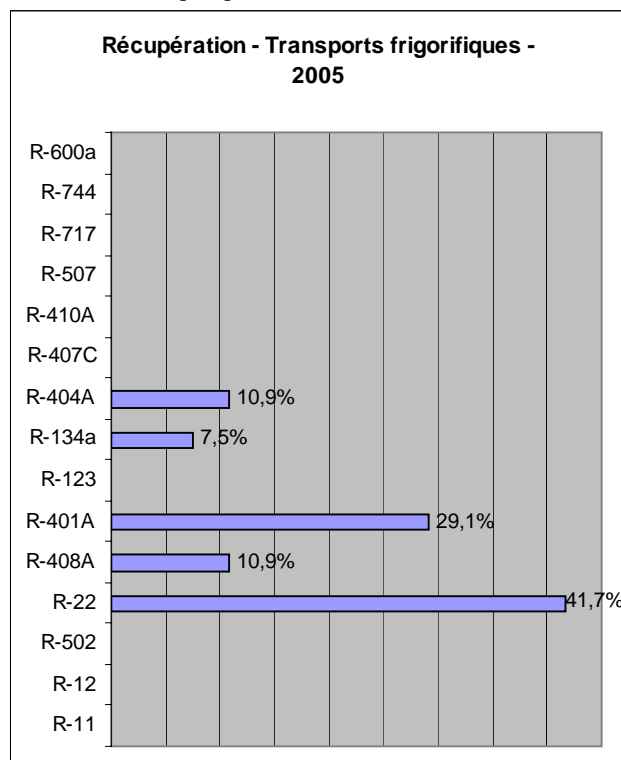
Peu de différences sont à souligner avec les émissions en tonnes, compte tenu des principaux fluides utilisés.

4.7 Récupération des fluides frigorigènes

La récupération en fin de vie des équipements est faible dans ce domaine, d'une part parce que les quantités de fluides frigorigènes restant dans les équipements en fin de vie sont faibles (taux d'émissions fugitives élevé) et d'autre part les équipements sont nombreux.

Tableau 4.6 :- Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	20,4	40
	R-408A	5,3	
	R-401A	14,2	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	3,7	9
	R-404A	5,3	
	R-407C	0,0	
HFC	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			49



5. LE FROID INDUSTRIEL

5.1 Introduction

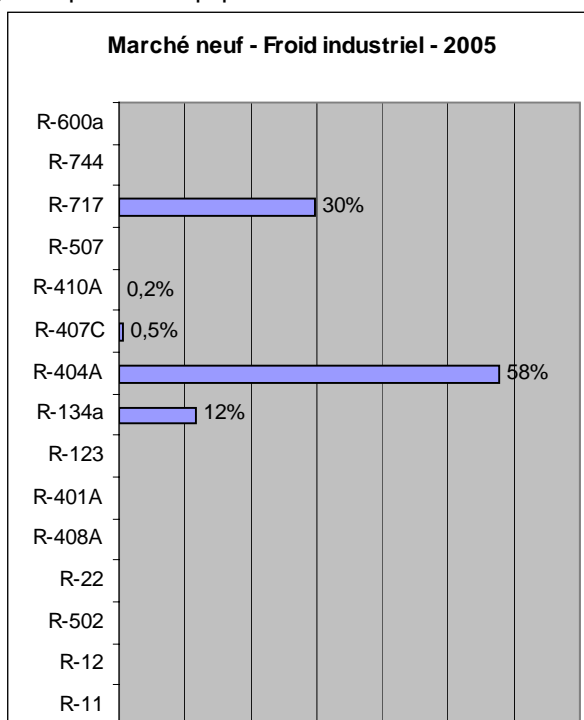
Le domaine du froid industriel est subdivisé en trois sous-domaines : les installations frigorifiques dans les procédés agroalimentaires, les installations frigorifiques dans les autres procédés industriels, et les patinoires.

5.2 Demande pour les équipements neufs et le rétrofit des installations

La demande en 2005 s'élève à un peu moins de 500 tonnes. Elle est inférieure à celle de 2004 car elle correspond à la fin de la période des rétrofits des installations aux CFC (de 1998 à 2004). Les rétrofits des installations aux HCFC ne sont pas encore anticipés dans le domaine industriel.

Tableau 5.1 – Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	
	R-408A	0,0	0,0
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	56,8	
	R-404A	279,0	
	R-407C	2,6	339,5
	R-410A	0,9	
HFC	R-507	0,2	
	R-717	144,4	
	R-744	0,0	144,4
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			483,9



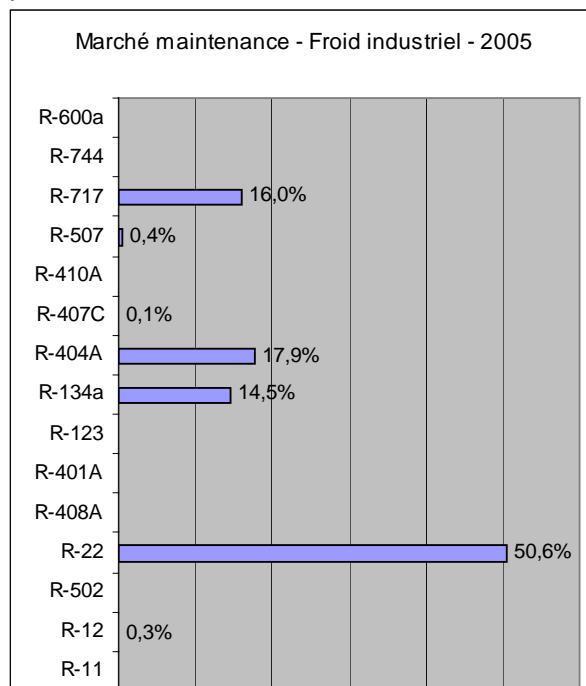
5.3 Demande pour la maintenance

La demande en fluides frigorigènes pour la maintenance des installations existantes est élevée et représente près de 2 000 tonnes en 2005. Le secteur agroalimentaire est le plus demandeur et utilise 72 % de la demande totale.

La moitié du marché maintenance est constituée de R-22, encore très présent dans le parc d'installations malgré l'approche de l'arrêt de la maintenance avec du R-22 vierge en 2010 (règlement européen 2037 / 2000).

Tableau 5.2 - Demande pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	1,0	
	R-12	5,7	8,9
CFC	R-502	2,2	
	R-22	984,0	984,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	282,5	640,7
	R-404A	347,0	
	R-407C	2,5	
HFC	R-410A	0,8	
	R-507	7,9	
	R-717	310,1	310,1
	R-744	0,0	
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 943,7

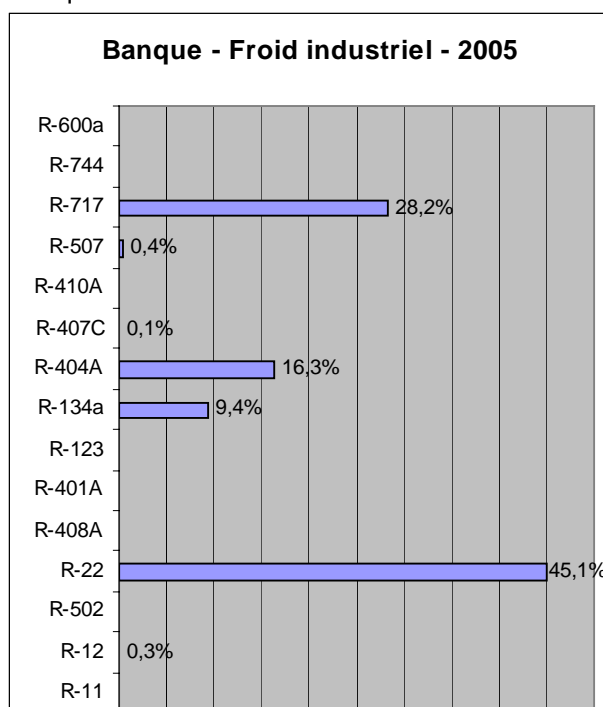


5.4 Banque

La banque associée au domaine du froid industriel est évaluée à 13 000 t en 2005, les trois quarts étant rattachés au secteur agroalimentaire. La banque est dominée à 45 % par le R-22, conformément aux résultats d'enquête.

Tableau 5.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	5,9	
	R-12	32,9	51,7
CFC	R-502	12,9	
	R-22	5 891,7	5 891,7
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	1 230,5	3 428,2
	R-404A	2 132,1	
	R-407C	14,6	
HFC	R-410A	4,6	
	R-507	46,3	
	R-717	3 688,2	3 688,2
	R-744	0,0	
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			13 059,7

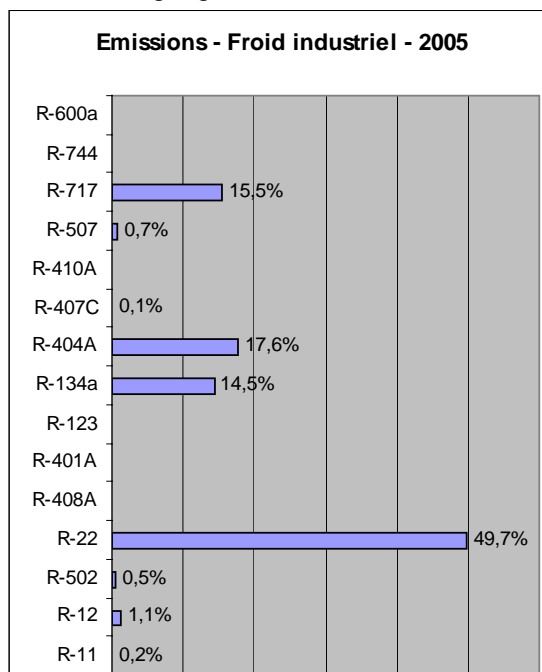


5.5 Emissions des fluides frigorigènes

Les émissions de fluides frigorigènes sont évaluées à 1 915 tonnes en 2005. Les systèmes à l'ammoniac étant moins émissifs car leurs fuites sont plus repérables, la part des émissions dues au R-22 est de l'ordre de 50 % des émissions totales. Plus de 70 % de ces émissions sont engendrées par l'industrie agroalimentaire.

Tableau 5.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	3,9	
	R-12	22,0	34,5
CFC	R-502	8,6	
	R-22	952,2	952,2
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	277,7	631,3
	R-404A	337,4	
	R-407C	2,4	
HFC	R-410A	0,8	
	R-507	13,0	
	R-717	297,0	297,0
	R-744	0,0	
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 915,0

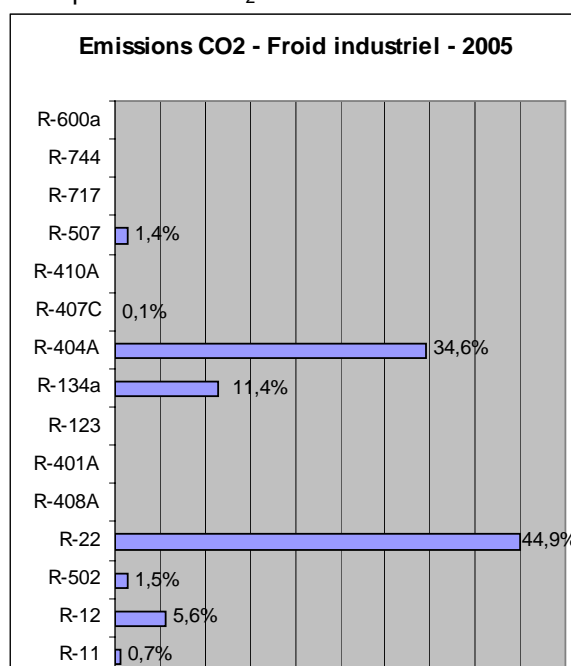


5.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

La contribution du froid industriel aux émissions en équivalent CO₂ s'élève à plus de 3 millions de tonnes pour 2005. Cependant, l'élimination de la banque de CFC conduit à la baisse du niveau des émissions CO₂ d'environ 350 000 t par rapport à 2004.

Tableau 5.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	14,9	
	R-12	177,9	240,2
CFC	R-502	47,5	
	R-22	1 428,3	1 428,3
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	361,0	1 509,2
	R-404A	1 100,2	
	R-407C	3,7	
HFC	R-410A	1,3	
	R-507	42,9	
	R-717	0,0	0,0
	R-744	0,0	
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			3 178

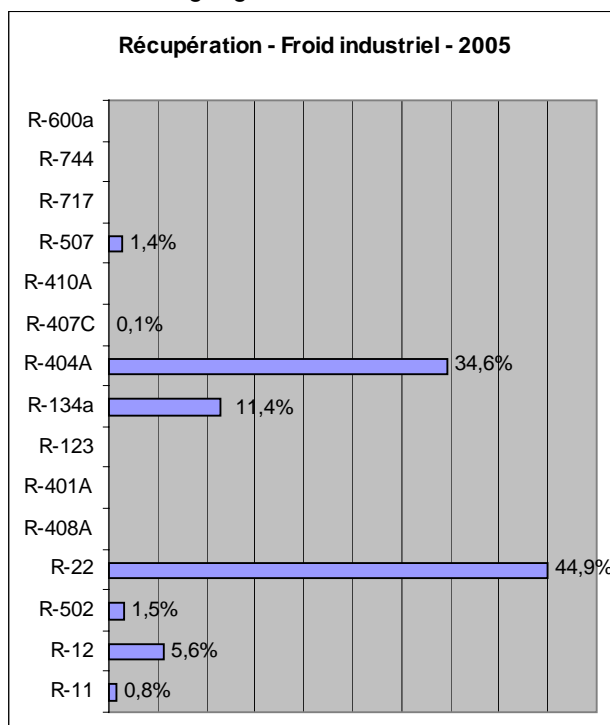


5.7 Récupération des fluides frigorigènes

Bien que les hypothèses concernant les taux de récupération au cours des opérations de retrofit s'améliorent, les quantités de fluide récupérées restent faibles. Il est possible qu'il existe, pour certains fluides onéreux, un recyclage direct du fluide frigorigène pour les besoins de la maintenance des autres installations.

Tableau 5.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	3,0	
	R-12	16,8	26
CFC	R-502	6,6	
	R-22	134,5	
	R-408A	0,0	135
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	55,2	
	R-404A	4,7	65
	R-407C	0,0	
HFC	R-410A	0,0	
	R-507	5,4	
	R-717	77,4	
	R-744	0,0	77
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			304



6. LES CHILLERS

6.1 Introduction

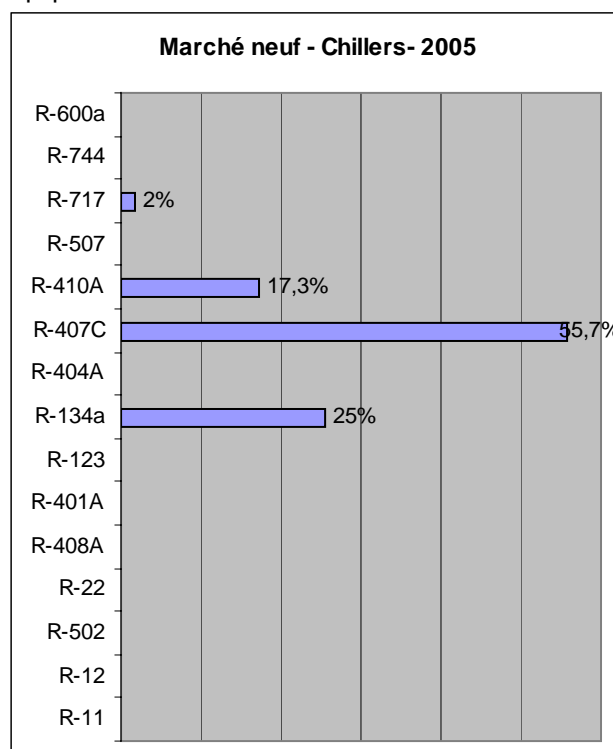
Ce domaine est constitué de 4 secteurs : les chillers haute pression (HP), moyenne pression (MP), basse pression (BP) et centrifuges pour lesquels les statistiques ont peu évolué cette année.

6.2 Demande pour les équipements neufs et le rétrofit d'installations

Peu de corrections ont été apportées aux hypothèses concernant l'évolution des fluides frigorigènes sur le marché et le rythme des rétrofits qui avaient été revus l'an dernier. Seule la mise sur le marché du R-410A, qui avait été un peu anticipée, a été revue.

Tableau 6.1 – Demande pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	0,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	327,6	1 266,2
	R-404A	0,0	
	R-407C	716,5	
	R-410A	222,1	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	21,2	
	R-744	0,0	21,2
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 287



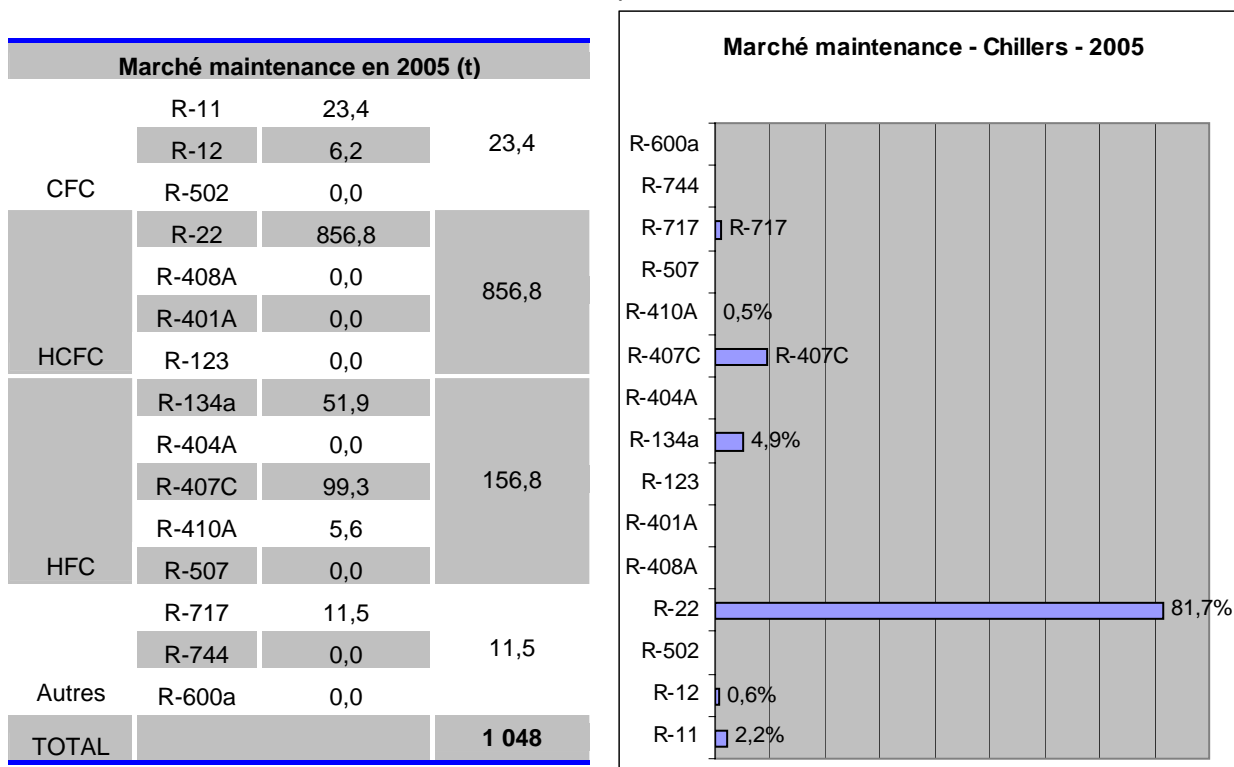
La demande calculée est stable par rapport à 2004, d'environ 1300 tonnes en 2005. Elle est constituée à 98 % de HFC et à plus de 55 % pour le R-407C. La part du R-410A a été corrigée et ne représente que 17 % du marché neuf.

La demande pour le rétrofit est faible (inférieure à 5 % de la demande) et ne concerne que les chillers de type centrifuge.

6.3 Demande pour la maintenance

L'introduction des HFC sur le marché des équipements neufs est récente, et par conséquent les besoins pour la maintenance sont encore faibles. En 2005, la demande pour la maintenance est encore constituée à 85 % de R-22. Les chillers, en particulier ceux de type haute pression, constituent le domaine le plus consommateur de HCFC : ils utilisent 27 % du marché français de HCFC dédié à la maintenance (et 70 % par les HP chillers).

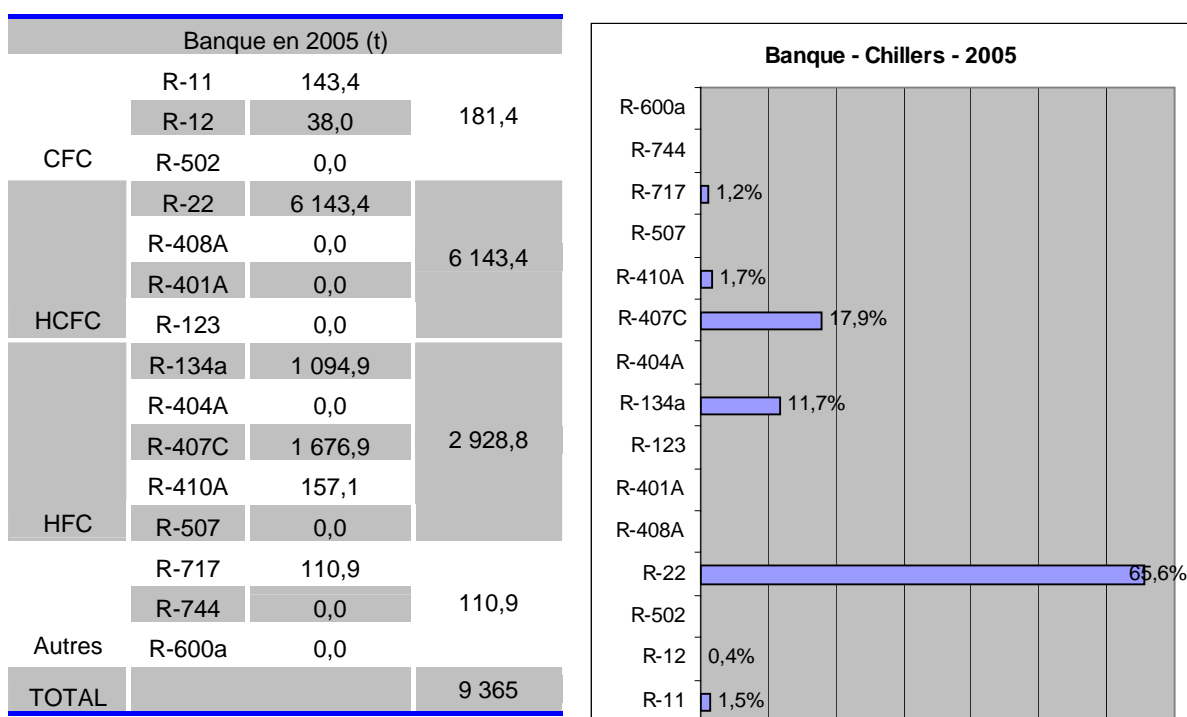
Tableau 6.2 - Demande pour la maintenance



6.4 Banque des fluides frigorigènes

Les groupes centrifuges qui fonctionnaient avec les R-12 et R-11, sont remplacés ou rénovés avec du R-134a. Il ne reste plus que 180 tonnes de CFC dans ces installations. Pour les autres groupes refroidisseurs d'eau, le R-22 a été largement utilisé dans les années 90 et il constitue la banque de fluide principale (66 %) aujourd'hui avec plus de 6 000 tonnes.

Tableau 6.3 - Banque de fluides

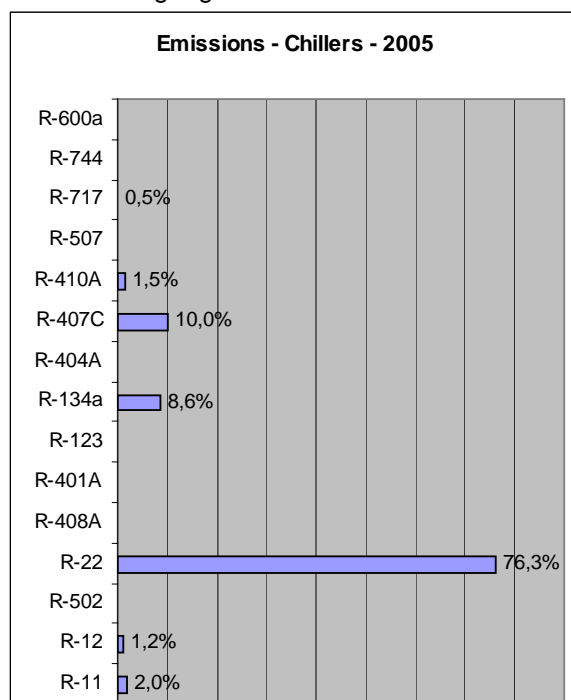


6.5 Emissions des fluides frigorigènes

La répartition des émissions de fluides frigorigènes est à l'image de la banque, très largement dominée par le R-22. Bien que les taux d'émissions aient été révisés, ce domaine émet encore près de 1 000 tonnes de R-22 par an sur 2004-2005 dont plus de la moitié est associée au parc des chillers haute pression.

Tableau 6.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	25,1	
	R-12	14,8	39,9
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	977,0	977,0
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	109,6	256,7
	R-404A	0,0	
	R-407C	127,7	
	R-410A	19,5	
	R-507	0,0	
	R-717	6,7	
	R-744	0,0	6,7
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 280

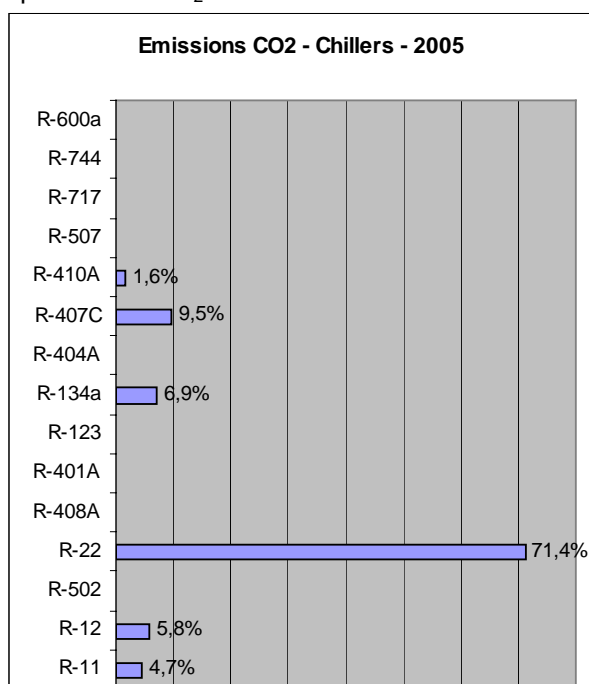


6.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Les HFC remplaçants du R-22 ayant sensiblement le même GWP que lui, la répartition des émissions exprimées en CO₂ équivalent est proche de celles des émissions totales. Le domaine des chillers représente un niveau d'émissions de plus de 2 millions de tonnes de CO₂ en 2005.

Tableau 6.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	95,4	
	R-12	119,8	215,2
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	1 465,5	1 465,5
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	142,4	371,1
	R-404A	0,0	
	R-407C	194,8	
	R-410A	33,8	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			2 052

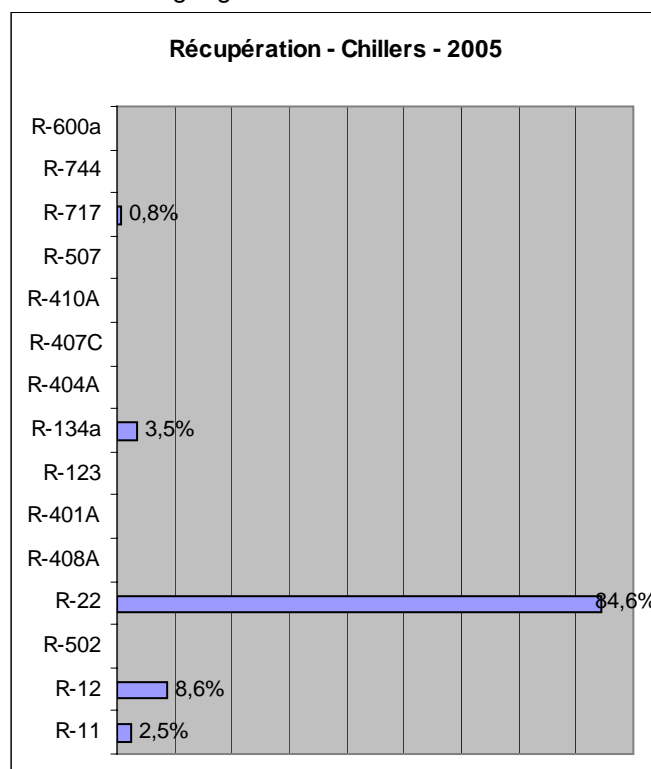


6.7 Récupération des fluides frigorigènes

Pour 2005, les quantités totales de fluides récupérées sont estimées à 410 tonnes, 85 % étant du R-22. Les hypothèses de rétrofit des installations anciennes aux CFC conduisent à la récupération de 46 tonnes de CFC pour 2005.

Tableau 6.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	10,4	
	R-12	35,3	46
CFC	R-502	0,0	
	R-22	347,1	347
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HCFC	R-134a	14,4	14
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	3,3	
	R-744	0,0	3
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			410



7. LA CLIMATISATION A AIR

7.1 Introduction

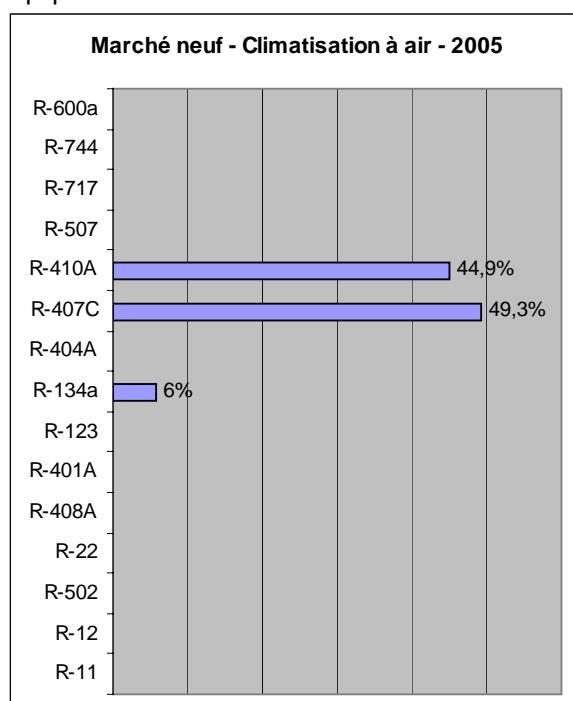
Ce domaine est désormais composé de 9 secteurs d'équipements, les pompes à chaleur résidentielles étant traitées dans le chapitre suivant. Il est marqué en 2005 par le retour à la normale du marché d'équipements après « l'explosion » de 2004, qui reste cependant en nette progression par rapport à 2003.

7.2 Demande pour les équipements neufs et le rétrofit d'installations

En 2005, la demande en fluides est plus faible qu'en 2004 avec un total de 318 tonnes, mais reste en progression par rapport au marché de 2003. Les trois postes les plus importants sont les systèmes multi-splits avec 28 % du marché de fluides, suivi des roof-tops avec 23 % et des VRV avec 18 %. Bien que la pénétration du R-410A sur le marché neuf ait été retardée par rapport aux hypothèses de l'an dernier, il constitue tout de même 45 % du marché neuf en 2005.

Tableau 7.1 – Demande pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	
	R-408A	0,0	0,0
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	18,6	
	R-404A	0,0	
	R-407C	156,9	318,3
	R-410A	142,9	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			318

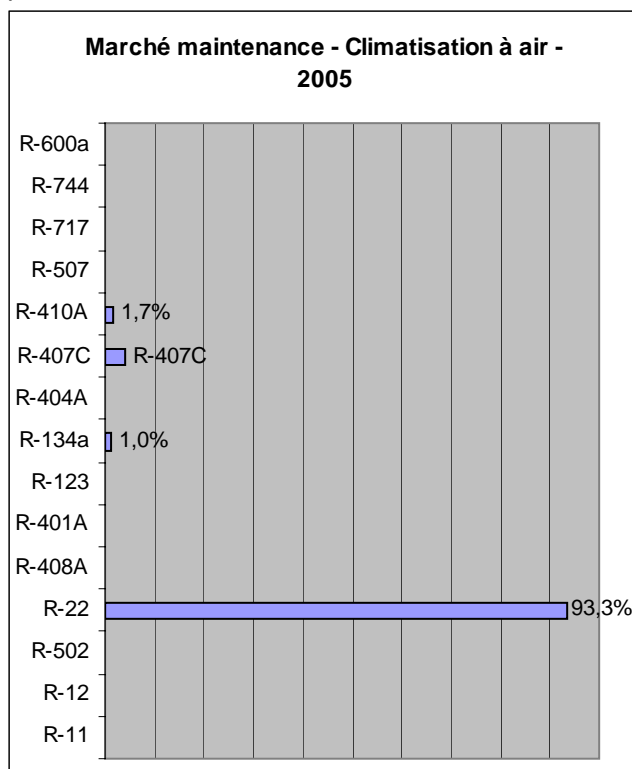


7.3 Demande pour la maintenance

L'introduction des HFC sur le marché des équipements neufs est récente, et par conséquent les besoins en fluides pour la maintenance sont encore faibles. En 2005, le marché pour la maintenance est encore constitué à plus de 93 % par du R-22.

Tableau 7.2 - Demande pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	347,4	347,4
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HCFC	R-134a	3,8	
	R-404A	0,0	24,8
	R-407C	14,8	
	R-410A	6,3	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			372

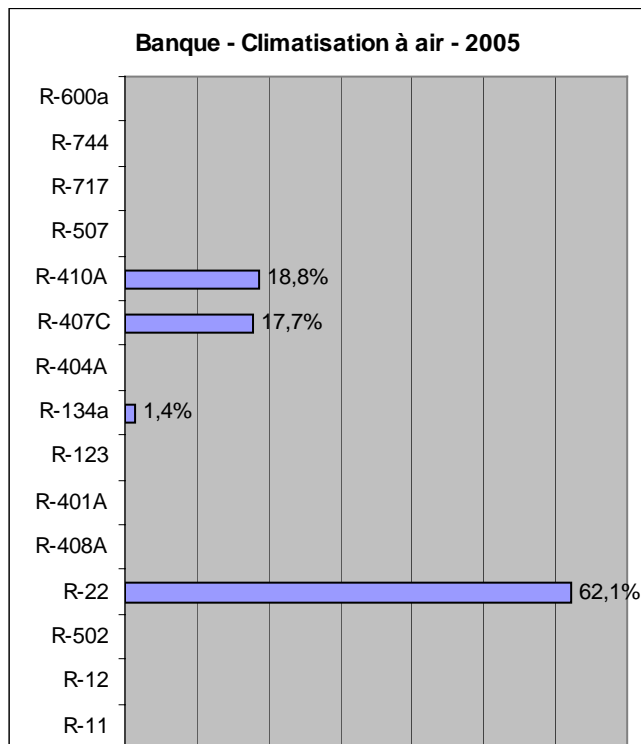


7.4 Banque des fluides frigorigènes

Dans les unités de climatisation à air, le R-22 a été largement utilisé dans les années 90 et il constitue la composante principale de la banque de fluides aujourd'hui avec plus de 3 000 tonnes, utilisées à 40 % dans les systèmes Split. La banque de R-410A est en forte croissance et atteint 930 t en 2005.

Tableau 7.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	3 097,6	3 097,6
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HCFC	R-134a	71,1	
	R-404A	0,0	1 890,1
	R-407C	883,5	
	R-410A	935,6	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			4 988

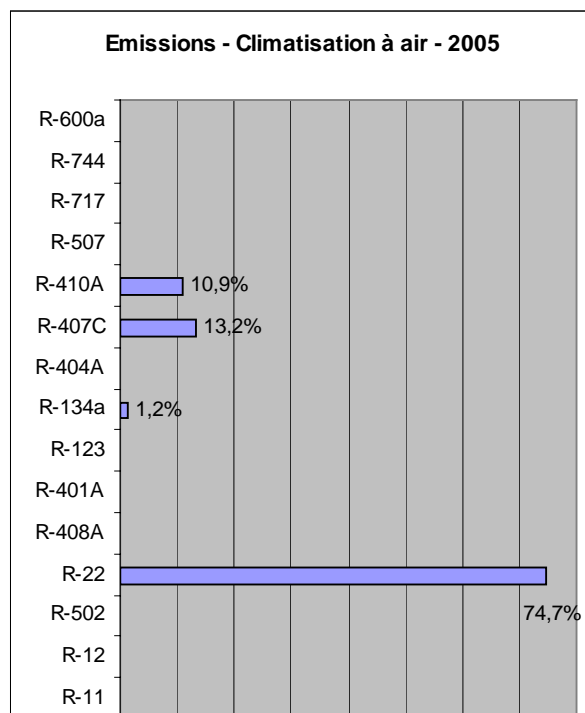


7.5 Emissions des fluides frigorigènes

La répartition des émissions de fluides frigorigènes est à l'image de la banque, très largement dominée par le R-22, à près de 75 %. Le total des émissions liées à la climatisation à air représente 500 tonnes en 2005.

Tableau 7.4 - Emissions des fluides frigorigènes

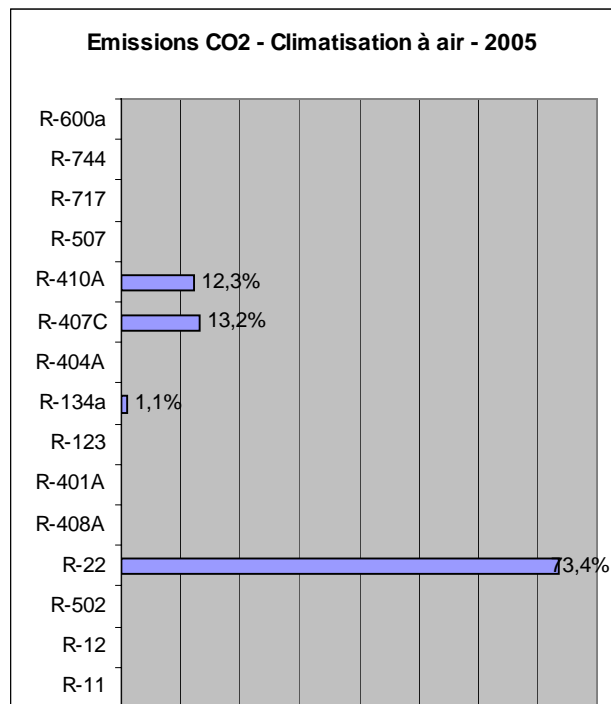
Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	376,5	376,5
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	6,2	127,3
	R-404A	0,0	
	R-407C	66,3	
	R-410A	54,8	
	R-507	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			504



7.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Tableau 7.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	564,8	564,8
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
	R-123	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	8,1	204,3
	R-404A	0,0	
	R-407C	101,2	
	R-410A	94,9	
	R-507	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			769



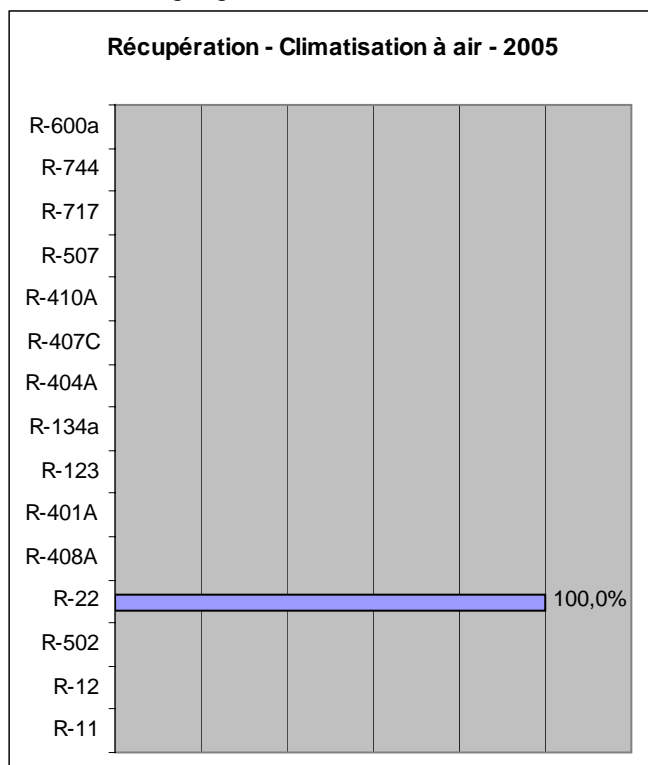
Les fluides présents dans la banque de la climatisation à air ayant tous des GWP du même ordre, la répartition des émissions en équivalent CO₂ est très proche de celle des émissions totales. En 2005, les émissions du domaine de la climatisation à air équivalent à 769 milliers de tonnes de CO₂.

7.7 Récupération des fluides frigorigènes

Dans ce domaine, il existe à la fois des unités de forte puissance, avec des charges élevées pour lesquelles la récupération du fluide en fin de vie est plus facile, mais aussi un très grand nombre de petites unités de climatisation domestiques pour lesquelles les charges sont faibles et le suivi difficile. Pour 2005, les quantités totales de fluides récupérées sont estimées à 68 tonnes, uniquement du R-22.

Tableau 7.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	68,5	68
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,0	0
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
HFC	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			68



8. LES POMPES A CHALEUR RESIDENTIELLES

8.1 Introduction

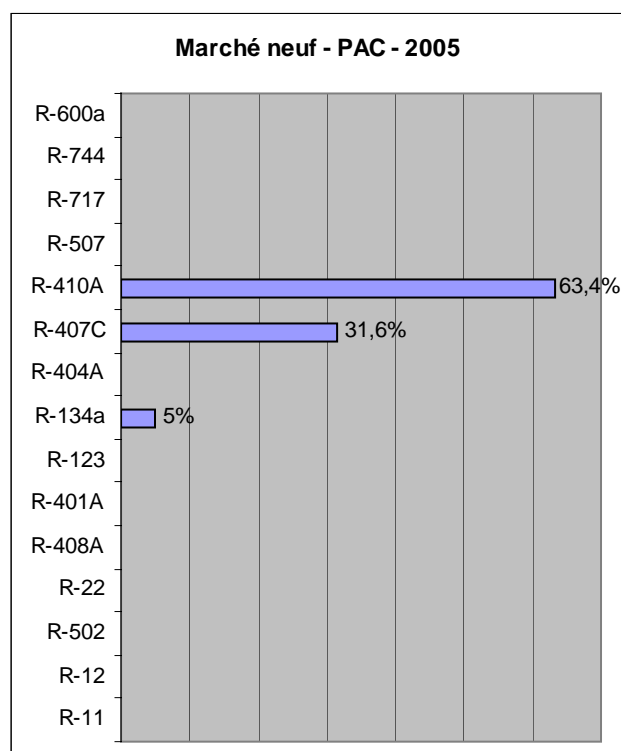
Devant la forte croissance du marché français en 2004 et 2005, le domaine des pompes à chaleur résidentielles a été extrait de la climatisation à air cette année. Ces équipements sont caractérisés par de faibles charges et des taux d'émissions eux aussi qui se retrouvent dans les demandes calculées.

8.2 Demande pour les équipements neufs et le rétrofit d'installations

Le marché neuf est seulement de 8 tonnes en 2005 mais étant donné la forte croissance d'équipements, il pourrait doubler dès l'an prochain. Le R-410A est très utilisé atteint 63 % du marché en 2005.

Tableau 8.1 – Demande pour les équipements neufs et le rétrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	
	R-408A	0,0	0,0
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,4	
	R-404A	0,0	8,1
	R-407C	2,6	
HFC	R-410A	5,2	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			8

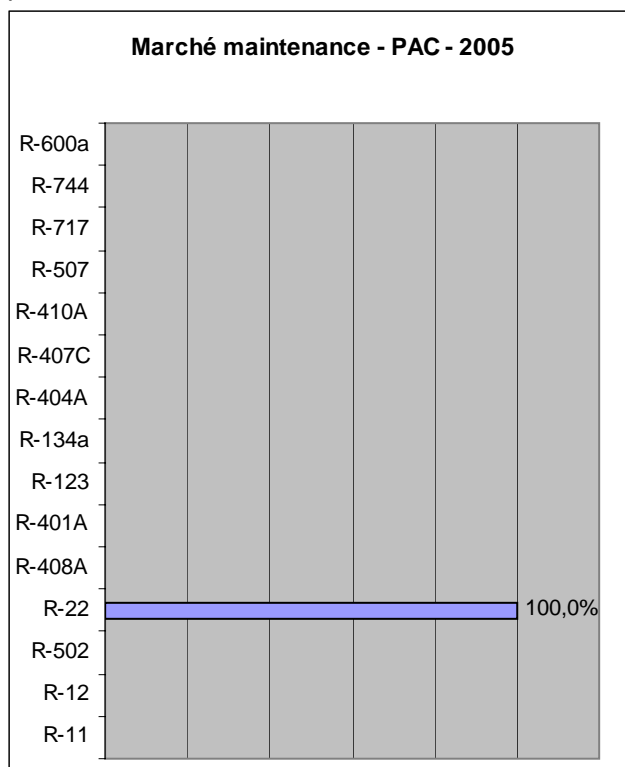


8.3 Demande pour la maintenance

Les niveaux d'émissions des systèmes de pompes à chaleur sont faibles, de 2 à 5 %. Le marché de maintenance associé est donc assez bas, de l'ordre de 11 tonnes en 2005.

Tableau 8.2 - Demande pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	10,9	10,9
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	0,0	0,0
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			11

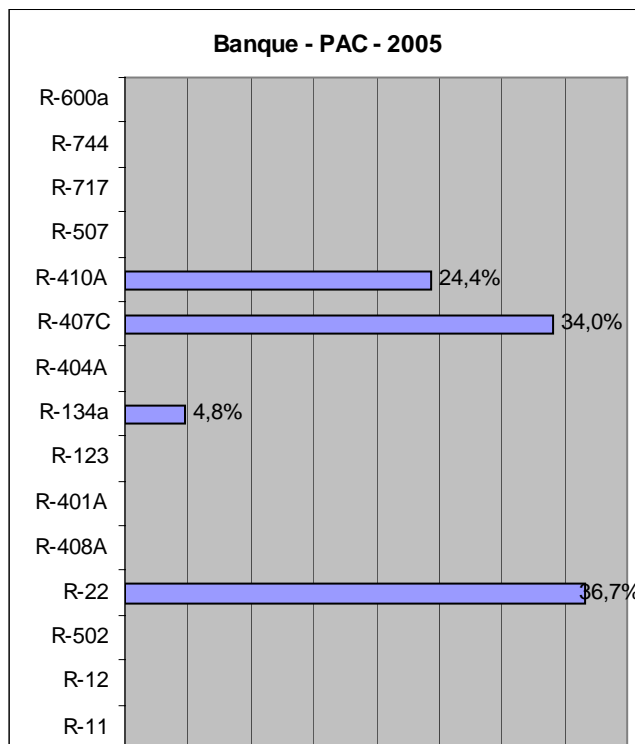


8.4 Banque des fluides frigorigènes

La banque de fluides associée aux PAC résidentielles est estimée à 280 tonnes en 2005 et composée à 85 % de HFC.

Tableau 8.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	102,9	102,9
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	13,5	177,4
	R-404A	0,0	
	R-407C	95,4	
	R-410A	68,4	
HFC	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			280

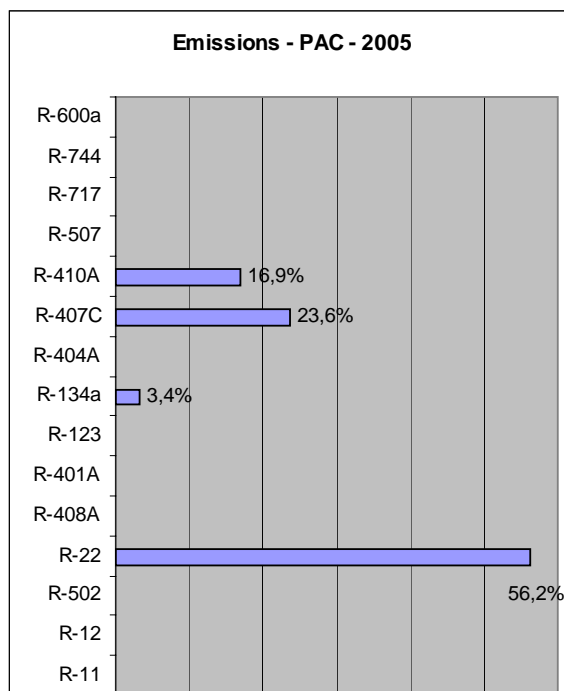


8.5 Emissions des fluides frigorigènes

Les taux d'émissions des systèmes de PAC au R-22 des années 1990-2000 étaient plus élevés (de l'ordre de 10 %) que ceux des PAC plus récentes aux HFC. Ceci explique que les émissions soient dominées à 56 % par le R-22.

Tableau 8.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
HFC	R-22	6,2	6,2
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,4	4,8
	R-404A	0,0	
	R-407C	2,6	
	R-410A	1,9	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			11

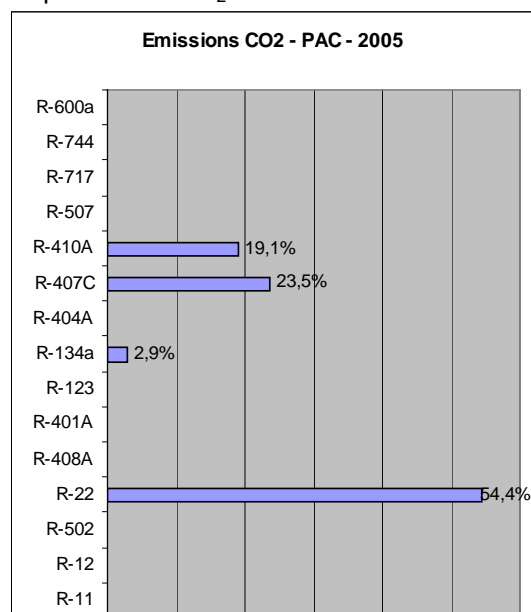


8.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

De même, les émissions en équivalent CO₂ sont principalement dues aux systèmes au R-22. Alors qu'il représente plus de 60 % du marché neuf, le R-410A n'est associé qu'à 19 % des émissions en équivalent CO₂.

Tableau 8.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
HFC	R-22	9,3	9,3
	R-408A	0,0	
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,5	7,8
	R-404A	0,0	
	R-407C	4,0	
	R-410A	3,3	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			17



8.7 Récupération des fluides frigorigènes

Il y a très peu d'interventions sur les pompes à chaleur et étant donné la jeunesse du parc, ses systèmes ne sont pas encore parvenus en fin de vie. Aussi, la récupération est-elle nulle pour 2005.

8. LA CLIMATISATION EMBARQUEE

9.1 Introduction

Ce domaine regroupe la climatisation automobile (véhicules particuliers et utilitaires), les véhicules industriels et la climatisation des bus, cars et trains. Les taux d'émissions ont été corrigés l'an dernier sur la période 2000-2004 et la tendance est toujours à la baisse pour les véhicules neufs, ce qui joue sur les résultats de demande pour la maintenance et des émissions. Le calcul de la demande pour la maintenance tient compte d'un lissage des variations liées à la fréquence de recharge et est plus significatif en terme de marchés cumulés sur trois ans. Les résultats concernant la récupération ne font désormais apparaître que la récupération des fluides frigorigènes en fin de vie des véhicules.

9.2 Demande pour les équipements neufs et le retrofit d'installations

La demande est largement dominée par le R-134a avec près de 2 500 tonnes chargées dans les véhicules neufs produits en France en 2005. Les hypothèses concernant les retrofits des systèmes au R-12 aboutissent à la fin du marché de R-413A en 2005.

Tableau 9.1 – Demande en fluides frigorigènes pour les équipements neufs et le retrofit

Marché neuf en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	0,0	
	R-408A	0,0	0,0
	R-401A	0,0	
HCFC	R-123	0,0	
	R-134a	2 445,9	
	R-404A	0,0	
	R-407C	10,9	2 456,7
	R-410A	0,0	
HFC	R-413A	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			2 457

Fluide frigorigène	Pourcentage
R-600a	0,0%
R-744	0,0%
R-717	0,0%
R-507	0,0%
R-410A	0,0%
R-407C	0,4%
R-404A	0,0%
R-134a	99,6%
R-123	0,0%
R-401A	0,0%
R-408A	0,0%
R-22	0,0%
R-502	0,0%
R-12	0,0%
R-11	0,0%

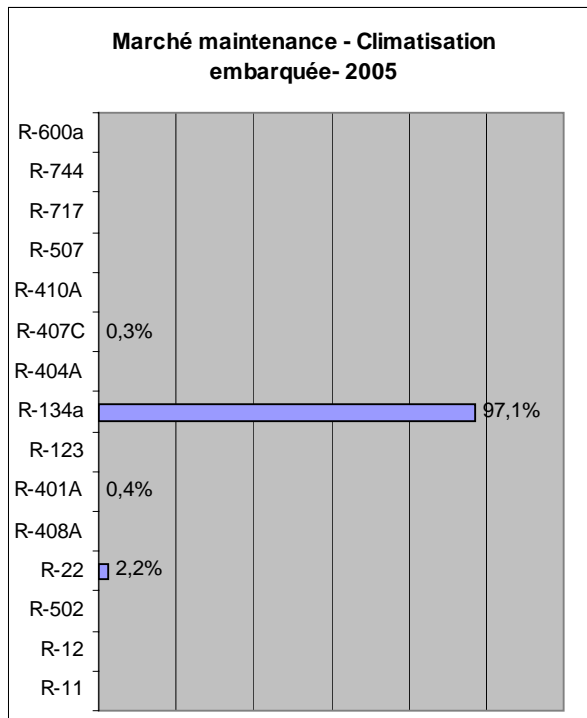
9.3 Demande pour la maintenance

Les besoins en fluides frigorigènes pour la maintenance sont élevés, évalués à plus de 1 500 tonnes en 2005. Le marché de R-134a dédié à la maintenance des climatisations automobiles a été lissé de façon à prendre en compte un rythme régulier de maintenance du parc plutôt que de baser la fréquence des opérations de maintenance sur l'année de mise en service du véhicule.

Les données des producteurs ne permettent pas encore d'estimer précisément le marché de R-134a dédié à la maintenance annuelle, les parts de marché de chacun n'étant pas connues. Mais les premières tendances sont que ce marché est d'au moins 1 000 tonnes sur 2004 et 2005.

Tableau 9.2 - Demande pour la maintenance

Marché maintenance en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	34,6	40,1
	R-408A	0,0	
	R-401A	5,5	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	1 510,3	1 514,9
	R-404A	0,0	
	R-407C	4,6	
	R-413A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			1 555

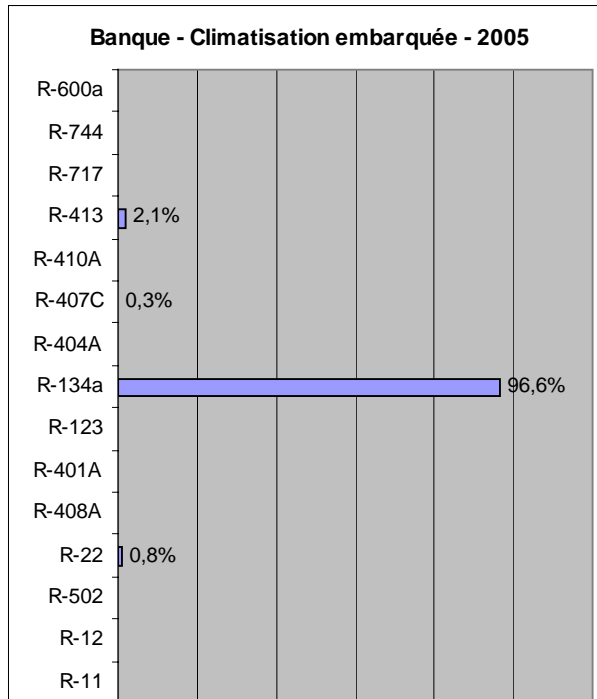


9.4 Banque des fluides frigorigènes

La banque de HFC en climatisation automobile est évaluée à 11 700 tonnes en 2005. L'année 2005 marque l'épuisement de la banque de R-12. La majorité des véhicules est arrivée en fin de vie et une part de la banque de CFC a été remplacée par le R-413A (mélange de transition).

Tableau 9.3 - Banque de fluides

Banque en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	91,3	110,4
	R-408A	0,0	
	R-401A	19,1	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	11 296,1	11 581,7
	R-404A	0,0	
	R-407C	36,6	
	R-410A	0,0	
	R-413	249,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			11 692

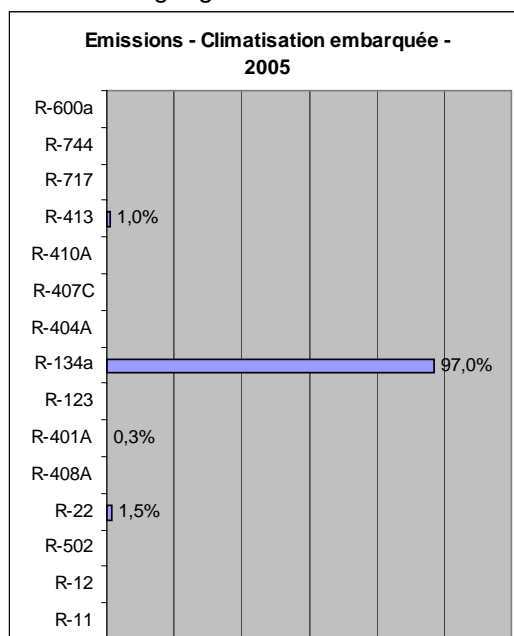


9.5 Emissions des fluides frigorigènes

Les émissions totales de fluides frigorigènes sont en croissance et atteignent 2 411 tonnes en 2005. Les émissions de type fin de vie représentent une part de plus en plus significative parmi les émissions totales à cause des parcs importants parvenant en fin de vie : 13 % des émissions de R-134a sont, cette année, des émissions occasionnées par la fin de vie des véhicules. Aucune filière de récupération réelle des fluides frigorigènes sur les véhicules en fin de vie n'a encore été mise en place en France en 2005.

Tableau 9.4 - Emissions des fluides frigorigènes

Emissions totales en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	35,3	
	R-408A	0,0	42,1
HCFC	R-401A	6,8	
	R-123	0,0	
	R-134a	2 339,7	
	R-404A	0,0	2 369,0
	R-407C	5,6	
HFC	R-410A	0,0	
	R-413	23,6	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			2 411

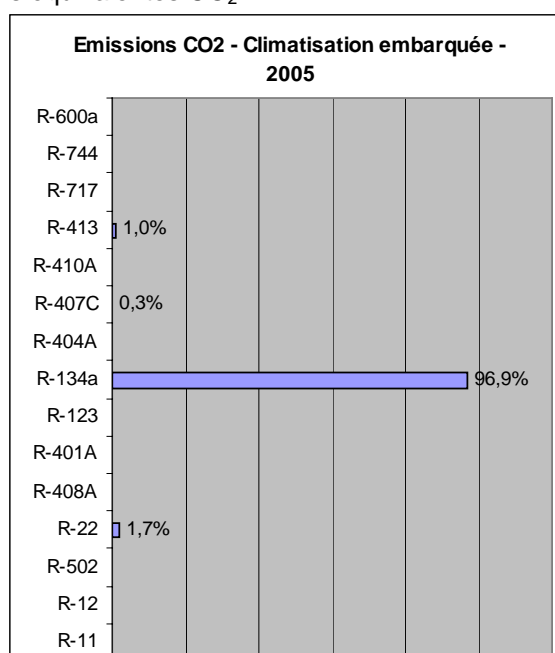


9.6 Emissions des fluides frigorigènes en équivalent CO₂

Malgré la diminution des taux d'émissions et l'amélioration des pratiques de maintenance, la climatisation embarquée reste un pôle d'émissions important avec plus de 3 millions de tonnes de CO₂ émises en 2005. L'éradication de la banque de CFC a tout de même permis de réduire l'impact de la climatisation automobile à moins de 20 % des émissions équivalentes totales en 2005. Mais les émissions de HFC représentent, en équivalent CO₂, 37 % des émissions totales de HFC pour la France en 2005.

Tableau 9.5 - Emissions équivalentes CO₂

Emissions équivalentes CO ₂ en 2005 (10 ³ t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0,0
CFC	R-502	0,0	
	R-22	53,0	
	R-408A	0,0	59,6
HCFC	R-401A	6,6	
	R-123	0,0	
	R-134a	3 041,6	
	R-404A	0,0	3 081,0
	R-407C	8,6	
HFC	R-410A	0,0	
	R-413	30,7	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0,0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			3 141

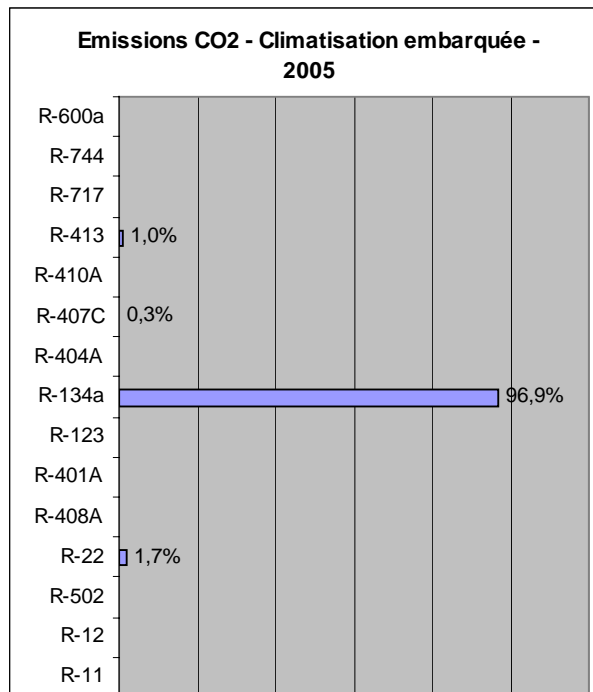


9.7 Récupération des fluides frigorigènes

La récupération n'est pas effectuée sur les véhicules automobiles en fin de vie. Seuls les trains et les cars où la charge est importante sont concernés par la récupération. Les quantités sont faibles, de l'ordre de 3 tonnes en 2005.

Tableau 9.6 - Récupération des fluides frigorigènes

Récupération en 2005 (t)			
	R-11	0,0	
	R-12	0,0	0
CFC	R-502	0,0	
HCFC	R-22	1,6	3
	R-408A	0,0	
	R-401A	1,6	
	R-123	0,0	
HFC	R-134a	0,0	0
	R-404A	0,0	
	R-407C	0,0	
	R-410A	0,0	
	R-507	0,0	
	R-717	0,0	
	R-744	0,0	0
Autres	R-600a	0,0	
TOTAL			3



9. REFERENCES

- [INV03] Inventaires des fluides frigorigènes et de leurs émissions, CEP Décembre 2005.
- [MER07] Communication de J.Merziger, Chef de Produits Division Fluorés, Arkema, 2007.
- [SNE06] Statistiques Consommation/ Récupération/ Destruction des fluides frigorigènes au 1^{er} Mars 2006, Pour les années 2000 à 2005. Snefccca.