

Rapport de Stage

Méthodologie d'enquête pour l'évaluation de l'efficacité et de l'efficacité du parc de véhicules particuliers de l'île de La Réunion

- Rédacteur : Yannick SOUPRAYEN-CAVERY.
- Relecture et contrôle qualité : Gaëlle GILBOIRE.
- Validation : Franck AL-SHAKARCHI
- Date : 24 Septembre 2010

ARER – EIE Espaces Informations et Conseils - www.arer.org - arer@arer.org - www.island-news.org

«Promouvoir la maîtrise de l'énergies et l'utilisation rationnelle des énergies renouvelables, et préserver les ressources naturelles locale dans une perspective de développement durable et d'adaptation aux changements climatiques »

Prenez contact avec notre équipe – Tél. 02 62 257 257

ARER - Agence Régionale Energie Réunion - Association loi 1901 à but non lucratif –Organisme de formation agréé

Siège social : 40 avenue de Soweto * BP 226 * 97456 St-Pierre Cedex

Tel : 0262 38 39 38 * Fax : 0262 96 86 91 * n° SIRET : 43928091800020

Partenaires OER 2010 - 2013



Membres de Droits 2008 de L'ARER



Membres associés 2008

Mamoudzou, Saint André, Sainte-Marie, Petite-Île, Saint-Pierre, Saint-Denis, Le Tampon, Cilaos, Les Avirons, SIDILEC, SAPHIR, Chambre De Métiers et de l'artisanat, SIDR, Conservatoire Botanique des Mascariens, Sciences Réunion, L'EPSMR

Partenaire associé

ADEME

Sommaire

Sommaire	2
Résumé	4
Abstract	8
Introduction	12
1. Description de l'étiquette énergétique des véhicules et lien avec puissances fiscales.....	13
A. L'étiquette énergétique des véhicules	13
B. Lien entre puissance fiscale et émissions de CO ₂	13
2. METHODOLOGIE	15
A. L'exploitation du FCA	15
a) FCA – Parc de moins de 15 ans	15
b) FCA – Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2008	16
B. La réalisation de l'enquête dans les stations-services	17
a) Logistique :	17
b) Le questionnaire (annexe 1).....	17
c) La sélection des stations-services et le déroulement de l'enquête	19
d) Saisie des données récoltées	20
C. La réalisation de l'enquête dans les ménages réunionnais	20
a) Logistique :	20
b) Le questionnaire (annexe 2).....	20
c) La constitution de l'échantillon et déroulement de l'enquête.....	22
3. Résultats partiels sans croisement.....	23
A. Base de fiches techniques des véhicules et lien entre puissances fiscales et classes énergétiques.....	23
B. Enquête « ménages »	23
a) Nombre total de véhicules particuliers.....	24
b) Consommations de carburants	24
c) Consommations énergétiques.....	25
d) Emissions de CO ₂	26
e) Kilométrages annuels et âges moyens	26
f) Répartition du parc selon les puissances fiscales du FCA et les classes énergétiques	27
C. Enquête « stations-services »	30
a) Consommations de carburants	31
b) Consommations énergétiques.....	32
c) Emissions de CO ₂	32
d) Kilométrages annuels et âges moyens	33
e) Répartition du parc selon les puissances fiscales et les classes énergétiques	34
D. FCA – Parc de moins de 15 ans	37

a)	Répartition du parc selon le type de carburant consommé.....	37
b)	Répartition du parc selon les puissances fiscales et les classes énergétiques	37
E.	FCA – Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2009	38
a)	Répartition des immatriculations annuelles selon le type de carburants consommés	38
b)	Répartition des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008 selon les puissances fiscales et les classes énergétiques	39
F.	Comparaison des différentes méthodes	41
G.	Choix d'une méthodologie d'enquête pour le croisement avec les données du FCA.....	44
4.	Résultats finaux avec croisement Parc FCA (moins de 15 ans) et enquête « ménages »	46
A.	Nombre total de véhicules selon le type de carburants.....	46
B.	Répartition des véhicules selon les classes énergétiques	47
C.	Âges moyens	48
D.	Kilométrages, consommations et émissions unitaires selon les classes énergétiques	49
a)	Kilométrages annuels moyens	49
b)	Consommations unitaires moyennes de carburants	50
c)	Emissions unitaires moyennes de CO ₂	51
E.	Kilométrages, consommations et émissions globales selon les classes énergétiques.....	52
d)	Kilométrages annuels	53
e)	Consommations totales de carburants.....	53
f)	Consommations totales d'énergie	54
g)	Emissions totales de CO ₂	56
F.	Potentiel de maîtrise de l'énergie	56
a)	Scénario 1 : remplacement des véhicules particuliers du parc par des véhicules de classe B 57	
b)	Scénario 2 : remplacement des véhicules particuliers du parc par des véhicules de classe A 58	
	Conclusion	59
	Bibliographie/Webographie.....	61
	Table des tableaux	63
	Annexe 1 : Questionnaire enquête « stations-services »	66
	Annexe 2 : questionnaire enquête « ménages »	69
	Annexe 4 : Article 62 de la Loi n°98-546 du 2 juillet 1998, portant sur les dispositions fiscales et financières relatives à la protection de l'environnement et à la santé publique	76
	Annexe 5 : Note méthodologique : Fichier Central des Automobiles	77
	Annexe 6 : Note méthodologique : le tableur de saisie	79
	Annexe 7 : Note méthodologique : outil de traitement	86

Résumé

Outil d'observation et d'information de la situation énergétique de l'île de La Réunion, l'Observatoire Energie Réunion (OER), animé par l'Agence Régionale de l'Energie Réunion (ARER), traduit la volonté des différents partenaires de se doter d'un instrument spécifique d'appui aux actions de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables ainsi que d'évaluation de ces actions.

Les études préalables de l'OER ces dernières années présentent le secteur du transport comme l'un des secteurs le plus consommateur.

En effet en 2008, le secteur du transport représente 62% de la consommation d'énergie finale soit 50.4% des émissions totales de CO₂ dans l'atmosphère. La branche transport routier correspond à deux tiers des consommations. Ces chiffres ont conduit à la programmation de cette étude sur l'efficacité et l'efficacité du parc de véhicules particuliers.

Le constat préalable montre qu'actuellement, mis à part le Fichier Central des Automobiles(FCA) qui présente une estimation du nombre de véhicules présents sur le territoire, aucune base de données n'existe pour permettre l'évaluation de l'efficacité énergétique des véhicules particuliers réunionnais. L'étude réalisée doit donc définir une méthodologie avec objectif de résultats afin d'apporter les premières informations sur le parc de véhicules particuliers en termes d'âge, de kilomètres parcourus, de consommations énergétiques ou encore d'émissions de CO₂.

Pour mener à bien cette étude, trois méthodes ont été étudiées.

- L'exploitation des données issues de l'estimation du FCA du parc de véhicules en circulation sur l'île (véhicules de moins de 15 ans)
- L'exploitation des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009
- La réalisation d'une enquête au sein des stations-services de l'île
- La réalisation d'une enquête auprès des ménages réunionnais

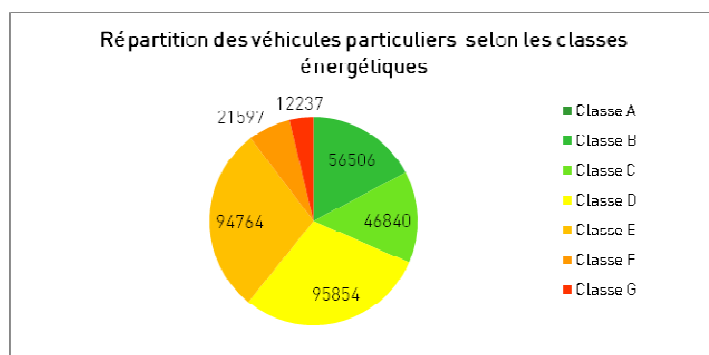
Suite aux résultats partiellement obtenus, la deuxième étape a été de sélectionner une des méthodes d'enquête afin de les croiser avec les estimations du nombre de véhicules totales pour obtenir les résultats finaux pour l'ensemble du parc de véhicules particuliers.

Après comparaison avec les résultats de la modélisation COPERT IV, le choix s'est porté sur l'enquête ménages pour le croisement avec les données du FCA. Les résultats finaux obtenus sont les suivants :

Nombre de véhicules selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	ESSENCE		DIESEL		TOTAL	
	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%
Classe A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Classe B	2206	0,7%	54300	16,6%	56506	17,2%
Classe C	12381	3,8%	34458	10,5%	46840	14,3%
Classe D	76573	23,4%	19282	5,9%	95854	29,2%
Classe E	61343	18,7%	33421	10,2%	94764	28,9%
Classe F	10564	3,2%	11033	3,4%	21597	6,6%
Classe G	3128	1,0%	9109	2,8%	12237	3,7%
TOTAL	166195	50,7%	161602	49,3%	327797	100,0%

Source : OER

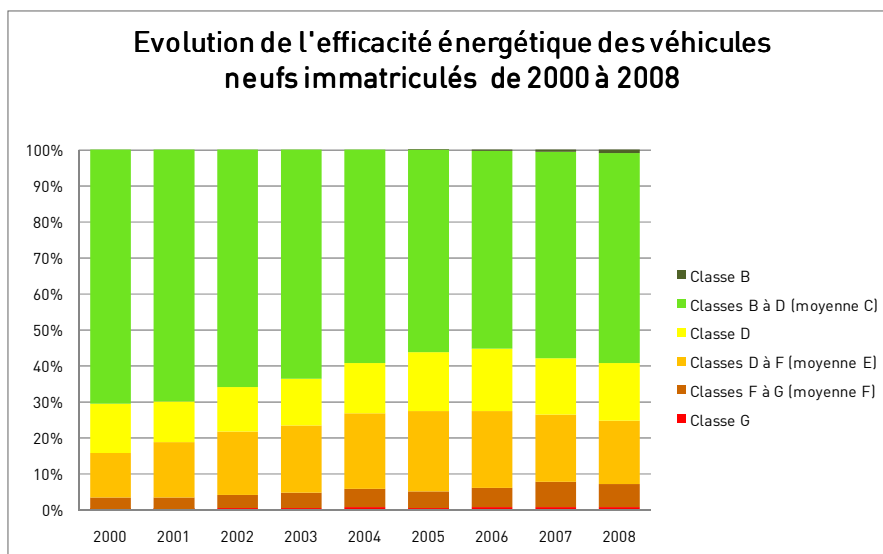


Source : OER

Dynamique annuelle des véhicules selon les classes énergétiques

Âge moyen des véhicules :

- Véhicules essences : **8.5ans**
- Véhicules diesels : **5.3 ans**
- Parc total : **7.1 ans**

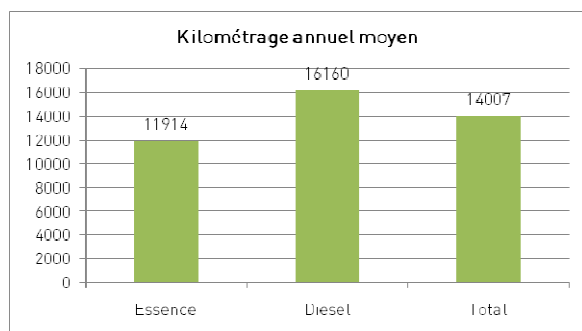


Source : OER

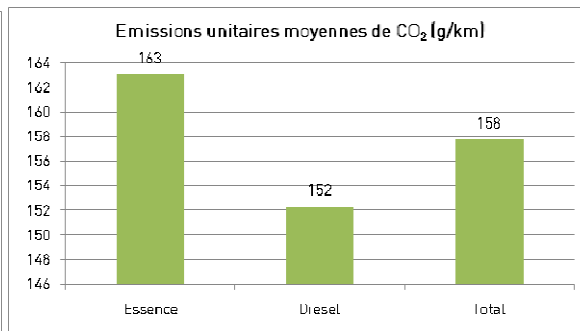
Kilométrages, consommations et émissions unitaires selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	kilométrage annuel moyen (km/an)			Emissions de CO ₂ moyennes (g/km)			Consommation moyenne de carburants (l/100km)			Consommation moyenne d'énergie (kg-ep/100km)		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe B	5946	15420	15050	5946	109	115	115	4,6	4,4	4,4	3,6	3,5
Classe C	10192	16831	15076	10192	133	134	134	5,6	5,0	5,2	4,4	4,0
Classe D	11837	15045	12482	11837	147	148	147	6,2	5,6	6,1	4,9	4,4
Classe E	12284	18447	14458	12284	174	179	176	7,2	6,9	7,1	5,7	5,4
Classe F	13059	15816	14468	13059	219	229	224	8,9	8,8	8,8	7,0	6,9
Classe G	13684	12411	12736	13684	302	262	273	12,2	9,7	10,3	9,7	7,7
MOYENNE	11914	16160	14007	11914	163	152	158	6,8	5,8	6,3	5,4	4,6

Source : OER



Source : OER



Source : OER

Kilométrages, consommations et émissions totales selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	Kilométrages totaux (km)			Emissions totales (tonnes)			Consommations totales de carburants (m ³)			Consommations totales d'énergie (tep)		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe B	13 119	837 300	850 418	1 430	96 306	97 735	603	37 135	37 738	477	29 382	29 860
Classe C	126 192	579 984	706 175	16 799	77 546	94 345	7 047	29 184	36 230	5 576	23 091	28 667
Classe D	906 396	290 089	1 196 485	133 242	43 048	176 290	56 194	16 182	72 376	44 463	12 804	57 267
Classe E	753 541	616 507	1 370 048	131 481	110 422	241 902	54 581	42 236	96 817	43 186	33 419	76 605
Classe F	137 952	174 498	312 450	30 144	39 926	70 070	12 230	15 302	27 532	9 677	12 108	21 784
Classe G	42 804	113 047	155 851	12 927	29 667	42 594	5 222	10 964	16 187	4 132	8 676	12 807
TOTAL	1 980 004	2 611 424	4 591 429	326 022	396 914	722 937	135 877	151 003	286 879	107 511	119 479	226 990

Source : OER

La classe énergétique moyenne du parc de véhicules particuliers réunionnais est la classe D (selon les 4 méthodologies suivies)

Potentiel d'économie d'énergie

Les potentiels d'économie d'énergie sont présentés selon deux scénarii de remplacement des véhicules du parc actuel par des véhicules disposant d'une meilleure de classe énergétique (classe A ou classe B).

Scénario 1 : remplacement des véhicules du parc actuel par des véhicules de **classe B**

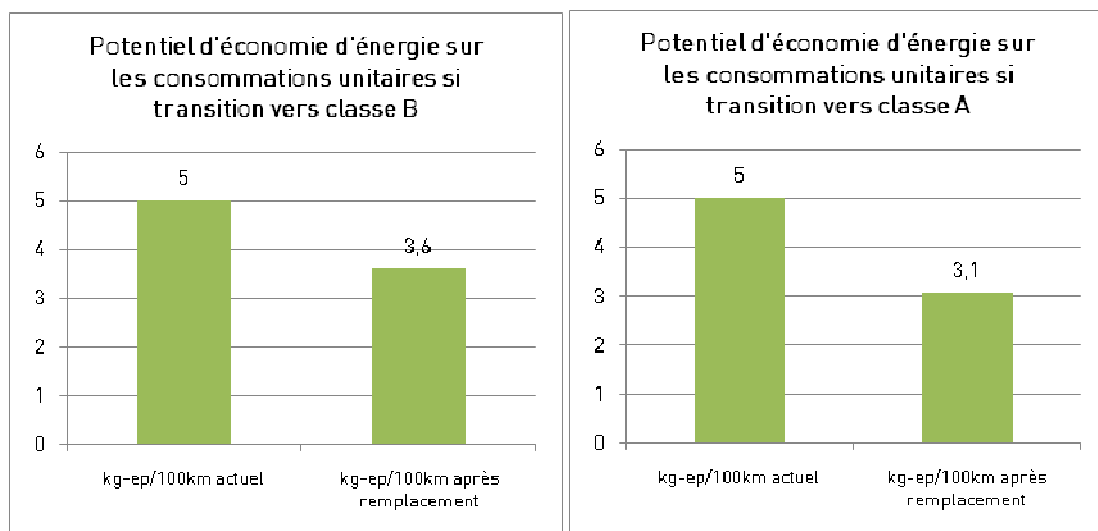
Economie d'énergie : 28%

Réduction des émissions de CO₂ : 28.7%

Scénario 2 : remplacement des véhicules du parc actuel par des véhicules de **classe A**

Economie d'énergie : 38.4%

Réduction des émissions de CO₂ : 39.7%



Source : OER

Source : OER

Abstract

Tool of observation and information of the Reunion Island energy situation the, the Reunion Observatory Energy (OER), animated by the Reunion Island Regional Agency Energy (ARER), translate the will of the various partners to obtain a specific instrument of support to the control of energy and the development of renewable energies action as well as evaluation of these actions.

During these last years, the OER's preliminary studies show the transport sector as one of the most consumer sectors.

Indeed, in 2008 Transport represents 62% of final energy consumption and 50.4% of total CO₂ emissions in the atmosphere. Furthermore, road transport is two-thirds of these consumptions. These figures have led to the programming of this study on the efficiency and effectiveness of the fleet of vehicles.

Actually, the assessment of cars' number in the island is made by the Central File Automobiles (FCA). Without these data, no other method is adapted to assess the fleet of vehicles efficiency. The study has to define a special method to include the first data on personal cars in terms of age, kilometers traveled, energy and fuel consumptions or CO₂ emissions.

The method employed followed four directions:

- FCA fleet of vehicles data's analysis
- FCA registrations of new vehicles
- A survey in service stations
- A survey in Reunion's households

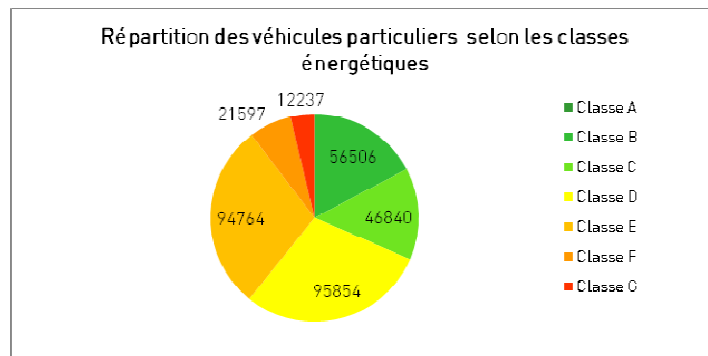
Following the first results obtained, the second step was to select one of the methods of survey to cross them with estimates of the total number of vehicles in order to obtain the final results for the entire fleet of vehicles.

After comparison with results of modeling COPERT IV, was chosen for the household's survey data from the crossing with FCA. The final results are:

Number of vehicles by energy classes (car labeling)

Energy classes	GASOLINE		DIESEL		TOTAL	
	Number of vehicles	%	Number of vehicles	%	Number of vehicles	%
Class A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Class B	2206	0,7%	54300	16,6%	56506	17,2%
Class C	12381	3,8%	34458	10,5%	46840	14,3%
Class D	76573	23,4%	19282	5,9%	95854	29,2%
Class E	61343	18,7%	33421	10,2%	94764	28,9%
Class F	10564	3,2%	11033	3,4%	21597	6,6%
Class G	3128	1,0%	9109	2,8%	12237	3,7%
TOTAL	166195	50,7%	161602	49,3%	327797	100,0%

Source : OER

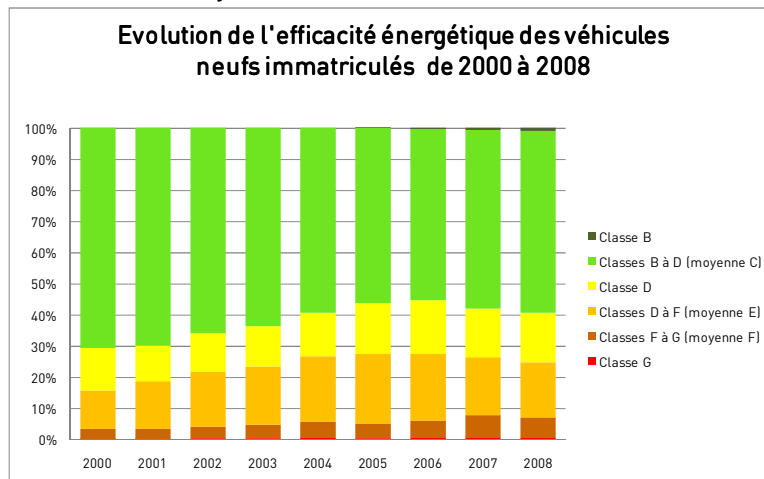


Source: OER

Annual vehicles dynamic by energy classes

Average age of vehicles:

- Gasoline vehicles : **8.8 years old**
- Diesel vehicles : **5.3 years old**
- Fleet of vehicles : **7.1 years old**

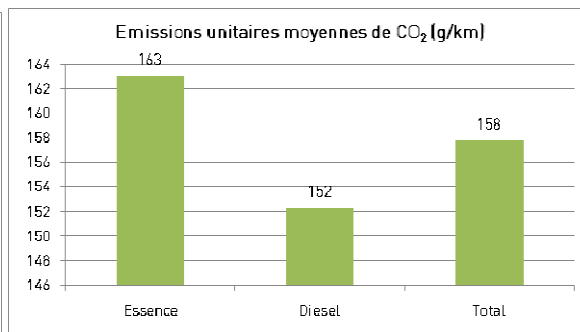
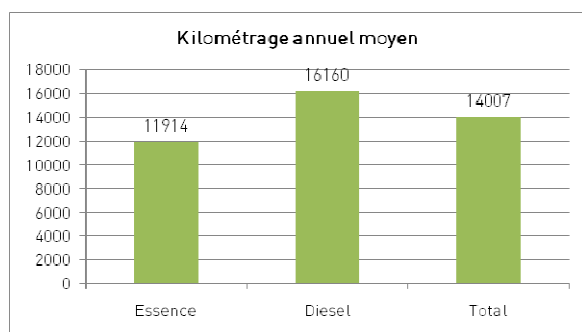


Source : OER

Averages Kilometers, consumptions and emissions by energy classes

Energy class	Average annual kilometers (km/year)			Average CO ₂ emissions (g/km)			Average fuel consumption (l/100km)			Average energy consumption (kg-ep/100km)		
	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL
Class A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Class B	5946	15420	15050	5946	109	115	115	4,6	4,4	4,4	3,6	3,5
Class C	10192	16831	15076	10192	133	134	134	5,6	5,0	5,2	4,4	4,0
Class D	11837	15045	12482	11837	147	148	147	6,2	5,6	6,1	4,9	4,4
Class E	12284	18447	14458	12284	174	179	176	7,2	6,9	7,1	5,7	5,4
Class F	13059	15816	14468	13059	219	229	224	8,9	8,8	8,8	7,0	6,9
Class G	13684	12411	12736	13684	302	262	273	12,2	9,7	10,3	9,7	7,7
MOYENNE	11914	16160	14007	11914	163	152	158	6,8	5,8	6,3	5,4	4,6

Source : OER



Source : OER

Source : OER

Totals of Kilometers, consumptions and emissions by energy classes

Energy classes	Total mileage (km)			Total emissions (Tons of CO ₂)			Total fuel consumption (m ³)			Total energy consumption (tep)		
	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL	GASOLINE	DIESEL	TOTAL
Class A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Class B	13 119	837 300	850 418	1 430	96 306	97 735	603	37 135	37 738	477	29 382	29 860
Class C	126 192	579 984	706 175	16 799	77 546	94 345	7 047	29 184	36 230	5 576	23 091	28 667
Class D	906 396	290 089	1 196 485	133 242	43 048	176 290	56 194	16 182	72 376	44 463	12 804	57 267
Class E	753 541	616 507	1 370 048	131 481	110 422	241 902	54 581	42 236	96 817	43 186	33 419	76 605
Class F	137 952	174 498	312 450	30 144	39 926	70 070	12 230	15 302	27 532	9 677	12 108	21 784
Class G	42 804	113 047	155 851	12 927	29 667	42 594	5 222	10 964	16 187	4 132	8 676	12 807
TOTAL	1 980 004	2 611 424	4 591 429	326 022	396 914	722 937	135 877	151 003	286 879	107 511	119 479	226 990

Source : Enquête/FCA - Auteur : OER

Average energy class of Réunion's fleet of vehicles is class D (according the different methodologies used)

Potential of energy savings

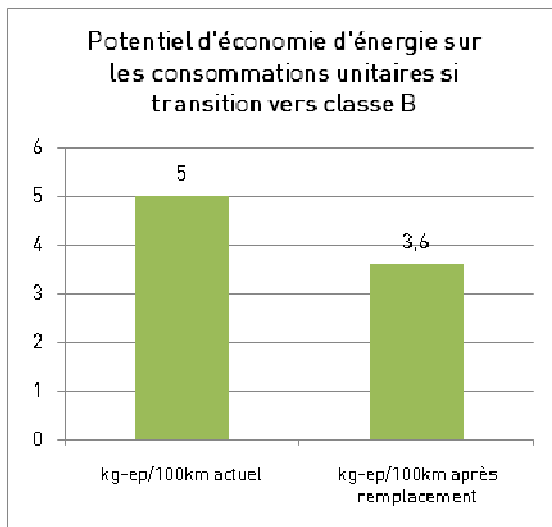
The potential energy savings are presented in two scenarios for replacing the current fleet of vehicles by vehicles with a better energy class (Class A or Class B).

Scenario 1: replacing the current fleet of vehicles by vehicles **class B**

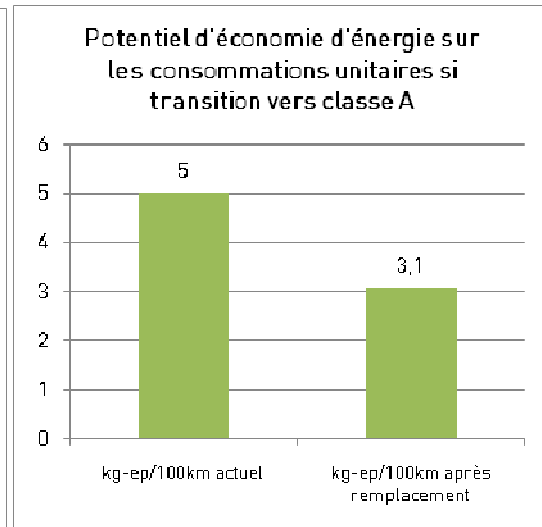
Energy's control: 28% **CO₂ emissions reduction: 28.7%**

Scenario 2: replacing the current fleet of vehicles by vehicles class A

Economie d'énergie : 38.4% **Réduction des émissions de CO₂ : 39.7%**



Source : OER



Source : OER

Introduction

A la suite du colloque organisé par le syndicat des Énergies Renouvelables au siège de l'UNESCO, (Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture), la Région Réunion s'est fixée un objectif ambitieux : une autonomie énergétique de l'île, à l'horizon 2025. L'Île s'est engagée dans cette stratégie au travers du PRERURE (Plan Régional des Énergies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie).

Le PRERURE définit sur une période de vingt-cinq ans le contenu d'une politique de demande et d'offre énergétique centrée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et la valorisation des énergies renouvelables disponibles à La Réunion. Ce plan intervient dans un contexte régional marqué par une forte croissance des consommations d'énergie. Sur les vingt dernières années, le développement économique de l'Île de La Réunion s'est accompagné d'une croissance soutenue des consommations d'énergie. De ce fait, entre 1980 et 2000 celle-ci a été multipliée par 3,5.

Pour accompagner la mise en œuvre de ce projet, la Région Réunion, associé au Programme Régionale de Maîtrise de l'Énergie a impulsé la création de l'Agence Régionale de l'Énergie Réunion (ARER) en 2000. Les travaux menés par l'ARER auprès du PRERURE prouvent que La Réunion dispose de toutes les ressources énergétiques pour atteindre son autonomie et que le mix énergétique 100% renouvelable est économiquement viable et techniquement faisable.

Pour mener à bien les politiques de maîtrise de l'énergie (MDE), avoir connaissance de nos consommations d'énergie constitue le véritable point de départ. A ce titre, l'Observatoire Énergie Réunion (OER), l'Outil d'observation et d'information de la situation énergétique de l'île de La Réunion, a vu le jour en 2006. Il traduit la volonté des différents partenaires de se doter d'un instrument spécifique d'appui aux actions de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables ainsi que d'évaluation de ces actions.

Suite à l'analyse de la consommation d'énergie finale, l'OER montre que les transports représentent 62% de cette consommation. De plus, il faut comprendre que cette forte consommation engendre des rejets importants de CO₂ dans l'atmosphère. Ainsi, le transport est responsable de 50.4% des émissions totales de CO₂ dans l'île, soit environ 1.9 millions de tonnes de CO₂ en 2008. La nécessité de porter une attention particulière à ce secteur apparaît clairement au regard de ces propos. De plus, il faut savoir que les transports routiers représentent environ les deux tiers de la consommation énergétique finale du secteur des transports.

C'est dans cette optique que depuis 2008, l'OER s'intéresse particulièrement aux transports routiers. Ainsi, ont été menées, des études spécifiques concernant le transport public, le transport des produits pétroliers et du charbon. Dans la continuité de cette étude, l'OER a souhaité s'orienter, cette année, vers le parc de véhicules particuliers réunionnais. Le constat préalable montre qu'actuellement, mis à part le Fichier Central des Automobiles(FCA) qui présente une estimation du nombre de véhicules présents sur le territoire, aucune base de données n'existe pour permettre l'évaluation de l'efficacité énergétique des véhicules particuliers réunionnais. L'étude réalisée doit donc définir une méthodologie avec objectif de résultats afin d'apporter les premières informations sur le parc de véhicules particuliers en termes d'âge, de kilomètres parcourus, de consommations énergétiques ou encore d'émissions de CO₂.

Concernant la méthodologie, elle a suivi trois orientations : l'exploitation des données issues du FCA, la réalisation d'une enquête dans les stations-services de l'île et la réalisation d'une enquête dans les ménages réunionnais.

Concernant les résultats obtenus, ils ont été, dans un premiers temps, traités selon les orientations méthodologiques précédemment citées. Dans un deuxième temps, suite à une comparaison de la qualité de ces résultats, ceux issus de l'enquête dans les ménages réunionnais ont été croisés avec ceux issus de l'exploitation du FCA afin d'extrapoler les observations à l'ensemble du parc de véhicules particuliers de l'île et évaluer le potentiel de maîtrise de l'énergie qui s'y rapporte.

1. Description de l'étiquette énergétique des véhicules et lien avec puissances fiscales

A. L'étiquette énergétique des véhicules



Classe énergétique	Emissions moyennes de CO ₂ (g/km)
Classe A	moins de 100
Classe B	de 101 à 120
Classe C	de 121 à 140
Classe D	de 141 à 160
Classe E	de 161 à 200
Classe F	de 201 à 250
Classe G	plus de 250

Figure 1: L'étiquette « Consommation de carburant et émission de CO₂ » ou étiquette « énergie »

Depuis mai 2006, l'étiquette « Consommation et émission de CO₂ » est obligatoire et doit être apposée sur chaque voiture particulière neuve ou affichée près de celle-ci, de manière visible dans tous les lieux de vente en France.

L'étiquette comporte sept classes de couleurs différentes (comme pour les appareils électroménagers). Elle permet à tout acheteur potentiel d'automobile, d'être renseigné de manière lisible et comparative sur les émissions de CO₂ du véhicule. L'étiquette énergie et les classes énergétiques définies selon les émissions de CO₂ ont fait office de références pour les calculs de l'étude.

B. Lien entre puissance fiscale et émissions de CO₂

En France, depuis juillet 1998, l'article 62 de la Loi n°98-546 du 2 juillet 1998, portant sur les dispositions fiscales et financières relatives à la protection de l'environnement et à la santé publique, précise que la puissance fiscale des véhicules particuliers est calculée selon la formule suivante :

$$P_f = \frac{C}{45} + \left(\frac{P}{40}\right)^{1.6}$$

Dans cette formule :

- P_f (en cv) désigne la puissance administrative exprimée en chevaux-vapeur, arrondie à l'entier le plus proche ;
- P (en kW ; 1 cheval DIN = 0.736 kW) et CO_2 (en g/km) désignent respectivement la puissance réelle du moteur exprimée en kilowatts et les émissions de CO_2 exprimées en grammes par kilomètre. Ces deux paramètres sont mesurés conformément aux procédures prévues pour la réception communautaire des voitures particulières définies par les articles R. 109-3 à R. 109-9 du code de la route.

La puissance fiscale dépend donc de la puissance réelle du véhicule et ses émissions de CO_2 . Par conséquent la puissance fiscale est un discriminant de la consommation moyenne du véhicule et donc de son taux d'émission de CO_2 .

Par ailleurs, le guide ADEME « consommations et émissions conventionnelles des véhicules particuliers » nous apprend que le système des Bonus-Malus (Taxe Carbone) sur les véhicules permet de faire un lien rapide quoique « simpliste » entre puissances fiscales et classe énergétique. Par la suite, nous proposerons d'utiliser une correspondance plus précise issue des enquêtes terrain.

En effet, un malus à l'achat pour les véhicules neufs émettant plus de 160 g de CO_2 /km a été institué. Le montant du malus progresse en fonction de l'augmentation des émissions de CO_2 par kilomètre :

- 200 € pour les véhicules dont les émissions sont comprises entre 161 et 165 g de CO_2 /km ;
- 750 € quand les émissions sont comprises entre 166 et 200 g de CO_2 /km ;
- 1600 € entre 201 et 250 g de CO_2 /km ;
- 2600 € au-delà de 250 g de CO_2 /km.

Dans le cas d'un véhicule n'ayant pas fait l'objet d'une réception communautaire, un bonus de 200 € sera accordé dans le cas où la puissance administrative de celui-ci n'excède pas quatre chevaux vapeur. Un malus sera appliqué en fonction de la puissance administrative du véhicule selon le barème suivant :

PUISSANCE FISCALE (en chevaux-vapeur)	Montant de la taxe (en euros)
Puissance fiscale ≤ 7	0
8 ≤ puissance fiscale ≤ 11	750
12 ≤ puissance fiscale ≤ 16	1 600
16 < puissance fiscale	2 600

2. METHODOLOGIE

Le nombre de véhicules en circulation sur le territoire est une estimation provenant du Fichier Central des Automobiles (FCA). Afin d'obtenir des données plus précises, une méthodologie d'enquête propre au contexte a été élaborée et testée sur le terrain. Elle a permis de collecter les informations quantitatives et qualitatives souhaitées sur le parc des véhicules particuliers réunionnais. Pour l'élaboration de la méthodologie, divers acteurs du monde du transport ont été contactés. L'objectif était également de créer des partenariats qui pourront pérenniser les travaux. Les trois axes méthodologiques seront présentés de la manière suivante : l'exploitation du FCA, avec d'une part l'estimation du parc totale fournie par ce fichier et d'autre part les immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2008 (1), l'enquête réalisée auprès de la population dans les stations-service (2) et l'enquête réalisée dans les ménages (3).

A. L'exploitation du FCA

Le FCA est un fichier informatisé placé sous la responsabilité du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM). Dans le cadre d'une convention, sa gestion est déléguée à l'Association Auxiliaire de l'Automobile (AAA). Il sert à assurer le suivi des immatriculations et du parc des véhicules en circulation et à fournir des informations statistiques sur les véhicules en circulation sur le territoire national (Voir note méthodologique). Ce fichier pourrait être l'outil idéal pour quantifier le parc automobile réel ; mais malheureusement, les flux sortants (véhicules détruits ou sortis du territoire) sont assez mal connus. En fait, jusqu'en 2000, les vignettes fournissaient une base pour mesurer la taille du parc automobile de façon indépendante du dénombrement des immatriculations. Depuis sa suppression, le FCA apparaît comme étant le seul outil le permettant. L'image du parc automobile à une date donnée que renvoie le FCA ne considère que les immatriculations de véhicules neufs selon différentes limites d'âge (15 ans pour les véhicules particuliers). L'estimation n'est donc pas exhaustive, néanmoins c'est sur ces données que se reposent les études menées par l'Observatoire des Transports et des Déplacements (OTD). Ainsi, ont pu être recueilli auprès de notre partenaire les données suivantes issues du FCA :

- l'estimation du parc de véhicules particuliers, d'autobus et d'autocars, de camions et de camionnettes, de véhicules automoteurs spécialisés, de tracteurs routiers, de semi-remorques et de remorques lourdes,
- les immatriculations annuelles de ces mêmes types de véhicules de 2000 à 2008.

a) FCA – Parc de moins de 15 ans

Pour les véhicules particuliers, ces données sont classées selon les indicateurs suivants :

- le type de carburants consommé par le véhicule : supercarburant et gazole
- la puissance fiscale (en cv) selon les tranches suivantes : 1 à 6cv, 7 à 11cv, 12cv et plus.

Carburant	Nombre de véhicules particuliers
Supercarburant	166 195
Gazole	161 602
Autres	206
Total	328 003

Source FCA

Tableau 1: Parc de véhicules particuliers de moins de 15 ans par type de carburant (2008)

Puissance fiscale	Années	Nombre de véhicules particuliers
1 à 6 cv	2007	251 025
	2008	251 025
	2009	251 772
7 à 11 cv	2007	68 072
	2008	70 624
	2009	70 094
12 cv et plus	2007	5 283
	2008	6 326
	2009	6 954
Non déterminée	2007	30
	2008	28
	2009	27
Total	2007	324 410
	2008	328 003
	2009	328 847

Source FCA

Tableau 2: Parc des trois dernières années de véhicules particuliers de moins de 15 ans

Cette méthodologie ne permet donc pas d'obtenir directement des informations sur l'efficacité énergétique des véhicules particuliers. Néanmoins, il faut savoir qu'en France, depuis juillet 1998, l'article 62 de la Loi n°98-546 du 2 juillet 1998, portant sur les dispositions fiscales et financières relatives à la protection de l'environnement et à la santé publique, précise que la puissance fiscale des véhicules particuliers est calculée selon la puissance réelle du véhicule (en kW) et selon ses émissions de CO₂ (en g/km). Un lien direct existe donc entre la puissance fiscale et les émissions de CO₂ (voir note méthodologique).

b) FCA – Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2008

Pour les véhicules particuliers, ces données sont classées selon les indicateurs suivants :

- le type de carburant consommé par le véhicule : supercarburant, gazole, biocarburant (ou GPL) et électricité (« Autres » dans le tableau)
- la puissance fiscale (en cv) selon les tranches suivantes : 1 à 3cv, 4 à 5cv, 6cv, 7cv, 8cv, 9cv, 10 à 11cv, 12 à 16cv, 17cv et plus.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Supercarburant	13280	14062	11392	10664	9699	9 709	7336	7 209	5 678	4 437	93466
Gazole	8182	10589	10839	12086	12871	15 433	15098	17 528	17 505	12 243	132374
Autres	1						37	82	84	138	342
Total	21463	24651	22231	22750	22570	25142	22471	24819	23267	18827	226182

Source FCA

Tableau 3: Immatriculations de véhicules particuliers neufs de 2000 à 2008 par type de carburants

	1 à 3	4 à 5	6	7	8	9	10 à 11	12 à 16	17 et +	Total
2000		15172	2908	1372	722	555	451	251	32	21463
2001		17279	2742	2235	992	538	505	318	42	24651
2002		14672	2727	2331	1043	536	543	287	92	22231
2003		14490	2946	2539	1158	520	639	345	113	22750
2004		13359	3142	2824	1393	571	755	387	139	22570
2005	22	14099	4118	3481	1405	742	706	448	121	25142
2006	98	12272	3939	2173	1443	1142	624	592	154	22437
2007	181	14214	3852	1829	1555	1262	868	845	213	24819
2008	196	13588	3698	1244	1824	1070	892	550	205	23267
Total	497	129145	30072	20028	11535	6936	5983	4023	1111	209330

Source FCA

Tableau 4: Immatriculations de véhicules particuliers neufs de 2000 à 2008 par puissances fiscales (cv)

B. [La réalisation de l'enquête dans les stations-services](#)

a) Logistique :

La logistique mise en place pour réaliser l'enquête est la suivante :

- Période de l'enquête : du 31 mai au 6 juillet 2010
- Nombre d'enquêteurs : 2
- Nombre de questionnaire et durée d'enquête : 500 questionnaires d'une durée de réalisation unitaire de 2 minutes en moyenne
- Nombre de stations-service : 15 stations-services répartis sur 8 communes
- Le traitement et l'exploitation des données se sont faits sous format EXCEL

b) Le questionnaire (annexe 1)

Le questionnaire administré devait permettre l'acquisition du maximum d'informations utiles pour définir les caractéristiques des véhicules particuliers (VP) des Réunionnais, les modes de déplacements qu'ils utilisent et leurs comportements par rapport aux problématiques de transport. Il se devait également d'être relativement concis pour permettre sa réalisation dans une durée relativement réduite afin de ne pas importuner, trop longtemps, la personne enquêtée. En effet, le passage en station-service se fait rapidement, un questionnaire court et une équipe d'enquêteur efficace sont les clés de la réussite de son administration et donc de la collecte des données. Sa durée a donc été estimée à environ deux minutes. Les questions posées devaient être également peu complexes. Les informations techniques sur les caractéristiques des véhicules sont souvent méconnues par leurs propriétaires. Pour combler ces manques d'information, des recherches complémentaires ont été établies ultérieurement (voir note méthodologique).

La collecte des données a porté également sur les deux-roues (de 50 à 125 cc et + de 125 cc) et les Véhicules Utilitaires Légers (VUL). Mais le manque de réponse n'a pu rendre les informations utilisables.

La structure du questionnaire était la suivante, soit quatre grandes parties :

- Une première partie sur les informations générales sur la personne enquêtée :
 - Sa commune d'origine
 - La profession du chef de famille
 - L'âge du chef de famille
 - La composition du foyer
 - Le nombre de véhicules particuliers dans le foyer
- Une seconde partie sur les véhicules du foyer :
 - Le type (VP, VUL, moto de 50 à 125cc, moto de plus de 125cc)
 - La marque
 - Le modèle
 - La motorisation (diesel, essence, hybride)
 - Le type d'acquisition (neuf ou occasion)
 - L'année de fabrication
 - L'année d'acquisition
 - Le kilométrage à l'achat
 - Le kilométrage actuel
 - Le kilométrage annuel
 - La consommation l/100 km

NB : jugeant que ces données étaient trop techniques et pas forcément disponibles pour les automobilistes, les émissions conventionnelles de CO₂ des véhicules ainsi que leurs puissances fiscales n'ont pas été incluses dans le questionnaire.

- Une troisième partie sur les déplacements avec pour objectif d'évaluer les distances parcourues par semaine selon :
 - Les modes de déplacements : à pieds/à vélo, en transports scolaires, en transports en commun, à moto de 50 à 125cc, à moto de plus de 125cc, en VP et en VUL
 - Les objets de déplacements : enseignement, travail, courses, loisirs et visites.
- Une quatrième partie sur des questions qualitatives :
 - La connaissance des points suivants : « l'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion », « le PRERURE », « le projet GERRI » et « les étiquettes énergie pour les véhicules.
 - Le choix de transport : les déplacements à pieds plutôt que motorisés, les déplacements en transports en commun plus qu'individuels et l'achat de véhicules peu consommateurs de carburants
 - La perception des transports en commun : le développement du réseau, la fréquence de passage, le confort et le prix.

Après une phase de test sur le terrain, afin de déterminer si ce questionnaire était adapté aux besoins de l'enquête (temps réel de réalisation, compréhension des questions, qualités des réponses,...), les enquêteurs se sont rendus dans les stations-service avec accord préalable des responsables. En moyenne une trentaine de questionnaires ont été réalisés par jour d'enquête.

c) La sélection des stations-services et le déroulement de l'enquête

Le choix des stations-services comme lieux d'enquêtes découle simplement du fait que ce sont de forts lieux de passage des véhicules. L'objectif était d'obtenir le maximum de questionnaire rempli sur une période d'enquête débutant à la fin du mois de mai et se terminant à la fin du mois de juin. Finalement les enquêtes ont été effectuées par deux enquêteurs, du 31 mai 2010 au 06 juillet 2010, dans 15 stations-service différentes. Le choix des stations-service ne s'est pas effectué de façon purement aléatoire. Il a été établi, premièrement, selon un croisement entre la carte des foyers de populations de La Réunion et celle des trafics moyens journaliers (TMJA) disponible à la DDE. Deuxièmement, le choix a été ajusté en fonction de l'acceptation des gérants de ces établissements. Actuellement à La Réunion sont présents 4 groupes de distributeurs de carburants, la SRPP, TOTAL, CHEVRON et TAMOIL, qui gèrent respectivement les 35 stations SHELL et ELF, les 34 stations TOTAL, les 34 CALTEX, et les 28 stations TAMOIL. Le problème fréquemment rencontré est que les gérants devaient obtenir l'aval des responsables de leurs groupes de rattachement pour permettre le déroulement de l'enquête sur leurs sites. Cette démarche était parfois longue. Dans ce cas, le choix de la station était reporté sur une autre ayant les mêmes spécificités que la première selon les critères de choix.

Stations-services enquêtées	Date
Total Pierrefonds(Saint-Pierre)	31/05/2010
Total ZAC 2000 (Le Port)	02/06/2010
Elf ZAC Triangle(Saint-Denis)	03/06/2010
Tamoil Route des Tamarins(Saint-Paul)	07/06/2010
Caltex La Montagne(Saint-Denis)	08/06/2010
Total Route de La Rivière des Pluies(Saint-Denis)	09/06/2010
Shell Savanna (Saint-Paul)	10/06/2010
Caltex Bras-Fusil (Saint-Benoît)	21/06/2010
Tamoil Deux Canons (Saint-Denis)	28/06/2010
Shell Ramassamy (Saint-André)	29/06/2010
Shell Boulevard-Sud (Saint-Denis)	30/06/2010
Total Boulevard Bank (Saint-Pierre)	01/07/2010
Elf Les Sables (Etang-Salé)	03/07/2010
Elf Paniandy (Bras-Panon)	05/07/2010
Tamoil 11 ^e km (Le Tampon)	06/07/2010

Tableau 5 : Stations-services enquêtées

d) Saisie des données récoltées

A la suite de la réalisation de cette enquête, un tableur de saisie a été constitué et rempli avec les informations recueillies. Un traitement de ces données a ensuite été effectué afin d'obtenir les résultats souhaités. La constitution et l'utilisation de la base de données et de l'outil de traitement sont explicitées en annexes (« Note de constitution et d'utilisation des bases de données » et « Note de constitution et d'utilisation de l'outil de traitement »).

C. La réalisation de l'enquête dans les ménages réunionnais

La mise en place de cette troisième orientation a été décidée dans l'optique d'avoir une approche méthodologique différente dans l'objectif d'obtenir des résultats exploitables et cohérents. En effet, l'OER menait simultanément à l'étude sur les véhicules particuliers, une enquête sur les consommations énergétiques des ménages. Le principe était de coupler les deux études en ajoutant dans le questionnaire administré aux ménages, une partie portant sur les véhicules possédés par les ménages enquêtés.

a) Logistique :

La logistique mise en place pour réaliser l'enquête est la suivante :

- Période de l'enquête : du 10 mai au 03 août 2010
- Nombre d'enquêteurs : 4
- Nombre de questionnaire et durée d'enquête : 500 questionnaires d'une durée de réalisation unitaire de 30 minutes en moyenne
- Nombre de ménages : 500 ménages répartis sur 8 communes
- Le traitement et l'exploitation des données se sont faits sous format EXCEL

b) Le questionnaire (annexe 2)

Le questionnaire sur la consommation énergétique des ménages comportait dix parties :

- Informations générales sur la personne enquêtée et le type de logement
- Les consommations de combustibles
- Les équipements solaires
- La facture d'électricité
- L'éclairage
- Le gros électroménager
- Le petit électroménager
- L'extérieur du logement
- Le confort thermique du logement
- Des questions qualitatives

A ces différentes parties, a été fait le choix d'intégrer une nouvelle sous partie concernant les véhicules. Quasiment identique à celle du questionnaire « station-service », uniquement les questions qualitatives et portant sur les déplacements ont été écartées.

Ceci permettait d'obtenir une deuxième approche et une nouvelle série de réponses concernant le parc de véhicules particuliers.

c) La constitution de l'échantillon et déroulement de l'enquête

Les ménages ont été sélectionnés grâce au concours des partenaires techniques de l'OER : EDF et l'INSEE. Le tirage s'est basé sur deux critères : les catégories socioprofessionnelles et les zones géographiques (zonage PERENNE : le littoral Ouest, le littoral Est, les Hauts entre 400 et 800m, les Hauts supérieurs à 800m). Il a permis l'obtention de 50 ilots INSEE, dans lesquels étaient sélectionnées 10 adresses de ménages à enquêter.

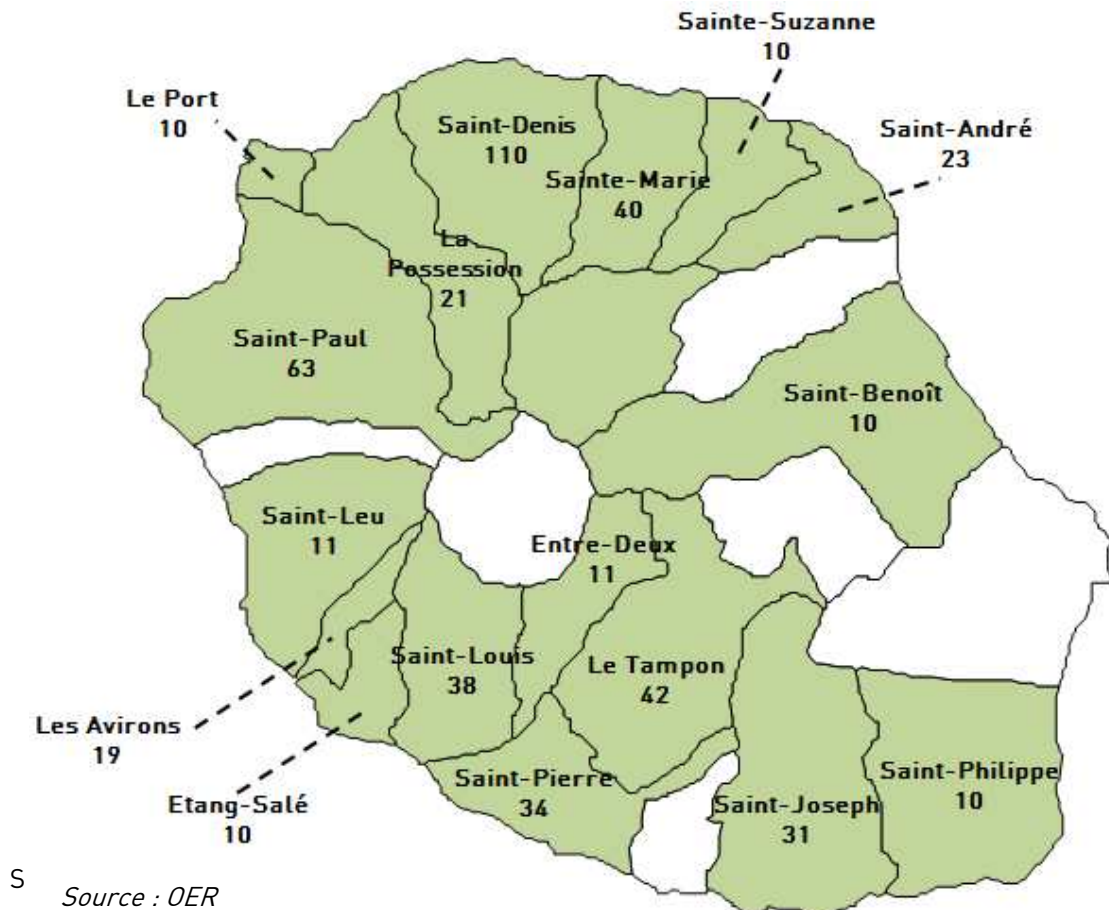


Figure 2: Répartition des ménages enquêtés par communes

Les enquêtes se sont déroulées du 10 mai 2010 au 3 août 2010. Un objectif quotidien de 10 enquêtes a été respecté par les quatre enquêteurs répartis en deux équipes : un binôme couvrant les zones Nord et Est et un binôme couvrant les zones Ouest et Sud.

Les 500 ménages de l'échantillon du tirage Insee n'ont pas pu être enquêtés. Sur les ménages du tirage Insee :

- 200 ménages (40%) étaient absents lors de notre passage
- 119 déchets (24%) (y compris refus et/ou inexistants/abandonnés)

L'objectif des 500 ménages enquêtés a été atteint en complétant l'échantillon du tirage INSEE (36% de l'échantillon final) avec des ménages présents dans l'ilot (44% de l'échantillon final) ou hors de l'ilot (20% de l'échantillon de l'échantillon final).

3. Résultats partiels sans croisement

A. Base de fiches techniques des véhicules et lien entre puissances fiscales et classes énergétiques

Une base de fiches techniques des véhicules a été établie, avec marque et modèle ainsi que puissance fiscale et émissions unitaires de CO₂. Cela a permis d'établir une correspondance pour les véhicules entre puissance fiscale, classe énergétique et émissions unitaires de CO₂. Les véhicules composant cette base sont représentatifs du parc réunionnais car elle est basée sur les marques et modèles rencontrés lors des enquêtes terrain.

Ainsi, il est possible de présenter les correspondances suivantes entre classe, émissions et puissance fiscale selon les tranches utilisées par le FCA.

Puissance fiscale (cv)	Classes énergétiques	Classe moyenne	Emission moyenne de CO ₂ (g/km)
1 à 3	B	Classe B	116
4 à 5	B à D	Classe C	131
6	D	Classe D	153
7	D à E	Classe E	174
8	D à F		174
9	E à F		174
10 à 11	F	Classe F	232
12 à 16	F à G	Classe G	253
17 et +	G	Classe G	264

Source : OER

Tableau 6:Lien entre les puissances fiscales et les émissions de CO₂

Puissance fiscale (cv)	Classes énergétiques	Classe moyenne	Emissions moyennes
1 à 6	B à D	Classe C	136
7 à 11	E à F	Classe E	184
12 et +	G	Classe G	256

Source : OER

Tableau 7:Lien entre les puissances fiscales et les émissions de CO₂

C'est en fonction de cette correspondance que seront effectués les calculs. Les résultats seront présentés au cours du rapport.

B. Enquête « ménages »

Pour apporter plus de précisions et compléter les données du FCA, l'enquête « ménages » a été réalisée. L'objectif est d'évaluer le parc en termes d'efficacité énergétique, de kilométrages et d'âges, de répartition selon les puissances fiscales et les classes énergétiques.

	Âge moyen	Classe énergétique moyenne	Emissions de CO ₂ unitaires moyennes (g/km)	Consommation unitaire moyenne de carburant (l/100km)	Consommation unitaire moyenne d'énergie (kg-ep/100km)	Kilométrage annuel moyen	Nombre de VP	% de VP
Essence	9	Classe E	160	6,7	5,3	11 985	98 489	39%
Diesel	5,3	Classe D	152	5,8	4,6	16 184	156 073	61%
Total	6,8	Classe D	155	6,1	4,9	14 559	254 561	100%

Source : OER

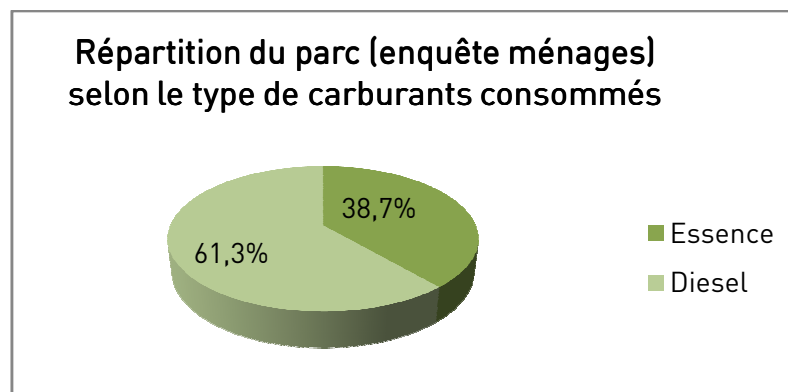
Tableau 8:Récapitulatif des données unitaires obtenues dans l'enquête « ménages »

Le tableau ci-dessus récapitule les données obtenues dans l'enquête « ménages » en termes d'efficacité énergétique, de kilométrages, d'âges moyens et de nombre total de véhicules du parc.

a) Nombre total de véhicules particuliers

L'enquête « ménages » permet d'obtenir une estimation du nombre total de véhicules particuliers de La Réunion en 2010 : 254 561 véhicules particuliers, soit un taux d'équipement des ménages de 70.5% et une moyenne de 0.96 véhicule particulier par ménage.

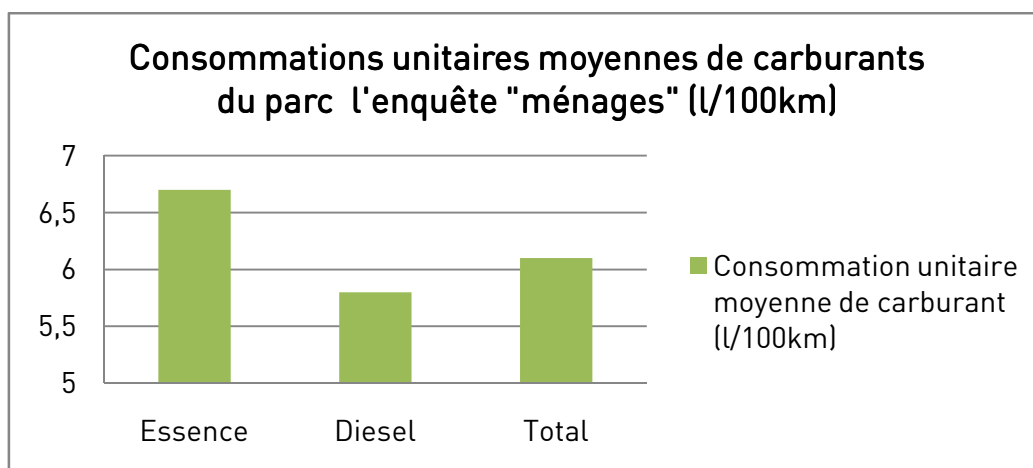
b) Consommations de carburants



Source : OER

Figure 3:Répartition du parc (enquête « ménages ») selon le type de carburants consommés

Selon l'enquête « ménages », le parc de véhicules particuliers réunionnais est composé de 61.3% de véhicules diesels et de 38.7% de véhicules essences.



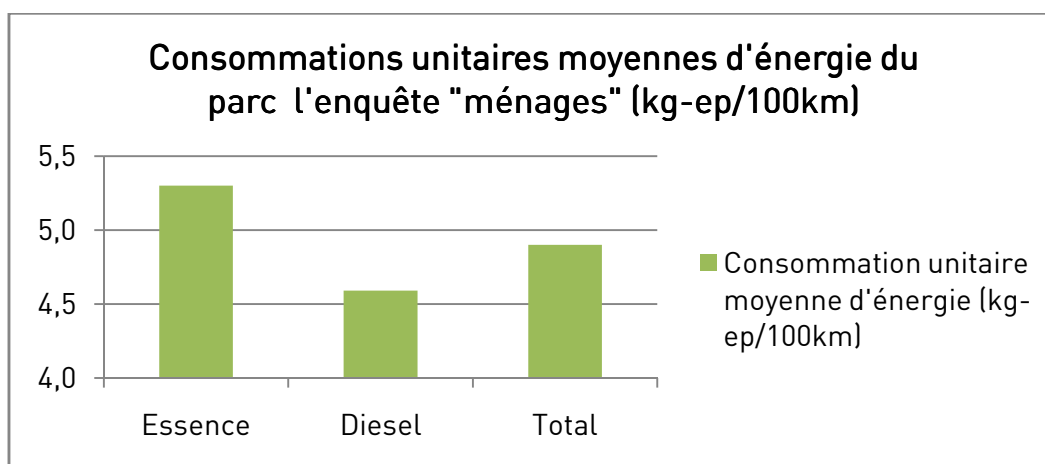
Source : OER

Figure 4: Consommations unitaires moyennes de carburants parc de l'enquête « ménages » (l/100km)

En moyenne, la consommation unitaire de carburant des véhicules diesels est de 5.8l/100km et celle des véhicules essences est de 6.7l/100km. Les véhicules essences consomment donc, en moyenne, 14% de carburant de plus que les véhicules diesels. La moyenne de consommation unitaire de carburant du parc est de 6.1l/100km.

c) Consommations énergétiques

Avec l'application des facteurs de conversion des carburants en énergie, la consommation unitaire moyenne d'énergie (en kg-ep/km) a également été calculée.

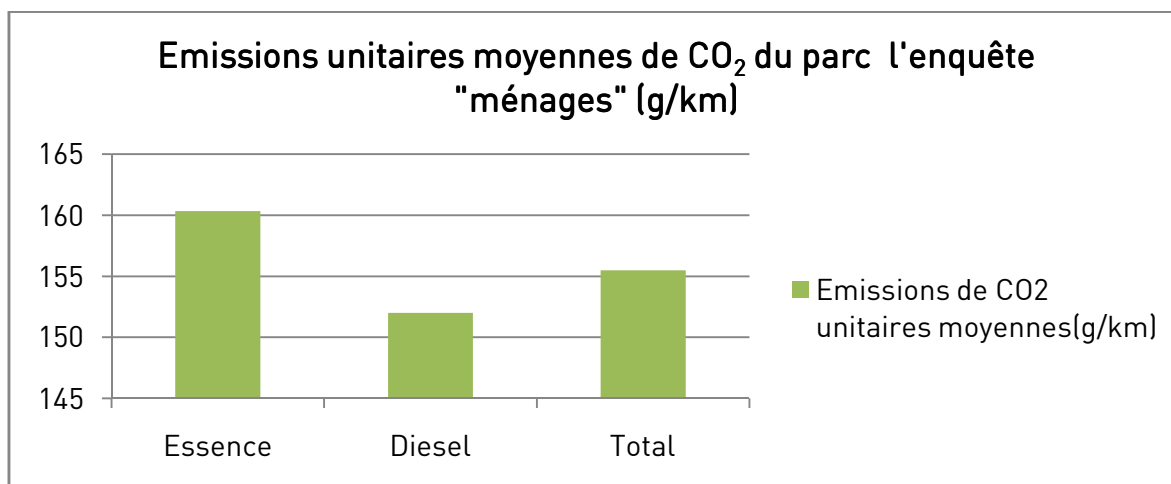


Source : OER

Figure 5: Consommations unitaires moyennes d'énergie du parc de l'enquête « ménages » (kg-ep/100km)

En moyenne, la consommation unitaire d'énergie des véhicules diesels est de 4.6 kg-ep/100km et celle des véhicules essences est de 5.3 kg-ep/100km. Les véhicules essences consomment donc, en moyenne, 13% d'énergie de plus que les véhicules diesels. La moyenne de consommation unitaire d'énergie du parc est de 4.9 kg-ep/100km.

d) Emissions de CO₂



Source : OER

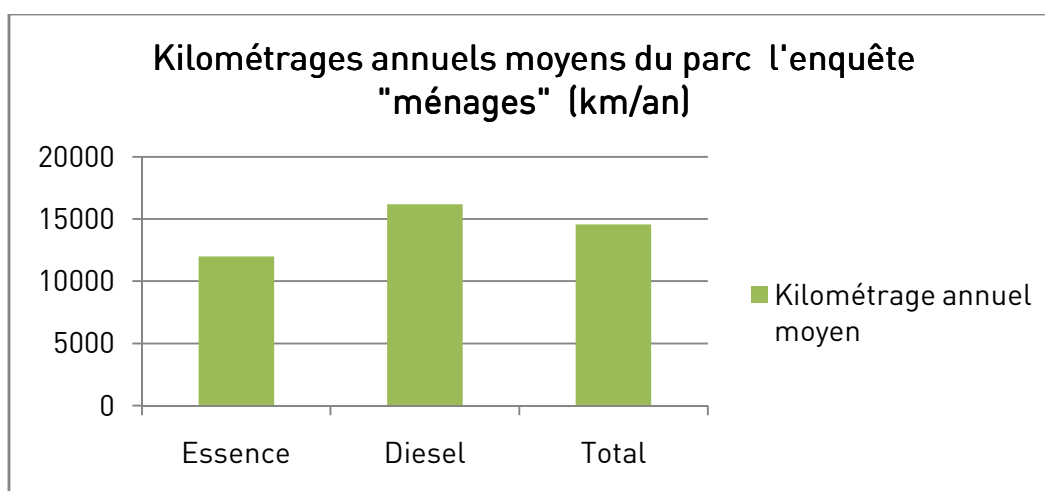
Figure 6: Emissions unitaires moyennes de CO₂ (g/km)

En moyenne, le taux d'émission unitaire moyen de CO₂ des véhicules diesels est de 152g/km (classe D) et celle des véhicules essences est de 160g/km (classe E). Les véhicules essences émettent donc, en moyenne, 4% de CO₂ de plus que les véhicules diesels. Le taux d'émission unitaire moyen de CO₂ du parc est de 155 g/km (classe D).

e) Kilométrages annuels et âges moyens

Les kilomètres parcourus et l'âge moyen des véhicules ont pu être évalués. Ces paramètres influencent les consommations et les émissions des véhicules : plus les kilomètres parcourus et l'âge moyen des véhicules augmentent, plus les consommations et les émissions augmentent.

- Kilométrages annuels moyens

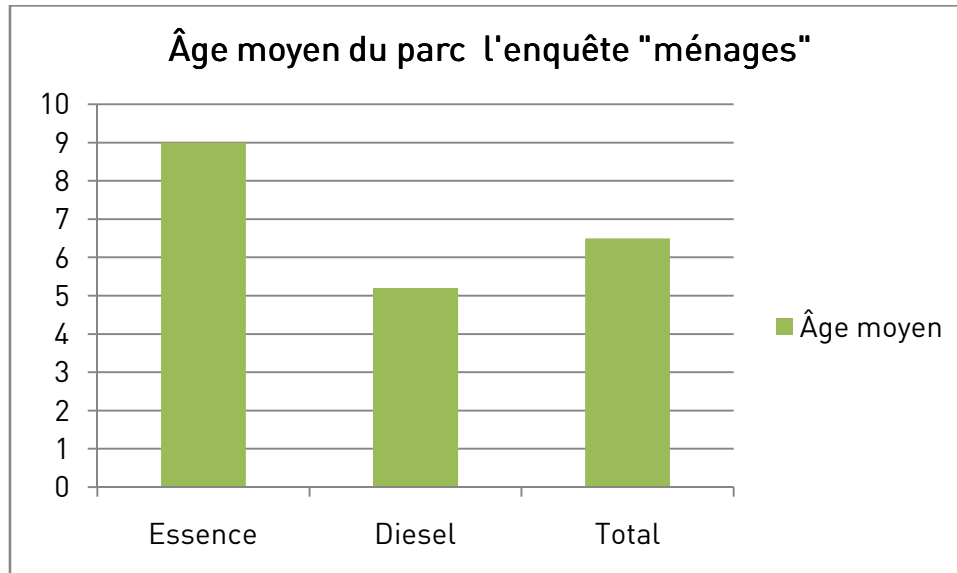


Source : OER

Figure 7: Kilométrages annuels moyens du parc de l'enquête « ménages » (km/an)

En moyenne, les véhicules diesels parcourent 16 184 km/an et les véhicules essences parcourent 11 985 km/an. Les véhicules diesels roulent 26% de plus que les véhicules essences. Le parc de véhicules particuliers de l'île parcourt en moyenne 14 559 km/an.

- Âges moyens



Source : OER

Figure 8: Âge moyen du parc l'enquête "ménages"

L'âge moyen des véhicules essences est 9 ans et celui des véhicules diesels est 5.2 ans. Les véhicules diesels sont donc, en moyenne, plus récents que les véhicules essences. L'âge moyen du parc de véhicules particuliers de l'île est 6.7 ans. Les véhicules de plus de 15 ans représentent 3.3% du parc et sont, en moyenne, de classe E (176 gCO₂/km)

f) Répartition du parc selon les puissances fiscales du FCA et les classes énergétiques

L'enquête aura permis d'obtenir les répartitions selon les puissances fiscales et les classes énergétiques des véhicules

- Répartition du parc selon les puissances fiscales du FCA

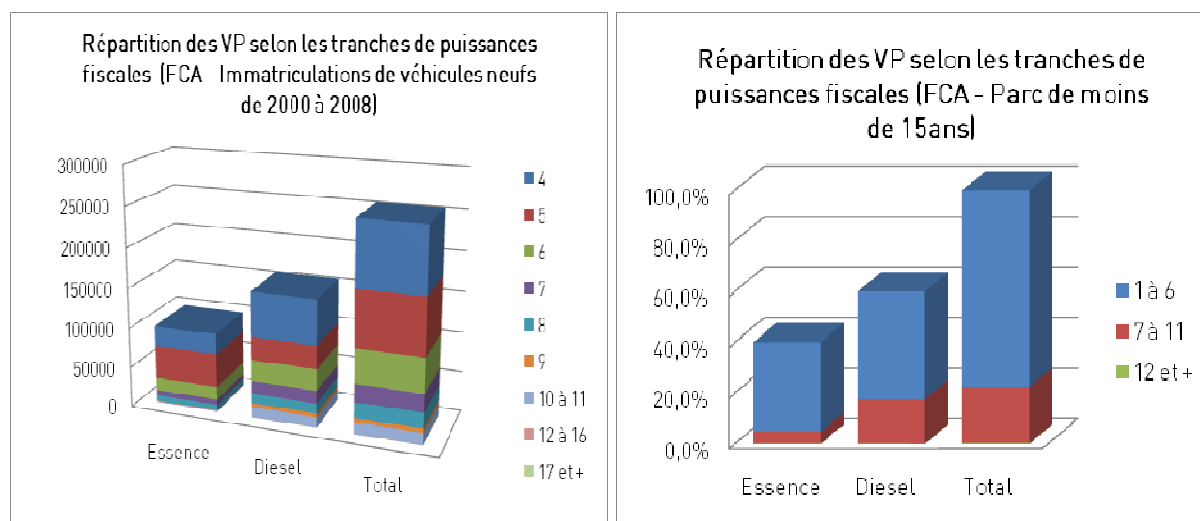
La répartition selon les puissances fiscales est présentée d'après les tranches établies par le FCA pour le parc de moins de 15 ans et pour les immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008.

Puissances fiscales (cv)	ESSENCE		DIESEL		TOTAL	
	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%
4	25717	10,1%	55247	21,7%	80963	31,8%
5	41434	16,3%	28529	11,2%	69962	27,5%
6	15786	6,2%	26558	10,4%	42343	16,6%
7	6651	2,6%	15473	6,1%	22124	8,7%
8	7004	2,8%	12189	4,8%	19193	7,5%
9	654	0,3%	4713	1,9%	5367	2,1%
10 à 11	1021	0,4%	13198	5,2%	14219	5,6%
12 à 16	222	0,1%	167	0,1%	388	0,2%
17 et +						

1 à 6	82936	32,6%	110333	43,3%	193269	75,9%
7 à 11	15330	6,0%	45573	17,9%	60903	23,9%
12 et +	222	0,1%	167	0,1%	388	0,2%

Source : OER

Tableau 9: Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les tranches de puissances fiscales du FCA



Source : OER

Figure 9: Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les tranches de puissances fiscales

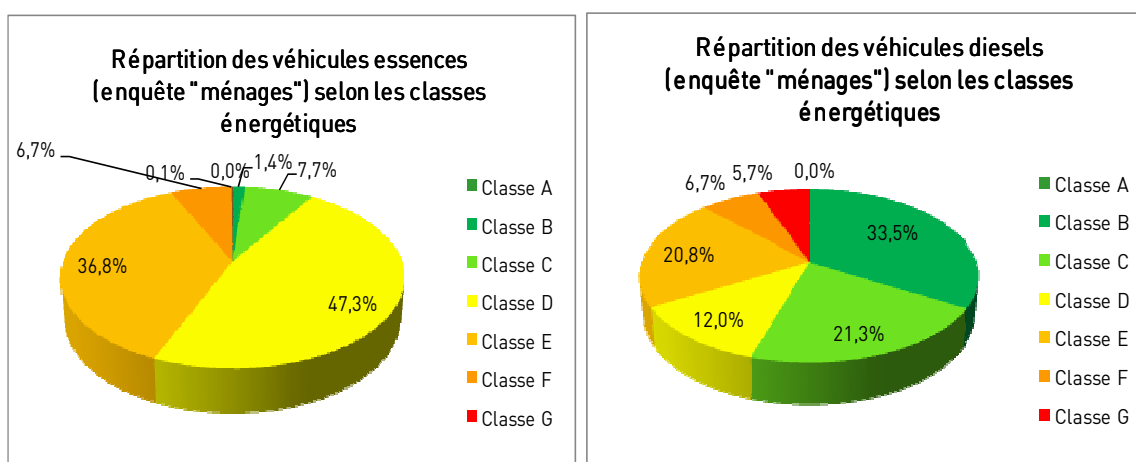
Les véhicules particuliers ayant des puissances fiscales moins élevées sont les plus représentées. 77,6% des véhicules ont une puissance fiscale comprise entre 1 et 6cv, 22,1% entre 7 et 11cv et seulement 2,9% ont une puissance fiscale supérieure ou égale à 12cv.

- Répartition du parc selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	ESSENCE		DIESEL		TOTAL	
	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%
Classe A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Classe B	1343	0,5%	52240	20,5%	53583	21,0%
Classe C	7539	3,0%	33174	13,0%	40713	16,0%
Classe D	46625	18,3%	18754	7,4%	65379	25,7%
Classe E	36225	14,2%	32522	12,8%	68747	27,0%
Classe F	6634	2,6%	10418	4,1%	17052	6,7%
Classe G	122	0,0%	8965	3,5%	9086	3,6%
TOTAL	98489	38,7%	156073	61,3%	254561	100,0%

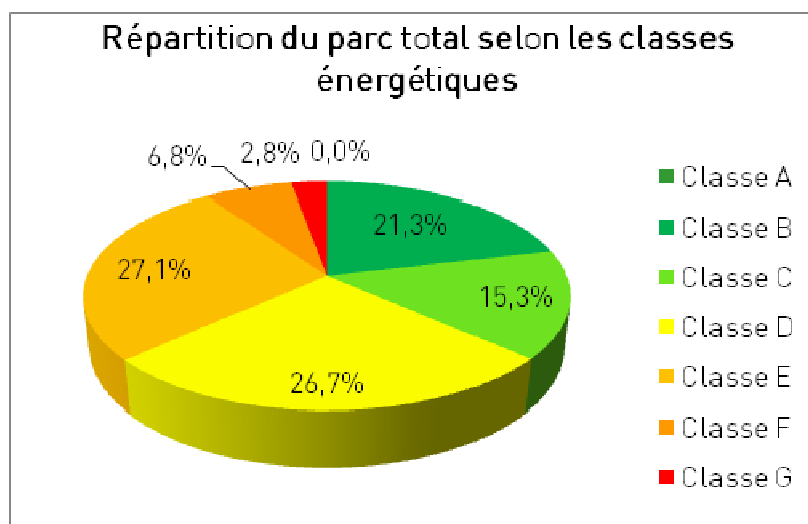
Tableau 10: Répartition du parc de l'enquête "ménages" selon les classes énergétiques

Le tableau ci-dessus récapitule les données obtenues dans l'enquête « stations-services » en termes d'efficacité énergétique, de kilométrages, d'âges moyens et de nombre total de véhicules du parc.



Source : OER

Figure 10: Répartitions des véhicules essences et diesels (enquête « ménages ») selon les classes énergétiques



Source : OER

Figure 11: Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les classes énergétiques

Les véhicules essences sont les moins efficaces énergétiquement et comportent une majorité de véhicules de classes D, E, F et G, soit environ 91% des véhicules de cette motorisation.

Les véhicules diesels sont les plus efficaces énergétiquement et, contrairement aux véhicules essences, comportent une majorité de véhicules de B et C, soit environ 54.73% des véhicules de cette motorisation.

Le parc est composé majoritairement de véhicules de classes D et E (53,79%). Il convient de rappeler que la classe énergétique moyenne du parc selon l'enquête ménage est la classe D.

C. Enquête « stations-services »

Pour apporter plus de précisions et compléter les données du FCA, l'enquête « stations-service » a été réalisée. L'objectif est d'évaluer le parc en termes d'efficacité énergétique, de kilométrages et d'âges, de répartition selon les puissances fiscales et les classes énergétiques.

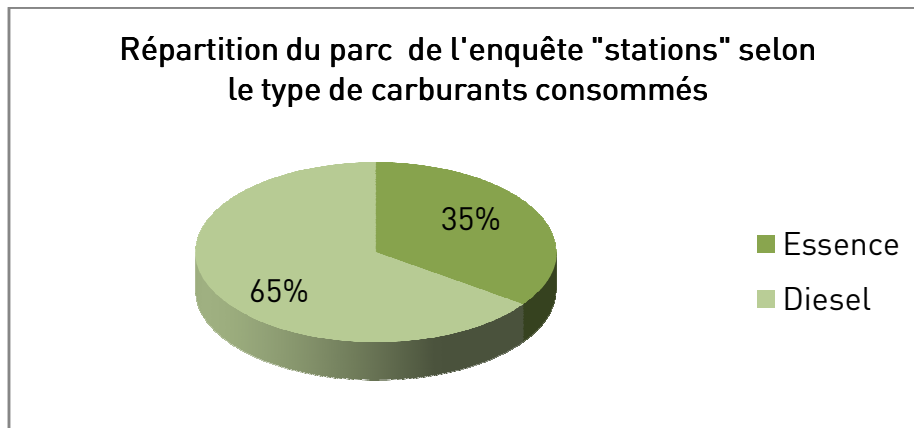
	Moyennes						
	Âge moyen	Classe énergétique moyenne	Emissions de CO ₂ unitaires moyennes (g/km)	Consommation unitaire moyenne de carburant (l/100km)	Consommation unitaire moyenne (kg-ep/100km)	Kilométrage annuel moyen	% de VP
Essence	6,7	Classe E	164	6,9	5,4	9380	34,8%
Diesel	5,7	Classe D	142	5,3	4,5	12849	65,2%
Total	6,0	Classe D	150	5,9	5,0	11642	100%

Source : OER

Tableau 11: Récapitulatif des données unitaires obtenues dans l'enquête « stations-services »

Le tableau ci-dessus récapitule les données obtenues dans l'enquête « stations-services » en termes d'efficacité énergétique, de kilométrages et d'âges moyens.

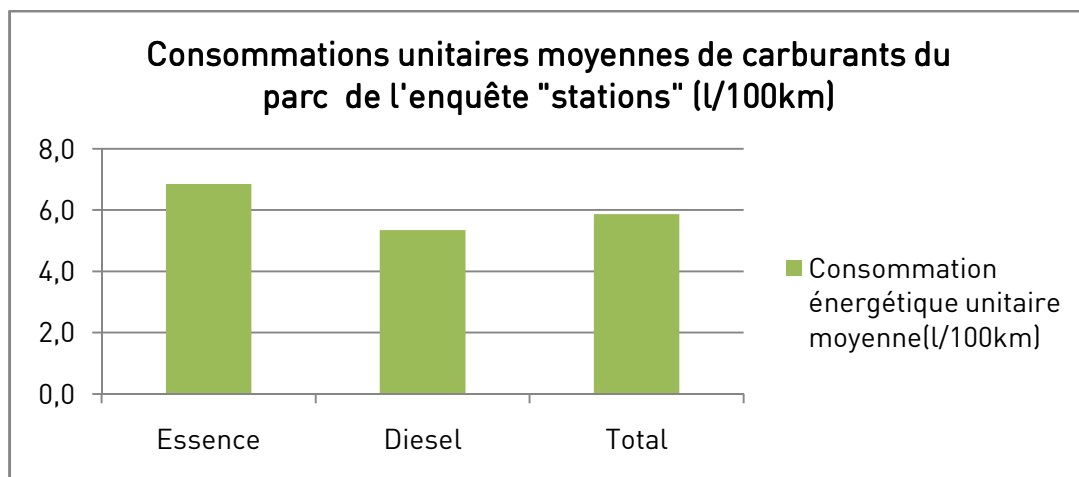
a) Consommations de carburants



Source : OER

Figure 12: Répartition du parc de l'enquête "stations" selon le type de carburants consommés

Selon l'enquête dans les stations-service, le parc de véhicules particuliers réunionnais est composé de 65% de véhicules diesels et de 35% de véhicules essence. La part de véhicules diesel est supérieure à celle des véhicules essence.



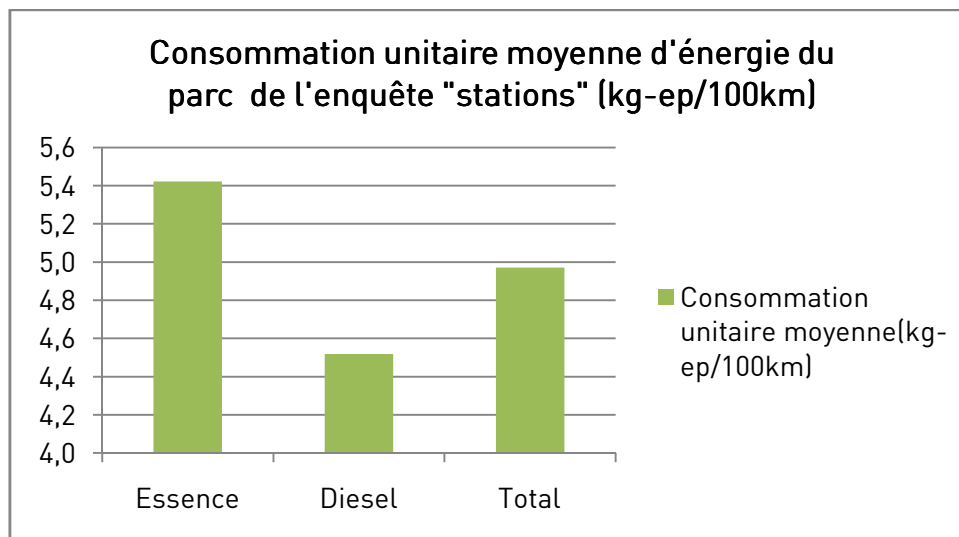
Source : OER

Figure 13: Consommations unitaires moyennes de carburants du parc de l'enquête "stations" (l/100km)

En moyenne, la consommation unitaire de carburant des véhicules diesels est de 5.3l/100km et celle des véhicules essence de 6.8l/100km. Les véhicules essence consomment donc, en moyenne, 30% de carburant de plus que les véhicules diesels. La moyenne de consommation unitaire de carburant du parc est de 5.9l/100km.

b) Consommations énergétiques

Avec l'application des facteurs de conversion des carburants en énergie, la consommation unitaire moyenne d'énergie (en kg-ep*/km) a également été calculée (*ep : équivalent pétrole).

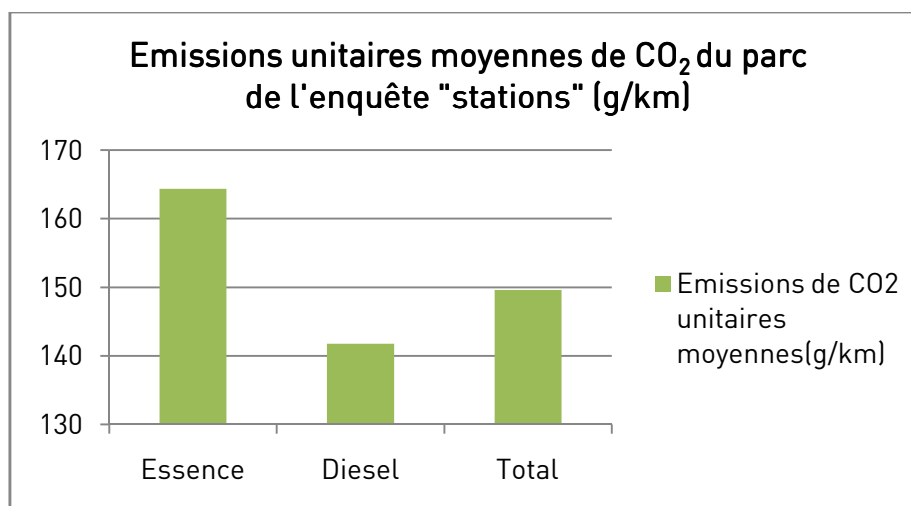


Source : OER

Figure 14: Consommation unitaire moyenne d'énergie du parc de l'enquête "stations" (kg-ep/100km)

En moyenne, la consommation unitaire d'énergie des véhicules diesels est de 5.4 kg-ep/100km et celle des véhicules essences est de 4.5 kg-ep/100km. Les véhicules essences consomment donc, en moyenne, 20% d'énergie de plus que les véhicules diesels. La moyenne de consommation unitaire d'énergie du parc est de 5 kg-ep/100km.

c) Emissions de CO₂



Source : OER

Figure 15: Emissions unitaires moyennes de CO₂ du parc de l'enquête "stations" (g/km)

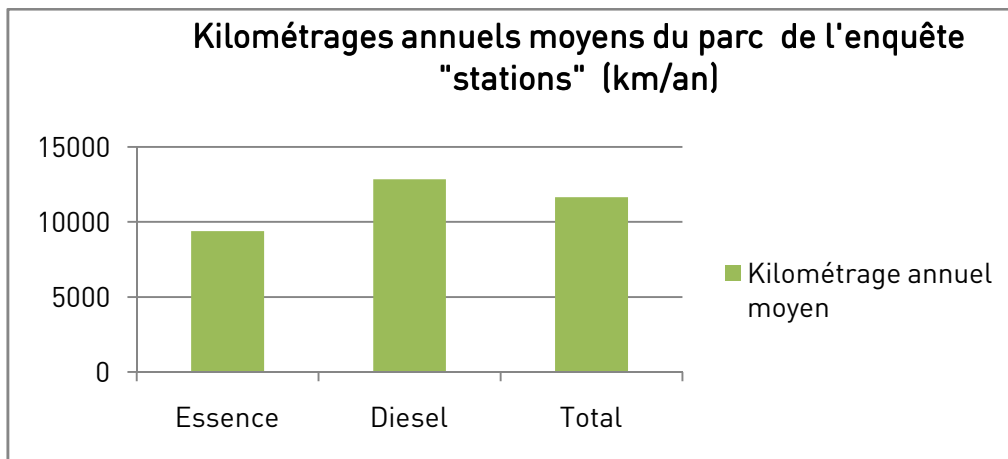
En moyenne, le taux d'émission unitaire moyen de CO₂ des véhicules diesels est de 142 g/km (classe D) et celle des véhicules essences est de 164 g/km (classe E). Les véhicules essences

émettent donc, en moyenne, 13% de CO₂ de plus que les véhicules diesels. Le taux d'émission unitaire moyen de CO₂ du parc est de 150 g/km (classe D).

d) Kilométrages annuels et âges moyens

Les kilomètres parcourus et l'âge moyen des véhicules ont pu être évalués. Ces paramètres influencent les consommations et les émissions des véhicules : plus les kilomètres parcourus et l'âge moyen des véhicules augmentent, plus les consommations et les émissions augmentent.

- Kilométrages annuels moyens

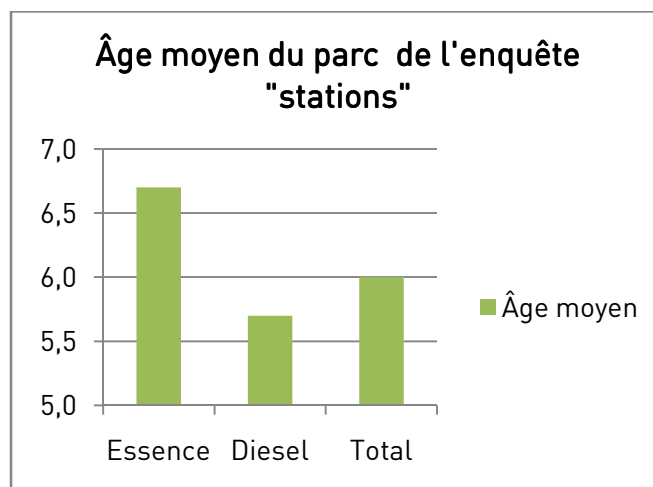


Source : OER

Figure 16: Kilométrages annuels moyens du parc de l'enquête "stations" (km/an)

En moyenne, les véhicules diesels parcourent 9380 km/an et les véhicules essences parcourent 12849 km/an. Les véhicules diesels roulent 37% de plus que les véhicules essences. Le parc de véhicules particuliers de l'île parcourt en moyenne 11 642 km/an.

- Âges moyens



Source : OER

Figure 17:Âge moyen du parc de l'enquête "stations"

L'âge moyen des véhicules essences est 6.7 ans et celui des véhicules diesels est 5.7ans. Les véhicules diesels sont donc, en moyenne, plus récents que les véhicules essences. L'âge moyen du parc de véhicules particuliers de l'île est 6 ans. Les véhicules de plus de 15 ans représentent 5.7% du parc de l'enquête « stations » et sont, en moyenne, de classe E.

e) Répartition du parc selon les puissances fiscales et les classes énergétiques

L'enquête aura permis d'obtenir les répartitions selon les puissances fiscales et les classes énergétiques des véhicules

- Répartition du parc selon les puissances fiscales

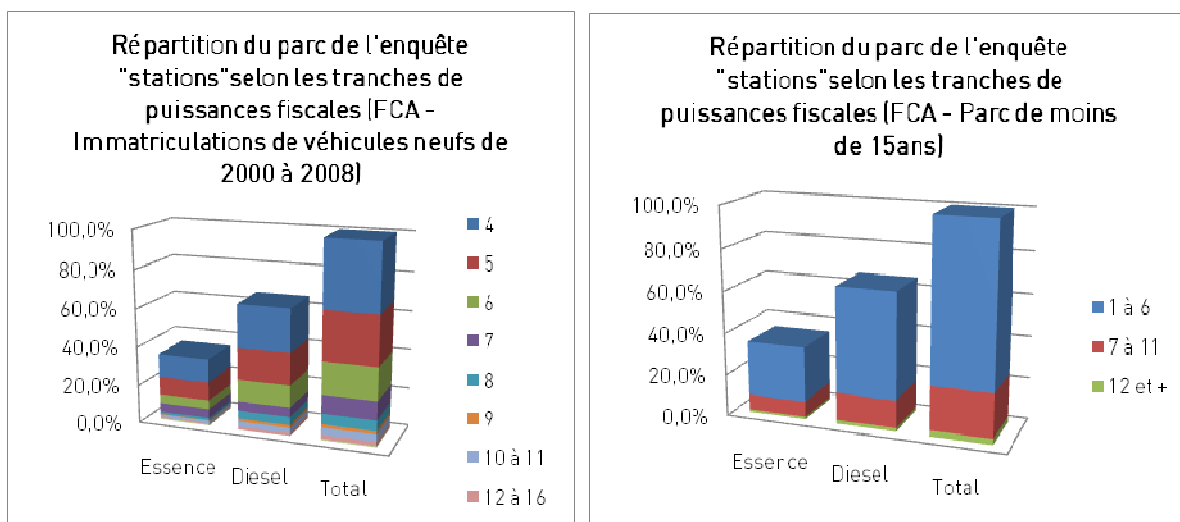
La répartition selon les puissances fiscales est présentée d'après les tranches établies par le FCA pour le parc de moins de 15 ans et pour les immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008.

Puissance fiscales (cv)	Essence	Diesel	Total
4	11,6%	22,5%	34,1%
5	9,7%	16,1%	25,7%
6	4,8%	11,7%	16,5%
7	4,7%	4,9%	9,6%
8	1,2%	4,1%	5,4%
9	0,3%	1,4%	1,7%
10 à 11	1,3%	2,8%	4,1%
12 à 16	0,6%	1,7%	2,3%
17 et +	0,6%	0,1%	0,7%

1 à 6	26,1%	50,2%	76,3%
7 à 11	7,6%	13,2%	20,8%
12 et +	1,2%	1,8%	2,9%

Source : OER

Figure 18:Répartitions du parc de l'enquête « stations » selon les tranches de puissances fiscales du FCA



Source ; OER

Figure 19: Répartitions du parc de l'enquête « stations » selon les tranches de puissances fiscales

Les véhicules particuliers ayant des puissances fiscales moins élevées sont les plus représentées. 76.3% des véhicules ont une puissance fiscale comprise entre 1 et 6cv, 20.8% entre 7 et 11cv et seulement 2.9% ont une puissance fiscale supérieure ou égale à 12cv.

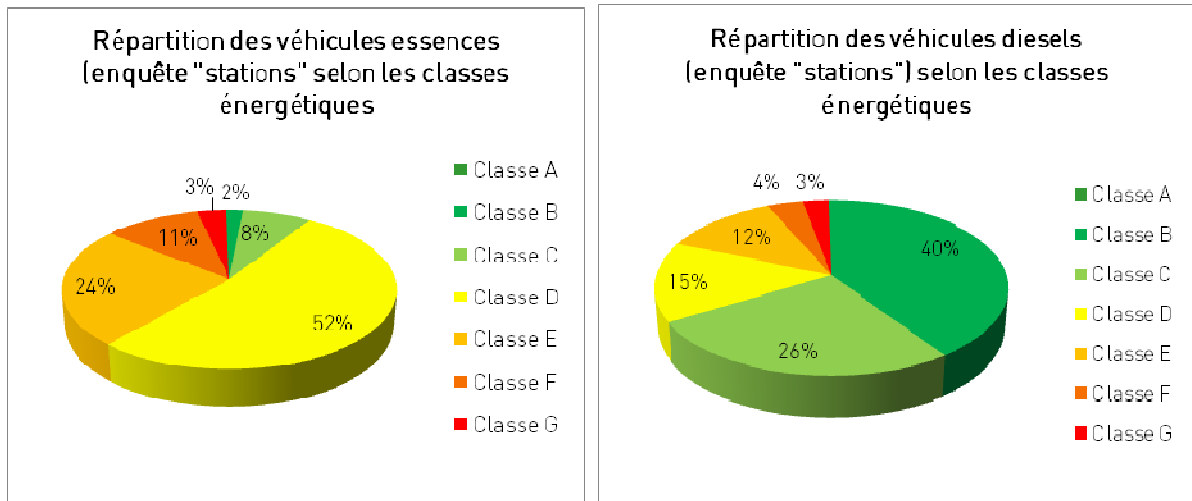
- Répartition du parc selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A			
Classe B	0,6%	26,5%	27,1%
Classe C	2,6%	17,0%	19,6%
Classe D	18,2%	9,7%	27,9%
Classe E	8,5%	7,9%	16,4%
Classe F	3,7%	2,4%	6,1%
Classe G	1,1%	1,8%	2,9%
TOTAL	35%	65%	100%

Source : OER

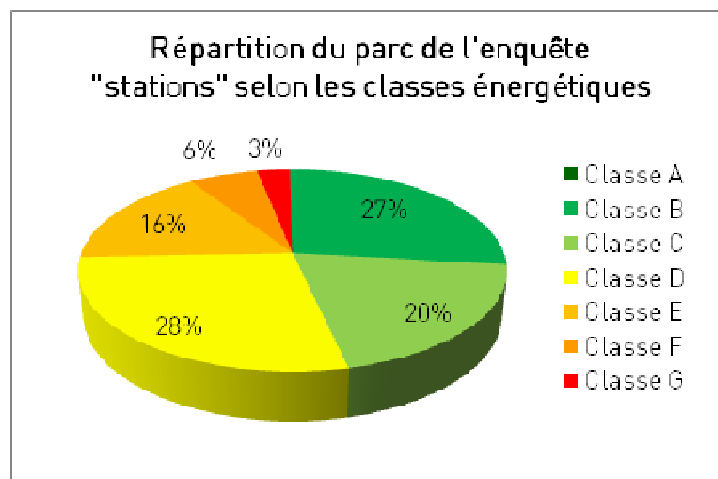
Tableau 12: Répartition du parc de l'enquête "ménages selon les classes énergétiques

Le tableau ci-dessus présente la répartition du parc de l'enquête « stations » selon les classes énergétiques.



Source : OER

Figure 20: Répartitions des véhicules essences et diesels (enquête « stations ») selon les classes énergétiques



Source : OER

Figure 21: Répartition du parc de l'enquête « stations » selon les classes énergétiques

Les véhicules essences sont les moins efficaces énergétiquement et comportent une majorité de véhicules de classes D, E, F et G, soit environ 88% des véhicules de cette motorisation. Les classes B et C ne représentent qu'environ 10% des véhicules essences.

Les véhicules diesels sont les plus efficaces énergétiquement et, contrairement aux véhicules essences, comportent une majorité de véhicules de classes vertes, soit environ 66% des véhicules de cette motorisation. Les classes D et E représentent environ 34% des véhicules diesels.

Le parc total est composé majoritairement de véhicules de classe D (53%). Les classes B et C représentent 47% du parc. Il convient de rappeler que la classe énergétique moyenne du parc selon l'enquête « stations » est la classe D.

D. FCA – Parc de moins de 15 ans

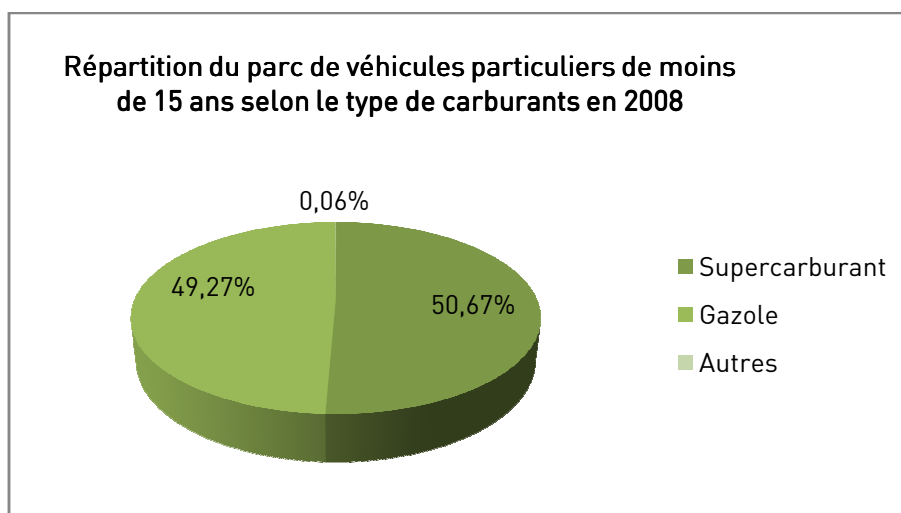
a) Répartition du parc selon le type de carburant consommé

Carburant	Nombre de VP (2008)
Supercarburant	166 195
Gazole	161 602
Autres	206
TOTAL	328 003

Source FCA - Auteur : OER

Tableau 13:Parc total (FCA-moins de 15 ans)

L'exploitation du FCA, aura permis d'obtenir une estimation du parc de véhicules particuliers selon le type de carburant consommé. Ainsi, parmi les 382 003 véhicules particuliers de l'île (2008), 51% des véhicules roulent au supercarburant, soit 166 195 véhicules, contre 49% roulant au gazole, soit 161 602 véhicules.



Source : OER

Figure 22:Répartition du parc de véhicules particuliers de moins de 15 ans selon le type de carburants en 2008

b) Répartition du parc selon les puissances fiscales et les classes énergétiques

En 2008, le parc de véhicules particuliers de La Réunion est composé majoritairement de véhicules dont les puissances fiscales sont comprises entre 1 et 6cv, soit 76.5% du parc, contre 21.5% pour les puissances fiscales comprises entre 7 et 11cv et 1.9% pour celles supérieures ou égales à 12cv.

Puissance fiscale (cv)	2008				
	Nombre de VP	Classes énergétiques	Classe moyenne	Emissions moyennes	%
1 à 6	251 025	De B à D	Classe C	136	76,5%
7 à 11	70 624	De E à F	Classe E	184	21,5%
12 et +	6 326	G	Classe G	256	1,9%
ND	28				
TOTAL	328 003	De B à G	Classe D	149	100%

Source FCA - Auteur : OER

Tableau 14: Répartition du parc réunionnais en fonction de la classe énergétique selon la correspondance avec puissance fiscale - parc total FCA

D'après le lien établi entre les puissances fiscales et les émissions de CO₂, a été obtenue la répartition du parc suivante : 76.5% de véhicules de classe moyenne C et émettant en moyenne 136 gCO₂/km ; 21.5% de véhicules de classe moyenne E et émettant en moyenne 184 gCO₂/km ; 1.9% de véhicules de classe moyenne G et émettant en moyenne 256 gCO₂/km.

Le parc de véhicules particuliers de moins de 15 ans de La Réunion émet en moyenne 149 gCO₂/km et est de classe énergétique moyenne D.

E. FCA – Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2009

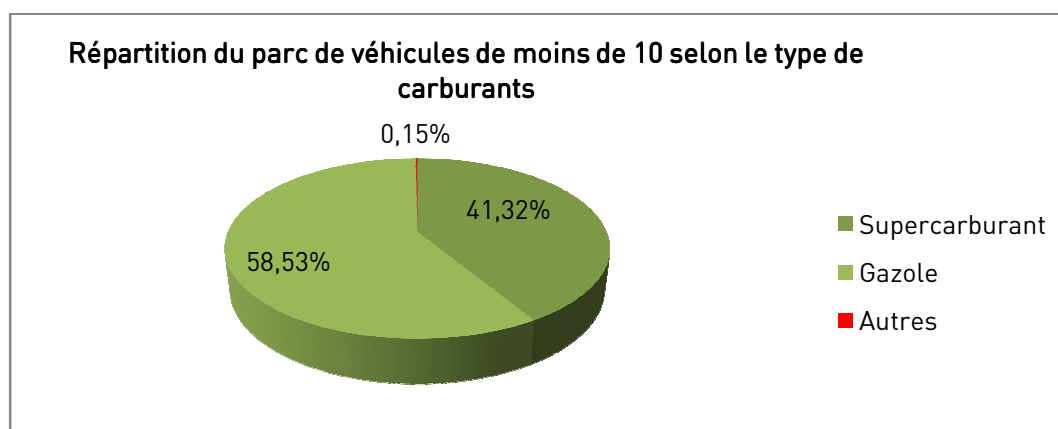
a) Répartition des immatriculations annuelles selon le type de carburants consommés

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Supercarburant	13280	14062	11392	10664	9699	9 709	7336	7 209	5 678	4 437	93466
Gazole	8182	10589	10839	12086	12871	15 433	15098	17 528	17 505	12 243	132374
Autres	1						37	82	84	138	342
Total	21463	24651	22231	22750	22570	25142	22471	24819	23267	16818	226182

Source : FCA -Auteur : OER

Tableau 15:Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009

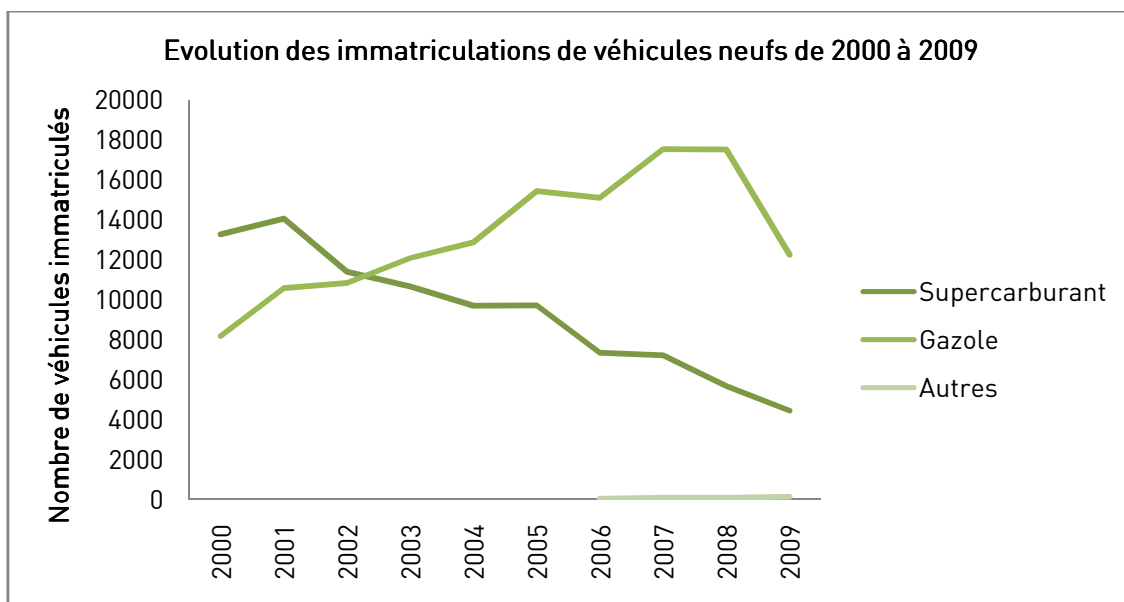
De 2000 à 2009, 226 182 véhicules ont été immatriculés à La Réunion, dont 93466 (41%) véhicules essences et 132 374 (59%) véhicules diesels (Autres : 342 véhicules hybrides).



Source : OER

Figure 23: Répartition du parc de véhicules de moins de 10 selon le type de carburants

Depuis la fin de l'année 2002, les immatriculations de véhicules neufs diesels est majoritaire. Cette tendance s'est confirmée : en 2009, 3 véhicules immatriculés sur 4 roulent au gazole, contre 1.5 en 2000. La Réunion connaît actuellement une diésélisation de son parc de véhicules particuliers.



Source : OER

Figure 24: Evolution des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009

b) Répartition des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008 selon les puissances fiscales et les classes énergétiques

	1 - 3 CV	4 - 5 CV	6 CV	7 CV	8 CV	9 CV	10 - 11 CV	12 - 16 CV	17 CV et +	TOTAL
2000		15172	2908	1372	722	555	451	251	32	21463
2001		17279	2742	2235	992	538	505	318	42	24651
2002		14672	2727	2331	1043	536	543	287	92	22231
2003		14490	2946	2539	1158	520	639	345	113	22750
2004		13359	3142	2824	1393	571	755	387	139	22570
2005	22	14099	4118	3481	1405	742	706	448	121	25142
2006	98	12272	3939	2173	1443	1142	624	592	154	22437
2007	181	14214	3852	1829	1555	1262	868	845	213	24819
2008	196	13588	3698	1244	1824	1070	892	550	205	23267
TOTAL	497	129145	30072	20028	11535	6936	5983	4023	1111	209330

Source : OER

Tableau 16: Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009 selon les puissances fiscales

Les véhicules particuliers de 4 à 5cv sont les plus représentés. Sur le total de ces immatriculations, 61,7% des véhicules sont immatriculés dans cette catégorie soit 129 145 véhicules.

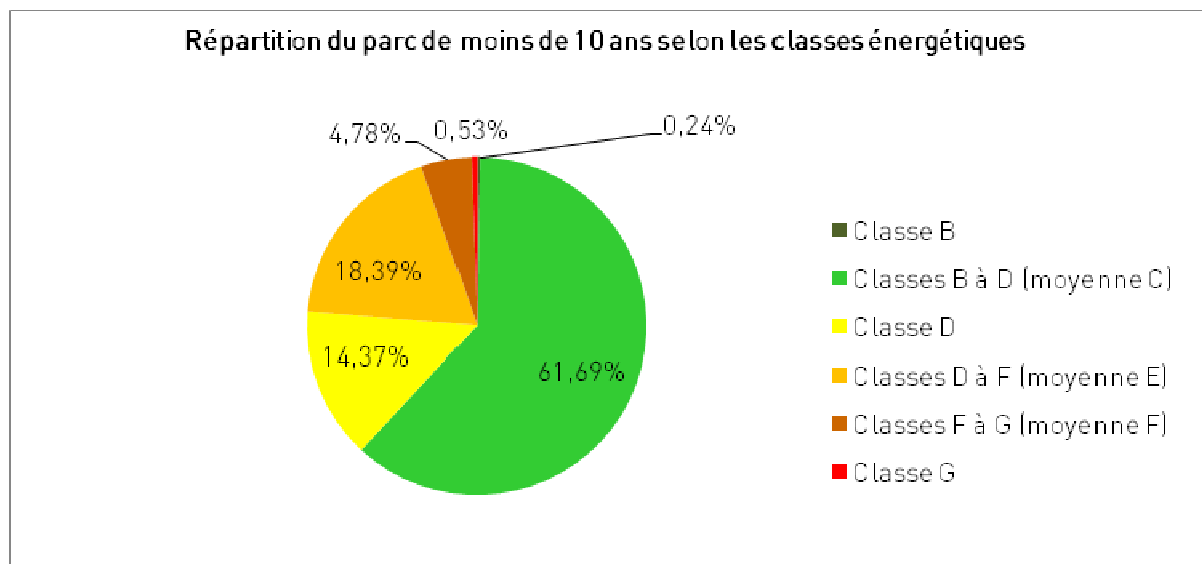
Entre 2000 et 2008 les immatriculations de ces véhicules ont connu une baisse environ 11%, alors que les immatriculations des véhicules plus puissants connaissent une croissance (98% pour la catégorie 10-11cv ; 119% pour la catégorie 12-16cv : 541% pour la catégorie 17cv et plus).

Classes énergétiques	B	B à D	D	D à F	F à G	G			
Classes moyennes	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F	Classe G	TOTAL	Classe moyenne	Emissions de CO2/km unitaires moyennes (g/km)
2000	0	15172	2908	2649	702	32	21463	Classe D	143
2001	0	17279	2742	3765	823	42	24651	Classe D	144
2002	0	14672	2727	3910	830	92	22231	Classe D	146
2003	0	14490	2946	4217	984	113	22750	Classe D	147
2004	0	13359	3142	4788	1142	139	22570	Classe D	149
2005	22	14099	4118	5628	1154	121	25142	Classe D	150
2006	98	12272	3939	4758	1216	154	22437	Classe D	150
2007	181	14214	3852	4646	1713	213	24819	Classe D	151
2008	196	13588	3698	4138	1442	205	23267	Classe D	149
TOTAL	497	129145	30072	38499	10006	1111	209330	Classe D	148

Source : OER

Tableau 17:Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008 selon les classes énergétiques

De 2000 à 2008, la classe la plus représentée est la classe C avec 129 145 véhicules immatriculés (61.9%). La classe moyenne sur le total des immatriculations est la classe D avec une moyenne d'émission unitaire de CO₂ de 148 g/km.

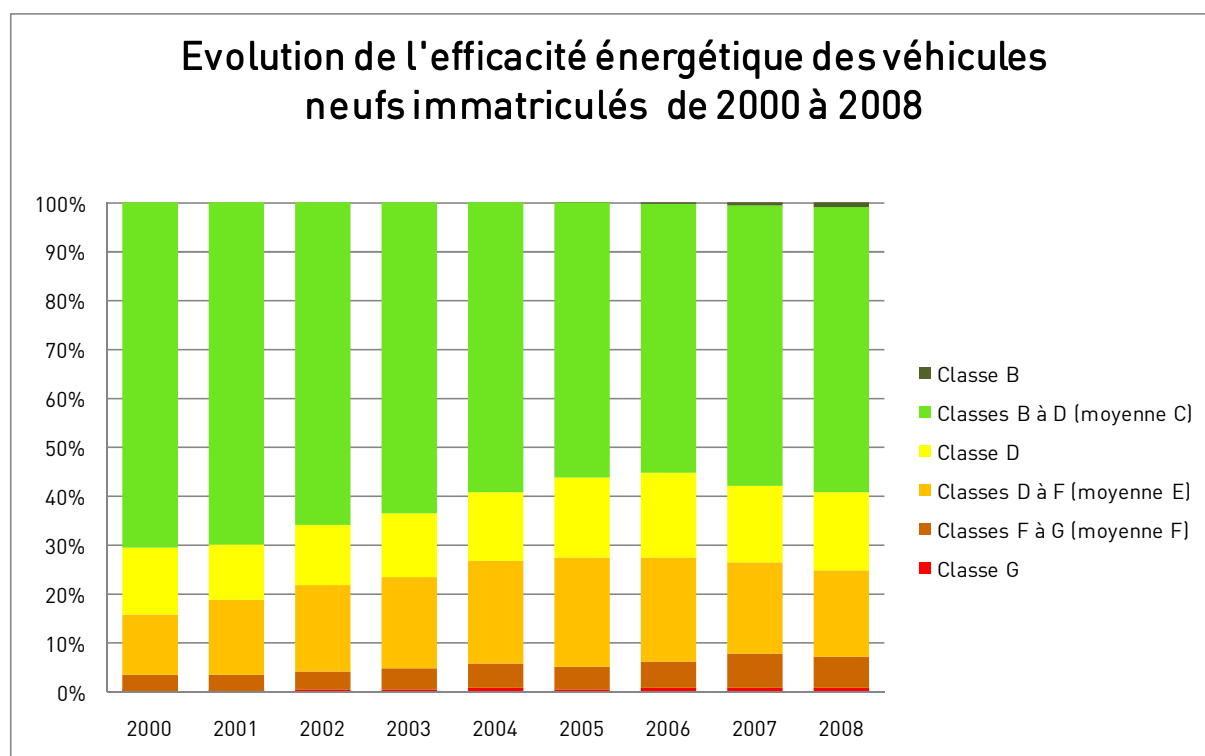


Source : OER

Figure 25:Répartition du parc de moins de 10 ans selon les classes énergétiques

Une tendance à la dégradation de la classe énergétique moyenne est observée sur ces immatriculations. Malgré l'apparition de véhicules de classe B (depuis 2005), la part des

immatriculations de véhicules de classe C est en retrait par rapport à celle des classes D, E, F et G. Les émissions moyennes de CO₂ des véhicules passent de 143 g/km à 149 g/km de 2000 à 2008.



Source : OER

Figure 26: Evolution de l'efficacité énergétiques des véhicules neufs immatriculés de 2000 à 2008

F. Comparaison des différentes méthodes

	Nombre de VP	Nombre de VP essences	Nombre de VP diesels	Âge moyen	Emissions moyennes de CO ₂ (g/km)	Classes énergétiques moyennes	Kilométrages annuels moyens	Consommations unitaires moyennes de carburants (l/100km)
FCA (moins de 15ans en 2008)	328 003	166 195	161 602	7.5	149	Classe D	-	-
FCA (moins de 10ans)	226 182	93466	132374		147	Classe D	-	-
Enquête "ménages"	254 561	98489	156073	6.8	155	Classe D	14559	6,1
Enquête "stations"	-	-	-	6	150	Classe D	11642	5,9

Source : OER

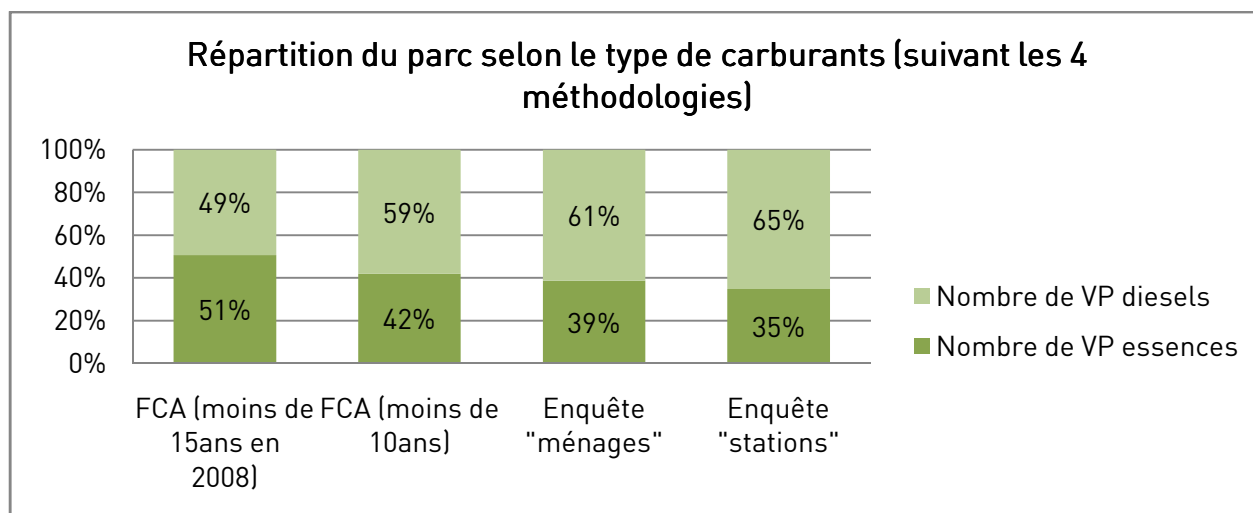
Figure 27: Tableau comparatif des résultats des méthodologies suivies

- Nombre de véhicules du parc

La première observation est que l'enquête « stations » ne permet pas d'obtenir le nombre total de véhicules. Le FCA (moins de 15 ans) présente un nombre de véhicules de 328 003 en 2008. Le FCA

(moins de 10 ans) présente un nombre de véhicules de 226 182. L'enquête « ménages » présente un nombre de véhicules de 254 561. Il y a une différence de 73 442 véhicules entre l'enquête « ménages » et l'estimation du parc total du FCA (moins de 15 ans).

- Répartition des véhicules selon le type de carburants



Source : OER

Figure 28: Répartition du parc selon le type de carburants (suivant les 4 méthodologies)

Les véhicules essences sont majoritaires dans l'estimation du FCA (moins de 15 ans) alors que selon les trois autres méthodologies, ce sont les véhicules diesels qui le sont. Les résultats obtenus selon le FCA (moins de 10 ans) et l'enquête « ménages » sont proches (59% et 61 % pour le diesel ; 42% et 39% pour l'essence). En revanche, les résultats obtenus selon l'enquête « stations » sont plus éloignés (65% pour le diesel et 35% pour l'essence).

- Âges moyens

Le FCA présente un âge moyen de 7.5 (calcul établi avec les immatriculations annuelles de véhicules de 2000 à 2009 et en fixant un âge moyen de 12 ans pour les véhicules immatriculés de 1995 à 1999). Les enquêtes « ménages » et « stations » présentent des âges moyens inférieurs, avec respectivement 6 ans et 6.5 ans.

- Les émissions de CO₂ et les classes énergétiques moyennes

Les résultats d'émissions unitaires moyennes de CO₂ sont comparables. Elles varient de 147 g/km (FCA – moins de 10 ans) à 155 g/km (enquête « ménages »). Le constat majeur est que quelque soit la méthodologie suivie, les résultats montrent que :

La classe moyenne du parc de véhicules particuliers réunionnais est la classe D.

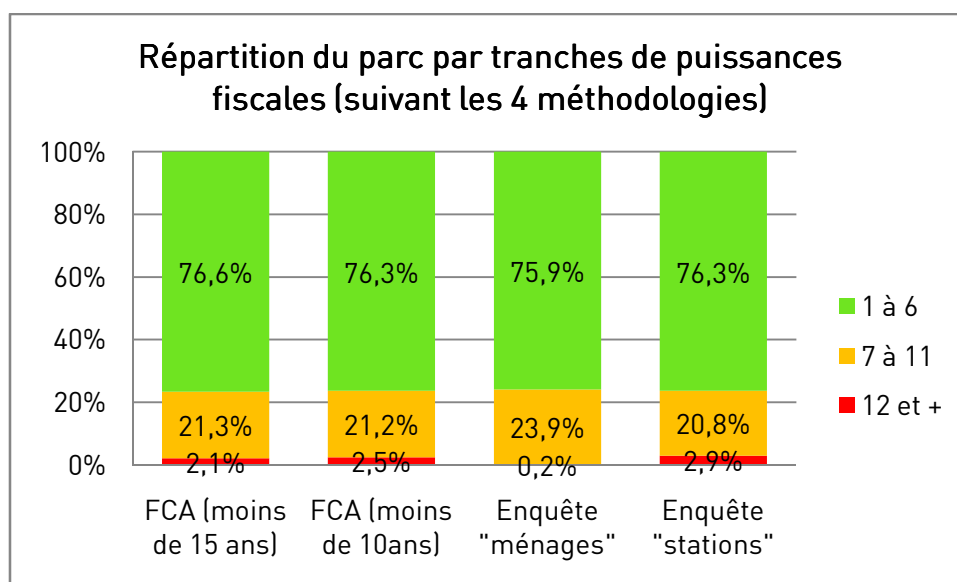
- Kilométrages annuels moyens

Les kilométrages annuels moyens du parc s'obtiennent par les enquêtes. La différence entre les résultats obtenus est importante : 14 559 km/an (enquête « ménages ») contre 11 642 km/an (enquête « ménages »).

- Consommations de carburants

Les consommations unitaires moyennes de carburants s'obtiennent par les enquêtes. Les résultats obtenus sont comparables selon les deux méthodologies d'enquêtes : 6.1 l/100km (enquête « stations ») contre 5.9 l/100km (enquête « ménages »).

- Répartition des véhicules selon les puissances fiscales



Source : OER

Figure 29: Répartition du parc par tranches de puissances fiscales (suivant les 4 méthodologies)

Les répartitions des véhicules particuliers suivant les tranches définies par le FCA (moins de 15 ans) montrent des résultats comparables selon les quatre méthodologies.

Au regard de ces différents résultats, plusieurs constats sont établis :

- Le nombre total de véhicules particuliers ne s'obtient que par le FCA (moins de 15 ans) et l'enquête « ménages ». Il y a une différence de 73 442 véhicules entre les deux valeurs
- Les résultats en termes d'émissions de CO₂ moyennes sont comparables selon les méthodologies
- Selon les quatre méthodologies : le parc de véhicules particuliers réunionnais est de classe D
- Les résultats en termes de consommations et de kilométrages ne s'obtiennent que par les enquêtes. Les résultats sont comparables.

Pour obtenir les caractéristiques sur l'ensemble du parc, il faut donc procéder à un croisement entre les résultats d'une des enquêtes et les données du FCA (moins de 15 ans).

G. Choix d'une méthodologie d'enquête pour le croisement avec les données du FCA

Le choix de l'utilisation de l'enquête « ménages » ou de l'enquête « stations » se fera selon les critères suivants : le nombre total de véhicules du parc, les kilométrages annuels moyens, les consommations totales annuels (comparaison avec la modélisation COPERT IV réalisée dans le cadre de l'Inventaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre par le CITEPA).

- Le nombre de véhicules total du parc

L'enquête « stations » ne permet pas d'obtenir un nombre total de véhicules (voir Partie I : méthodologie) mais uniquement des répartitions. L'enquête « ménages » présente une estimation du nombre total de véhicules qu'il faudra redresser avec les données du FCA (moins de 15ans).

- Les kilométrages annuels moyens

La différenciation majeure entre les deux enquêtes se situe au niveau des kilométrages annuels moyens. Les résultats obtenus par l'enquête « stations » sont relativement bas : 11 642 km/an contre 14 559km/an pour l'enquête « ménages ».

Le choix s'oriente donc d'avantages vers l'enquête « ménages ». Ceci se confirme par la réalisation d'une évaluation préliminaire établi par le croisement des valeurs de consommations unitaires moyennes de carburants et de kilométrages moyens issues des enquêtes avec le nombre total de véhicules présenté par le FCA (moins de 15ans).

- Evaluation préliminaire des consommations totales de carburants selon deux croisements

	Carburants	Nombre de VP	Consommations totales de carburants (ktep)
Stations-services	Supercarburant	166 195	84.5
	Gazole	161 602	93.8
Ménages	Supercarburant	166 195	105.5
	Gazole	161 602	127.9

Source : OER

Tableau 18:Tableau de l'évaluation préliminaire des consommations totales de carburants

Dans le cas des résultats de l'enquête dans les stations-service, la consommation totale de carburant des véhicules essences s'élève à 84.5 ktep et celle des véhicules diesels s'élève à 93.8 ktep.

Dans le cas des résultats de l'enquête dans les stations-service, la consommation totale de carburant des véhicules essences s'élève à 105.5 ktep et celle des véhicules diesels s'élève à 127.9 ktep.

Dans le cadre de l'Inventaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre (IEGES), le CITEPA a obtenu selon la modélisation COPERT IV les résultats de consommations totales de carburants par le parc de véhicules particuliers suivants : 112 ktep pour les véhicules essences et 120 ktep pour les véhicules diesels. Les résultats obtenus par l'enquête « ménages » se rapprochent d'avantages de ceux issus de cette modélisation.

Ces résultats confirment le choix des résultats issus de l'enquête « ménages » pour le croisement avec les données du FCA. De plus, dans la première partie de ce rapport, il a été évoqué le fait que la définition de la pondération des résultats de l'enquête « stations » faisait face à plusieurs contraintes (voir partie 1 : méthodologie). Les résultats de l'enquête « ménages » sont donc croisés avec les données du FCA (moins de 15 ans). Les résultats finaux sont présentés dans la partie suivante.

4. Résultats finaux avec croisement Parc FCA (moins de 15 ans) et enquête « ménages »

Le croisement des résultats de l'enquête dans les ménages avec les données du FCA va permettre d'obtenir les caractéristiques du parc total de véhicules particuliers de La Réunion.

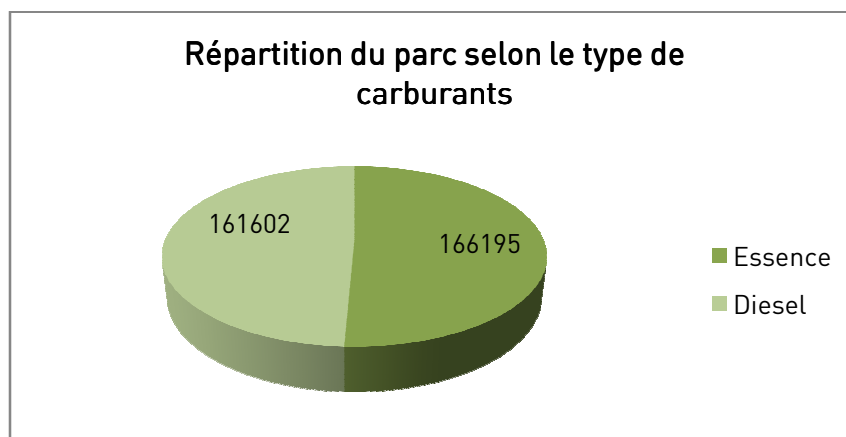
A. Nombre total de véhicules selon le type de carburants

	Nombre de VP	% de VP
Essence	166195	50,7%
Diesel	161602	49,3%
Total	327797	100%

Source : OER

Tableau 19:Tableau de la répartition du parc de véhicules selon le type de carburants

Le parc de véhicules particuliers réunionnais se compose de 166 195 véhicules essences (50.7%) et de 161 602 (49.3%) véhicules diesels. Le taux d'équipement des ménages réunionnais en véhicules particuliers est de 70.5%. Le nombre moyen de véhicules particuliers par ménage est de 1.15.



Source : OER

Figure 30:Répartition du parc selon le type de carburants

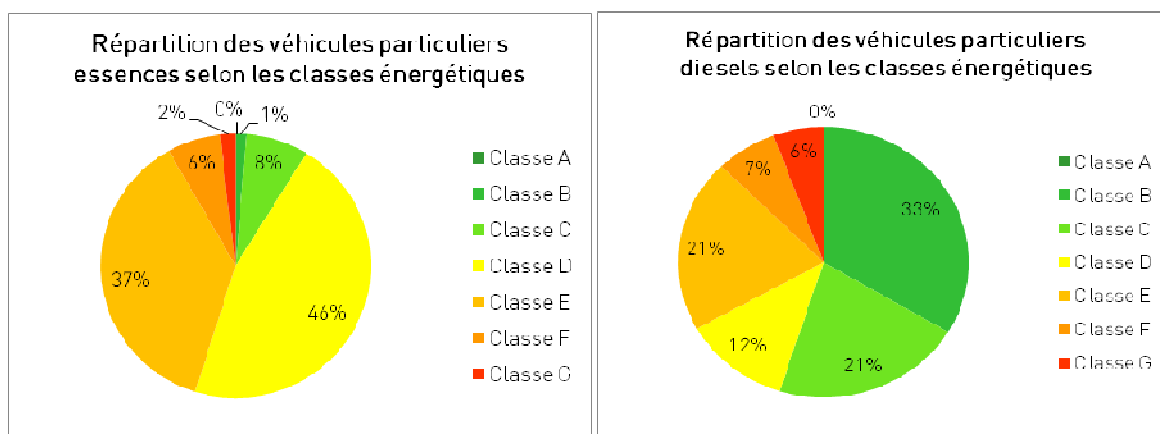
B. Répartition des véhicules selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	ESSENCE		DIESEL		TOTAL	
	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%	Nombre de VP	%
Classe A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Classe B	2206	0,7%	54300	16,6%	56506	17,2%
Classe C	12381	3,8%	34458	10,5%	46840	14,3%
Classe D	76573	23,4%	19282	5,9%	95854	29,2%
Classe E	61343	18,7%	33421	10,2%	94764	28,9%
Classe F	10564	3,2%	11033	3,4%	21597	6,6%
Classe G	3128	1,0%	9109	2,8%	12237	3,7%
TOTAL	166195	50,7%	161602	49,3%	327797	100,0%

Source : OER

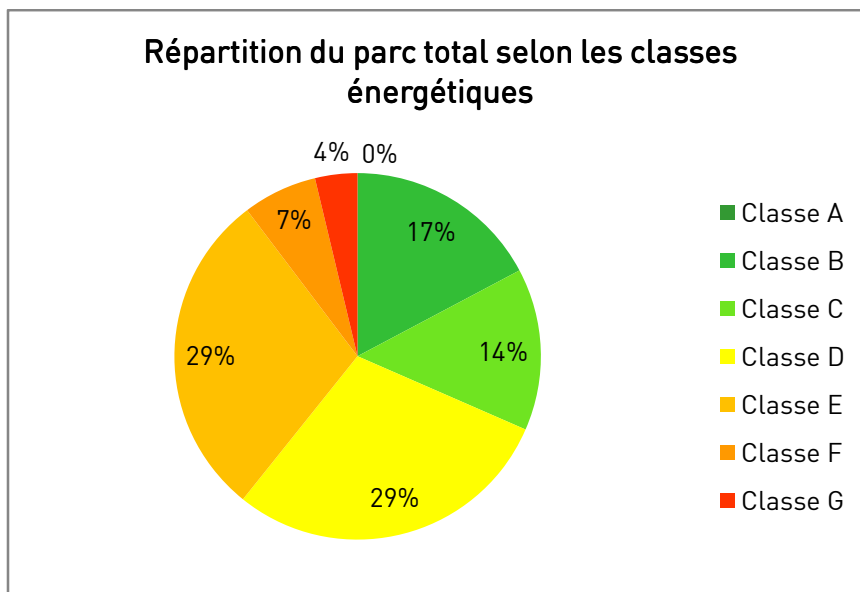
Tableau 20: Tableau de la répartition du parc selon les classes énergétiques

Les véhicules particuliers de l'île sont majoritairement de classe D (95 854 véhicules, soit 29.2%) et E (94 764 véhicules, soit 28.9%). Ces classes représentent à elles seules 57.9% du parc. Il n'y a actuellement aucun véhicule de classe A roulant sur les routes réunionnaises. Ces modèles ne sont pas disponibles dans l'île. Les véhicules de classes B et C représentent uniquement un tiers du parc (31.5%). Ces classes sont majoritairement des véhicules diesels : 27.1% (88 758 véhicules) contre 4.5% (14 588 véhicules) pour les véhicules essences. Les véhicules de classes D, E, F et G sont majoritairement des véhicules essences : 46.3% (151 607 véhicules) contre 22.2% (72 844 véhicules) pour les véhicules diesels.



Source : OER

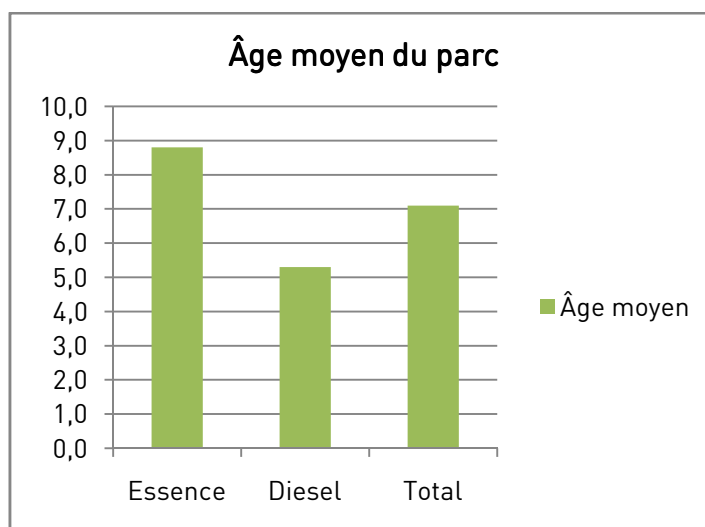
Figure 31: Répartitions des véhicules essences et diesels selon les classes énergétiques



Source : OER

Figure 32: Répartition du parc total selon les classes énergétiques

C. Âges moyens



Source : OER

Figure 33: Âge moyen du parc total

L'âge moyen du parc est 7.1 ans. En comparaison, en Métropole, l'âge moyen des véhicules particuliers est d'environ 8 ans. Les véhicules diesels, en moyenne, plus récents que les véhicules essences : 5.3 ans pour les véhicules diesels contre 8.8 ans pour les véhicules essences.

D. Kilométrages, consommations et émissions unitaires selon les classes énergétiques

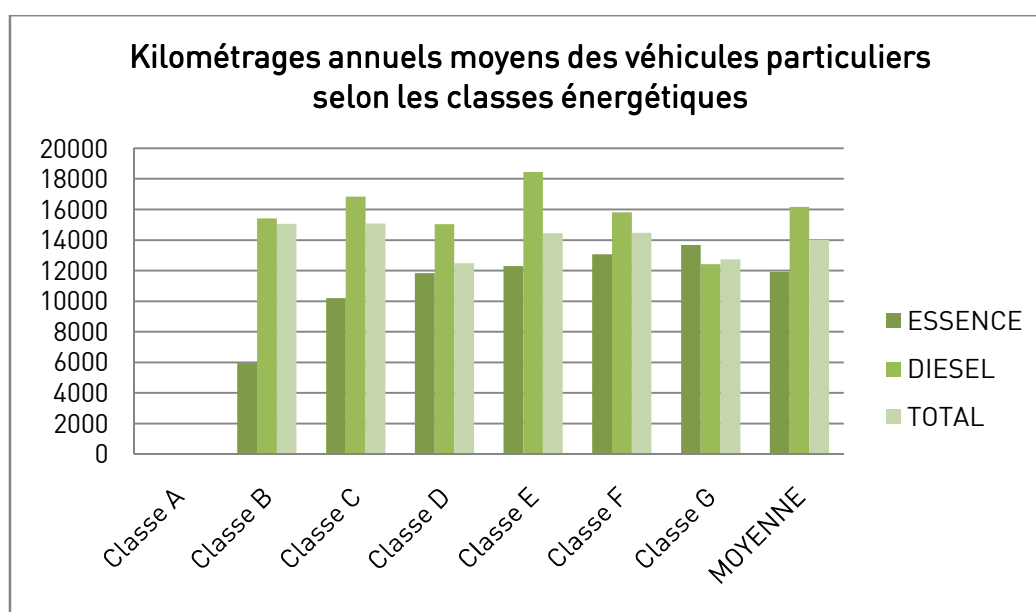
Classes énergétiques	kilométrage annuel moyen (km/an)			Emissions de CO ₂ moyennes (g/km)			Consommation moyenne de carburant (l/100km)			Consommation moyenne d'énergie (kg-ep/100km)		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe B	5946	15420	15050	109	115	115	4,6	4,4	4,4	3,6	3,5	3,5
Classe C	10192	16831	15076	133	134	134	5,6	5,0	5,2	4,4	4,0	4,1
Classe D	11837	15045	12482	147	148	147	6,2	5,6	6,1	4,9	4,4	4,8
Classe E	12284	18447	14458	174	179	176	7,2	6,9	7,1	5,7	5,4	5,6
Classe F	13059	15816	14468	219	229	224	8,9	8,8	8,8	7,0	6,9	7,0
Classe G	13684	12411	12736	302	262	273	12,2	9,7	10,3	9,7	7,7	8,2
MOYENNE	11914	16160	14007	163	152	158	6,8	5,8	6,3	5,4	4,6	5,0

Source : OER

Tableau 21:Récapitulatif des caractéristiques moyennes selon les classes énergétiques

Le tableau ci-dessus regroupe, selon les classes énergétiques, les valeurs unitaires moyennes kilométrages annuels (km/an), d'émissions de CO₂ (g/km), de consommations de carburants (l/100km) et de consommations d'énergie (kg-ep).

a) Kilométrages annuels moyens

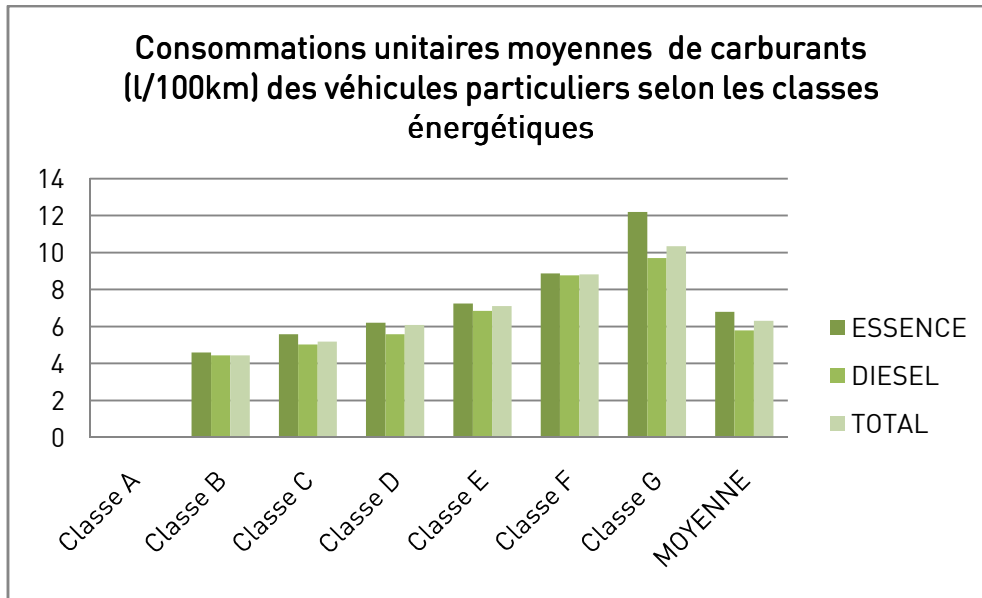


Source : OER

Figure 34:Kilométrages annuels moyens des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

En moyenne, les véhicules de B et C ont des kilométrages annuels moyens plus importants (classe B : 15 050 km/an ; classe C 15 076 km/an). Les véhicules diesels roulent plus que les véhicules essences : 16 160 km/an pour les véhicules diesels contre 11 914 km/an pour les véhicules essences. Le kilométrage annuel moyen du parc total est de 14 007 km/an.

b) Consommations unitaires moyennes de carburants

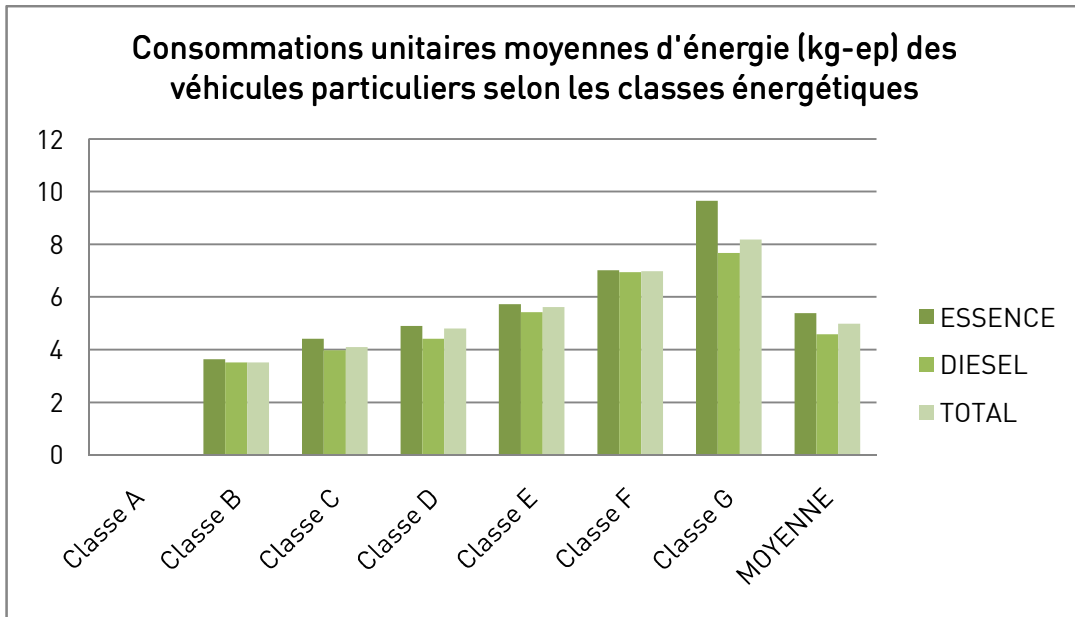


Source : OER

Figure 35: Consommations unitaires moyennes de carburants (l/100km) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

En moyenne, les véhicules de classes B et C consomment moins de carburants que les véhicules des autres classes plus consommatrices. Ainsi, les véhicules de classe B consomment 4.4l/km, les véhicules de classe C consomment 5.2l/km, les véhicules de classe D consomment 6.1l/km les véhicules de classe E consomment 7.1l/km, les véhicules de classe F consomment 8.8l/km et les véhicules de classe G consomment 10.3l/km. La consommation unitaire moyenne de carburant des véhicules diesels s'élève à 5.8 l/100km et celle des véhicules essences s'élève à 6.8l/100km. La consommation unitaire moyenne de carburant du parc est 6.3 l/100km.

- **Consommations unitaires moyennes d'énergie**

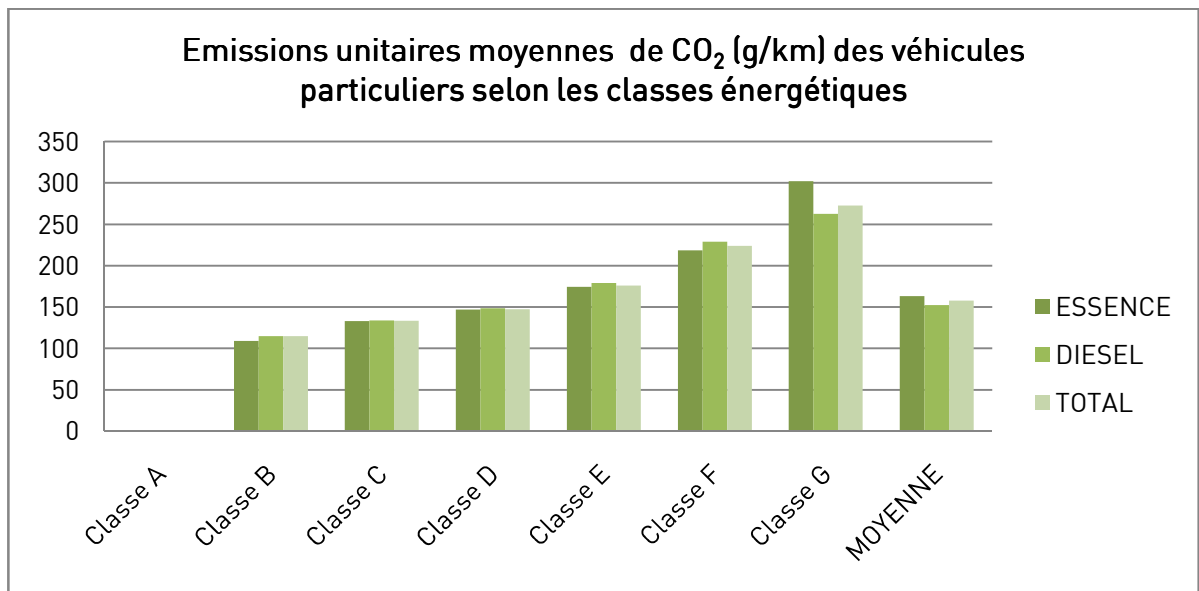


Source : OER

Avec l'application des facteurs de conversion des carburants en énergie, la consommation unitaire moyenne d'énergie (en kg-ep/km) a également été calculée. Les observations sont donc similaires à celles faites pour les consommations de carburants.

Logiquement, les véhicules de classe B consomment le moins et les véhicules de classe G consomment le plus. Les véhicules essences consomment plus que les véhicules diesels. La consommation unitaire moyenne de carburant du parc est 5 kg-ep/100km.

c) Emissions unitaires moyennes de CO₂



Source : OER

Figure 36: Emissions unitaires moyennes de CO₂ (g/km) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Logiquement, les véhicules de classe B émettent le moins et les véhicules de classes G émettent le plus. Les véhicules essences émettent plus que les véhicules diesels. Le parc total émet

en moyenne 158 gCO₂/km. La classe énergétique moyenne du parc de véhicules particuliers réunionnais est la classe D.

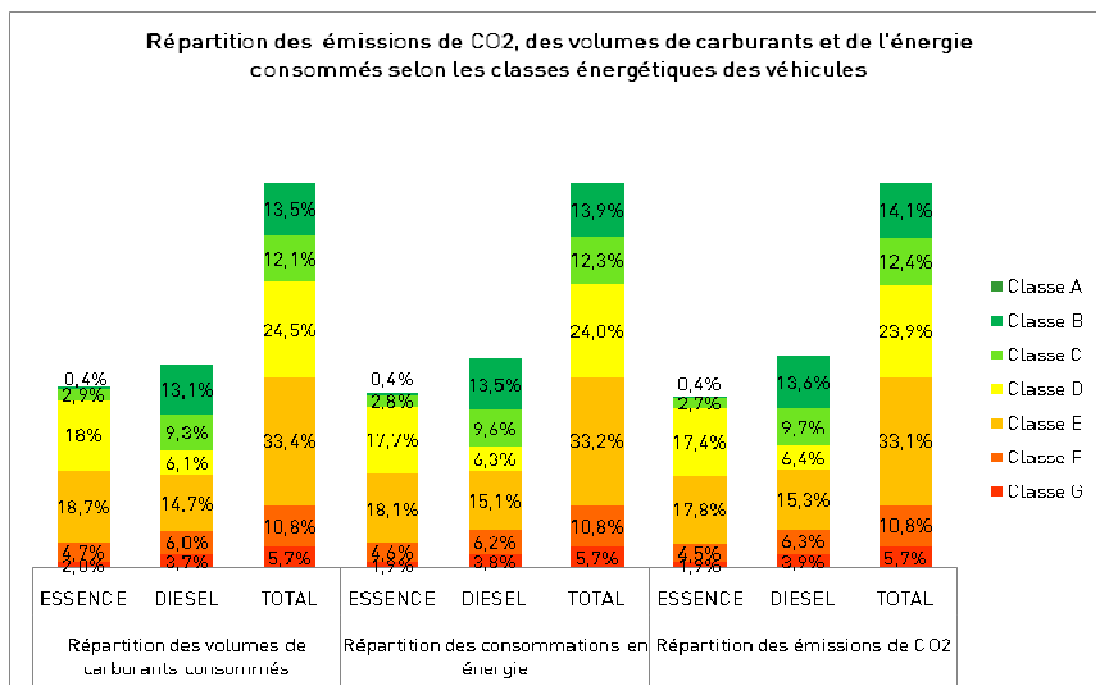
E. Kilométrages, consommations et émissions globales selon les classes énergétiques

Classes énergétiques	Kilométrages totaux (en millier de km)			Emissions totales (Tonnes équivalentes CO ₂)			Consommations totales en volumes (m ³)			Consommations énergétiques totales (tep)		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe B	13 119	837 300	850 418	1 430	96 306	97 735	603	37 135	37 738	477	29 382	29 860
Classe C	126 192	579 984	706 175	16 799	77 546	94 345	7 047	29 184	36 230	5 576	23 091	28 667
Classe D	906 396	290 089	1 196 485	133 242	43 048	176 290	56 194	16 182	72 376	44 463	12 804	57 267
Classe E	753 541	616 507	1 370 048	131 481	110 422	241 902	54 581	42 236	96 817	43 186	33 419	76 605
Classe F	137 952	174 498	312 450	30 144	39 926	70 070	12 230	15 302	27 532	9 677	12 108	21 784
Classe G	42 804	113 047	155 851	12 927	29 667	42 594	5 222	10 964	16 187	4 132	8 676	12 807
MOYENNE	1 980 004	2 611 424	4 591 429	326 022	396 914	722 937	135 877	151 003	286 879	107 511	119 479	226 990

Source : OER

Tableau 22:Récapitulatif des totaux de kilométrages, de consommations et d'émissions des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Le tableau ci-dessus regroupe, selon les classes énergétiques, les valeurs totales de kilométrages annuels (km), d'émissions de CO₂ (tonnes), de consommations de carburants (m³) et de consommations d'énergie (tep).

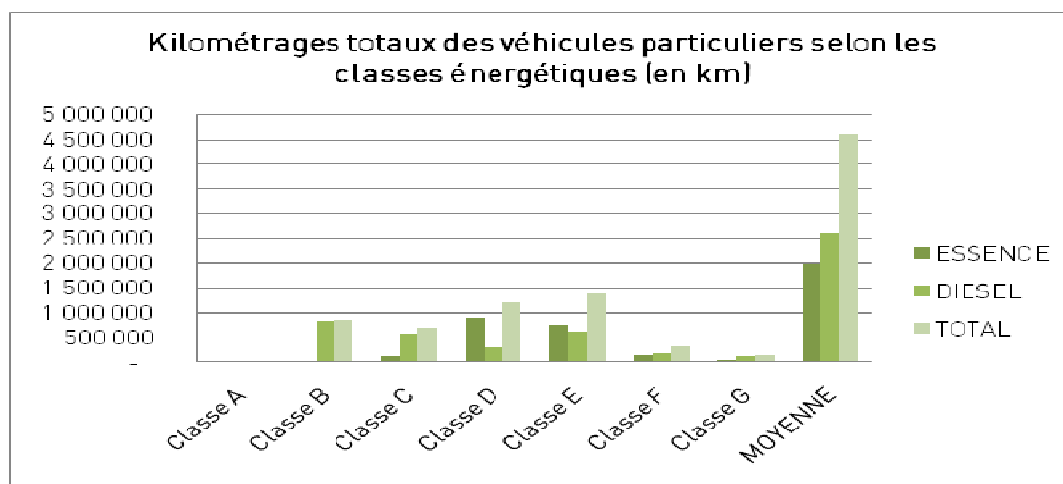


Source : OER

Figure 37:Répartition des émissions de CO₂, des volumes de carburants et de l'énergie consommés selon les classes énergétiques des véhicules

Le graphique ci-dessus représente, selon les classes énergétiques, les répartitions des kilométrages annuels (km), des émissions de CO₂ (tonnes), des consommations de carburants (m³) et des consommations d'énergie (tep).

d) Kilométrages annuels



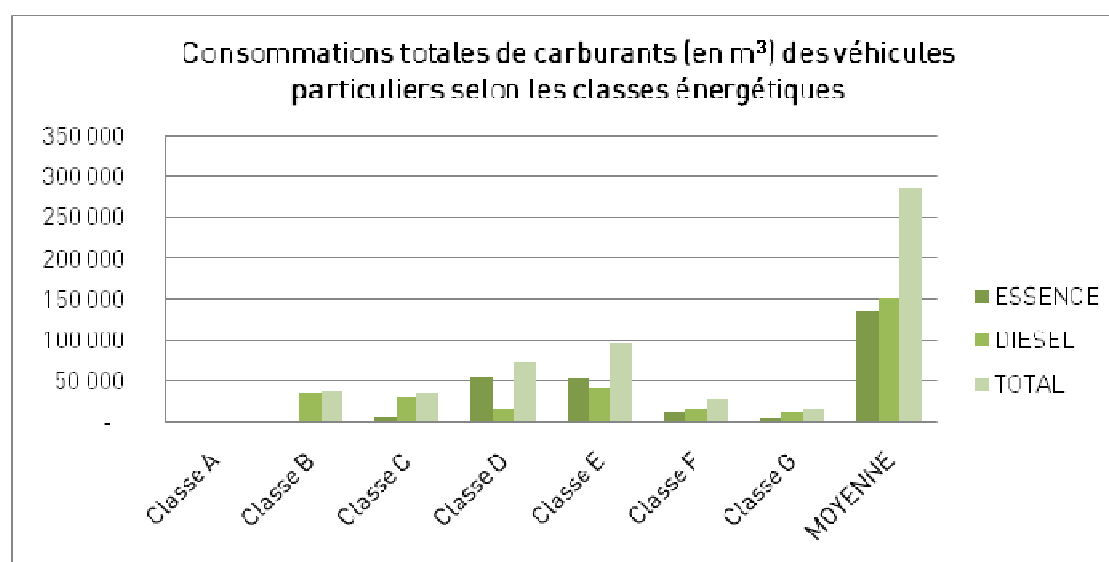
Source : OER

Figure 38: Kilométrages totaux des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Les véhicules de classes D et E sont ceux qui parcourent le plus de kilomètres, Ces classes représentent 58.2 % des kilomètres totaux parcourus.

Au total le parc de véhicules particuliers de l'île parcourt 4 591 429 km par an, dont 1 980 004 km (43.1%) pour les véhicules essences et 2 611 424 km (56.9%) pour les véhicules diesels.

e) Consommations totales de carburants



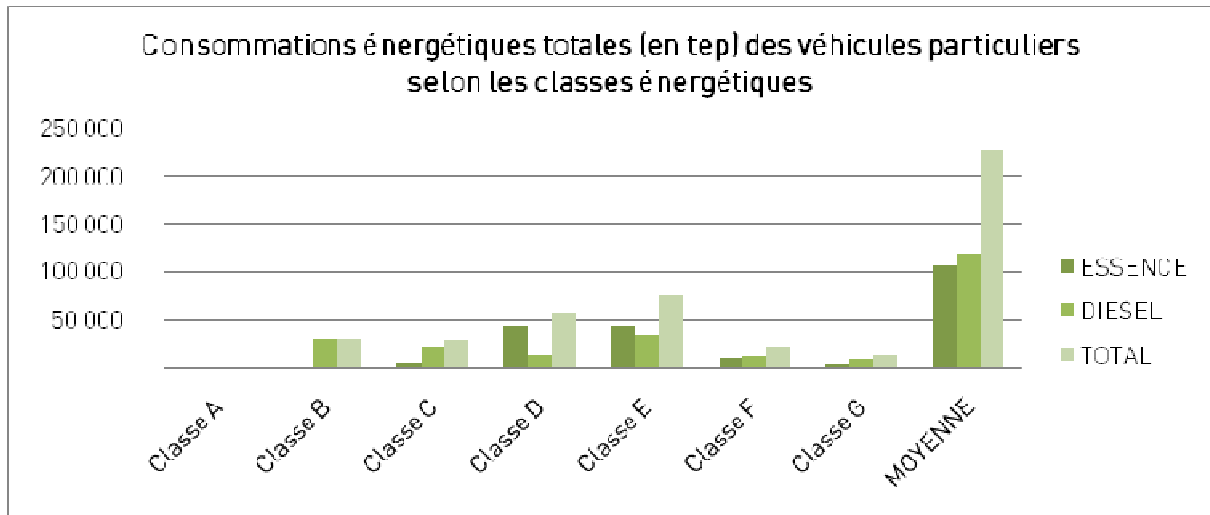
Source : OER

Figure 39: Consommations totales de carburants (en m³) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Les véhicules de classes D et E sont ceux qui consomment le plus de carburants, avec respectivement 72 376 m³ (25.2%) et 96 817 m³ (33.6%) consommés. Ces classes consomment 58.8 % des volumes de carburants consommés.

Au total le parc de véhicules particuliers de l'île consomme 286 879 m³ de carburant par an, dont 135 877 m³ (47.3%) pour les véhicules essences et 151 003 m³ (52.7%) pour les véhicules diesels.

f) Consommations totales d'énergie



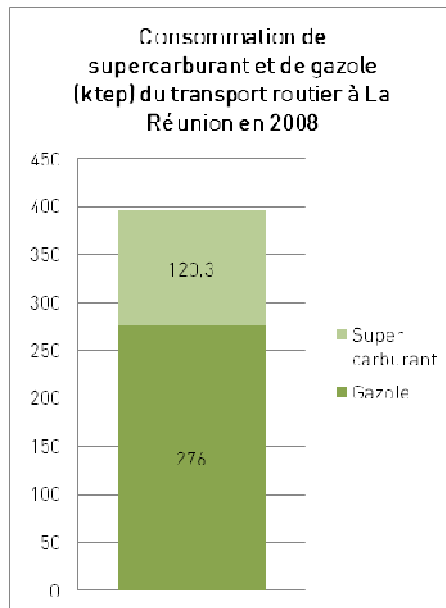
Source : OER

Figure 40: Consommations énergétiques totales (en tep) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Les véhicules de classes D et E sont ceux qui consomment le plus d'énergie, avec respectivement 547 267 tep (24.7%) et 76 605 tep (33.4%) consommés.

Au total le parc de véhicules particuliers de l'île consomme 226 990 tep par an, dont 107 511 tep (45.6%) pour les véhicules essences et 119 479 tep (54.4%) pour les véhicules diesels.

Le Bilan Énergétique de l'île de La Réunion de 2008, la consommation du secteur des transports s'élève 120.3 ktep de supercarburant et 276 ktep de gazole.



Source : BER

Figure 41: Consommation de supercarburant et de gazole (ktep) du transport routier à La Réunion en 2008

Les résultats de notre étude montrent une consommation des véhicules essences de 107.5 ktep et une consommation des véhicules diesels de 119.5 ktep. Ces différences s'expliquent par la présence d'autres types de véhicules qui consomment du carburant.

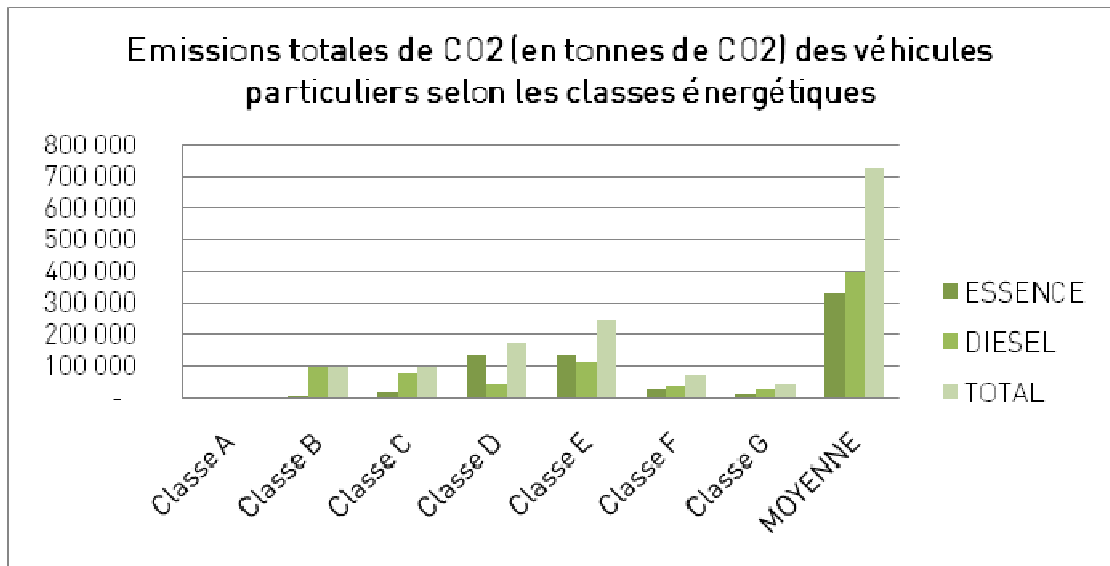
Supercarburant :

- Deux-roues (parc en 2008 : 16 892 deux-roues)
- Véhicules utilitaires légers essences (parc total en 2009 : 79 519 véhicules)

Gazole :

- Autobus et autocar (parc en 2009 : 1 688 véhicules)
- Tracteurs routiers (parc en 2009 : 697 véhicules)
- Véhicules utilitaires légers diesels (parc total en 2009 : 79 519 véhicules)

g) Emissions totales de CO₂



Source : OER

Figure 42: Emissions totales de CO₂ (en tonnes de CO₂) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques

Les véhicules de classes D et E sont ceux qui émettent le plus de CO₂, avec respectivement 176 290 tonnes (26.1%) et 241 902 (29.8%) consommés. Ces classes consomment 55.9% des émissions de CO₂.

Au total le parc de véhicules particuliers de l'île émet 722 937 tonnes de CO₂ par an, dont 396 914 tonnes (44.7%) pour les véhicules essences et 326 022 tonnes (56.9%) pour les véhicules diesels.

F. Potentiel de maîtrise de l'énergie

L'objectif de la mise en place des scénarii de potentiel d'économie d'énergie est d'évaluer les économies de consommations d'énergie et d'émissions de CO₂ du parc de véhicules particuliers en améliorant la classe énergétique des véhicules sans réduire les kilométrages parcourus modifier les habitudes de déplacements des réunionnais.

Deux scénarii : remplacement de tous les véhicules du parc en véhicules de classe B et remplacement de tous les véhicules par des véhicules de classe A

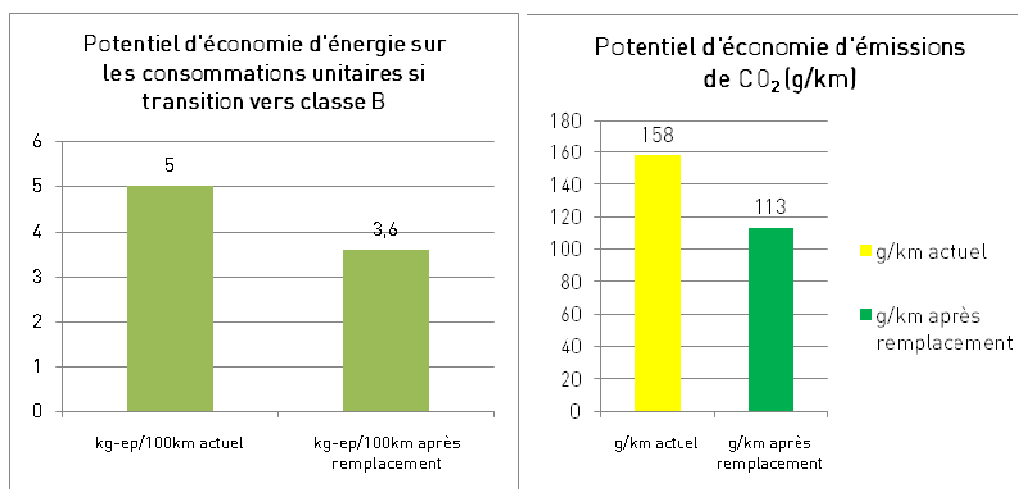
a) Scénario 1 : remplacement des véhicules particuliers du parc par des véhicules de classe B

Classes énergétiques	Potentiel d'économie d'énergie par rapport à l'énergie totale consommée			Potentiel d'économie de CO2 par rapport au total émis		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A						
Classe B	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Classe C	0,4%	1,2%	1,6%	0,4%	1,5%	1,9%
Classe D	5,0%	1,2%	6,2%	4,8%	1,3%	6,1%
Classe E	6,9%	5,2%	12,1%	6,8%	5,5%	12,2%
Classe F	2,1%	2,7%	4,7%	2,0%	2,8%	4,8%
Classe G	1,1%	2,1%	3,2%	1,1%	2,3%	3,4%
MOYENNE	15,6%	12,3%	27,9%	15,1%	13,4%	28,5%

Source : OER

Tableau 23:Récapitulatif des potentiels d'économie d'énergie et de CO2

Le tableau ci-dessus regroupe, selon les classes énergétiques et selon le type de carburants, les valeurs de potentiels d'économie d'énergie et d'émissions de CO2 que le remplacement des véhicules du parc actuel par des véhicules de classe B permettrait d'atteindre.



Source : OER

Figure 43:Potentiels d'économie d'énergie et d'émissions CO₂ sur les consommations et les émissions unitaires (transition vers classe B)

Le remplacement de tous les véhicules du parc actuel en véhicules de classe B permettrait une économie d'énergie d'atteindre

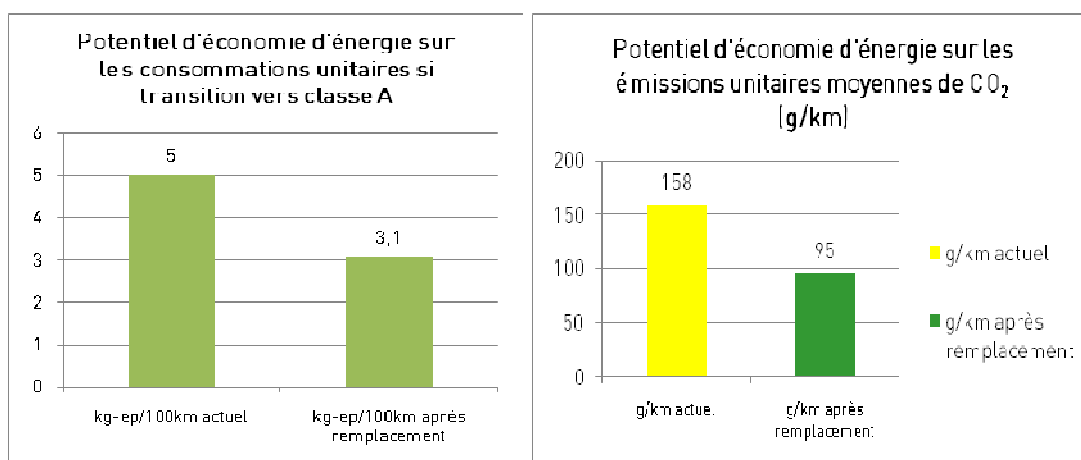
- une valeur de consommation unitaire moyenne de 3.6 kg-ep/100km contre 5 kg-ep/100km actuellement, soit un pourcentage d'économie de 27.9%,
- une valeur d'émissions unitaires moyennes de CO₂ de 113 g/km contre 158 g/km actuellement, soit un pourcentage d'économie de 28.5%.

b) Scénario 2 : remplacement des véhicules particuliers du parc par des véhicules de classe A

Classes énergétiques	Potentiel d'économie d'énergie par rapport à l'énergie totale consommée			Potentiel d'économie de CO2 par rapport au total émis		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A						
Classe B	0,0%	1,7%	1,7%	0,0%	2,4%	2,4%
Classe C	0,8%	2,4%	3,1%	0,7%	3,1%	3,8%
Classe D	7,4%	1,7%	9,1%	6,6%	2,1%	8,7%
Classe E	8,9%	6,4%	15,3%	8,2%	7,2%	15,4%
Classe F	2,4%	3,0%	5,4%	2,3%	3,3%	5,6%
Classe G	1,2%	2,3%	3,6%	1,2%	2,6%	3,8%
TOTAL	20,7%	17,6%	38,3%	19,0%	20,6%	39,6%

Source : OER

Tableau 24:Récapitulatif des potentiels d'économie d'énergie et d'émissions de CO2 par le remplacement de véhicules classe A



Source : OER

Figure 44: Potentiels d'économie d'énergie et d'émissions CO2 sur les consommations et les émissions unitaires (transition vers classe A)

Le remplacement de tous les véhicules du parc actuel en véhicules de classe A permettrait une économie d'énergie d'atteindre

- une valeur de consommation unitaire moyenne de 3.1 kg-ep/100km contre 5 kg-ep/100km actuellement, soit un pourcentage d'économie de 38.3%,
- une valeur d'émissions unitaires moyennes de CO₂ de 95 g/km contre 158 g/km actuellement, soit un pourcentage d'économie de 39.6%.

Conclusion

Sur les dernières années, le développement économique de l'Île de La Réunion s'est accompagné d'une croissance soutenue des consommations d'énergie tout secteur confondu. Les pouvoirs publics se sont fixé un objectif ambitieux : faire de l'île le premier territoire, au Monde, à atteindre l'autonomie énergétique à l'horizon 2025-2030. Parmi les secteurs particulièrement énergivores, le transport est le second consommateur d'énergie finale avec 62% de la consommation finale totale et le premier émetteur de CO₂ avec 50.4% des émissions. Pour l'année 2008, le transport routier représente environ les deux tiers de cette consommation d'énergie finale du secteur. Le contexte socio-économique local favorise l'utilisation des véhicules particuliers qui constituent plus de 80% du parc routier total. Au regard de l'objectif d'autonomie énergétique, ces véhicules représentent un enjeu considérable.

C'est dans cette optique que cette étude sur l'efficacité et l'efficacité du parc de véhicules particuliers a été menée. Le constat préalable a montré qu'actuellement aucune base n'existe pour permettre cette évaluation. Une méthodologie a donc été mise en place pour atteindre les résultats souhaités. Celle-ci s'est traduite d'une part par l'exploitation de l'estimation du parc total de véhicules particuliers et des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008 issues du Fichier Central des Automobiles ; d'autre part par la réalisation d'une enquête dans les stations-services et une enquête dans les ménages.

Des résultats importants ont été obtenus. Quelque soit la méthodologie suivie, une information commune ressort : la classe énergétique moyenne du parc réunionnais est la classe D. Des résultats en termes de kilométrages parcourus, de consommations de carburants et d'énergie, d'émissions de CO₂ ou encore d'âges moyens ont également été obtenus.

Les résultats ont permis de mettre en place des scénarii d'économie d'énergie et d'émissions de CO₂ basés sur le remplacement des véhicules particuliers du parc actuel par des véhicules de meilleures classes énergétiques (A ou B), sans modifier les comportements des réunionnais en termes de kilomètres parcourus ou encore de changement de modes de déplacements.

Le remplacement du parc actuel par des véhicules de classe B permettrait une économie d'énergie de 27,9% et d'émissions de CO₂ de 28,5% . Dans le cas d'un remplacement par des véhicules de classe A, le potentiel d'économie d'énergie serait de 38.3% et de 39.6% pour les émissions de CO₂.

En termes de limites, il convient de rappeler que les valeurs de consommations de carburants et d'émissions de CO₂ utilisées dans le cadre de l'étude sont théoriques, et ne considèrent pas les surconsommations engendrées en situation réelle (utilisation de climatisation, conduite « agressive », relief, densité de l'air, ancienneté du véhicule, etc.).

Une instrumentation permettant d'évaluer la consommation réelle des véhicules particuliers sur le territoire réunionnais sera donc à mettre en place afin d'obtenir des données plus précises.

Bibliographie/Webographie

Observatoire des Transports et des Déplacements, « Observatoire des Transports et des Déplacements, données 2007 », AGORAH, 2010

Observatoire Energie Réunion, « Bilan Energétique de La Réunion 2009 », OER, 2009

ADEME, « Consommations conventionnelles de carburant et émissions de gaz carbonique des véhicules particuliers vendus en France, Edition 2009

Charlotte HUGREL et Robert JOUMARD, « Transport routier – Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 », INRETS, 2004.

Direction Générale de l'Énergie et des Matières Première, Observatoire de l'économie de l'énergie et des matières premières, Observatoire de l'énergie, « Energies et matières premières », Ministère de l'Économie des Finances et de l'Industrie, 2006

Sandrine CARBALLEES, « Les véhicules particuliers en 2009 », ADEME, 2009

<http://www.arer.org>

<http://www.ademe.fr>

<http://www.statistiques.equipement.gouv.fr>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.caradisiac.fr>

<http://www.lacentrale.fr>

<http://www.larevueautomobile.com>

<http://www.auto-technique.fr>

<http://www.auto123.com>

Table des tableaux


Tableau 1:Parc de véhicules particuliers de moins de 15 ans par type de carburant (2008)	15
Tableau 2:Parc des trois dernières années de véhicules particuliers de moins de 15 ans	16
Tableau 3:Immatriculations de véhicules particuliers neufs de 2000 à 2008 par type de carburants ...	17
Tableau 4:Immatriculations de véhicules particuliers neufs de 2000 à 2008 par puissances fiscales (cv)	17
Tableau 5 : Stations-services enquêtées.....	19
Tableau 6:Lien entre les puissances fiscales et les émissions de CO ₂	23
Tableau 7:Lien entre les puissances fiscales et les émissions de CO ₂	23
Tableau 8:Récapitulatif des données unitaires obtenues dans l'enquête « ménages ».....	24
Tableau 9:Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les tranches de puissances fiscales du FCA	28
Tableau 10:Répartition du parc de l'enquête "ménages selon les classes énergétiques.....	29
Tableau 11:Récapitulatif des données unitaires obtenues dans l'enquête « stations-services »	30
Tableau 12:Répartition du parc de l'enquête "ménages selon les classes énergétiques.....	35
Tableau 13:Parc total (FCA-moins de 15 ans).....	37
Tableau 14: Répartition du parc réunionnais en fonction de la classe énergétique selon la correspondance avec puissance fiscale - parc total FCA.....	38
Tableau 15:Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009.....	38
Tableau 16:Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009 selon les puissances fiscales.....	39
Tableau 17:Tableau des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2008 selon les classes énergétiques.....	40
Tableau 18:Tableau de l'évaluation préliminaire des consommations totales de carburants	45
Tableau 19:Tableau de la répartition du parc de véhicules selon le type de carburants	46
Tableau 20:Tableau de la répartition du parc selon les classes énergétiques.....	47
Tableau 21:Récapitulatif des caractéristiques moyennes selon les classes énergétiques	49
Tableau 22:Récapitulatif des totaux de kilométrages, de consommations et d'émissions des véhicules particuliers selon les classes énergétiques.....	52
Tableau 23:Récapitulatif des potentiels d'économie d'énergie et de CO ₂	57
Tableau 24:Récapitulatif des potentiels d'économie d'énergie et d'émissions de CO ₂ par le remplacement de véhicules classe A	58


Table des figures

Figure 1:L'étiquette « Consommation de carburant et émission de CO ₂ » ou étiquette « énergie ».....	13
Figure 2:Répartition des ménages enquêtés par communes	22
Figure 3:Répartition du parc (enquête « ménages ») selon le type de carburants consommés	24
Figure 4:Consommations unitaires moyennes de carburants parc de l'enquête « ménages » (l/100km)	25
Figure 5:Consommations unitaires moyennes d'énergie du parc de l'enquête « ménages » (kg- ep/100km).....	25
Figure 6:Emissions unitaires moyennes de CO ₂ (g/km).....	26
Figure 7:Kilométrages annuels moyens du parc de l'enquête « ménages » (km/an).....	26
Figure 8:Âge moyen du parc l'enquête "ménages"	27
Figure 9:Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les tranches de puissances fiscales ..	28
Figure 10:Répartitions des véhicules essences et diesels (enquête « ménages ») selon les classes énergétiques.....	29
Figure 11:Répartitions du parc de l'enquête « ménages » selon les classes énergétiques.....	30
Figure 12:Répartition du parc de l'enquête "stations" selon le type de carburants consommés	31
Figure 13:Consommations unitaires moyennes de carburants du parc de l'enquête "stations" (l/100km).....	31
Figure 14:Consommation unitaire moyenne d'énergie du parc de l'enquête "stations" (kg-ep/100km)	32
Figure 15:Emissions unitaires moyennes de CO ₂ du parc de l'enquête "stations" (g/km).....	32
Figure 16:Kilométrages annuels moyens du parc de l'enquête "stations" (km/an).....	33
Figure 17:Âge moyen du parc de l'enquête "stations".....	34
Figure 18:Répartitions du parc de l'enquête « stations » selon les tranches de puissances fiscales du FCA.....	34
Figure 19:Répartitions du parc de l'enquête « stations » selon les tranches de puissances fiscales ..	35
Figure 20:Répartitions des véhicules essences et diesels (enquête « stations ») selon les classes énergétiques.....	36
Figure 21:Répartition du parc de l'enquête « stations » selon les classes énergétiques.....	36
Figure 22:Répartition du parc de véhicules particuliers de moins de 15 ans selon le type de carburants en 2008.....	37
Figure 23:Répartition du parc de véhicules de moins de 10 selon le type de carburants.....	39
Figure 24:Evolution des immatriculations de véhicules neufs de 2000 à 2009	39
Figure 25:Répartition du parc de moins de 10 ans selon les classes énergétiques.....	40
Figure 26:Evolution de l'efficacité énergétiques des véhicules neufs immatriculés de 2000 à 2008	41
Figure 27:Tableau comparatif des résultats des méthodologies suivies	41
Figure 28:Répartition du parc selon le type de carburants (suivant les 4 méthodologies).....	43
Figure 29:Répartition du parc par tranches de puissances fiscales (suivant les 4 méthodologies).....	44
Figure 30:Répartition du parc selon le type de carburants.....	46
Figure 31:Répartitions des véhicules essences et diesels selon les classes énergétiques	47
Figure 32:Répartition du parc total selon les classes énergétiques	48
Figure 33:Âge moyen du parc total.....	48
Figure 34:Kilométrages annuels moyens des véhicules particuliers selon les classes énergétiques ..	49
Figure 35:Consommations unitaires moyennes de carburants (l/100km) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques	50
Figure 36:Emissions unitaires moyennes de CO ₂ (g/km) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques.....	51
Figure 37:Répartition des émissions de CO ₂ , des volumes de carburants et de l'énergie consommés selon les classes énergétiques des véhicules	52
Figure 39:Consommations totales de carburants (en m3) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques.....	53
Figure 38:Kilométrages totaux des véhicules particuliers selon les classes énergétiques	53
Figure 40:Consommations énergétiques totales (en tep) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques.....	54

Figure 41:Consommation de supercarburant et de gazole (ktep) du transport routier à La Réunion en 2008.....	55
Figure 42:Emissions totales de CO ₂ (en tonnes de CO ₂) des véhicules particuliers selon les classes énergétiques.....	56
Figure 43:Potentiels d'économie d'énergie et d'émissions CO ₂ sur les consommations et les émissions unitaires (transition vers classe B).....	57
Figure 44:Potentiels d'économie d'énergie et d'émissions CO ₂ sur les consommations et les émissions unitaires (transition vers classe A).....	58

Annexe 1 : Questionnaire enquête « stations-services »











Enquête : parc véhicules particuliers réunionnais

Je travaille pour l'ARER, et je mène actuellement une enquête sur le parc de véhicules particuliers de La Réunion. Je suis chargé(e) de vous poser un certain nombre de questions concernant votre véhicule et sur la nature de vos déplacements. Cela prendra environ cinq minutes. Les données sont anonymes et confidentielles. Les résultats de l'enquête seront disponibles en fin septembre.

Station-service	<input type="text"/>	Lieu	<input type="text"/>
Date			
<input type="text"/>			
Commune d'origine de la personne enquêtée			
<input type="text"/>			
Profession du chef de famille?			
Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants Cadres et professions intellectuelles supérieures, chef d'entreprise de plus de 10 salariés Cadres moyens, professions intermédiaires, contremaître Employés et personnels de service Ouvriers, ouvriers agricoles Retraités Autres inactifs			
<input type="text"/>			
Age du chef de famille?			
Agréé(e) Moins de 30 ans De 30 à 59 ans 60 ans et plus			
<input type="text"/>			
Nombre de véhicules particuliers dans le foyer			
<input type="text"/>			
Nom de l'enquêteur			
<input type="text"/>			
Composition de votre foyer, y compris vous-même			
1 personne 2 personnes 3 personnes 4 personnes et plus			
<input type="text"/>			
<input type="text"/>			
<input type="text"/>			
<input type="text"/>			

Véhicules du foyer		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
Type									
Marque									
Modèle									
Matriculation									
Année de fabrication									
Année d'acquisition									
Type d'acquisition									
km à l'achat									
km/an									
PLU/km									

Pour chaque type de déplacement, indiquer la fréquence et la distance(km) en fonction du mode de transports

Déplacements		Enseignement	Travail	Courses	Loisirs et Mises
à ped / à vélo - distance					
à ped / à vélo - fréquence					
Transports scolaires - distance					
Transports scolaires - fréquence					
Transports en commun - distance					
Transports en commun - fréquence					
Moto 50 à 125 cc - distance					
Moto 50 à 125 cc - fréquence					
Moto de plus de 125 cc - distance					
Moto de plus de 125 cc - fréquence					
VP - distance					
VP - fréquence					
VUL - distance					
VUL - fréquence					





Questions qualitatives

<p>Connaissiez-vous les points suivants ?</p>																			
<p>l'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion le PHEURHE le projet GERRI les étiquettes énergie pour les véhicules</p>																			
<p>1 = bien 2 = un peu; 3 = pas du tout</p>																			
<p>Ditez-vous que vous tenez compte des éléments suivants pour vos choix de transports à La Réunion ?</p>																			
<p>Les déplacements à pied plutôt que les déplacements motorisés, à la bicyclette par exemple Le bus et les transports en commun plutôt que les transports individuels, si ce n'est le permis L'achat de véhicules peu consommateurs de carburants</p>																			
<p>1 = Toujours; 2 = parfois; 3 = jamais</p>																			
<p>Etes-vous d'accord avec les points de vue suivants ?</p>																			
<p>Le réseau de transports en commun est suffisamment développé et permet d'aller partout La fréquence des transports en commun est suffisante et permet d'avoir peu d'attente Les transports en commun sont confortables Les transports en commun sont bien marchés</p>																			
<p>1 = Tout à fait d'accord; 2 = plutôt d'accord; 3 = plutôt pas d'accord; 4 = pas du tout d'accord</p>																			



Annexe 2 : questionnaire enquête « ménages »



Enquête : consommation énergétique des ménages réunionnais

LOGEMENT-TYPE

1. Quelle est la profession du chef de famille?

- Artisan, commerçant, chef
- Cadres et profession
- Cadres moyens, professions intermédiaires, contremaître
- Employés et personnels de service
- Ouvriers, ouvriers agricoles
- Retraités
- Autres inactifs

Code

1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>

2. Quel est l'âge du chef de famille?

Age réel

Code

3. De combien de personnes se compose votre foyer, y compris vous-même?

Nombre réel

Code

4. Commune d'habitation et altitude

Avirons	1	Saint Joseph	13
Bras-Panon	2	Saint Leu	14
Cilaos	3	Saint Louis	15
Entre-Deux	4	Saint Paul	16
Etang-Salé	5	Saint Pierre	17
Petite-Ile	6	Saint Philippe	18
Plaine des Palmistes	7	Sainte Marie	19
Le Port	8	Sainte Rose	20
La Possession	9	Sainte Suzanne	21
Saint André	10	Salazie	22
Saint Benoît	11	Tampon	23
Saint Denis	12	Trois Bassins	24

Commune

Altitude (m)

Zone PERENE

5. Type de logement

Maison individuelle (1) ou appartement (2)
Etes-vous propriétaire ?
1 = oui; 2 = non

Code

6. Caractéristiques du logement

6.a T1, T2, T3, ...?

Code

6.b Surface du logement en m²

Demander à la personne; sinon faire un calcul approximatif: L x l

SHON

6.c Age du logement (construction)

1 = moins de 20ans; 2 = 20 à 40 ans
3 = au-delà de 40 ans; 4 = ne sais pas

Age




CONSOMMATIONS DE COMBUSTIBLES
7. Consommation de Gaz Butane

Indiquer le nombre de bouteilles de 13kg consommées par an
 Consommations globales
 Consommations pour la cuisson
 Consommations pour la production d'eau chaude sanitaire
 Consommations pour le chauffage

Code

Nombre

8. Consommation de Fioul Domestique

Indiquer le volume consommé en litre par an
 Consommations globales
 Consommations pour un groupe électrogène
 Consommations pour des appareils tel que tronçonneuse
 Consommations pour le chauffage

Code

Nombre

9. Consommation de bois et de charbon de bois

Indiquer le nombre de stère consommé annuellement (1st = 1m³)
 Consommations globales de bois
 Consommations pour le chauffage
 Consommations pour la cuisson
 Indiquer le nombre de sac de 5 kg
 Consommations de charbon de bois pour la cuisson

Code

Nombre

Code

Nombre

EQUIPEMENTS SOLAIRES
10. Equipements solaires
10.a Photovoltaïque

Surface (en m²)

Puissance

Connecté réseau 1=oui; 2=non

Date de l'installation année de pose

Batteries 1=oui; 2=non

Code

Surface

kW

kVa

1 ou 2

année

1 ou 2

10.b Chauffe-eau solaire

Taille (m²)

Cuve séparée 1=oui; 2=non

Date de l'installation année de pose

Appoint électrique 1=oui; 2=non

Surface

1 ou 2

année

1 ou 2

ECLAIRAGE - FACTURE
11. Factures électriques (voir la dernière facture reçue)

Puissance souscrite (en kVa)

Type d'abonnement (base (1) ou HP/HC (2))

Consommation électricité (kWh/an)

Code

3, 6, 9...

1 ou 2

Valeur

12. Eclairage


Fiche éclairage



Lampes	Salon	Cuisine	Salle de bain	Toilettes	Extérieur	Garage/ cellier/ débarras/ ...	Chambre 1	Chambre 2	Chambre 3	Autres chambres	Bureau	Couloirs
Incandescence												
50W, 100W, 150W, ...												
Puissance moyenne												
Fonct. h/sur												
LED												
11W, 15W, 20W, ...												
Puissance moyenne												
Fonct. h/sur												
Neon												
Nombre												
Puissance moyenne												
Fonct. h/sur												
Halogène												
Nombre												
Puissance moyenne												
Fonct. h/sur												
LED												
Nombre												
Puissance moyenne												
Fonct. h/sur												

ELECTRICITE

13. Eau-chaude Sanitaire Code
 Indiquer la nature de votre chauffe-eau.
 0=pas d'ECS; 1=élec; 2=gaz; 3=solaire; 4=autre

Chauffe-eau élec ou gaz	Année d'achat	Année
Chauffe-eau élec	Asservissement la nuit	1=oui; 2=non
Chauffe-eau élec ou gaz	Volume	0=instantané; sinon nombre

Consommation d'ECS	Vaisselle manuelle	8 litres/ vaisselle	nbre vaiss/
	Douche	17 litres/Douche	nbre douche/
	Bain	50 litres/bain	nbre bain/
	Cuisine et autre	à évaluer	volume ECS

14. Chauffage Code
 Indiquer la nature de votre chauffage.
 0=pas de chauffage; 1=élec; 2=fioul; 3=bois; 4=autre

Chauffage électrique	Puissance	
	T° de consigne	
	Nombre de mois de fonctionnement	
	Nombre d'heures/jour	

15. Climatisation

	Salon	Chambres	Autre
Nombre de blocs			
Année d'achat			
Puissance électrique unitaire			
Puissance froid unitaire			
Classe énergétique			
T° de consigne			
Mois de fonctionnement			
Heures de fonctionnement (h/)			
Marque			
Modèle			

16. Ventilation mécanique

	Salon	Chambres	Autre
Nombre de ventilateurs (au plafond, mobile, ...)			
Puissance électrique unitaire			
Mois de fonctionnement			
Heures de fonctionnement			

ELECTROMENAGERS - EQUIPEMENTS

17. Electroménager

17.a Gros électroménagers

	Réfrigérateur	Congélateur	Combiné	Américain
Nombre d'appareil				
Année d'achat				
Nbre de portes				
Volume réfrigérateur				
Volume congélateur				
Puissance				
Classe énergétique				
Marque				
Modèle				

	Lave Linge	Lave vais.	Sèche linge
Lavage et séchage	Taille (kg ou couverts)		
	Année d'achat		
	Puissance		
Vaisselle	Classe énergétique		
	Marque		
	Modèle		



ELECTROMENAGERS - EQUIPEMENTS

17.b Cuisine et autres équipements

	Nombre	Puissance	h/jours
Marmite à riz			
Four électrique			
Four à micro onde			
Plaque électrique			
Fer à repasser			
Cafetière			
Aspirateur			
Sèche-cheveux			
Machine à pain			
Hotte aspirante			

17.c HIFI et autres

	Nombre	Puissance	Nb heure marche/)	Nb heure veille/)
Télévision à tube				
Télévision - écran plat				
Lecteur DVD				
Chaîne hifi				
Ordinateur				
BOX Internet				
Decodeur (canal, parabole)				

17.d Disposez-vous d'un coupe-veille?

Si oui = 1 Non = 2
Si oui, nombre de coupe-veilles

Code

Nombre

17.e Quels appareils électroménagers sont branchés sur le coupe-veille?

Télévision à tube	
Télévision - écran plat	
Lecteur DVD	
Chaîne hifi	
Ordinateur	
Decodeur (canal, parabole)	

EXTERIEUR

17.f Equipements extérieurs
Jardin/piscine ...

Pompe à piscine
Chauffage de piscine

	Puissance	Nb heure en veille	Nb heure en marche /)	Nb

CONFORT THERMIQUE

18. Qualité de conception bioclimatique

18.a Isolation en toiture

1 = isolant; 2 = faux plafond sans isolant; 3 = rien
Si appartement à un étage intermédiaire (pas dernier étage) alors
Demander à la personne. Si la personne ne connaît pas la réponse, par
Noter la présence d'un faux plafond

Code

18.b Isolation en façades extérieures

1 = isolant; 2 = parement sans isolant; 3 = rien
Demander à la personne. Si la personne ne connaît pas la réponse, par
Noter la présence d'un parement intérieur ou extérieur



CONFORT THERMIQUE	18.c Protection solaire sur les baies	
	1 = bonne; 2 = moyenne; 3 = mauvaise; 4 = façade mitoyenne Regarder en moyenne sur l'ensemble des baies d'une façade. Comparer hauteur des baies et largeur de la protection Largeur - hauteur = bonne; Largeur - moitié hauteur = moyenne; sinon mauvaise moitié des baies bonnes - toutes les baies moyennes Noter si la façade est mitoyenne d'un autre logement	
	18.d Porosité suffisante du bâtiment	
	1 = bonne; 2 = moyenne; 3 = mauvaise Regarder en moyenne sur l'ensemble de la façade bonne si porosité supérieure à 15% moyenne - 10% mauvaise si inférieure à 10% Noter si la façade est mitoyenne d'un autre logement	
19. Confort thermique	Code	
Confort d'été austral	Bonne=2 ; Moyenne=1 ; Insuffisante=0	
Confort d'hiver austral.	Bonne=2 ; Moyenne=1 ; Insuffisante=0	
QUESTIONS QUALITATIVES	20. Questions qualitatives	
	20.a Connaissez-vous les points suivants ?	Code
	1 = bien 2 = un peu 3 = pas du tout	
	L'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion	1 à 3
	Le PRERURE	1 à 3
	Le projet GERRI	1 à 3
	Les énergies renouvelables	1 à 3
	Les chauffe-eau solaires	1 à 3
	Les panneaux photovoltaïques	1 à 3
	Les économies d'énergie	1 à 3
	La conception bioclimatique ou la construction durable	1 à 3
	L'isolation	1 à 3
Les lamps basse consommation (LBC)	1 à 3	
Les étiquettes énergies pour l'électroménager	1 à 3	
Les étiquette énergie pour les véhicules	1 à 3	
Les coupe-veilles	1 à 3	
20.b Diriez-vous que vous tenez compte des éléments suivants pour vos achats ?	Code	
1 = Toujours 2 = Parfois 3 = Jamais		
Chauffe-eau solaire pour l'eau chaude sanitaire	1 à 3	
Lampes basse consommation pour l'éclairage	1 à 3	
Classe énergétique A pour les appareils électroménagers	1 à 3	
20.c Etes-vous d'accord avec les opinions suivantes ?	Code	
1 = tout-à-fait d'accord 3 = plutôt pas d'accord		
L'électricité, c'est pas cher alors ça vaut pas la peine de s'en priver	2 = plutôt d'accord 4 = pas du tout d'accord	
Faire des économies d'énergie est une préoccupation importante	1 à 4	
La protection de l'environnement est une préoccupation importante	1 à 4	
Les chauffe-eau solaires sont trop chers à l'achat.	1 à 4	
C'est rentable d'acheter un chauffe-eau solaire.	1 à 4	
Les appareils économes en énergie (LBC et classe A) sont trop chers	1 à 4	
C'est rentable d'acheter des appareils économes en énergie.	1 à 4	
J'éteinds systématiquement les lumières lorsque je sors d'une pièce.	1 à 4	
J'éteinds toujours les veillees des appareils ou utilise un coupe-veille.	1 à 4	
Je ferme les portes de la pièce si je climatise.	1 à 4	
Je climatise seulement l'été et à 26°.	1 à 4	



Transport - Equipement

21. Transport

21.a Combien de véhicules motorisés disposez vous ?

21.b Equipement en véhicule du foyer

Type : motocyLETTE 50 à 125 cc, plus de 125 cc, VP, VUL
 Marque :
 Modèle : essence, diesel, électrique, hybride
 Type de motorisation :
 Année de fabrication :
 Année d'acquisition :
 Type d'acquisition : achat, neuf/occasion, location, véhicule d'entreprise
 km à la date de :
 Longueur :
 km à l'achat :
 km/an :
 l/100km :

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Type						
Marque						
Modèle						
Type de motorisation						
Année de fabrication						
Année d'acquisition						
Type d'acquisition						
km à la date de						
Longueur						
km à l'achat						
km/an						
l/100km						



Annexe 4 : Article 62 de la Loi n°98-546 du 2 juillet 1998, portant sur les dispositions fiscales et financières relatives à la protection de l'environnement et à la santé publique

I. - La puissance administrative des voitures particulières est calculée selon la formule suivante :

$$PA = CO2/45 + (P/40) \text{ puissance } 1,6$$

Dans cette formule :

- PA désigne la puissance administrative exprimée en chevaux-vapeur, arrondie à l'entier le plus proche ;

- P et CO2 désignent respectivement la puissance réelle du moteur exprimée en kilowatts et les émissions de dioxyde de carbone exprimées en grammes par kilomètre. Ces deux paramètres sont mesurés conformément aux procédures prévues pour la réception communautaire des voitures particulières définies par les articles R. 109-3 à R. 109-9 du code de la route.

Pour les voitures particulières qui fonctionnent alternativement au moyen de supercarburants et de gaz de pétrole liquéfié, la puissance administrative est calculée sur la base d'un fonctionnement au gaz de pétrole liquéfié.

II. - La puissance fiscale des voitures particulières, exprimée en chevaux-vapeur, est égale à la puissance administrative définie au I.

III. - Les dispositions des I et II se substituent aux dispositions de l'article 35 de la loi de finances rectificative pour 1993 (n° 93-859 du 22 juin 1993) pour les voitures particulières mises en circulation pour la première fois à compter du 1er juillet 1998 sur le territoire métropolitain et dans les départements d'outre-mer, ainsi que pour celles qui y sont immatriculées après avoir fait l'objet d'une mise en circulation pour la première fois à compter de la même date dans un Etat membre de la Communauté européenne ou dans un pays tiers appartenant à l'Espace économique européen.

Annexe 5 : Note méthodologique : Fichier Central des Automobiles

<http://www.statistiques.equipement.gouv.fr>

Le FCA est un fichier informatisé placé sous la responsabilité du *Ministère* de l'Écologie, de l'Énergie, du *Développement durable* et de la Mer (MEEDDM). Dans le cadre d'une convention, sa gestion est déléguée à l'Association Auxiliaire de l'Automobile (AAA). Il sert à :

- assurer le suivi des immatriculations et du parc des véhicules en circulation ;
- fournir des informations statistiques et parfois nominatives à certaines administrations: Ministère de l'Economie, Ministère de l'Intérieur, etc. Ou aux constructeurs français et importateurs en France de véhicules dans le cadre du développement d'activités industrielles ou commerciales du secteur automobile, comme des campagnes marketing.

Lorsqu'un véhicule est nouvellement immatriculé, il lui est systématiquement attribué un certificat d'immatriculation (carte grise) dont les mouvements sont gérés par les préfetures. Un certain nombre de renseignements figurent sur ce document, ce qui permet une classification relativement fine des véhicules :

- le type (véhicule particulier ou utilitaire),
- la marque,
- le modèle,
- la puissance fiscale (en chevaux fiscaux),
- le poids (en tonnes).

Le FCA apporte des informations concernant les immatriculations de véhicules neufs chaque année. Il ne prend pas en considération la sortie des véhicules du parc. L'estimation n'est donc pas exhaustive. Les données FCA correspondent à l'équation suivante :

Parc de véhicules en service à la fin de l'année n = (parc à la fin de l'année n-1) + (immatriculations neuves au cours de l'année n) - (sorties du parc au cours de l'année n)

Les sorties du parc regroupent un certain nombre de véhicules, et constituent un biais dans l'estimation du parc. Elles comprennent :

- les véhicules immatriculés ne roulant plus ou pas : les véhicules de collection en attente d'être retapés, les véhicules d'occasion... (considérer uniquement les immatriculations ne permet pas de refléter correctement le parc roulant),
- Les véhicules accidentés
- les véhicules qui quittent le territoire,
- les véhicules abandonnés sur la voie publique,

Ces événements ne sont pas toujours signalés à la préfecture par les propriétaires : le FCA garde ainsi dans ces fichiers les références de véhicules détruits ou ne roulant plus, dans la mesure où la carte grise de ces véhicules, surtout ancien, est dans ce cas rarement restituée, laissant croire, à tort, que ces véhicules sont encore en circulation.

C'est pour cette principale raison que les statistiques de parc établies portent sur les seuls véhicules d'âge inférieur ou égal aux limites suivantes :

- les voitures particulières : 15 ans
- les camions et camionnettes : 15 ans
- les tracteurs routiers : 10 ans
- les semi-remorques : 20 ans
- les remorques : 20 ans

Annexe 6 : Note méthodologique : le tableur de saisie

Le tableur de saisie est l'outil qui va contenir toutes les données récoltées lors de l'enquête. Il constituera la base à partir de laquelle le traitement sera réalisé. Une attention particulière doit donc être apportée lors de son élaboration. Il a été construit suivant la même structure que le questionnaire et se compose donc de 4 parties distinctes. C'est le logiciel Excel de Microsoft qui a été utilisé pour sa réalisation.

▪ Tableau de saisie de l'enquête dans les stations-services

1^{ère} partie : indentification du questionnaire, informations générales sur la personne enquêtée et poids

Etude	Date	Nom de la station	Localisation station	Communes de la personne enquêtée	Code famille	Code CSP	Poids selon passage véhicule vu	Poids selon passage ménage	Poids INSEE	Q1: Profession chef de famille	Q2: Age réel chef de famille	Q4 : Composition du foyer
Station	31/05/2010	Total	Saint-Pierre	Tampon	001	4	0,078134236	0,078134236		Employés et personnels de service	29	4

Etude : nom de l'étude (ici « Station »)

Date : date de réalisation du questionnaire

Nom de la station : nom de la station-service enquêtée parmi la liste suivante : Total, Shell, Elf, Tamoil et Caltex.

Localisation station : commune sur laquelle se situe la station-service enquêtée

Communes de la personne enquêtée : commune de résidence de la personne enquêtée

Code famille : numéro de 001 à 500 permettant l'indentification de la famille propriétaire du ou des véhicules. Cette colonne a été ajoutée pour l'INSEE pour l'élaboration du poids.

Code CSP : numéro de 1 à 7 attribuer selon la catégorie socioprofessionnelle du chef de famille

Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants	Cadres et profession intellectuelles supérieurs, chef d'entreprise de plus de 10 salariés	Cadres moyens, professions intermédiaires, contremaître	Employés et personnels de service	Ouvriers, ouvriers agricoles	Retraités	Autres inactifs
1	2	3	4	5	6	7

Poids selon passage véhicule vu (présent sur le lieu d'enquête) : pondération établie sur la base du nombre pleins par an du véhicule vu en station-service. Si le ménage possède plusieurs véhicules, leur poids est le même que celui du véhicule vu, à savoir :

$$\text{Poids (véhicule vu)} = \frac{1}{\text{nombre de pleins par an du véhicule}}$$

Code famille	Code CSP	Poids selon passage véhicule vu	Poids selon passage ménage	Poids INSEE	Q1: Profession chef de famille	Q2: Age réel chef de famille	Q4 : Composition du foyer
001	4	0,078134236	0,078134236		Employés et personnels	29	4

Localisation de l'onglet « poids selon passage du véhicule vu »

Poids selon passage ménage: pondération établie sur la probabilité de passage du ménage possédant un ou plusieurs véhicules dans une station-service. Ce passage dépend également du nombre de pleins effectués annuellement. Si le ménage possède un véhicule, le poids est :

$$\text{Poids (selon passage ménage)} = \frac{1}{\text{nombre de pleins par an du véhicule}}$$

Si le ménage possède plusieurs véhicules, le même poids est appliqué aux véhicules du foyer :

$$\text{Poids (selon passage ménage)} = \frac{1}{\sum (\text{nombre de pleins par an des véhicules du ménages})}$$

Code famille	Code CSP	Poids selon passage véhicule vu	Poids selon passage ménage	Poids INSEE	Q1: Profession chef de famille	Q2: Age réel chef de famille	Q4 : Composition du foyer
001	4	0,078134236	0,078134236		Employés et personnels	29	4

Localisation de l'onglet « poids selon passage ménage »

Poids INSEE : pondération établie par l'INSEE en croisant les données de taux d'équipement des ménages en véhicules selon les CSP de 2005 et le nombre de pleins annuels des véhicules. Ce poids est actuellement en attente.

Code famille	Code CSP	Poids selon passage véhicule vu	Poids selon passage ménage	Poids INSEE	Q1: Profession chef de famille	Q2: Age réel chef de famille	Q4 : Composition du foyer
001	4	0,078134236	0,078134236		Employés et personnels	29	4

Localisation de l'onglet « poids INSEE »

Profession du chef de famille : selon les 7 catégories socioprofessionnelles précédemment citées.

Q21-1 : Combien véhicules motorisés?	Q21- 2-1-1 : V1 type	Q21-2- 1-2 : V1 Marque	Q21-2- 1-3 : V1 Modèle	Q21-2-1-4 : V1 Type de motorisation	Code	Q21-2-1-5 : V1 Année de fabrication	Q21-2-1-6 : V1 Année d'acquisition	Q21-2-1-7 : V1 Type d'acquisition	Q21-2-1-8 : V1 km à la date de l'enquête	Q21-2- 1-9 : V1 km à l'achat	Q21-2- 1-10 : V1 km/an	Q21- 2-1- 11 : V1 l/100 km
1	VP	Citroën	C3	Diesel	CitroënC3Diesel	2006	2006	Neuf	61520	0	NC	NC

Âge du chef de famille : âge réel du chef de famille

Composition du foyer : nombre de personnes habitants le foyer

2^e partie : les informations sur les caractéristiques des véhicules

Combien de véhicules motorisés ? : nombre de véhicules que possède le ménage

Type : type de véhicules du ménage

- VP (Véhicule particulier),
- motocyclette de 50 à 125cc,
- plus de 125cc.

Marques : marque du véhicule sélectionnée parmi une liste déroulante de 38 marques différentes

Modèle : modèle du véhicule

Type de motorisation : type de motorisation du véhicule parmi une liste déroulante :

- essence
- diesel
- électrique

Code : Fonction « CONCATENER » pour établir un lien entre différentes cellule et permettre leurs remplissages automatiques (voir infra)

Année de fabrication : année de fabrication du véhicule

Année d'acquisition : année d'achat du véhicule

Type d'acquisition : véhicule acheté neuf ou d'occasion

Km à la date de l'enquête : kilométrage inscrit sur le compteur kilométrique du véhicule au moment de l'enquête

Km à l'achat : kilométrage inscrit sur le compteur kilométrique du véhicule depuis son acquisition par la personne interrogée.

Km/an : en moyenne, le nombre de kilomètres parcourus annuellement par le véhicule

L/100 km : consommation unitaire moyenne du véhicule

Pour les besoins de l'étude, d'autres informations ont dû être rajoutées pour caractériser les véhicules enquêtés. Ces données qui sont venues compléter le tableur devaient également pallier le

fait que le taux d'obtention des valeurs de kilométrage annuel (33.8%) et de consommation l/100 km (19.8%) étaient relativement bas. Ainsi, ont été rajoutés :

- La puissance fiscale (cv)
- Le taux d'émission de CO₂ du véhicule
- La consommation l/100 km
- La capacité du réservoir (pour permettre le calcul du nombre de pleins par an)
- Le kilométrage annuel moyen calculé en fonction de la durée de vie du véhicule
- Le kilométrage annuel moyen calculé en fonction de la durée de propriété du véhicule

Q21-2-1-11 : V1 CV	Q21-2-1-11 : V1 l/100 km th	Q21-2-1-11 : V1 CO2 th	Q21-2-1-11 : V1 CapReservoir	Q21-2-1-11 : V1 km/an (total/durée de vie)	Q21-2-1-11 : V1 km/an (km parcouru/durée de propriété)	Nombre de pleins/an de chaque véhicule vu et pas vu
4	4,4	115	47	13671	13671	12,798487

Les informations « puissance fiscale », « consommation l/100 km » et « émissions de CO₂ » ont été obtenus à partir d'un document, que publie annuellement l'ADEME depuis 2004, le guide des « Consommations conventionnelles de carburant et émissions de gaz carbonique des véhicules particuliers en France » ou encore grâce aux fiches techniques des véhicules disponibles sur les sites web spécialisés (NB : pour les véhicules trop vieux, les émissions étaient déduites en fonction de facteurs d'émission des carburants).

Les consommations de référence sont un recours lorsqu'il n'est pas possible d'accéder directement aux achats de carburant des véhicules employés. Néanmoins ces valeurs restent théorique et ne considèrent pas les carburants consommés en utilisation réelle (qui inclut des embouteillages, des accélérations généralement plus fortes que dans les parcours de référence, des démarrages moteur froid, l'emploi de la climatisation...). En effet, les cycles de roulage conventionnel (urbain, extra-urbain, mixte), mis en œuvre par l'Union Technique de l'Automobile, du Motocycle et du Cycle (UTAC), sont établis suivant une procédure de mesure sur un banc à rouleaux ; procédure normalisée à l'échelon européen commune à l'ensemble des modèle présentés dans le guide. Un écart existe donc entre les consommations et émissions réelles et les consommations et émissions conventionnelles. A ceci, il faut ajouter un contexte réunionnais particulier avec un relief très marqué, un réseau saturé à l'origine de zones de congestion considérables, et des caractéristiques atmosphériques propres qui influent sur les performances des moteurs (sur la consommation et par conséquent sur les émissions) : la densité de l'air est moins élevée dans l'île. Ce paramètre dépend de la température et de l'humidité relative. Il faut comprendre que plus la température est élevée, moins l'air sera dense et moins le moteur du véhicule sera performant. Même constat pour l'humidité relative. Plus celle-ci sera élevée, moins l'air sera dense et moins le moteur du véhicule sera performant. Avec des températures annuelles moyennes de l'ordre de 24°C et une humidité relative de l'air annuelle moyenne supérieure à 75%, il est évident que les consommations et émissions réelles seront supérieures à celles établies conventionnellement. Pour les besoins de l'étude ces observations ne seront pas considérées.

Comme précisé précédemment, les kilométrages annuels moyens calculés ont été ajoutés afin de pallier au faible taux de réponse à la question portant sur cette donné. Deux calculs ont été définis en estimant que les comportements des propriétaires d'un véhicule pendant sa durée de vie sont différents. Par exemple, dans le cas d'un véhicule acheté d'occasion par un individu qui a roulé plus que le propriétaire le précédent, le kilométrage annuel basé sur la durée de vie ne considérera pas cette différence. Le kilométrage annuel basé sur la durée de propriété reflétera la situation

depuis la dernière acquisition du véhicule et donc les caractéristiques actuelles de celui-ci. Les deux données ont été calculées selon les formules suivantes :

$$\text{Kilométrage annuel moyen selon la durée de vie du véhicule} = \frac{\text{Kilométrage à la date de l'enquête}}{2010.5 - \text{année de fabrication}}$$

$$\text{Kilométrage annuel moyen selon la durée de propriété du véhicule} = \frac{\text{Kilométrage à la date de l'enquête} - \text{Kilométrage à l'acquisition}}{2010.5 - \text{année de fabrication}}$$

L'information sur la capacité du réservoir définira (avec la consommation unitaire moyenne et le nombre de kilomètres parcourus annuellement) le nombre de pleins effectués par an ; paramètre qui sera utilisé pour la pondération de notre échantillon. Elle a été obtenue par la recherche de fiches techniques sur les différents modèles de véhicules présents dans l'échantillon. Ces fiches techniques sont disponibles sur les sites Internet des constructeurs, ou éventuellement, sur des sites spécialisés en automobile. Ainsi le nombre pleins par an est calculé avec la formule suivante :

$$\text{Nombre de pleins par an} = \frac{\text{Kilométrage annuel moyen selon la durée de propriété}/100}{\text{consommation unitaire moyenne}}$$

▪ Tableau de saisie de l'enquête dans les ménages

Dans un premier temps, les données obtenues ont été entrées dans un onglet « transport » du tableur global qui regroupe toutes les données de l'enquête sur les consommations énergétiques des ménages. Cet onglet a ensuite été isolé dans un nouveau fichier, avec uniquement la partie sur le transport. La feuille se décompose donc en deux parties

1^{ère} partie : identification du questionnaire, informations générales sur la personne enquêtée et poids

Numéro	Binôme	Date	Communes	Q1: Profession chef de famille	Q2: Age réel chef de famille
001	BO	21/06/2010	Avirons	Retraités	64

Numéro : numéro d'identification du questionnaire

Binôme : identification du binôme ayant effectué l'enquête (Binôme Nord ou Binôme Ouest)

Date : date de réalisation du questionnaire

Communes : localisation du ménage enquêté

Profession du chef de famille : selon les 7 catégories socioprofessionnelles citées précédemment

Âge du chef de famille : âge réel du chef de famille

2^e partie : les informations sur les caractéristiques des véhicules

Q21-1 : Combien véhicules motorisés?	Poids véhicules	Q21- 2-1- 1 : V1 type	Q21-2- 1-2 : V1 Marque	Q21-2- 1-3 : V1 Modèle	Q21-2-1-4 : V1 Type de motorisation	Code	Q21-2-1-5 : V1 Année de fabrication	Q21-2-1-6 : V1 Année d'acquisition	Q21-2-1-7 : V1 Type d'acquisition	Q21-2-1- 8 : V1 km à la date de l'enquête	Q21-2- 1-9 : V1 km à l'achat	Q21- 2-1-10 : V1 km/an	Q21- 2-1- 11 : V1 l/100 km
1	200,48	VP	Peugeot	407	Diesel	Peugeot407Diesel	2009	2009	Neuf	18000	0	NC	NC

Pour les parties « Combien de véhicules motorisés ? », « Type », « Marque », « Modèle », « type de motorisation », « Code », « Année de fabrication », « Année d'acquisition », « Type d'acquisition », « Km à la date de l'enquête », « Km à l'achat », « Km/an » et « l/100km »

→ Voir 2^e partie « Tableur de saisie de l'enquête dans les stations-services »

Poids véhicules : poids du ménage, propriétaire du ou des véhicules, calculé par l'INSEE en fonction de

- la zone géographique ;
- la CSP,
- la puissance souscrite (en kVa) au ménage,
- l'âge du chef de famille,
- le type de logement,
- la taille du logement

Si le ménage possède plusieurs véhicules, le poids du ménage propriétaire est affecté à chacun des véhicules.

Dans ce cas, comme pour l'enquête dans les stations-service, d'autres informations ont été rajoutées pour caractériser les véhicules enquêtés :

- La puissance fiscale (cv)
- Le taux d'émission de CO₂ du véhicule
- La consommation l/100 km
- La capacité du réservoir (pour permettre le calcul du nombre de pleins par an)
- Le kilométrage annuel moyen calculé en fonction de la durée de vie du véhicule
- Le kilométrage annuel moyen calculé en fonction de la durée de propriété du véhicule

Q21-2-1-11 : V1 CV	Q21-2-1-11 : V1 l/100 km th	Q21-2-1-11 : V1 CO2 th	Q21-2-1-11 : V1 km/an (total/durée de vie)	Q21-2-1-11 : V1 km/an (km parcouru/durée de propriété)	Poids FCA*Poids INSEE
8	5,9	155	12000	12000	202,8959625

Les données ont été obtenues de la même façon que pour l'enquête dans les stations-services (voir supra).

Poids FCA*Poids INSEE : poids calculé pour permettre le croisement entre les données obtenues dans l'enquête dans les ménages et les données du FCA sur le parc total. L'objectif est d'appliquer les répartitions observées dans les résultats de l'enquête au parc total. Ce poids se calcule de la façon suivante :

Poids multiplicatif supplémentaire (poids des véhicules « à rajouter » au nombre total de véhicules de l'enquête dans les ménages pour pallier la différence avec le nombre total de véhicule estimé par le FCA)*Poids des véhicules selon l'INSEE.

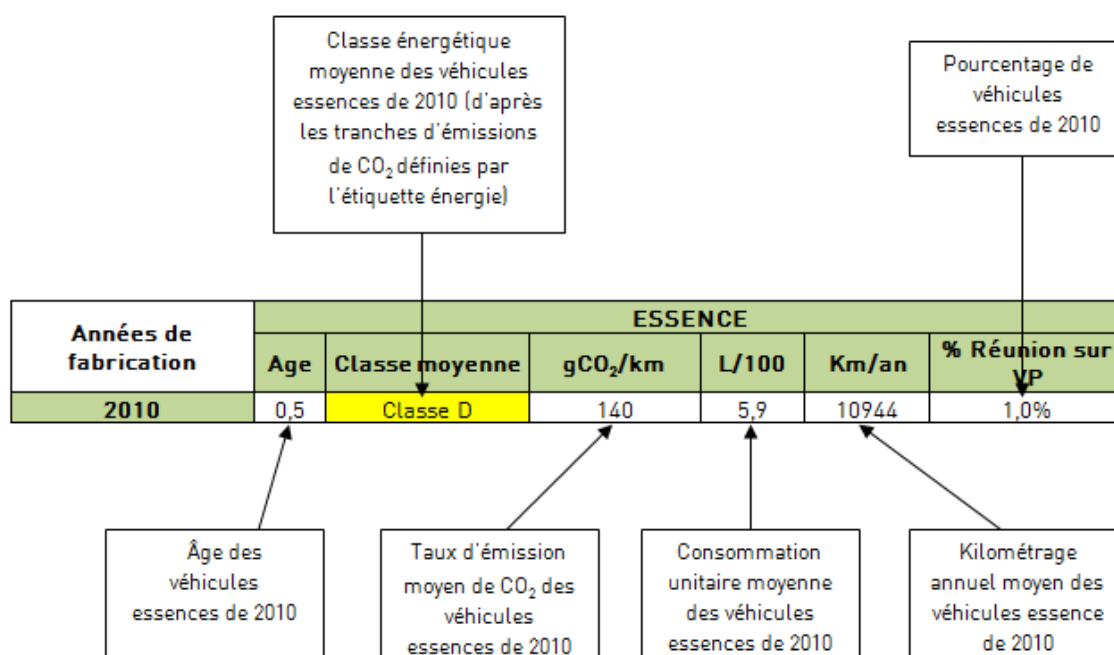
Annexe 7 : Note méthodologique : outil de traitement

L'outil de traitement, comme les tableurs de saisie, a été réalisé sous le logiciel EXCEL de Microsoft. C'est dans ce fichier que seront effectués les calculs nécessaires pour faire ressortir les informations souhaitées sur le parc de véhicules particuliers de La Réunion en fonction des différentes méthodologies suivies : FCA – Parc moins de 15 ans, FCA – Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2008, l'enquête dans les stations-services et l'enquête dans les ménages. Le fichier se composera donc de 4 onglets affectés à ces méthodologies et un 5^e onglet avec les calculs croisant les données du FCA et celles de l'enquête dans les ménages. Les onglets affectés aux enquêtes se composent des parties suivantes :

➤ Les caractéristiques du parc selon les années de fabrication des véhicules

L'objectif est d'obtenir les classes énergétiques moyennes, les émissions unitaires moyennes de CO₂ (g/km), les consommations unitaires moyennes (l/100km), les kilométrages annuels moyens (km/an) et les pourcentages de véhicules en fonction de leurs années de fabrication. Ceci en distinguant les véhicules essences, les véhicules diesels et le parc total. Ainsi, il est possible de noter une amélioration ou une dégradation de l'efficacité énergétique des véhicules selon leurs années de fabrication, l'âge moyen des véhicules et les répartitions en fonction du type de carburant consommé.

Exemple avec les véhicules essences de 2010:



Taux d'émission moyen de CO₂ des véhicules essences de 2010 : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « Année de fabrication = 2010 » ; « CO₂ » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

Consommation unitaire moyenne des véhicules essences de 2010 : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « Année de fabrication = 2010 » ; « l/100km » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

Kilométrage annuel moyen des véhicules essence de 2010 : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « Année de fabrication = 2010 » ; « Km/an » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

Pourcentage de véhicules essences de 2010 : somme des poids des véhicules essences de 2010.

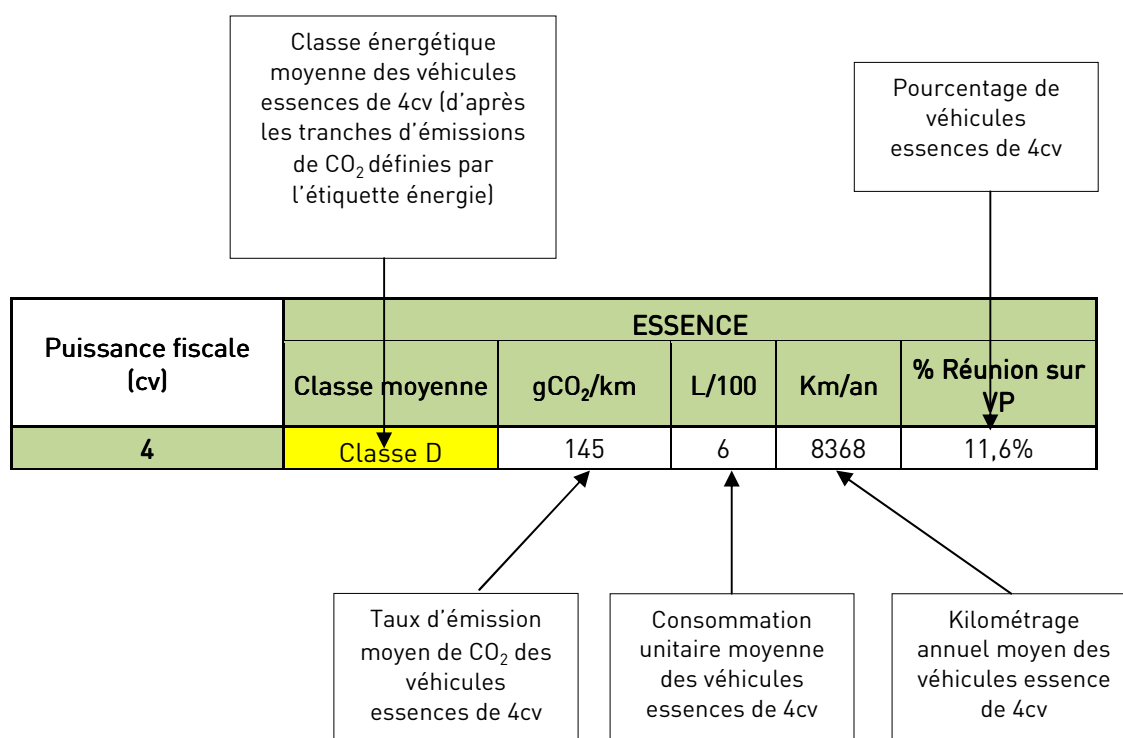
Le tableau présente également les caractéristiques moyennes pour les véhicules sans distinction d'année de fabrication.

MOYENNES	6,7	Classe E	164	6,9	9380	34,8%
-----------------	------------	-----------------	------------	------------	-------------	--------------

➤ Les caractéristiques du parc selon les puissances fiscales des véhicules

L'objectif est d'obtenir les caractéristiques sur les véhicules en fonction de leurs puissances fiscales pour pouvoir établir le lien avec les données du FCA qui sont établis selon les tranches de puissances fiscales suivantes : 1 à 6cv, 7 à 11cv et plus de 12cv 1-3cv (FCA-Parc de moins de 15ans) et 4-5cv, 6cv, 7cv, 8cv, 9cv, 10-11cv, 12-16cv, 17cv et plus (FCA-Immatriculations annuelles de véhicules neufs de 2000 à 2008)

Exemple avec les véhicules essences de 4cv :



Taux d'émission moyen de CO₂ des véhicules essences de 4cv : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « CV = 4 » ; « CO₂ » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

Consommation unitaire moyenne des véhicules essences de 4cv : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « CV = 4 » ; « l/100km » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

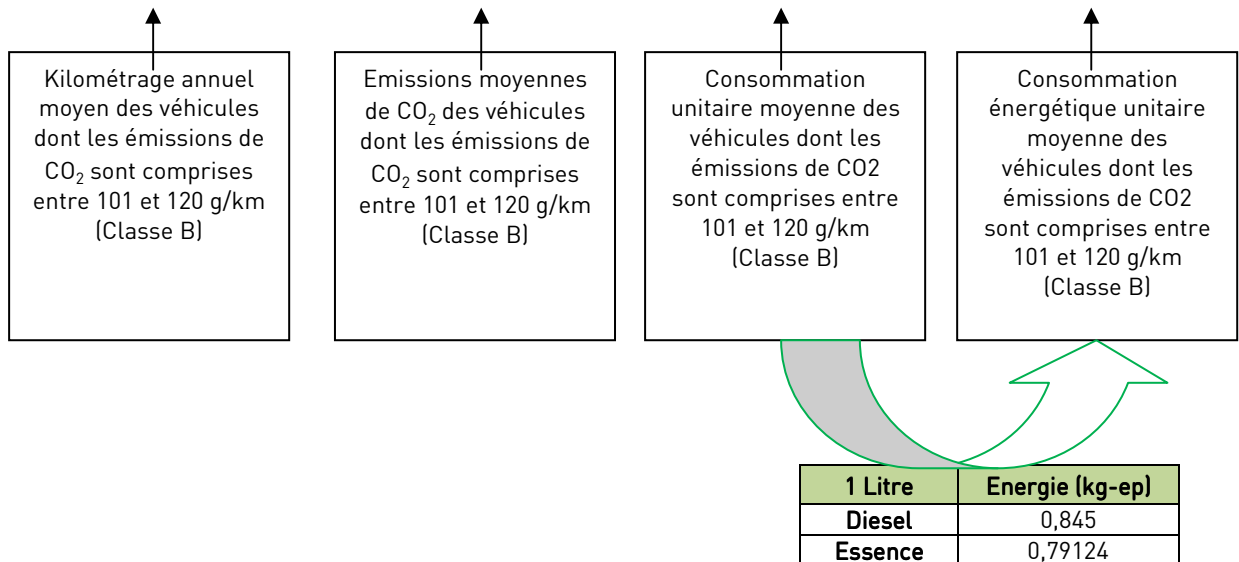
Kilométrage annuel moyen des véhicules essence de 4cv : calculé en croisant les données « VP » ; « Essence » ; « CV = 4 » ; « Km/an » et le poids des véhicules (tableur de saisie).

Pourcentage de véhicules essences de 4cv : somme des poids des véhicules essences de 4cv (tableur de saisie).

➤ les caractéristiques et les répartitions du parc selon les classes énergétiques des véhicules et les scénarii de potentiel de maîtrise de l'énergie.

L'objectif est d'obtenir les caractéristiques moyennes (kilométrages émissions de CO₂, consommation unitaire) en fonction des classes énergétiques des véhicules. La consommation énergétique a été rajoutée pour permettre le calcul du potentiel d'économie d'énergie (voir infra).

Classes énergétiques	kilométrage annuel moyen (km/an)			émissions moyennes (gCO ₂ /km)			ratio de consommation moyen (l/100km)			ratio de consommation énergétique moyen (kg ep/100km)		
	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE
Classe B	9137	11868	11805	110	116	116	4,7	4,4	4,4	3,7	3,7	3,7



L'objectif est d'obtenir la répartition du nombre total de véhicules, des distances parcourues totales, des volumes de carburants consommés totaux, des consommations en énergie totales et des émissions de CO₂ totales en fonction des classes énergétiques.

Exemple :

Classes énergétiques	Répartition du nombre de véhicules			Répartition des distances parcourues			Répartition des volumes de carburants consommés		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A									
Classe B	0,6%	26,5%	27,1%	0,5%	27,0%	27,5%	0,4%	20,6%	20,9%
Classe C	2,6%	17,0%	19,6%	2,3%	20,3%	22,6%	2,3%	17,7%	20,0%
Classe D	18,2%	9,7%	27,9%	14,3%	10,2%	24,5%	15,1%	9,9%	24,9%
Classe E	8,5%	7,9%	16,4%	7,5%	9,4%	16,8%	9,4%	11,0%	20,4%
Classe F	3,7%	2,4%	6,1%	2,7%	2,7%	5,4%	4,1%	4,0%	8,1%
Classe G	1,1%	1,8%	2,9%	0,8%	2,3%	3,1%	1,6%	4,0%	5,6%
TOTAL	35%	65%	100%	28%	72%	100%	33%	67%	100%

Les véhicules essences de classe B sont responsables de 0.4% du volume total de carburants consommé. En d'autres termes, 0.4% est le poids du volume de carburants consommé par les véhicules essences de classe B.

Dans le cas de l'enquête ménage, a également été obtenue le nombre de kilomètres parcourus, les volumes de carburants consommés, les consommations en énergie et les émissions de CO2 en fonction des classes énergétiques.

Exemple :

Classes énergétiques	Kilométrages totaux (en millier de km)			Emissions totales (Tonnes équivalentes CO2)		
	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE	ESSENCE	DIESEL	MOYENNE
Classe A	-	-	-	-	-	-
Classe B	18 438	812 133	830 571	2 010	93 392	95 402
Classe C	99 147	507 770	606 917	13 167	67 518	80 686
Classe D	571 668	306 335	878 003	83 974	45 298	129 271
Classe E	459 423	593 704	1 053 127	79 774	105 692	185 465
Classe F	80 833	187 882	268 715	17 650	43 347	60 997
Classe G	3 096	101 951	105 047	935	27 395	28 330
MOYENNE	1 232 604	2 509 775	3 742 379	197 510	382 642	580 151

Les véhicules essences de classes B parcourent annuellement 18 438 km. Le calcul est le suivant : nombre véhicules essences de classe B * le kilométrage moyen des véhicules essences de classe B

1) Le potentiel d'économie d'énergie : l'objectif est d'obtenir 2 scénarii pour évaluer le potentiel d'économie d'énergie et d'émissions de CO₂ sur le parc :

- En remplaçant les véhicules actuels par des véhicules de classe B
- En remplaçant les véhicules actuels par des véhicules de classe A

Exemple :

Classes énergétiques	Passage de tout le parc à Classe B					
	Potentiel d'économie d'énergie par rapport à l'énergie totale consommée			Potentiel d'économie de CO ₂ par rapport au total émis		
	ESSENCE	DIESEL	TOTAL	ESSENCE	DIESEL	TOTAL
Classe A						
Classe B	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Classe C	0,4%	1,3%	1,7%	0,4%	1,6%	2,0%
Classe D	3,9%	1,5%	5,5%	3,7%	1,7%	5,5%
Classe E	5,2%	6,3%	11,5%	5,1%	6,5%	11,6%
Classe F	1,5%	3,6%	5,0%	1,5%	3,8%	5,2%
Classe G	0,1%	2,5%	2,6%	0,1%	2,7%	2,8%
TOTAL	11,2%	15,2%	26,3%	10,8%	16,2%	27,0%

Si les véhicules essences de classe C étaient remplacés par des véhicules de classe B, une économie d'énergie de 0.4% serait réalisée. Le calcul pour chaque cellule est effectué selon la formule suivante :

$$\text{Potentiel d'économie d'énergie =} \frac{(\text{Consommation énergétique unitaire moyenne d'un véhicule de classe x} - \text{Consommation énergétique unitaire moyenne d'un véhicule de classe B})}{\text{Consommation énergétique unitaire moyenne d'un véhicule de classe x}}$$

(Passage classe x à classe B)

$$\text{Potentiel d'économie d'émissions de CO}_2 = \frac{(\text{Emissions de CO}_2 \text{ unitaires moyennes d'un véhicule de classe x} - \text{Emissions de CO}_2 \text{ unitaires moyennes d'un véhicule de classe B})}{\text{Emissions de CO}_2 \text{ unitaires moyennes d'un véhicule de classe x}}$$

(Passage classe x à classe B)

Les mêmes calculs ont été effectués pour le passage en véhicules de classe A. Dans ce cas, la valeur de consommation unitaire moyenne était de 3.05 kg-ep/km et la valeur d'émissions de CO₂ unitaires moyennes était de 95g/km.