

Consommations énergétiques des ménages réunionnais

- Filière : Observatoire Energie Réunion
- Rédacteur : Aurélie DIJOUX – Christelle VUAGNOUX – Maxime FANTINO
- Relecture et contrôle qualité : Gaëlle GILBOIRE
- Validation : Gaëlle GILBOIRE – Franck AL SHAKARCHI
- Date : 24 septembre 2010
- Version : 1.0
- Diffusion : Comité technique - ARER

ARER – Espaces infos Energie, Conseils, gratuits et indépendants sur les économies d'énergie, les énergies renouvelable et l'habitat

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 2010 de l'ARER



Membres associés 2010

ARS-OI, BSO, CERBTP, Chambre des métiers et de l'artisanat (CMA), Conservatoire botanique des Mascariens, Energy Ocean Indien, EPSMR, Mairie de Cilaos, Mairie de L'Etang Salé, Mairie de Mamoudzou, Mairie de Sainte-Marie, Mairie de Petite-Ile, Mairie de La Possession, Mairie de Saint-Philippe, Mairie de Trois Bassins, Qualitropic, SEMAC, SIDELEC, Syndicat des Fabricants de Sucre de La Réunion.

Les partenaires associés 2010 :

ADEME, ADEME Mayotte, Compagnie Thermique de Bois Rouge, Compagnie Thermique du Gol, DDETFP, DRIRE Réunion, Etat, Electricité de Mayotte, ORA, Pareto, Préfecture de La Réunion, Solar Concept, Union Européenne (FSE, FEDER).



SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
REMERCIEMENTS	3
RESUMÉ	4
ABSTRACT	9
LISTE DES FIGURES	14
LISTE DES TABLEAUX	15
INTRODUCTION	17
1. METHODE, PLANIFICATION, QUALITE DES RESULTATS	18
1.1 Méthodologie	18
1.1.1 Le questionnaire	18
1.1.2 Détermination de l'échantillon à enquêter	18
1.1.3 Réalisation des enquêtes	20
1.1.4 Elaboration de la base de données	20
1.1.5 Elaboration des outils de traitement	21
1.2 Planning	26
1.3 Qualité des résultats	28
1.3.1 L'échantillon	28
1.3.2 La qualité des réponses	29
1.3.3 Représentativité de l'échantillon et poids statistique	31
1.3.4 Avertissement Insee	34
2. RESULTATS	35
2.1 Taux d'équipement, taille et qualité des appareils	35
2.1.1 Taux d'équipement des ménages réunionnais	35
2.1.2 La taille des équipements	44
2.1.3 La qualité des équipements	47
2.2 Consommation globale d'énergie	49
2.2.1 La consommation globale d'énergie	49
2.2.2 La consommation selon la CSP du chef de famille	50
2.2.3 La consommation selon la taille du ménage	51
2.2.4 La consommation selon la taille du logement	52
2.2.5 La consommation selon le type de logement	53
2.2.6 La consommation selon la zone PERENE de résidence	54
2.3 Bilan de puissance	55
2.3.1 Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste	55
2.3.2 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager	56
2.3.3 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements	58
2.3.4 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour le matériel Hifi et autres	58
2.3.5 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage	59
2.3.6 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour l'eau chaude sanitaire	60
2.3.7 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements	60
2.3.8 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers	61
2.3.9 Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste en fonction de différents critères sociaux	62
2.3 Bilan de consommation	68
2.3.1 Le bilan des consommations électriques moyennes par poste	68
2.3.2 Le bilan des consommations électriques moyennes pour le gros électroménager	69
2.3.3 Le bilan des consommations électriques moyennes pour la cuisson et autres équipements	70
2.3.4 Le bilan des consommations électriques moyennes pour la Hifi et autres équipements	71
2.3.5 Le bilan des consommations électriques moyennes pour l'éclairage	72
2.3.6 Le bilan des consommations moyennes d'eau chaude sanitaire	73
2.3.7 Le bilan des consommations électriques moyennes pour l'eau chaude sanitaire	73
2.3.8 Le bilan des consommations électriques moyennes pour le confort	73
2.3.9 Le bilan des consommations électriques moyennes pour les équipements divers	74
2.3.10 Le bilan des consommations électriques en fonction de différents critères sociaux	75

2.4 Le potentiel d'économie d'énergie.....	80
2.4.1 Le potentiel total d'économie d'énergie.....	80
2.4.2 Le potentiel d'économie d'énergie pour l'éclairage.....	81
2.4.3 Le potentiel d'économie d'énergie pour la climatisation.....	82
2.4.4 Le potentiel d'économie d'énergie pour le gros électroménager.....	83
2.4.5 Le potentiel d'économie d'énergie pour la Hifi et autres équipements.....	84
2.4.6 Le potentiel d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire.....	85
2.5 Qualité de conception et de confort thermique du logement.....	86
2.5.1 L'isolation du logement.....	86
2.5.2 La protection solaire et la porosité du logement.....	87
2.5.3 Le confort thermique d'été et d'hiver.....	88
2.6 Questions qualitatives.....	91
2.6.1 La connaissance des ménages sur la maîtrise de l'énergie.....	91
2.6.2 Les pratiques d'achats.....	92
2.6.3 La sensibilité des ménages sur la maîtrise de l'énergie.....	92
CONCLUSION.....	94
BIBLIOGRAPHIE.....	95
ANNEXES.....	97
Questionnaire « Consommations énergétiques des ménages ».....	97
Note méthodologique – Taux, taille, qualité des résultats.....	104
Note méthodologique – Consommation globale d'énergie.....	108
Note méthodologique – Bilan de puissance.....	109
Note méthodologique – Bilan de consommation et potentiel MDE.....	112
Table de conversion.....	115
Tableau « Taux d'équipement global ».....	116

REMERCIEMENTS

Nous tenons avant tout à remercier M. Christophe RAT, directeur de l'Agence Régionale de l'Energie Réunion, pour nous avoir accueilli au sein de son agence et de nous avoir permis de réaliser cette expérience enrichissante.

Nous remercions également Gaëlle GILBOIRE et Franck Al SHAKARCHI, nos tuteurs de stage, pour avoir su nous diriger et consacrer un temps important lors du déroulement du stage malgré leur emploi du temps chargé.

Merci à tous les membres de l'équipe ARER pour leur bonne humeur, leur disponibilité et leurs conseils et plus particulièrement l'équipe des Agences Ouest et Nord avec qui nous étions le plus en contact. Une ambiance agréable avec une équipe jeune permet un bon déroulement de stage.

Nous remercions également tous les stagiaires de l'ARER, Gildas, Romain, Yannick, Virginie, Meyia et Anne-Sophie pour leur soutien et leur gentillesse.

Des remerciements également aux habitants de l'île qui ont bien voulu nous accueillir dans leur maison, souvent à proposer nourriture ou boisson, pour que nous puissions faire les questionnaires dans les meilleures conditions possibles.

Nous consacrons une attention particulière à Marion CORRE LABAT collègue chargée de Mission Energie de la Mer que nous avons connue pendant quelques mois. Elle est décédée à l'âge de 23 ans et avait une passion pour les actions qu'elle menait et le travail qu'elle faisait. Nous lui dédions ce rapport.

Concernant l'équipe externe à l'ARER, nous remercions tout d'abord M. Jérémie TORTERAT de l'Insee pour son engagement dans ce travail et sa présence tout au long de l'avancé de l'étude.

Nous remercions également M. BOULAY d'EDF car il nous a aiguillés dans nos démarches d'avancement ce qui nous a valu un gain de temps important.

Enfin, nous tenons à remercier le comité technique (EDF, INSEE, Région, Ademe...) pour leurs avis et commentaires lors des réunions, qui nous ont permis d'avoir un avis critique pour améliorer notre démarche de présentation et de synthèse.

RESUMÉ

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.

Suite à l'étude de 2005 sur les consommations énergétiques des ménages, l'OER dans son programme 2010 a réalisé la mise à jour des résultats :

- Taux d'équipement et qualité énergétique des appareils ;
- Bilan de consommation globale d'énergie ;
- Bilan de puissance et de la consommation électrique par poste et potentiel d'économie d'énergie ;
- Qualité de confort et de conception des logements ;
- Questions qualitatives sur l'appréciation de l'énergie par les ménages.

500 ménages ont été enquêtés sur ces thématiques. L'analyse des données résultantes a été validée en collaboration avec l'Insee et EDF.

Pour une meilleure représentativité de la population réunionnaise, et afin de réaliser les analyses sur l'ensemble de la région, un poids a été attribué à chacun des 500 ménages, en fonction de plusieurs critères : la zone géographique, la CSP du chef de famille, la taille du ménage, la taille du logement, le type de logement, l'âge du chef de famille, la puissance électrique souscrite et la consommation électrique.

LE TAUX D'EQUIPEMENT ET LA QUALITE DES APPAREILS

Taux d'équipement des ménages réunionnais

		Ménages réunionnais	
		Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	1,00	97,2%
	Congélateur	0,54	52,7%
	Lave linge	0,79	78,3%
	Lave vaisselle	0,08	7,7%
	Sèche linge	0,04	3,6%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	0,88	87,2%
	Four électrique	0,34	33,5%
	Four micro onde	0,46	45,6%
	Plaque électrique	0,13	13,3%
	Cafetière	0,66	65,7%
Hifi et autres	Télévision à tube	0,71	70,7%
	Télévision -écran plat	0,39	39,0%
	Lecteur DVD	0,42	42,0%
	Chaîne hifi	0,23	23,2%
	Ordinateur	0,50	49,8%
Eclairage	Lampes incandescentes	3,19	63,8%
	LBC	5,51	81,8%
	Néon	0,89	52,6%
	Halogène	0,34	6,7%
	LED	0,06	2,7%
Eau chaude	ECS Electrique	0,39	38,9%

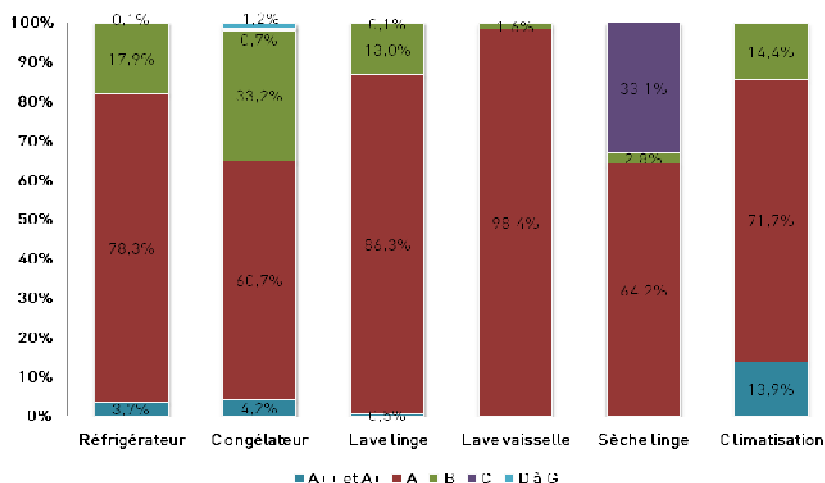
sanitaire	ECS Gaz	0,11	11,1%
	ECS Solaire	0,37	37,2%
	Pas d'ECS	0,00	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	0,02	2,0%
	Chauffage Bois	0,00	0,1%
	Climatisation	0,20	14,6%
	Ventilation mécanique	0,83	46,4%
Divers	Coupe Veille	0,09	7,4%
	PV	0,01	0,8%
	Automobile	0,96	70,5%
	Total	22,6	-

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

Le taux d'équipement en automobile est de **70,5%** et le nombre moyen d'équipement par ménage réunionnais est de **0,96**. La mise en place de la méthodologie d'enquête sur le parc de véhicules particuliers de la Réunion (OER 2010) a montré qu'après redressement des chiffres du FCA (fichier central des automobiles) un nombre moyen de véhicules par foyer est de **1,15**.

Qualité des appareils

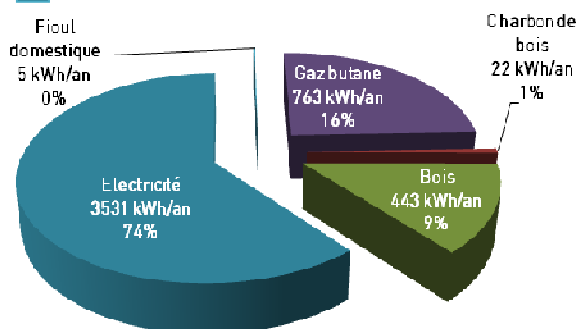


La tendance générale est la faible présence des appareils électroménagers de classe énergivore dans les foyers réunionnais, au profit des classes énergétiques A et B plus économes en énergie.

Auteur : OER – pourcentage par rapport aux ménages équipés

LA CONSOMMATION GLOBALE D'ENERGIE

Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais



Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/an

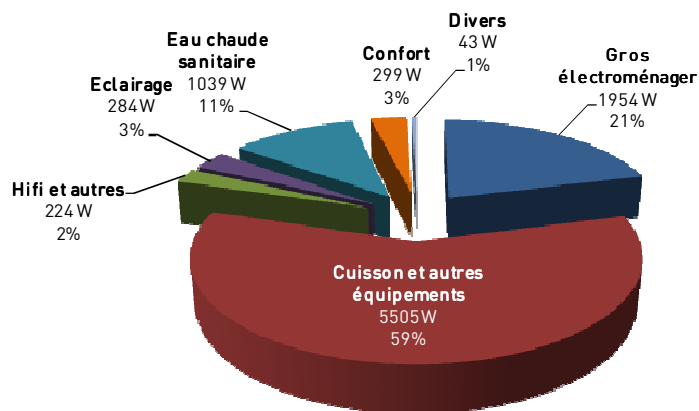
La consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais toutes énergies confondues est de **4769 kWh/an**.

« Forte incertitude sur les valeurs de consommation (hormis pour l'électricité), du fait que ces informations sont de l'ordre du déclaratif et non du diagnostic.

On constate ainsi, de gros écarts avec les données du Bilan Energétique 2008, pour limiter les écarts, les valeurs de consommations concernant le bois, le charbon de bois, le gaz butane et le fioul domestique ont été corrigées en utilisant le même ration de correction».

LE BILAN DE PUISSANCE ET DE CONSOMMATION ELECTRIQUE

Répartition des puissances électriques moyennes installées par poste

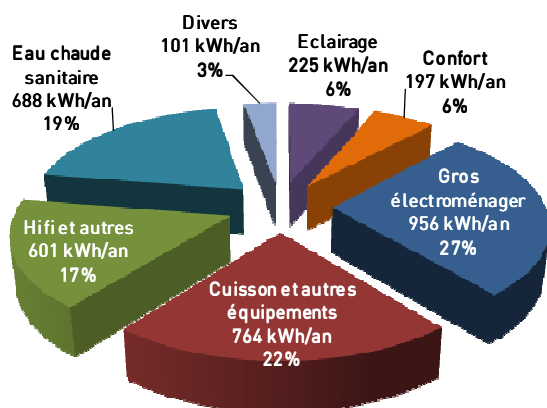


La puissance moyenne obtenue par foyer est de **108 W/m²**, soit une puissance installée moyenne de **9347 W**.

Il est à noter une forte puissance électrique installée pour le poste « Cuisson et autres équipements », ceci est dû au fait qu'il y a un fort taux d'équipement et des puissances unitaires également importantes.

Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

Répartition des consommations électriques par poste



La consommation moyenne d'électricité pour un foyer réunionnais est de **41 kWh/m²/an** soit **3 531 kWh/an**.

Les postes « Gros électroménager » et « Cuisson » sont les plus consommateurs, respectivement : **956 kWh/an** et **764 kWh/an** en moyenne en grande partie due à la marmite à riz.

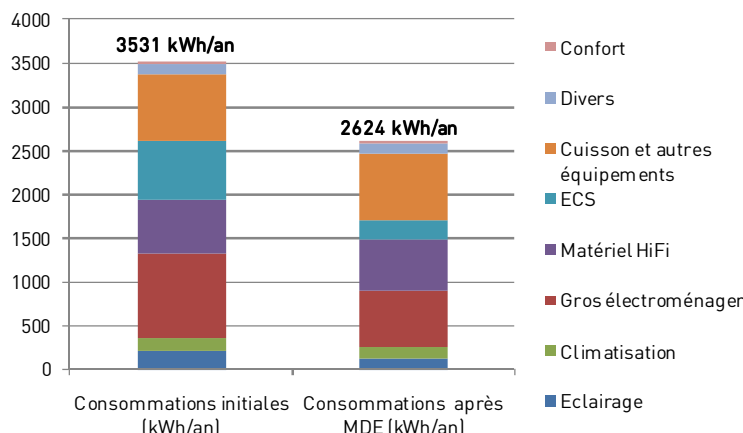
Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/an

LE POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE

Le scénario suivant propose un potentiel d'économie d'énergie :

- Remplacer toutes les ampoules incandescentes par des lampes basses consommations ;
- Remplacer les climatisations et le gros électroménager, par des appareils de classes de A, A+ ou A++.
- Supprimer toutes les veilles des appareils (installation d'une prise coupe-veille) ;
- Remplacer tous les chauffe-eau électriques par des chauffe-eau solaires.

Répartition des consommations d'énergies avant MDE et après

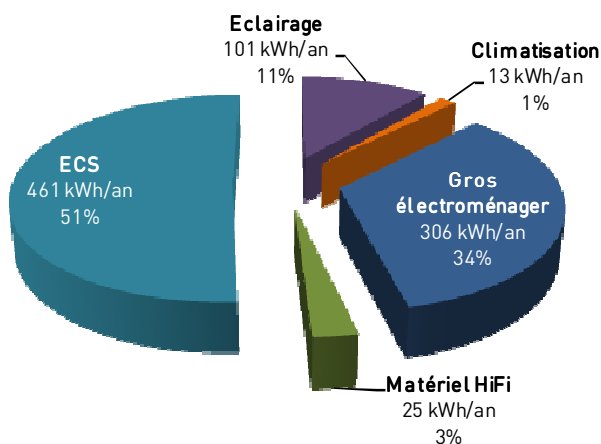


La consommation initiale avant MDE est de **3531 kWh/an** en réalisant des actions de MDE celle-ci atteint **2624 kWh/an**.

En suivant le scénario de MDE, il est possible de faire une **économie de 26%** sur la facture électrique soit **906 kWh économisés par an et par foyer**.

Auteur : OER

Répartition du potentiel d'économie d'énergie par poste en kWh par an



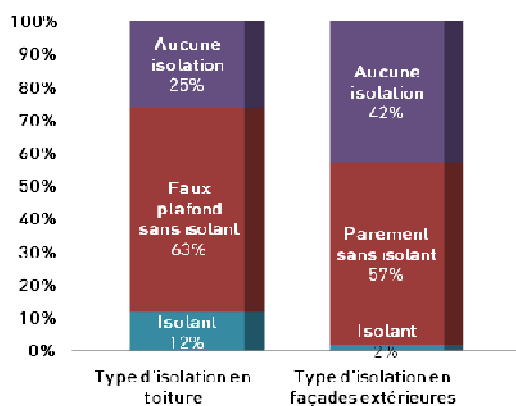
Le potentiel d'économie est plus élevé pour l'eau chaude sanitaire et le gros électroménager.

En mettant en œuvre les actions de MDE, il est possible de réaliser une économie de **461 kWh/an** pour l'eau chaude sanitaire et de **306 kWh/an** pour le gros électroménager.

Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/an

LA QUALITE DE CONCEPTION ET DE CONFORT

Qualité de conception des logements : l'isolation



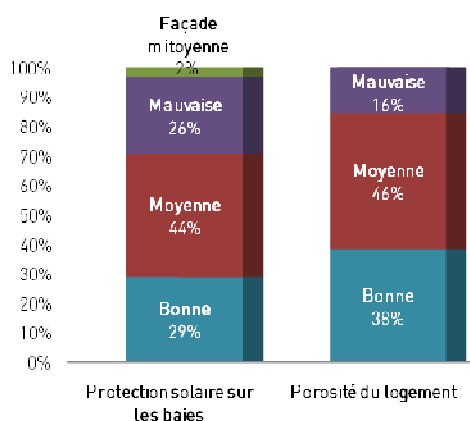
La qualité de conception des logements est jugée en fonction du type d'isolation en toiture, en façade, de la porosité et de la protection solaire sur les baies.

Seuls, **12%** des logements sont équipés d'une isolation en toiture et **2%** d'une isolation en façade.

Auteur : OER – pourcentage par rapport aux réponses des ménages



Qualité de conception des logements : la protection solaire et la porosité

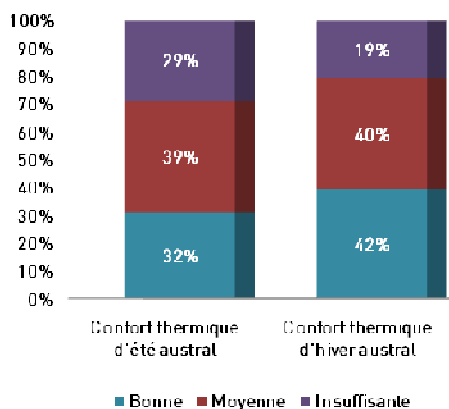


La protection solaire sur les baies et la porosité du logement sont des éléments impactant fortement sur la qualité du confort dans le logement.

Ici, seuls **29%** des logements disposent d'une bonne protection solaire sur les baies et **38%** d'une bonne porosité.

Auteur : OER – pourcentage par rapport aux réponses des ménages

Niveau de confort dans les logements

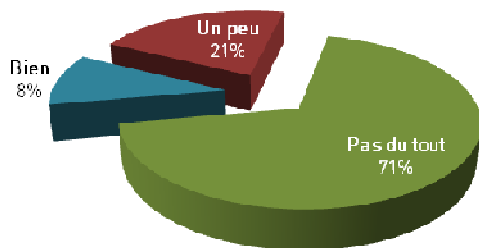


32% des ménages considèrent que leur niveau de confort dans leur logement en été est bon, contre **42%** en hiver.

Auteur : OER – pourcentage par rapport aux réponses des ménages

L'APPRECIATION DE L'ENERGIE PAR LES MENAGES

Connaissance de l'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion



Les ménages réunionnais semblent peu informés de la situation énergétique de l'île.

Seuls **21%** d'entre eux disent connaître l'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion.

Auteur : OER – pourcentage par rapport au nombre de ménage

CONCLUSION

Afin de compléter l'étude, une instrumentation sera réalisée par l'OER en 2011 dans le but d'apporter des éléments plus précis sur les consommations énergétiques des ménages réunionnais.



ABSTRACT

Tool of observation and information of the Reunion Island energy situation, 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.

Due to the study of 2005 on energy consumption of households, OER 2010 plan has achieved results update:

- Equipment rates and energy quality of household electrical appliance;
- Balance of power and consumption per seat and potential energy savings;
- Quality housing design and comfort;
- Qualitative questions on assessment of energy by households.

500 households were respondents on these themes. The resulting data analysis has been posted in cooperation with the Insee and EDF. For a better representativeness of the Reunion's population, and achieve analyses throughout the region, a weight was assigned to each 500 households, according to several criteria: geographical location, the CSP of the head of the family, size household, the size of the housing, the type of housing, the age of the head of the family, the electric power and power consumption.

THE RATE OF EQUIPMENT AND QUALITY

Rate of Reunion's household equipment

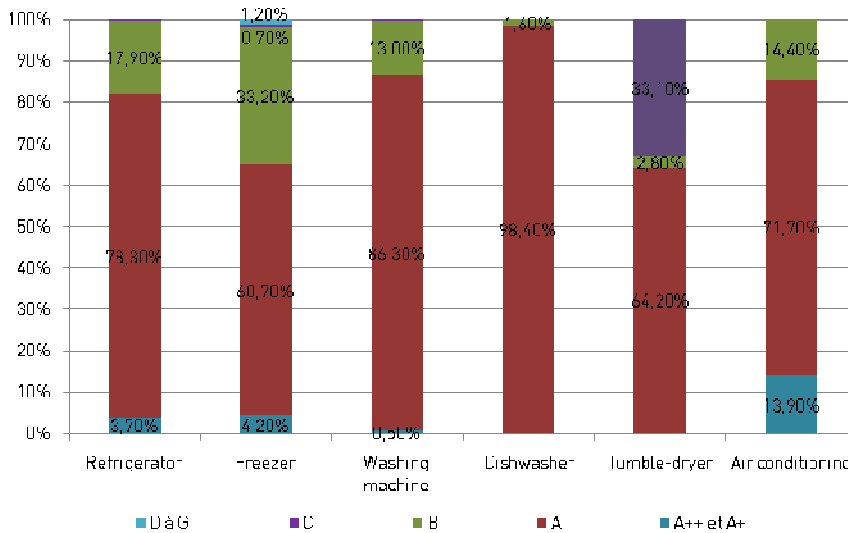
		Reunion's household	
		Middle number	The Rate of equipment
Household electrical appliance	Refrigerator	1,00	97,2%
	Freezer	0,54	52,7%
	Washing machine	0,79	78,3%
	Dishwasher	0,08	7,7%
	Tumble-dryer	0,04	3,6%
Cooking and the other equipments	Rice cooker	0,88	87,2%
	Electric oven	0,34	33,5%
	Microwave oven	0,46	45,6%
	Cooktop	0,13	13,3%
	Coffe pot	0,66	65,7%
Hifi and others	TV Cathode – ray tube	0,71	70,7%
	Flat-screen television	0,39	39,0%
	DVD drivr	0,42	42,0%
	Hi-fi system	0,23	23,2%
	Computer	0,50	49,8%
Lighting	Incandescent light bulb	3,19	63,8%
	Energy-saving lamp	5,51	81,8%
	Neon lighting	0,89	52,6%
	Halogen lamp	0,34	6,7%
	LED	0,06	2,7%
Domestic hot water	DHW Electricity	0,39	38,9%
	DHW Gas	0,11	11,1%
	DHW Solar	0,37	37,2%

	No DWH	0,00	12,8%
Comfort	Heating system electric	0,02	2,0%
	Heating system wood	0,00	0,1%
	Air conditioning	0,20	14,6%
	Ventilator	0,83	46,4%
Diverse	All smalls modes cut	0,09	7,4%
	PV	0,01	0,8%
	Car	0,96	70,5%
	Total	22,6	-

Author: OER

The rate of car per household is 70,5% and the middle number of equipment per household is 0,96. The method of survey "fleet of vehicles" (OER 2010) present a middle number car per household of 1,15 after normalization the FCA figures.

Quality of household electrical appliance

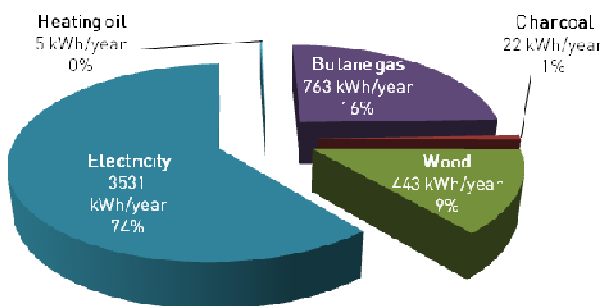


The general trend is the low presence of energy-efficient appliances in Reunion's homes for the benefit of energy classes A and B more energy efficient.

Author: OER – Percentage with regard to the equipped households

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

Average overall consumption energy of a Reunion household



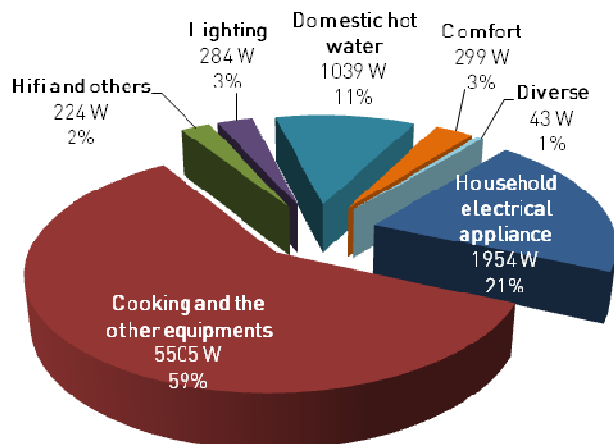
Author: OER – Percentage with regard to the kWh/year

The global average consumption of energy of a household is **4769 kWh/year**.

"Strong uncertainty on the values of consumption (except for the electricity), because this information is of the order of the declarative and not of the diagnosis. We so notice, big differences with the data of the Energy balance 2008, to limit the differences, the values of consumptions concerning the wood, the charcoal, the butane gas and the heating oil were corrected by using same ration of correction".

THE ASSESSMENT OF POWER AND ELECTRIC CONSUMPTION AND THE POTENTIAL OF ENERGY SAVING

Distribution of the average electric powers installed by post

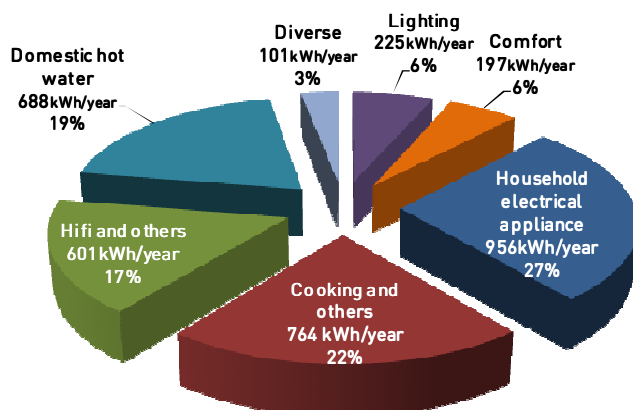


The average power obtained by home is **108 W/m²**, is an average installed power of **9347 W**.

It's noted a strong electric power installed for the post "Cooking and the other equipments", this is due to the fact that there is a strong equipment rate and also important unitarian powers.

Author: OER – Percentage with regard to the W/m²

Distribution of the electric consumptions by post



The average consumption of electricity for a Reunion's home is **41 kWh/m²/year** or **3531 kWh/year**.

The posts «Household electrical appliance» and «Cooking» are the most consumers, respectively: **956 kWh/year** and **764 kWh/year** on average largely due to rice cooker.

Author: OER – Percentage with regard to the kWh/an

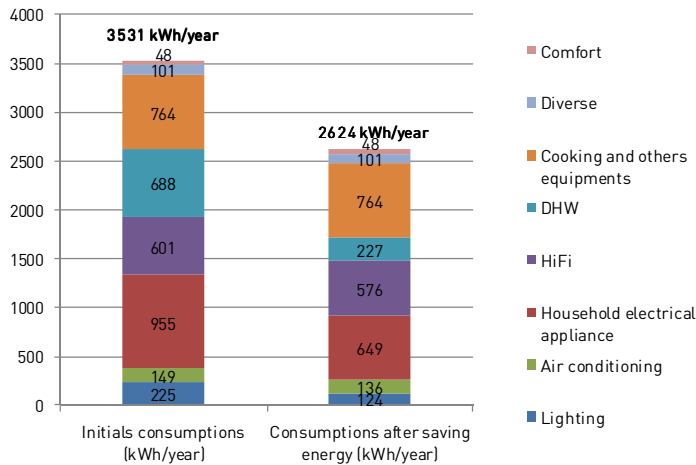
THE POTENTIAL OF ENERGY SAVING

The following scenario proposes a potential of energy saving:

- Replace all the incandescent bulbs by lamps low consumptions;
- Replace the air conditionings and the large electrical appliances by classes A, or A+, or A++;
- Delete all sleeps mode;
- Replace all the electric water heaters by solar water heaters.



Consumption of electricity before and after energy saving

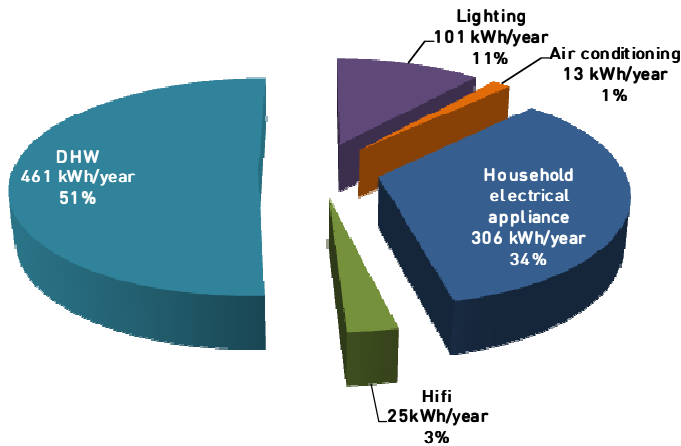


The initial consumption before energy saving is **3531 kWh/year** with energy saving this one reaches **2624 kWh/year**.

By following this scenario, it is possible to make a **26 %** economy on the electric invoice that is **906 kWh** saved by year and by home.

Author: OER

Potential of energy saving kWh/year



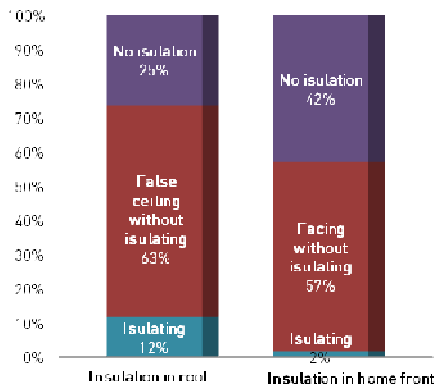
The economy potential is more important for domestic hot water and household electrical appliance.

With energy saving it's possible to save **461 kWh/year** for domestic hot water and **306 kWh/year** household electrical appliance.

Author: OER – Percentage with regard to the kWh/an

THE QUALITY OF CONCEPTION AND COMFORT

Quality of conception of housing: the insulation



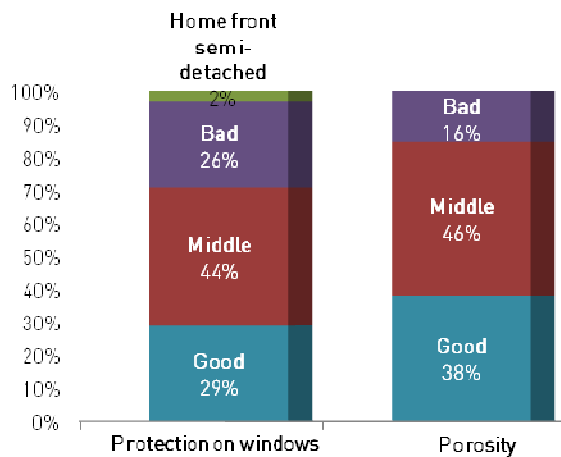
The quality of conception of housing is judged according to the type of insulation in roof, in facade, the porosity and the solar protection on windows.

Only **12 %** of housing are equipped with an insulation in roof and **2 %** of an insulation in home front.

Author: OER – Percentage with regard to the answers of the households



Quality of conception of housing: the solar protection and the porosity

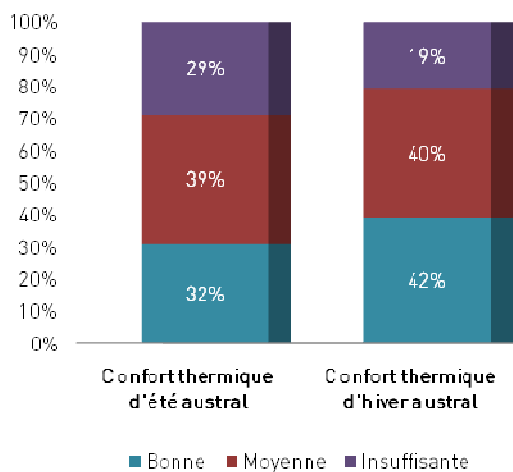


The solar protection on windows and the porosity of the housing are elements impacting strongly on the quality of the comfort in the housing.

Here, only **29 %** of housing have a good solar protection on windows and **38 %** have a good porosity.

Author: OER - Percentage with regard to the answers of the households

Level of comfort in housing

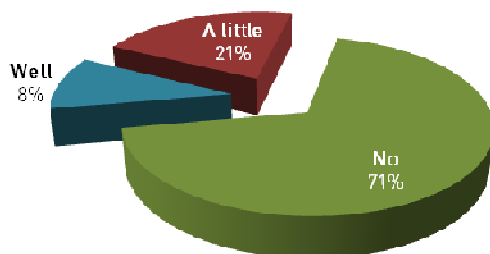


32 % of the households consider that their level of comfort in their housing in summer is good, against **42 %** in winter.

Author: OER - Percentage with regard to the answers of the households

THE APPRECIATION OF THE ENERGY BY THE HOUSEHOLDS

Knowledge of the objective of energy autonomy of Reunion island



The households from Reunion Island seem little informed about the energy situation of the island.

Only **29 %** of them tell to know the objective of energy autonomy of Reunion Island

Author: OER - Percentage with regard to the answers of the households

CONCLUSION

In 2011, an household's instrumentation will be realized by the OER in order to approve the results about the households consumptions.



LISTE DES FIGURES

Figure 1. Zonage climatique de l'île de la Réunion	19
Figure 2. Répartition du nombre d'enquêtes à réaliser par commune en fonction du tirage réalisé par l'Insee.....	20
Figure 3. Capture d'écran outil Taux d'équipement.....	23
Figure 4. Capture d'écran outil « Consommation Globale d'énergie des ménages ».....	25
Figure 5. Capture d'écran outil Bilan de puissance et de consommation	26
Figure 6. Capture d'écran du tableau Excel « Avancement terrain »	28
Figure 7. Répartition des ménages enquêtés	29
Figure 8. Capture d'écran des fiches techniques des appareils électroménagers.....	31
Figure 9. Comparaison échantillon – pondération – données TER 2010 selon la CSP.....	32
Figure 10. Répartition selon la taille du ménage.....	32
Figure 11. Répartition selon la taille du logement.....	33
Figure 12. Répartition selon le type de logement	33
Figure 13. Répartition selon la puissance souscrite (kVa)	34
Figure 14. Répartition selon la consommation globale d'électricité	34
Figure 15. Taux d'équipement global des ménages réunionnais	36
Figure 16. Taux d'équipement en eau chaude sanitaire selon le type de logement	40
Figure 17. Taux d'équipement de confort selon le type de logement	41
Figure 18. Taux d'équipement en eau chaude sanitaire selon la zone PERENE de résidence.....	42
Figure 19. Taux d'équipement de confort selon la zone PERENE de résidence.....	42
Figure 20. Répartition froid selon leur capacité	44
Figure 21. Répartition des équipements en lavage séchage selon leur capacité.....	45
Figure 22. Répartition des équipements en lave vaisselle selon le nombre de couverts	45
Figure 23. Répartition des équipements en eau chaude électrique selon le volume de stockage	46
Figure 24. Répartition des équipements en Chauffe eau solaire des maisons individuelles selon la taille en m ² de panneau	47
Figure 25. Age moyen des équipements	47
Figure 26. Répartition des équipements de froid selon la classe énergétique	48
Figure 27. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais.....	49
Figure 28. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais par m ²	49
Figure 29. Consommation globale moyenne d'énergie d'un réunionnais.....	50
Figure 30. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la CSP du chef de famille	51
Figure 31. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la taille du ménage.....	52
Figure 32. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la taille du logement	53
Figure 33. Consommation globale moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon le type de logement en kWh/an	54
Figure 34. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la zone PERENE de résidence.....	54
Figure 35. Répartition des puissances électriques moyennes installées par poste	56
Figure 36. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager	57
Figure 37. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements	58
Figure 38. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le matériel hifi et autres.....	59
Figure 39. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage	60
Figure 40. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le confort.....	61
Figure 41. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers.....	62
Figure 42. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la CSP du chef de famille.....	63
Figure 43. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la taille du ménage.....	64

Figure 44. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la zone PERENE de résidence	66
Figure 45. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction du type de logement	67
Figure 46. Répartition des consommations électriques moyennes par poste	68
Figure 47. Répartition des consommations électriques moyennes pour le gros électroménager.....	69
Figure 48. Répartition des consommations électriques moyennes pour la cuisson et autres équipements	70
Figure 49. Répartition des consommations électriques moyennes pour la hifi et les autres équipements.....	71
Figure 50. Répartition des consommations électriques moyennes pour l'éclairage.....	72
Figure 51. Répartition des consommations électriques moyennes pour le confort	74
Figure 52. Répartition des consommations électriques moyennes pour les équipements divers	75
Figure 53. Répartition des puissances installées par poste selon la CSP du chef de famille	76
Figure 54. Répartition des puissances installées par poste selon la taille du ménage	77
Figure 55. Répartition des consommations électriques par poste selon la zone PERENE de résidence du ménage.....	78
Figure 56. Répartition des consommations électriques par poste selon le type de logement.....	79
Figure 62. Répartition du potentiel d'économie d'électricité pour les équipements « Hifi et autres »...	85
Figure 63. Répartition du potentiel d'économie d'électricité pour l'eau chaude sanitaire	86
Figure 65. L'isolation en façade extérieure.....	87
Figure 66. La protection solaire sur les baies	87
Figure 67. La porosité du bâtiment.....	88
Figure 68. Le confort thermique d'été austral	88
Figure 69. Le confort thermique d'hiver austral.....	89
Figure 70. Capture d'écran onglet "Eval_Consumption_electricité"	108

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Répartition des ménages en fonction de la zone géographique	19
Tableau 2. Taux de réponses des ménages enquêtés.....	29
Tableau 3. Taux d'équipement global des ménages réunionnais.....	35
Tableau 4. Comparaison taux d'équipement des ménages réunionnais étude OER avec les données du TER 2010.....	37
Tableau 5. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la Catégorie-Socio Professionnelle du chef de famille	37
Tableau 6. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la taille du ménage.....	39
Tableau 7. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon le type de logement.....	40
Tableau 8. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la zone PERENE de résidence	41
Tableau 9. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la puissance souscrite	43
Tableau 10. Surface moyenne d'un logement réunionnais et taille moyenne d'un ménage réunionnais	44
Tableau 11. Répartition des équipements en froid selon la capacité de l'appareil	44
Tableau 12. Répartition des équipements en lavage et séchage selon la capacité de l'appareil	44
Tableau 13. Répartition du lave-vaisselle selon le nombre de couverts	45
Tableau 14. Répartition des équipements en eau chaude électrique selon le volume de stockage	46
Tableau 15. Répartition des équipements en eau chaude solaire des maisons individuelles selon la taille en m ² de panneau.....	46
Tableau 16. Efficacité énergétique des équipements	48
Tableau 17. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la CSP du chef de famille en kWh/an	50



Tableau 18. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la taille du ménage en kWh/an	51
Tableau 19. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la taille du logement en kWh/an	52
Tableau 20. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon le type de logement en kWh/an	53
Tableau 21. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la zone PERENE de résidence en kWh/an	54
Tableau 22. Puissances électriques moyennes installées par poste	56
Tableau 23. Puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager	57
Tableau 24. Puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements	58
Tableau 25. Puissances électriques moyennes installées pour le matériel hifi et autres	59
Tableau 26. Puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage	60
Tableau 27. Puissances électriques moyennes installées pour le confort	61
Tableau 28. Puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers	61
Tableau 29. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la CSP du chef de famille	63
Tableau 30. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la taille du ménage	64
Tableau 31. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la zone PERENE de résidence	65
Tableau 32. Puissances électriques moyennes installées en fonction du type de logement	66
Tableau 33. Bilan des consommations électrique moyennes par poste et émissions de CO2	68
Tableau 34. Consommations électriques moyennes pour le gros électroménager	69
Tableau 35. Consommations électriques moyennes pour cuisson et autres équipements	70
Tableau 36. Consommations électriques moyennes pour la hifi et autres équipements	71
Tableau 37. Consommations électriques moyennes pour l'éclairage	72
Tableau 38. Répartition des consommations d'eau chaude selon l'énergie de chauffage	73
Tableau 39. Répartition des consommations moyennes d'électricité pour l'eau chaude sanitaire	73
Tableau 40. Les consommations électriques moyennes pour le confort	74
Tableau 41. Consommations électriques moyennes pour les équipements divers	74
Tableau 42. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la CSP du chef de famille	76
Tableau 43. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la taille du ménage	77
Tableau 44. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la zone PERENE de résidence	78
Tableau 45. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon le type de logement	79
Tableau 46. Potentiel d'économie d'énergie par poste	80
Tableau 47. Potentiel d'économie d'énergie pour le poste éclairage	81
Tableau 48. Potentiel d'économie d'énergie pour la climatisation	82
Tableau 49. Potentiel d'économie d'énergie pour le « Gros électroménager »	83
Tableau 50. Potentiel d'économie d'électricité pour les équipements « Hifi et autres »	84
Tableau 51. Le potentiel d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire	85
Tableau 52. La connaissance des ménages sur la maîtrise de l'énergie	91
Tableau 53. Répartition des réponses concernant les pratiques d'achats	92
Tableau 54. La sensibilité des ménages sur la maîtrise de l'énergie	92

INTRODUCTION

En 2005, la Région Réunion a mandaté une étude afin de définir la consommation énergétique des ménages. Une instrumentation de 50 ménages avait permis de définir les puissances utilisées par poste et de faire ressortir des courbes de consommation journalière par ménage. L'objectif de l'OER a été d'actualiser cette étude et également d'apporter des compléments sur les aspects liés aux comportements des ménages, et aux actions de maîtrise de l'énergie.

Pour cette actualisation, une enquête diagnostic a été réalisée auprès de 500 ménages issus d'un tirage effectué par l'INSEE selon des critères spécifiques tels que les zones PERENE (PERformance, ENÉrgétique des bâtiments), la catégorie socioprofessionnelle.

Le rapport s'articulera en deux grandes parties :

1. Méthodologie mise en œuvre pour mener à bien l'analyse de la consommation énergétique des ménages réunionnais :
 - Enquête (questionnaire et échantillon) ;
 - Création de base de données et outil de traitement ;
 - Qualité des résultats.

2. Résultats de l'enquête, analyse des comportements et des consommations énergétiques des foyers réunionnais selon 5 axes :
 - Taux d'équipement, taille et qualité des équipements ;
 - Consommation globale d'énergie ;
 - Bilan de puissance, bilan de consommation par poste, potentiel d'économie d'énergie;
 - Qualité de conception et de confort ;
 - Perception des ménages sur la maîtrise de l'énergie.

1. MÉTHODE, PLANIFICATION, QUALITÉ DES RÉSULTATS

Le travail de recherche présenté dans ce document exploite les résultats de l'enquête énergie réalisée par l'Observatoire Energie Réunion en 2010.

La problématique de cette enquête et sa grille d'interrogation, se situent à la croisée de deux champs : un champ technique qui inventorie les caractéristiques du parc des logements réunionnais et les consommations d'énergies, et un champ de nature plus sociologique qui s'intéresse les pratiques de consommation d'énergie des ménages.

Afin de répondre à la problématique, une enquête a été menée auprès des ménages réunionnais. Cette enquête s'est appuyée sur des informations déclaratives obtenues à partir d'un questionnaire.

1.1 Méthodologie

Cette partie présente la méthodologie adoptée pour la mise en œuvre de cette étude.

1.1.1 Le questionnaire

Afin de recueillir avec précision l'ensemble des informations recherchées, le questionnaire¹ de l'enquête *Consommation d'énergie 2010* de l'OER est structuré en 6 parties composées pour l'essentiel de questions fermées à choix multiples.

La première partie du questionnaire porte sur les caractéristiques générales du ménage (profession du chef de famille, âge, taille du ménage) et du logement qu'il occupe (type d'habitation, surface, âge du logement).

Les quatre parties suivantes permettent de cerner la diversité des comportements de consommation dans le logement en se focalisant d'une part sur les pratiques de consommation des énergies (électricité, gaz butane, bois, charbon de bois), et d'autre part sur les utilisations des appareils électriques et leur efficacité énergétique.

La dernière partie aborde les opinions et représentations de la personne interrogée sur les questions d'environnement, d'économies d'énergie, de confort thermique, et intègre également une partie sur l'équipement des ménages en véhicule motorisé.

1.1.2 Détermination de l'échantillon à enquêter

En ce qui concerne, le tirage de l'échantillon à enquêter, celui-ci a été réalisé par l'Insee (Institut national de la statistique et des études économiques). La méthode de tirage a été basée sur la méthode de tirage aléatoire qui consiste à construire un échantillon de telle sorte que chaque unité de la population considérée (ici les résidences principales) ait une probabilité connue et égale d'être sélectionnée.

Cette méthodologie présente des avantages par rapport à la méthode des quotas, qui consiste à élaborer un modèle réduit de la population étudiée sur la base de critères descriptifs dont on connaît la distribution dans la population.

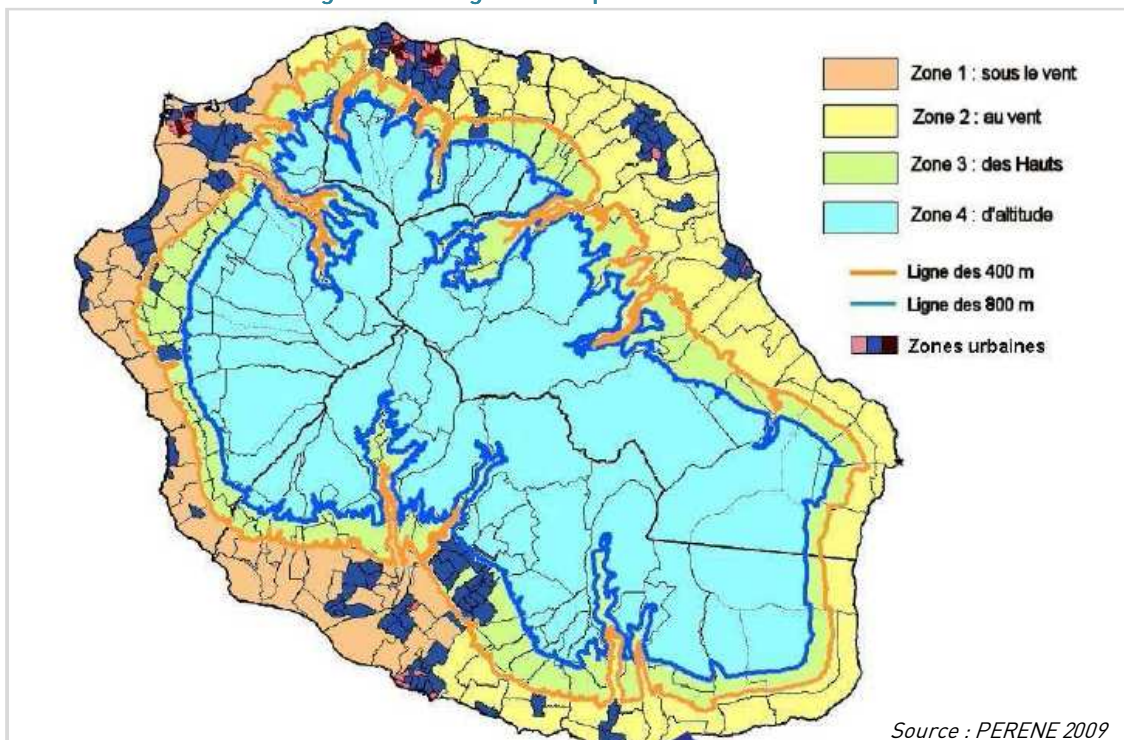
Cette méthode, qui présente des avantages pour la réalisation pratique des enquêtes, est connue pour introduire un certain nombre de biais, notamment dans le processus de sélection, car les individus interrogés sont considérés comme interchangeables dès lors qu'ils ont en commun les quelques

¹ Questionnaire en annexe page 98

caractéristiques prises en compte par les quotas. La méthode des quotas conduit à la sous-représentation de certaines catégories de personnes réticentes à répondre ou difficiles à joindre.

L'échantillon constitué par l'Insee a été construit par **tirage aléatoire stratifié** : il a été divisé en sous-échantillon qui ne se recoupe pas, au sein desquels est effectué le tirage aléatoire. En effet, les normes thermiques des bâtiments, que l'enquête doit permettre d'actualiser, obéissent à des scénarios différents en fonction des zones climatiques. La Réunion est composée de **quatre grandes zones climatiques** (fig.1) que l'échantillon final doit représenter de manière fiable.

Figure 1. Zonage climatique de l'île de la Réunion



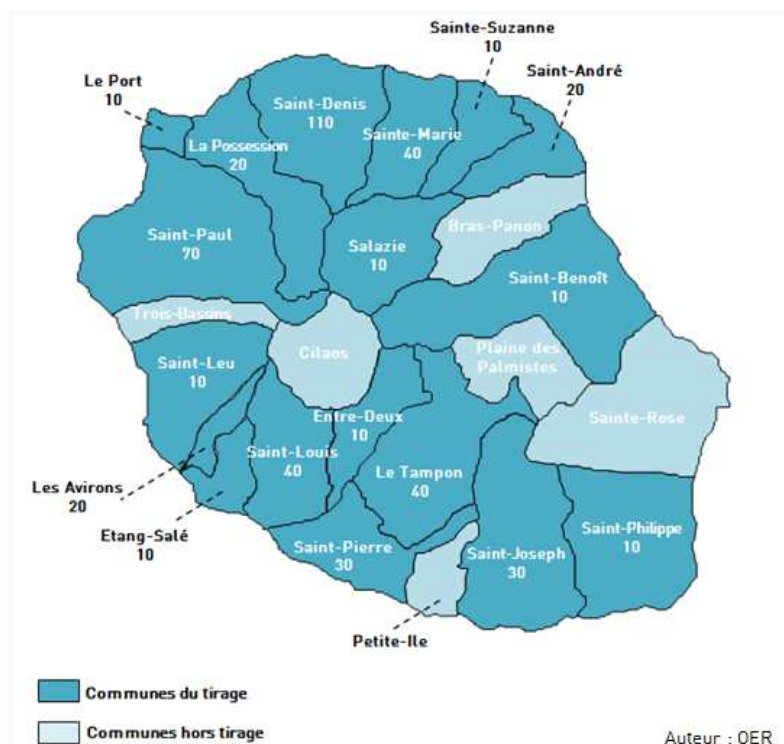
On procède d'abord au calcul du nombre de ménages par zone climatique (données issues du dernier recensement de l'INSEE...). On en tire ensuite le nombre de ménages à interroger par zones. L'enquête portant sur 500 logements pour La Réunion entière, le nombre de ménages se répartit comme suit entre les quatre zones :

Tableau 1. Répartition des ménages en fonction de la zone géographique

Zones climatiques	Nombre de logement
Z1 (zone sous le vent) altitude inférieure à 400 m	170
Z2 (zone au vent) altitude inférieure à 400 m	220
Z3 (zone des hauts) altitude comprise en 400 m et 800 m	80
Z4 (zone d'altitude) altitude au dessus de 800 m	30

Afin que les ménages pris en compte par l'échantillon soient bien distribués sur le territoire, l'INSEE a défini 50 ilots répartis au sein de 18 communes de l'île (fig.2). Dans chaque ilot 10 logements ont été choisis.

Figure 2. Répartition du nombre d'enquêtes à réaliser par commune en fonction du tirage réalisé par l'Insee



1.1.3 Réalisation des enquêtes

L'objectif avancé dès le début de l'étude a été la réalisation de 10 enquêtes par jour, sur une période de 50 jours en suivant une méthodologie prédéfinie.

Ainsi, chacun des enquêteurs disposaient des questionnaires pré-rempli avec les adresses des ménages à enquêter et d'un plan permettant de situer le ménage sur le terrain.

Lors de l'enquête lorsque le ménage était absent, le voisinage était interrogé. Puis un second passage était fait au cours de l'après-midi auprès du ménage absent. Si ce dernier était encore absent, un avis de passage était déposé.

En cas de refus du ménage de participer au questionnaire, le voisinage était également interrogé.

Suivant cette méthodologie, 500 enquêtes ont été réalisées entre mai et août, sur une période de 50 jours.

1.1.4 Elaboration de la base de données

L'ensemble des données des enquêtes ont été regroupés dans une base de données au format Excel « BD_ENQUETE_CONSO_MENAGE_ENERGIE_2010 ».

Celle-ci se décompose en 16 onglets, dont 7 spécialement dédiés au regroupement des données relevées sur le terrain.

Les onglets restants ont été créés pour alimenter la base de données lorsque des informations concernant notamment les consommations d'électricité ou encore les puissances et consommations des appareils électroménagers n'étaient pas communiquées (l'ensemble des méthodes de calcul sont présentées en annexe du présent document).

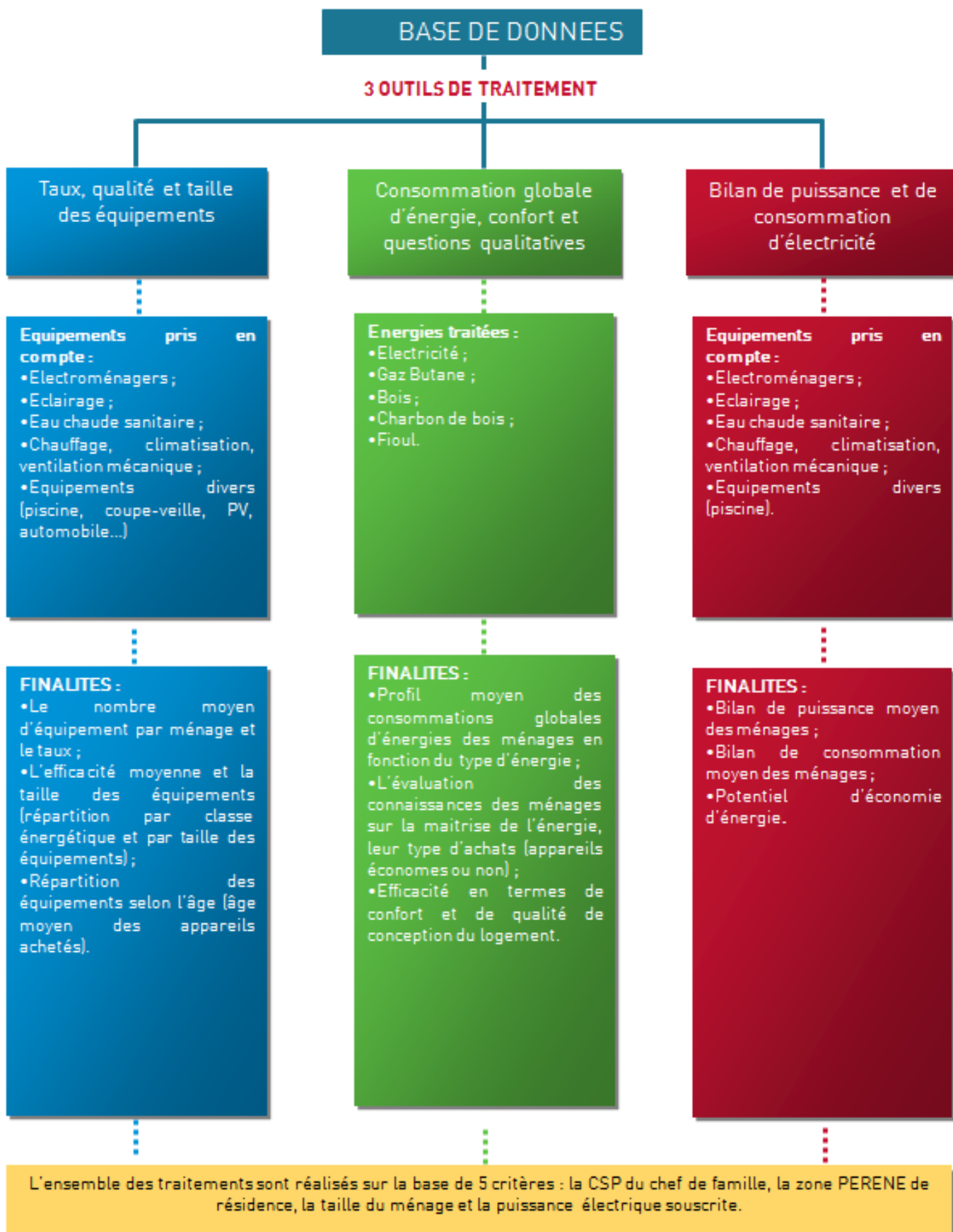
1.1.5 Elaboration des outils de traitement

Pour le traitement des données de l'enquête sur les consommations énergétiques des ménages, 3 outils de traitement ont été créés sous format Excel, en fonction de 3 axes de travail :

- Le taux, la taille et la qualité des équipements ;
- La consommation globale d'énergie, le confort, et questions qualitatives ;
- Bilan de puissance et de consommation d'électricité.

La méthodologie mise en œuvre est présentée dans le schéma synthétique suivant :





OUTIL « TAUX, TAILLE ET QUALITE DES RESULTATS »

Figure 3. Capture d'écran outil Taux d'équipement

		ECHANTILLON			Ménages réunionnais	
		Nombre	Nombre moyen	Taux équipement	Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	510	1,0	98,8%	1,02	99,0%
	Congélateur	269	0,5	52,8%	0,50	48,3%
	Lave linge	409	0,8	81,6%	0,77	76,8%
	Lave vaisselle	36	0,1	7,2%	0,10	9,9%
Cuisson et autres équipements	Sèche linge	15	0,0	3,0%	0,05	5,1%
	Marmite à riz	442	0,9	88,0%	0,88	87,1%
	Four électrique	172	0,3	34,2%	0,34	33,7%
	Four micro onde	231	0,5	46,0%	0,47	45,9%
	Plaque électrique	62	0,1	12,4%	0,15	14,5%
	Fer à repasser	397	0,8	78,6%	0,75	74,1%
	Cafetière	316	0,6	62,2%	0,65	65,0%
	Aspirateur	189	0,4	37,8%	0,41	41,2%
	Sèche cheveux	115	0,2	23,0%	0,24	24,0%
	Machine à pain	12	0,0	2,4%	0,05	4,6%
Autres	Hotte aspirante	69	0,1	13,8%	0,15	15,5%
	Télévision à tube	384	0,8	68,2%	0,67	67,0%
	Télévision -écran plat	175	0,4	33,8%	0,42	42,1%
	Lecteur DVD	225	0,5	44,2%	0,43	42,8%
	Chaîne hifi	117	0,2	23,4%	0,23	22,9%

		ECHANTILLON	
		Nombre total	Nombre
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	510	1,0
	Congélateur	269	0,5
	Lave linge	409	0,8
	Lave vaisselle	36	0,1
Cuisson et autres équipements	Sèche linge	15	0,0
	Marmite à riz	442	0,9
	Four électrique	172	0,3
Hifi et autres	Four micro onde	231	0,5
	Plaque électrique	62	0,1
	Cafetière	316	0,6
	Télévision à tube	384	0,8
Eclairage	Télévision -écran plat	175	0,4
	Lecteur DVD	225	0,5
	Chaîne hifi	117	0,2
	Ordinateur	235	0,5
	Lampes incandescentes	1518	3,0
	LBC	2628	5,0
	Néon	426	0,8
	Halogène	159	0,3

En ce qui concerne le fichier Excel sur **le taux, la taille et la qualité des équipements**, six onglets ont été créés :

Infos globales

Cet onglet reprend les informations sur l'échantillon, la pondération (ménages réunionnais) et les données de référence (TER 2010, EDF 2009, ...) en ce qui concerne :

- la CSP du chef de famille ;
- la composition du ménage ;
- la commune d'habitation ;
- la zone PERENE ;
- le type de logement ;
- Propriétaire ou non ;
- Les caractéristiques du logement ;
- L'âge du logement ;
- La répartition selon le nombre de kVa ;
- La consommation globale par type d'énergie.

Descriptif ménages réunionnais

Cet onglet reprend les informations présentes dans le TER 2010 et relatives au recensement 2006 sur :

- Evolution de la population totale réunionnaise ;
- Répartition de la population selon l'âge ;
- Répartition selon la CSP ;
- Répartition selon la taille du ménage ;
- Taux d'équipement des ménages réunionnais ;
- Parc des logements selon le type de logement ;
- Statut d'occupation des résidences principales.



■ Pourcentage données réelles

C'est un tableau qui montre les taux de réponses au questionnaire.

■ Equipement

L'objectif de cette première partie est d'obtenir le pourcentage de ménage qui a acheté un appareil, mais aussi de connaître le nombre moyen d'équipement acheté sur le total des ménages. Une analyse a été être menée sur l'évolution des achats. Les éléments de l'analyse ont été :

- La CSP ;
- Le nombre de kVa ;
- La taille du ménage ;
- Le zonage PERENE;
- Le type de logement.

■ Efficacité énergétique et taille des équipements

Le but de la seconde partie a été de mettre en évidence l'efficacité des équipements, la répartition par classe énergétique des équipements et la taille des équipements. Les équipements étudiés ont été :

- L'eau chaude sanitaire (eau chaude sanitaire électrique et solaire) ;
- Le gros électroménager (Réfrigérateur, congélateur, lave vaisselle, lave linge, sèche linge) ;
- L'équipement solaire (photovoltaïque).

L'efficacité a été établie à partir du taux d'équipement selon la classe énergétique.

La taille des équipements a été développée comme suit :

- Taux d'équipement en froid selon la capacité de l'appareil ;
- Taux d'équipement en lavage et séchage selon la capacité de l'appareil ;
- Taux d'équipement en eau chaude électrique selon le volume de stockage ;
- Taux d'équipement en eau chaude solaire selon le nombre de m² de panneau installé ;
- Equipement en Panneau Photovoltaïque.

■ Evolution selon les années

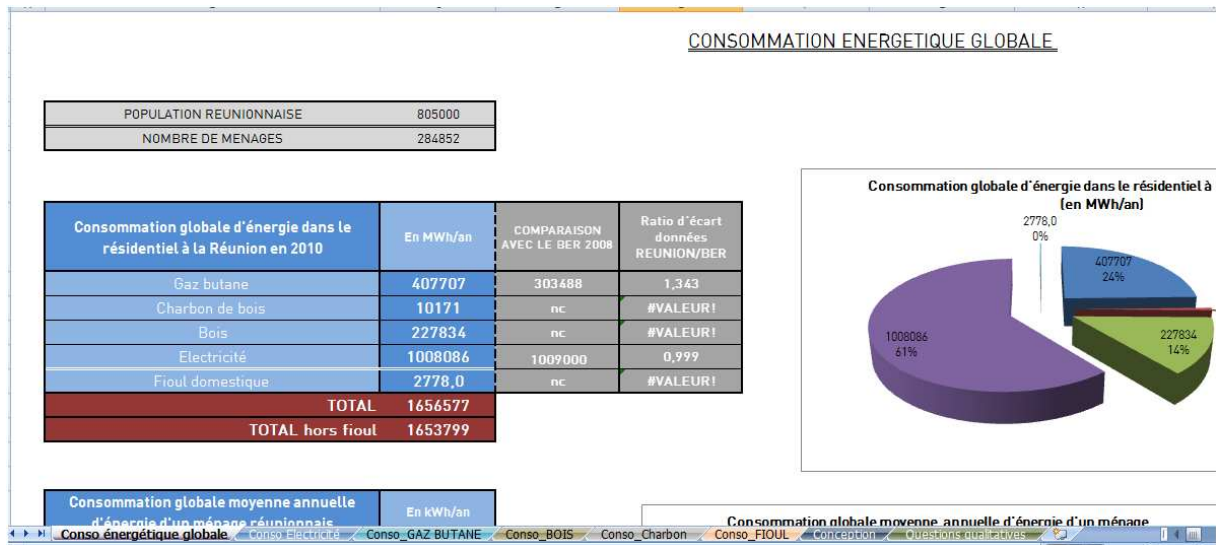
La troisième partie a permis d'établir l'âge moyen des équipements et la répartition du taux d'équipement selon les années.

Pour cela, les analyses suivantes ont été faites :

- Taux d'équipement des ménages qui ont acheté un appareil sur les ménages équipés ;
- Age moyen des équipements ;
- Evolution du taux d'équipement des ménages (comparaison avec les données du TER).

OUTIL « CONSOMMATION GLOBALE D'ENERGIE DES MENAGES »

Figure 4. Capture d'écran outil « Consommation Globale d'énergie des ménages »



En ce qui concerne le fichier Excel sur *la consommation globale des ménages*, l'objectif a été de réaliser un état des lieux des consommations des ménages réunionnais selon les types d'énergie :

- Electricité ;
- Bois ;
- Charbon de bois ;
- Fioul ;
- Gaz.

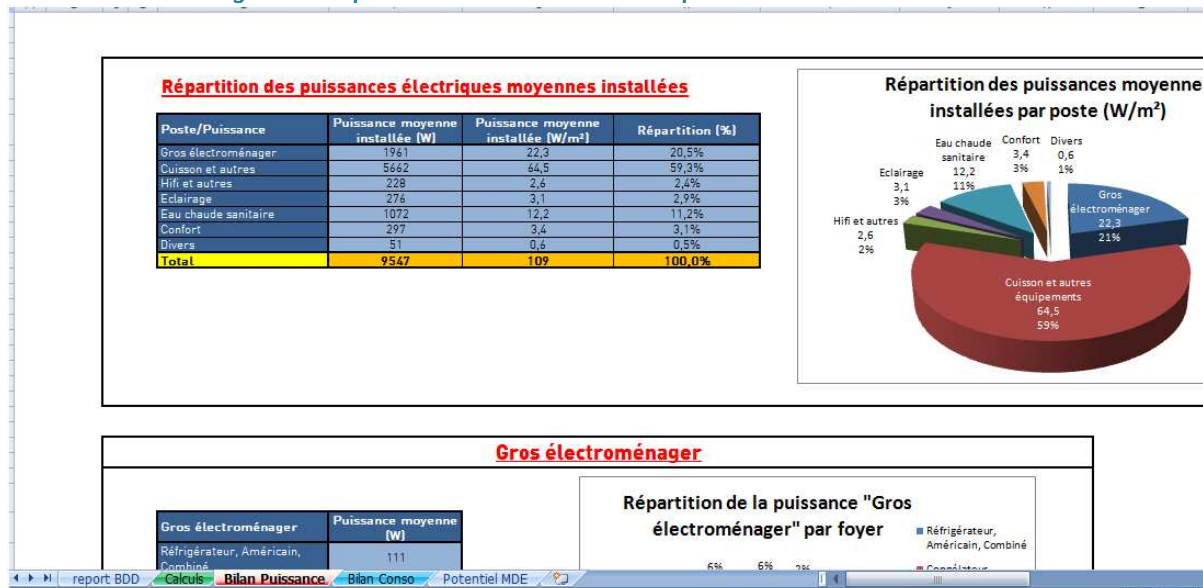
Les analyses ont été faites également selon les critères suivants :

- La CSP ;
- Le nombre de kVa ;
- La taille du ménage ;
- Le zonage PERENE ;
- Le type de logement ;
- La surface SHON du logement.

Cette partie comprend également toutes les questions qualitatives sur les opinions et connaissances des ménages interrogés.

OUTIL « BILAN DE PUISSANCE, BILAN DE CONSOMMATION ET POTENTIEL MDE »

Figure 5. Capture d'écran outil Bilan de puissance et de consommation



En ce qui concerne le fichier Excel sur **le bilan de puissance et le bilan de consommation**, l'objectif a été de représenter les puissances des appareils présents dans le logement mais aussi des consommations énergétiques des ménages réunionnais afin de faire une estimation représentative des consommations par poste des ménages. Pour cela l'outil de traitement, a été organisé de la manière suivante :

- ➔ Report Base De Données (BDD), (tous les éléments nécessaires de la base de données sont reportés ici afin de faciliter les calculs de l'outil) ;
- ➔ Calculs préalables aux onglets suivants ;
- ➔ Bilan de puissance ;
- ➔ Bilan de consommation ;
- ➔ Potentiel MDE.

Dans ce fichier Excel, il a été également recherché une analyse sur le potentiel de maîtrise de l'énergie.

Les données ont été également traitées selon les critères :

- ➔ La CSP ;
- ➔ Le nombre de kVa ;
- ➔ La taille du ménage ;
- ➔ Le zonage PERENE ;
- ➔ Le type de logement.

1.2 Planning



Rapport Etudes Consommations Energétiques des Ménages Réunionnais – OER 2010

Tâches à réaliser	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Phase 1 : Revue bibliographique Réunion présentation Insertion dans la vie de l'agence Recherche bibliographique Réalisation du planning de production Réalisation de l'article de début de stage Rendu planning et article Elaboration compte rendu de Réunion						
Phase 2 : Enquête 500 ménages Proposition d'amélioration questionnaire Entraînement questionnaire et test (ARER) Formation INSEE Préparation de l'enquête terrain Avis et communiqué Impression des questionnaires Courrier Plan de déplacement Terrain conso (Aurélie et Maxime) Terrain conso (Christelle et Yannick) Terrain station (Christelle et Yannick)						
Phase 3 : Exploitation des données Réalisation d'un tableur Validation technique du tableur Envoi pour validation aux tuteurs Réalisation méthodologie d'analyse et test Vérification du remplissage des questionnaires avant traitement Saisie des données Proposition de plan pour l'interprétation et de l'analyse Analyse et interprétation des données Envoi pour validation aux tuteurs						
Phase 4 : Fin du stage Proposition du plan du rapport Réalisation du rapport Réalisation de l'article Réalisation poster Réalisation ppt Présentation devant le Comité de Pilotage						

La réalisation d'une étude sur l'ensemble d'une région, suppose que l'ensemble des données relevées sur le terrain soit pondéré pour atteindre une meilleure représentativité. Ainsi, la partie suivante présente l'échantillon et la méthode de redressement des résultats mise en œuvre.

1.3 Qualité des résultats

Il s'agit ici, de présenter la qualité des résultats obtenus lors de l'enquête.

1.3.1 L'échantillon

Suivant la méthodologie d'enquête présentée dans la section « Méthodologie », 500 enquêtes ont été réalisées entre mai et août sur une période de 50 jours.

Figure 6. Capture d'écran du tableau Excel « Avancement terrain »

Enquêtes de terrain							Ilot (tirage Insee)		Absents (tirage Insee)		Déchets (tirage Insee)			Ménages enquêtés dans l'ilot		Ménages enquêtés hors ilot		RESULTATS	
Communes	Ilots	Date réalisation	Nbr ménage échantillon ou l'ilot Insee	Réalisation	Horaires terrain	Observations	Nbr	Taux sur total ilot	Nbr	Taux sur total ilot	Nbr de logement existants ou abandonnés	Nbr refus l'ilot Insee	total déchets	Nbr	Nbr	Nbr de logement s enquêtés	Nbr de logement s refusés hors déchets	TAUX D'AVANCEMENT (sur minimum 500 ménages)	
Saint-Philippe	BD14	10/05/2010	10	5 logements Insee 5 logements hors l'ilot	8H30 à 17H30	L'ilot ne comportait pas beaucoup de maisons, pour combler le manque de ménages à interroger on a été obligé de sortir de l'ilot. Pas beaucoup d'information sur les puissances des	5	50%	4	40%	0	1	1	0	5	10	4	2%	
Saint-Joseph	BL04	11/05/2010	10	2 logements Insee 2 logements dans l'ilot hors Insee	8H30 à 17H00	Manque de temps pour trouver l'ilot : aucun info . Pour les gens qui ont une climatisation difficile d'avoir les puissances.	2	20%	7	70%	0	1	1	2	7	11	7	2%	
	BX21	17/05/2010	10	3 logements Insee 3 logements dans l'ilot hors Insee	8H30 à 15H40	Problème de communication avec une personne sourde et muette, mais une autre personne était là pour aider à la traduction (ménagère qui faisait parti de l'ilot mais de	3	30%	5	50%	0	2	2	3	4	10	5	2%	
	AD05	12/05/2010	10	4 logements Insee 2 logements dans l'ilot hors Insee	8H30 à 16H20	Pas beaucoup d'information sur les puissances des électroménagers (frigo, congélateur...). Certains ménages sont de très longues durée.	4	40%	4	40%	0	2	2	2	4	10	4	2%	
Saint-Pierre	CF03	18/05/2010	10	0 logements Insee 6 logements hors Insee dans l'ilot	8H30 à 15H30	Très peu de ménages dans l'ilot et hors l'ilot, c'est un petit quartier avec très peu de logements, donc difficile de trouver d'autres ménages voulant répondre au questionnaire. De plus, 1 des logements était inoccupé sur le terrain (50 imp. Glaise) même le voisinage ne connaissait pas ce n. de maison.	0	0%	9	90%	1	1	2	5	1	6	8	1%	
	HY01	19/05/2010	10	6 logements Insee 5 logements hors Insee dans l'ilot	8H30 à 15H30	Nombreux sont les ménages vivant en immeuble où il n'y avait que des classeurs en solaires soient installés.	7	60%	2	40%	0	1	1	5		12	2	2%	
	H201	20/05/2010	10	3 logements Insee 4 hors Insee dans l'ilot 2 logements hors l'ilot	8H30 à 16A00	Très peu de présentation de facture EDF (210).	5	30%	2	40%	0	3	3	4	3	12	2	2%	
BMO4	07/06/2010	10	6 logements Insee 4 logements hors Insee dans l'ilot	8H30 à 16A00	Pas d'observation particulière	6	60%	4	40%	0	0	0	4	0	10	4	2%		
BN17	27/05/2010	10	2 logements Insee 8 logements hors Insee	8H30 à 16A00	2 logements inexistants	2	20%	5	50%	2	1	3	8	0	10	5	2%		

L'objectif de ce tableau a été de recenser les différentes enquêtes réalisées. Sont présentés :

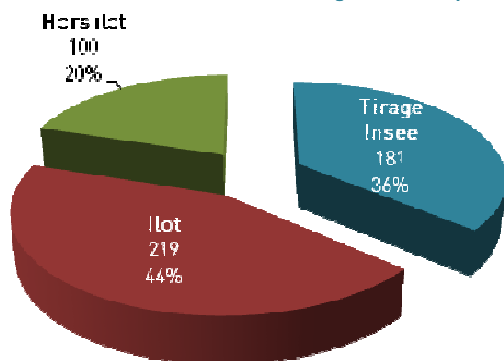
- La commune ;
- L'ilot ;
- La date de l'enquête ;
- Le nombre d'enquêtes réalisées ;
- Les observations relatives aux logements et à l'ilot ;
- Les enquêtes réalisées dans l'ilot ;
- Le nombre d'absences ;
- Le nombre de déchets ;
- Les ménages enquêtés dans l'ilot ;
- Les ménages enquêtés hors ilots ;
- Les résultats.

Sur l'ensemble des ménages faisant partis du tirage de l'Insee seuls 181 ont répondu au questionnaire, les 319 autres ont soit refusé (17%) d'y participer ou étaient absents (40%) lors du passage des enquêteurs.

Ainsi, afin de pouvoir atteindre l'objectif des 500 ménages, des enquêtes ont été réalisées auprès de ménages désirant répondre au questionnaire. Le graphique suivant présente la répartition des ménages enquêtés en fonction du tirage de l'INSEE :



Figure 7. Répartition des ménages enquêtés



Ainsi, **64%** des ménages interrogés n'ont pas fait pas parti du tirage initial de l'INSEE, ce qui a introduit une contrainte à notre tirage de départ.

Auteur : OER

1.3.2 La qualité des réponses

Une seconde contrainte s'est ajoutée à l'étude, celle du taux de réponses.

Tableau 2. Taux de réponses des ménages enquêtés

	Nombres de questions	Nombre concerné dans l'échantillon	Taux de réponses
INFORMATIONS GENERALES	10	500	100,0%
CSP	1	500	100,0%
Surface du logement	1	500	100,0%
Nombre de personnes dans le foyer	1	500	100,0%
COMBUSTIBLES	13	500	100,0%
Gaz	4	431	100,0%
Fioul	4	21	100,0%
Bois	3	156	100,0%
FACTURE ELECTRICITE	3	500	79,2%
Puissance souscrite	1	500	77,2%
Type d'abonnement	1	500	84,8%
Consommation d'électricité	1	500	75,6%
ECLAIRAGE	180	500	100,0%
EAU CHAUDE SANITAIRE (type d'eau chaude sanitaire)	1	500	100,0%
Electrique	7	208	100,0%
Gaz	6	64	100,0%
Solaire	4	168	100,0%
CONFORT	47	500	100,0%
Chauffage électrique	4	14	100,0%
Chauffage bois	1	1	100,0%
Climatisation	30	79	17,5%
Puissance électrique unitaire	3	79	33,3%
Puissance froid unitaire	3	79	10,0%
Classe énergétique	3	79	26,8%
Ventilation mécanique	12	385	90,3%
Puissance	3	385	90,3%
CONCEPTION THERMIQUE	6	500	100,0%
Isolation	2	500	100,0%
Protection solaire	1	500	100,0%
Porosité	1	500	100,0%
Confort thermique	2	500	100,0%

QUESTIONS QUALITATIVES	27	500	95,1%
Connaissances	13	500	100,0%
Choix d'achat	3	500	99,6%
Opinion	11	500	85,8%
GROS ELECTROMENAGER	54	500	56,5%
Réfrigérateur, Américain, Combiné	27	510	53,3%
Puissance	1	510	6,8%
Classe énergétique	1	510	53,1%
Capacité	2	510	100,0%
Congélateur	9	269	50,0%
Puissance	1	269	9,2%
Classe énergétique	1	269	40,9%
Capacité	2	269	100,0%
Lave-linge	6	409	57,1%
Puissance	1	409	17,2%
Classe énergétique	1	409	54,2%
Capacité	1	409	100,0%
Lave-vaisselle	6	36	62,2%
Puissance	1	36	16,2%
Classe énergétique	1	36	70,3%
Capacité	1	36	100,0%
Sèche-linge	6	15	60,0%
Puissance	1	15	26,7%
Classe énergétique	1	15	53,3%
Capacité	1	15	100,0%
CUISSON ET AUTRES EQUIPEMENTS	30	500	51,0%
Marmite de riz	3	442	79,8%
Four électrique	3	172	36,8%
Four micro onde	3	231	63,0%
Plaque électrique	3	62	11,1%
Cafetière	3	316	64,3%
HIFI ET AUTRES EQUIPEMENTS	28	500	32,7%
Télévision	8	559	48,9%
Lecteur dvd - Magnétoscope	4	225	45,2%
Chaîne hifi	4	117	15,4%
Ordinateur	4	235	21,4%
DIVERS	17	500	71,6%
Coupe veille	3	39	100,0%
Piscine	4	9	100,0%
Pompe à piscine (puissance)	1	9	77,8%
Chauffage piscine (puissance)	1	1	0,0%
PV	5	1	80,0%

Auteur : OER

Les taux de réponses pour les puissances des gros appareils électroménagers sont faibles, en raison de la difficulté à déplacer ces appareils pour avoir accès à l'information qui était située généralement à l'arrière, ou encore le ménage ne nous autorisait pas à entrer dans le logement.

Il a fallu trouver des solutions pour compléter les informations manquantes. En effet, il a donc été décidé d'avoir recours aux moyennes réunionnaises mais également aux fiches techniques des constructeurs. Ces informations sont présentes dans la base de données dans les onglets complémentaires aux éléments acquis sur le terrain (marque, modèle et capacité des appareils).

Figure 8. Capture d'écran des fiches techniques des appareils électroménagers

TYPE	Marque	Modèle	Marque + modèle	Volume réfri	Volume freezer	Capacité	Etiquette	Puissance	Conso énergétique kWh/an	Conso par cyc
COMB	DAEWOO	ERF336ME	DAEWOOERF336ME	183	74	257	A	111	335,8	
CONG	BRANDT	UC2021	BRANDTUC2021		201	201	A+	100,0	250	
CONG	BRANDT	CM2608	BRANDTCM2608		248	248	B	105,0	266,5	
CONG	BRANDT	CM3000	BRANDTCM3000		309	309	B	85,0	340	
CONG	SIEMENS	G138NP40	SIEMENSG138NP40		213	213	A++	120,0	221,92	
CONG	INDESIT	UFAN400	INDESITUFAN400		270	270	A	132	287	
CONG	WESTPOINT	DC135RX	WESTPOINTDC135RX		115	115	A	90	180	
CONG	BRANDT	CM2608	BRANDTCM2608		248	248	B	105	266,5	
CONG	BRANDT	CM3000	BRANDTCM3000		309	309	B	85	340	
CONG	BRANDT	ULN2222	BRANDTULN2222		210	210	A+	160	279	
CONG	HAIER	BD103GAA	HAIERBD103GAA		103	103	A+	50	172	
CONG	HAIER	BD143GAA	HAIERBD143GAA		146	146	A+	72	194	
CONG	ARISTON	CHAA310S/HA	ARISTONCHAA310S/HA		288	288	A+	141	248	
CONG	ARISTON	UP1711F/HA	ARISTONUP1711F/HA		197	197	A	97	288	
CONG	INDESIT	OFNAA230	INDESITOFNAA230		225	225	A	110	223	
CONG	INDESIT	OFNAA305	INDESITOFNAA305		287	287	B	141	252	
CONG	LIEBHERR	GTP1826	LIEBHERRGTP1826		166	166	A++	81	142	
CONG	LIEBHERR	GTS2112	LIEBHERRGTS2112		199	199	A+	98	215	
CONG	OCEAN	HAA208	OCEANHAA208		190	190	A+	86	201	
LAV-L	BEKO	WMD67125	BEKOWMD67125			7	A+	2200	238	1,19
LAV-L	BOSCH	WOT20352FF	BOSCHWOT20352FF			5,5	A	2200	208	1,04
LAV-L	BOSCH	WOT24352	BOSCH WOT24352			5,5	A	2250	208	1,04
LAV-L	BOSCH	WAS24381FF	BOSCH WAS24381FF			8	A	2300	240	1,2
LAV-L	BRANDT	WTC1010W	BRANDTWTC1010W			5	A	2250	170	0,85
LAV-L	FAURE	FWG1120M	FAUREFWG1120M			6	A	2150	228	1,14
LAV-L	HOTPOINT ARISTON	AQ8F49U	HOTPOINT ARISTONAQ8F49U			8	A	1850	272	1,36
LAV-L	HOTPOINT ARISTON	ARTXD129	HOTPOINT ARISTONARTXD129			6	A	1850	228	1,14
LAV-L	LADEN	FL6129SIL	LADENFL6129SIL			6	A	1850	228	1,14

1.3.3 Représentativité de l'échantillon et poids statistique

Afin de réaliser les analyses sur l'ensemble de La Réunion, les données des 500 ménages ont été redressées.

Le redressement des résultats a été réalisé sur la base de 7 critères de pondération :

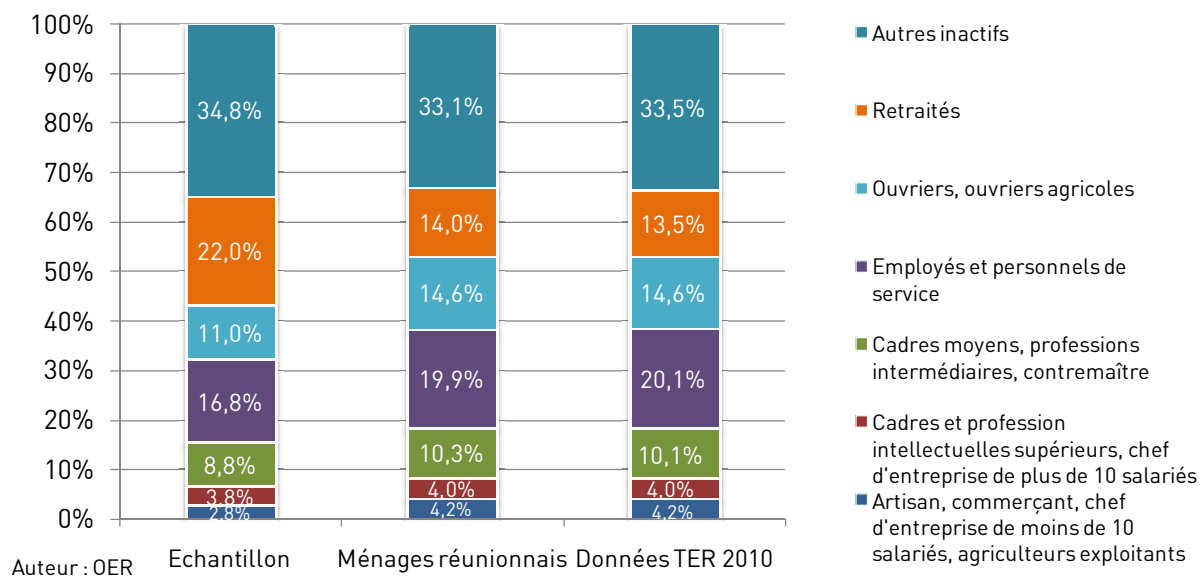
- la catégorie socioprofessionnelle (CSP) ;
- la Zone PERENE de résidence ;
- la taille du ménage ;
- la taille du logement ;
- le type de logement ;
- la puissance électrique souscrite ;
- la consommation électrique.

Ainsi, un poids a été attribué à chacun des ménages, pour aboutir à un échantillon représentatif de la population réunionnaise.

Plusieurs tirages de poids ont donc été réalisés afin de trouver le meilleur calage possible pour obtenir la meilleure représentativité de la population réunionnaise.

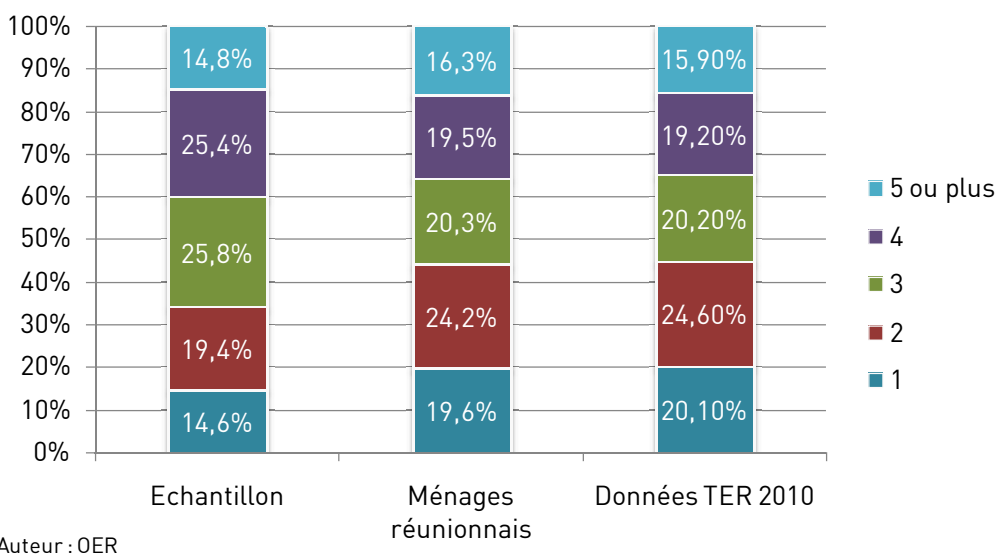
Voici une comparaison de l'échantillon, de la pondération et des données de référence (TER 2010, EDF 2009, ...) sur les résultats relatifs au logement et aux ménages interrogés :

Figure 9. Comparaison échantillon – pondération – données TER 2010 selon la CSP



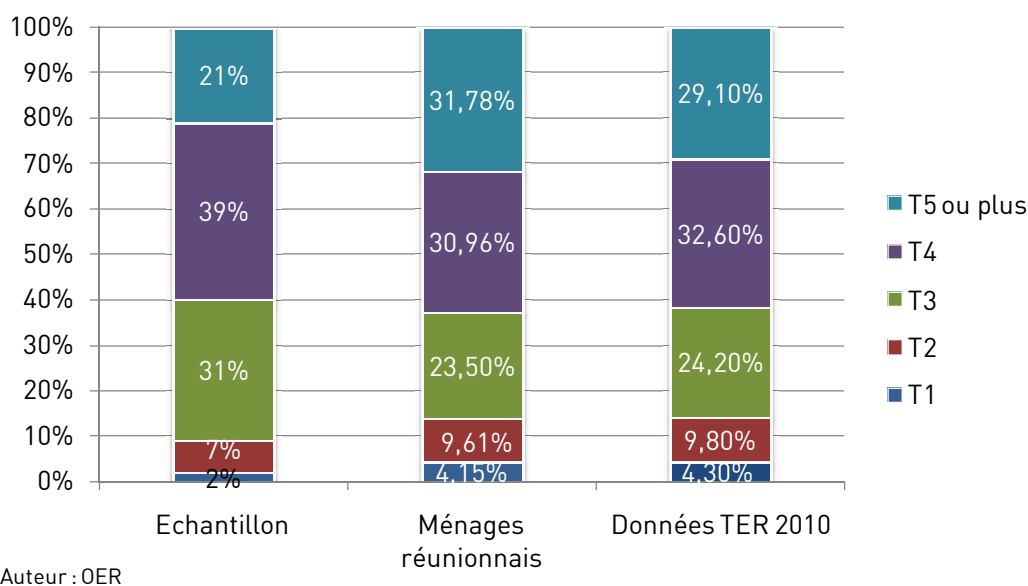
La pondération permet un partage cohérent entre les différentes Catégories socioprofessionnelles si les résultats sont comparés aux données du TER 2010 (recensement 2006).

Figure 10. Répartition selon la taille du ménage



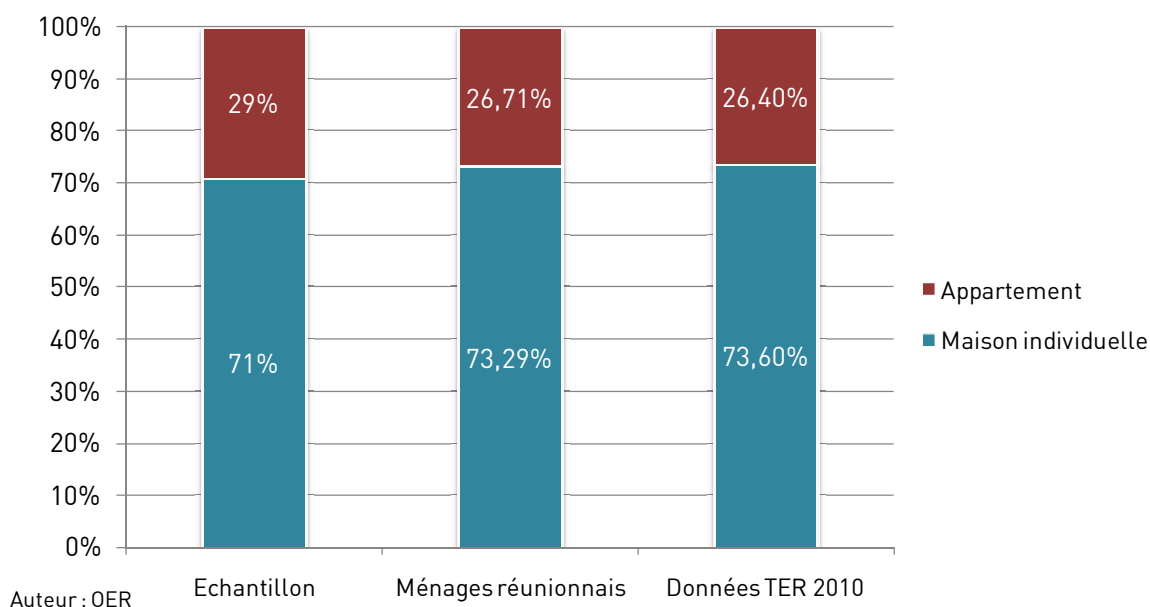
Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne la taille du ménage.

Figure 11. Répartition selon la taille du logement



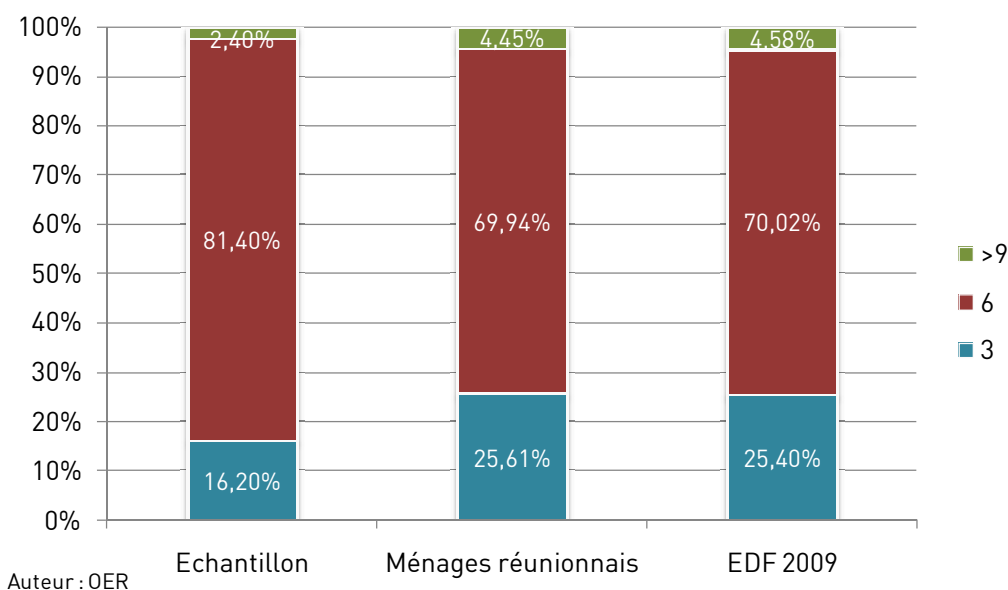
Il peut être constaté un léger écart pour les T4 entre les ménages réunionnais et les données du TER 2010 ainsi que pour les T3.

Figure 12. Répartition selon le type de logement



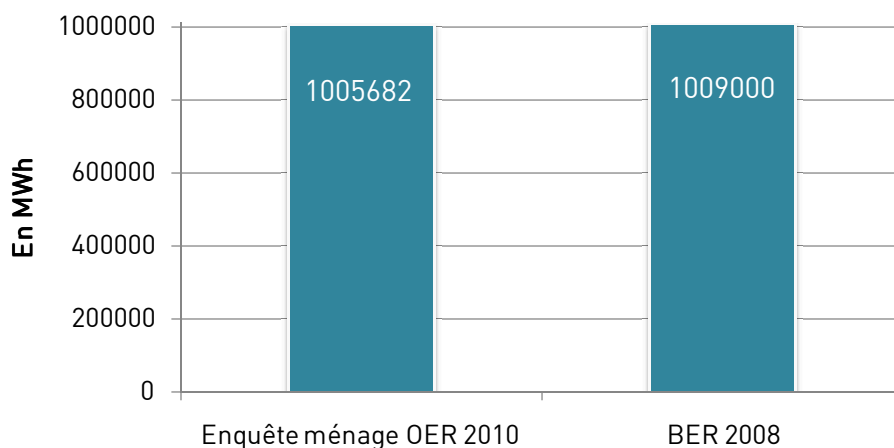
En ce qui concerne le type de logement, les différences sont peu présentes entre les ménages réunionnais et les données du TER 2010 (recensement 2006 de l'INSEE).

Figure 13. Répartition selon la puissance souscrite (kVa)



Les écarts en ce qui concerne la puissance souscrite sont minimes en ce qui concerne la pondération et les données 2009 d'EDF.

Figure 14. Répartition selon la consommation globale d'électricité



Il y a une légère différence entre les consommations globales d'électricité entre les ménages réunionnais et les données du BER 2008. Cela est dû au fait qu'il y a un pourcentage d'erreur de 5% dans le tirage des poids. De plus, les données du BER 2008 sont une donnée fournie à partir des consommations électriques estimées.

1.3.4 Avertissement Insee

« Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution. »

2. RÉSULTATS

Les résultats présentés concernent :

- le taux d'équipement, la taille et la qualité des appareils ;
- la consommation globale d'énergie ;
- le bilan de puissance et le bilan de consommation ;
- la qualité de conception et de confort thermique du logement.

2.1 Taux d'équipement, taille et qualité des appareils

L'objectif de cette partie est de mettre en avant le taux d'équipement des ménages réunionnais, la taille des équipements et la qualité des appareils. Pour cela, les résultats présentés dans cette partie ne concerne que les équipements sélectionnés selon leur importance, la totalité des équipements sont présents en annexes.

Les analyses seront également faites selon plusieurs critères :

- La CSP du chef de famille ;
- La taille du ménage ;
- Le type de logement ;
- La zone PERENE ;
- La puissance souscrite ;

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

2.1.1 Taux d'équipement des ménages réunionnais

Tableau 3. Taux d'équipement global des ménages réunionnais

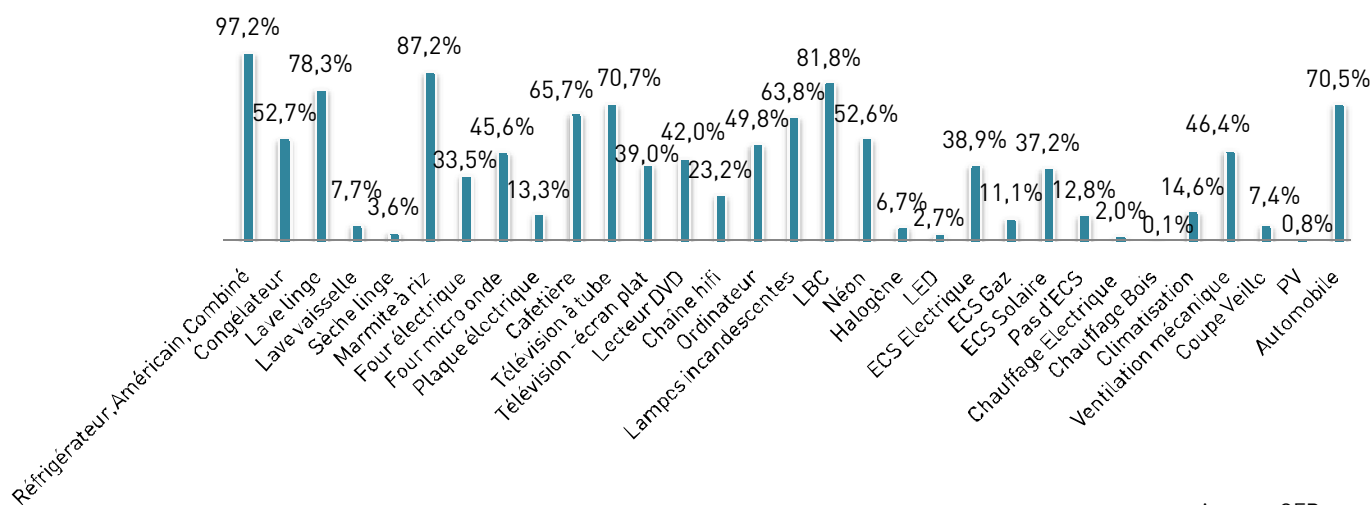
Postes	Equipements	Ménages réunionnais	
		Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	1,00	97,2%
	Congélateur	0,54	52,7%
	Lave linge	0,79	78,3%
	Lave vaisselle	0,08	7,7%
	Sèche linge	0,04	3,6%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	0,88	87,2%
	Four électrique	0,34	33,5%
	Four micro onde	0,46	45,6%
	Plaque électrique	0,13	13,3%
	Cafetière	0,66	65,7%
Hifi et autres	Télévision à tube	0,71	70,7%
	Télévision -écran plat	0,39	39,0%
	Lecteur DVD	0,42	42,0%
	Chaîne hifi	0,23	23,2%
	Ordinateur	0,50	49,8%
Eclairage	Lampes incandescentes	3,19	63,8%
	LBC	5,51	81,8%
	Néon	0,89	52,6%
	Halogène	0,34	6,7%
	LED	0,06	2,7%
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,39	38,9%
	ECS Gaz	0,11	11,1%
	ECS Solaire	0,37	37,2%
	Pas d'ECS	0,00	12,8%

Confort	Chauffage Electrique	0,02	2,0%
	Chauffage Bois	0,00	0,1%
	Climatisation	0,20	14,6%
	Ventilation mécanique	0,83	46,4%
Divers	Coupe Veille	0,09	7,4%
	PV	0,01	0,8%
	Automobile	0,96	70,5%
Total		22,6	-

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

Figure 15. Taux d'équipement global des ménages réunionnais



Auteur : OER

Le tableau et le graphique ci-dessus présentent les taux d'équipement des ménages réunionnais par poste et le nombre moyen d'équipement par foyer réunionnais qui est de **23 équipements**.

En ce qui concerne le taux d'équipement en automobile, le taux d'équipement en automobile est de **70,5%** et le nombre moyen d'équipement par ménage réunionnais est de **0,96**. Cependant, avec l'étude sur les véhicules particuliers 2010 de l'OER, il peut être observé qu'après un redressement avec les chiffres du FCA (fichier central des automobiles) on obtient un nombre moyen de véhicules par foyer de **1,15**.

■ Comparaison taux d'équipement des ménages réunionnais étude OER avec les données du TER 2010

Afin de vérifier l'évolution des taux d'équipement, les données de l'étude ont été comparées aux informations de l'INSEE ressortant du recensement de 2006.

Tableau 4. Comparaison taux d'équipement des ménages réunionnais étude OER avec les données du TER 2010

Equipements TER 2010		INSEE TER 2010			Ménages réunionnais
		1999	2001	2006	2010
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	95,4%	98,6%	98,5%	97,2%
	Congélateur	49,1%	49,6%	54,8%	52,7%
	Lave linge	76,8%	84,4%	87,6%	78,3%
	Lave vaisselle	9,4%	-	11,4%	7,7%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	-	-	-	87,2%
	Four micro onde	20,8%	29,6%	49,2%	45,6%
	Plaque électrique	-	-	-	13,3%
Hifi et autres	Télévision	87,4%	95,9%	95,6%	97,2%
	Lecteur DVD/Magnétoscope	45,7%	59,2%	64,7%	42,0%
	Ordinateur	-	15,2%	38,6%	49,8%
ECS	ECS Solaire	7,1%	-	-	37,2%
Confort	Climatisation	5,9%	-	11,6%	14,6%
Divers	Automobile	59,6%	63,9%	69,5%	70,5%

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

De 1999 à 2010, une stagnation a été constatée en ce qui concerne le taux d'équipement de froid et de lavage séchage. Le réfrigérateur (**97,2%** en 2010) reste l'équipement le plus présent dans les foyers réunionnais tout comme le lave linge (**78,3%** en 2010).

Entre 2001 et 2006, une forte augmentation des équipements en four micro onde peut être observé et en 2010 une confirmation du pourcentage en taux d'équipement équivalent à celui de 2006. De plus, le taux d'équipement en ordinateur a été multiplié par **3** entre 2001 à 2010.

Pour l'eau chaude sanitaire, il est constaté que le taux d'équipement a été multiplié par **4,5** de 1999 à 2010.

En ce qui concerne la climatisation, il peut être constaté que la logique est la même dans l'étude EDF sur la climatisation et le chauffage. Cependant, pour le chauffage, la logique est différente du fait que dans l'étude consommation énergétique des ménages réunionnais de l'OER 2010 l'échantillon est trop faible pour avoir un aperçu réelle sur le taux d'équipement en chauffage des ménages réunionnais.

■ Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la Catégorie-Socio Professionnelle du chef de famille

Les cadres et professions intellectuelles supérieurs sont les plus équipés (**35** équipements en moyenne), les artisans commerçants ainsi que les cadres moyens viennent en seconde place avec un nombre moyen d'équipement de **21**, les employés et personnels de service sont dans la moyenne réunionnaise avec un nombre d'équipement moyen de **18**.

Les ouvriers, retraités et autres inactifs sont légèrement en dessous de la moyenne réunionnaise avec un nombre moyen d'équipement de **16**.

Tableau 5. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la Catégorie Socio-Professionnelle du chef de famille
 Rapport Etudes Consommations Énergétiques des Ménages Réunionnais - OER 2019

		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		Ménages réunionnais	
		Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	1,0	100%	1,1	100%	1,0	100%	1,0	100%	1,0	100%	1,1	100%	0,9	91,6%	1,0	97,2%
	Congélateur	0,4	43,7%	0,7	70,4%	0,2	16,6%	0,5	51,7%	0,5	53,8%	0,6	60,2%	0,6	59,8%	0,5	52,7%
	Lave linge	0,8	82,0%	0,9	86,4%	0,8	84,8%	0,8	83,3%	0,8	73,1%	0,7	69,8%	0,8	77,8%	0,8	78,3%
	Lave vaisselle	0,1	13,5%	0,6	63,1%	0,1	5,6%	0,0	1,2%	0,1	5,2%	0,2	18,8%	0,0	1,4%	0,1	7,7%
	Sèche linge	0,1	7,6%	0,3	31,8%	0,0	2,3%	0,0	3,6%	0,1	5,2%	0,0	0,9%	0,0	0,7%	0,0	3,6%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	0,9	93,5%	1,1	98,3%	0,8	80,2%	1,0	99,0%	0,8	76,4%	0,9	89,5%	0,8	83,9%	0,9	87,2%
	Four électrique	0,4	39,8%	0,7	69,1%	0,4	35,7%	0,3	35,0%	0,2	20,2%	0,3	31,2%	0,3	33,7%	0,3	33,5%
	Four micro onde	0,2	19,1%	1,0	88,6%	0,6	59,8%	0,5	50,4%	0,4	37,0%	0,5	45,9%	0,4	40,3%	0,5	45,6%
	Plaque électrique	0,2	16,9%	0,4	37,5%	0,4	35,8%	0,1	6,5%	0,1	13,0%	0,1	8,6%	0,1	9,0%	0,1	13,3%
	Cafetière	0,5	51,3%	1,0	91,7%	0,7	70,4%	0,7	73,7%	0,7	66,2%	0,5	50,6%	0,6	60,2%	0,7	65,7%
Hifi et autres	Télévision à tube	0,1	14,7%	0,5	37,5%	0,4	36,4%	0,7	53,3%	0,7	70,2%	0,8	77,3%	0,9	76,8%	0,7	70,7%
	Télévision -écran plat	0,9	82,4%	0,7	62,5%	0,7	68,7%	0,5	45,6%	0,2	21,0%	0,3	27,6%	0,3	26,1%	0,4	39,0%
	Lecteur DVD	0,5	45,3%	0,8	75,5%	0,5	49,5%	0,4	44,8%	0,4	36,2%	0,3	29,1%	0,4	40,3%	0,4	42,0%
	Chaîne hifi	0,1	14,8%	0,5	52,4%	0,2	23,0%	0,3	26,2%	0,2	15,7%	0,2	22,6%	0,2	22,7%	0,2	23,2%
	Ordinateur	0,8	40,9%	1,4	95,7%	1,1	73,2%	0,5	46,0%	0,3	30,6%	0,2	14,7%	0,3	30,1%	0,5	49,8%
Eclairage	Lampes incandescentes	5,1	53,9%	3,1	47,0%	4,1	63,5%	2,8	65,0%	2,3	52,6%	3,4	71,9%	3,2	67,9%	3,2	63,8%
	LBC	6,2	80,3%	15,3	96,2%	6,0	90,0%	5,3	87,2%	5,3	82,7%	4,9	70,8%	4,6	78,7%	5,5	81,8%
	Néon	0,7	45,2%	1,3	37,5%	0,6	45,4%	0,9	53,9%	0,8	51,7%	1,4	62,1%	0,8	53,2%	0,9	52,6%
	Halogène	0,2	5,5%	0,4	3,6%	0,8	14,6%	0,8	10,2%	0,1	1,3%	0,3	8,9%	0,1	4,1%	0,3	6,7%
	LED	0,0	0,0%	0,7	26,2%	0,1	5,8%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,2%	0,1	3,1%	0,1	2,7%
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,3	31,5%	0,2	21,8%	0,4	42,2%	0,4	44,6%	0,4	39,2%	0,4	36,0%	0,4	38,4%	0,4	38,9%
	ECS Gaz	0,2	19,7%	0,3	29,3%	0,0	0,4%	0,1	5,1%	0,2	19,5%	0,1	11,9%	0,1	10,8%	0,1	11,1%
	ECS Solaire	0,5	48,8%	0,5	48,8%	0,6	55,6%	0,4	41,7%	0,3	33,7%	0,4	41,9%	0,3	25,6%	0,4	37,2%
	Pas d'ECS	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	1,8%	0,0	8,5%	0,0	7,6%	0,0	10,3%	0,0	25,2%	0,0	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	0,0	0,0%	0,1	14,6%	0,0	1,9%	0,0	0,4%	0,0	0,3%	0,0	2,6%	0,0	2,2%	0,0	2,0%
	Chauffage Bois	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,5%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,1%
	Climatisation	0,1	6,0%	0,2	18,1%	0,3	20,3%	0,2	17,7%	0,1	5,3%	0,4	26,4%	0,1	10,8%	0,2	14,6%
	Ventilation mécanique	1,2	51,2%	2,1	63,3%	0,8	38,1%	0,9	53,4%	0,8	52,1%	0,8	43,4%	0,6	41,0%	0,8	46,4%
Divers	Coupe Veille	0,1	11,7%	0,0	3,1%	0,1	11,0%	0,1	6,2%	0,1	9,6%	0,1	6,6%	0,1	6,3%	0,1	7,4%
	PV	0,0	0,0%	0,2	19,5%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,8%
	Automobile	1,9	93,6%	1,9	100%	1,4	85,7%	1,1	86,6%	0,9	77,6%	0,5	43,6%	0,7	57,8%	1,0	70,5%
	Total	22,24		36,38		21,98		18,75		16,13		17,64		16,27		18,57	

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.



■ **Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la taille du ménage**

Tableau 6. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la taille du ménage

		1 personne		2 personnes		3 personnes		4 personnes		5 personnes ou plus		Ménages réunionnais	
		Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	1,0	99,6%	1,0	99,7%	1,0	100%	1,1	100%	1,0	94,7%	1,0	99,0%
	Congélateur	0,2	19,7%	0,5	45,1%	0,6	56,4%	0,6	63,7%	0,7	63,0%	0,5	48,3%
	Lave linge	0,5	52,5%	0,7	71,6%	0,8	83,1%	0,9	91,6%	0,9	91,3%	0,8	76,8%
	Lave vaisselle	0,0	4,0%	0,1	13,3%	0,1	10,1%	0,1	12,7%	0,1	9,0%	0,1	9,9%
	Sèche linge	0,0	0,7%	0,1	5,2%	0,0	3,0%	0,1	5,1%	0,1	13,6%	0,1	5,1%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	0,7	73,2%	0,9	89,5%	0,9	90,7%	1,0	94,0%	0,9	88,6%	0,9	87,1%
	Four électrique	0,2	17,7%	0,3	27,2%	0,4	44,0%	0,4	39,9%	0,5	45,1%	0,3	33,7%
	Four micro onde	0,4	36,8%	0,4	41,8%	0,4	44,0%	0,6	54,1%	0,6	57,0%	0,5	45,9%
	Plaque électrique	0,1	13,6%	0,2	16,5%	0,1	13,2%	0,2	18,0%	0,1	10,1%	0,1	14,5%
	Cafetière	0,4	43,5%	0,6	59,5%	0,7	71,4%	0,9	77,3%	0,7	66,0%	0,6	65,0%
Hifi et autres	Télévision à tube	0,7	66,8%	0,6	57,3%	0,8	67,5%	0,5	47,3%	0,8	62,9%	0,7	67,0%
	Télévision -écran plat	0,3	25,0%	0,4	44,8%	0,3	31,6%	0,6	54,4%	0,5	43,9%	0,4	42,1%
	Lecteur DVD	0,3	25,1%	0,4	39,5%	0,5	46,2%	0,5	50,5%	0,6	55,6%	0,4	42,8%
	Chaîne hifi	0,1	13,1%	0,2	20,7%	0,2	23,9%	0,3	33,0%	0,3	26,2%	0,2	22,9%
	Ordinateur	0,1	11,1%	0,5	34,9%	0,6	48,1%	0,6	50,3%	0,9	62,6%	0,5	53,2%
Eclairage	Lampes incandescentes	2,3	60,5%	4,0	68,7%	3,0	55,7%	2,2	59,9%	3,4	61,1%	3,0	61,5%
	LBC	3,7	66,3%	4,7	77,0%	6,9	87,6%	7,4	93,9%	6,2	88,1%	5,7	81,8%
	Néon	0,7	45,8%	1,1	51,7%	0,8	52,4%	0,8	54,3%	0,8	48,9%	0,9	50,7%
	Halogène	0,0	0,4%	0,5	11,2%	0,7	7,4%	0,5	9,8%	0,0	0,7%	0,3	6,3%
	LED	0,0	2,1%	0,1	7,6%	0,0	0,8%	0,0	0,3%	0,0	0,0%	0,1	2,5%
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,6	63,1%	0,4	36,4%	0,4	43,7%	0,3	27,3%	0,3	27,9%	0,4	40,4%
	ECS Gaz	0,1	10,3%	0,1	11,0%	0,2	19,0%	0,2	15,6%	0,0	3,9%	0,1	12,3%
	ECS Solaire	0,1	8,4%	0,4	44,3%	0,3	34,8%	0,5	52,9%	0,5	52,0%	0,4	37,7%
	Pas d'ECS	0	18,1%	0	8,2%	0,0	2,5%	0,0	4,2%	0	16,2%	0,0	9,6%
Confort	Chauffage Electrique	0,0	3,3%	0,0	0,5%	0,0	1,5%	0,1	7,4%	0,0	0,0%	0,0	2,5%
	Chauffage Bois	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,9%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,2%
	Climatisation	0,3	22,2%	0,3	20,6%	0,1	6,0%	0,2	13,5%	0,1	4,8%	0,2	14,2%
	Ventilation mécanique	0,4	32,0%	0,5	38,9%	1,2	58,6%	1,2	51,1%	1,1	46,2%	0,8	44,9%
Divers	PV	0,0	0,0%	0,0	3,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,7%
Total		13,56		19,18		21,30		21,91		20,94		18,71	

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.



Le nombre d'équipement moyen augmente avec le nombre de personne dans le foyer.
 Pour l'eau chaude sanitaire, les ménages les plus équipés en eau chaude solaire sont les ménages les plus nombreux en terme de personnes dans le foyer contrairement aux ménages peu nombreux qui eux sont plus équipés en eau chaude sanitaire électrique.
 Pour l'éclairage, les lampes basses consommations sont plus présentes dans les foyers nombreux.

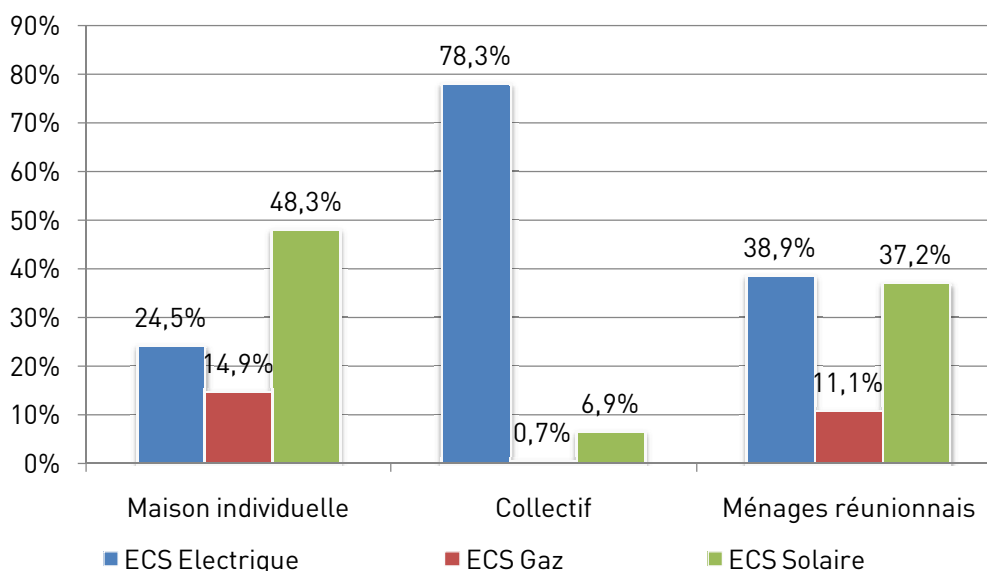
Tableau 7. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon le type de logement

		Maison individuelle		Collectif		Ménages réunionnais	
		Nombre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux d'équipement
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,2	24,5%	0,8	78,3%	0,39	38,9%
	ECS Gaz	0,1	14,9%	0,0	0,7%	0,11	11,1%
	ECS Solaire	0,5	48,3%	0,1	6,9%	0,37	37,2%
	Pas d'ECS	0,0	12,3%	0,0	14,1%	0,00	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	0,0	2,4%	0,0	0,3%	0,02	2,0%
	Chauffage Bois	0,0	0,1%	0,0	0,0%	0,00	0,1%
	Climatisation	0,2	13%	0,2	19%	0,20	14,6%
	Ventilation mécanique	0,9	48%	0,7	42%	0,83	46,4%
Divers	PV	0,0	1%	0,0	0%	0,01	0,8%

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

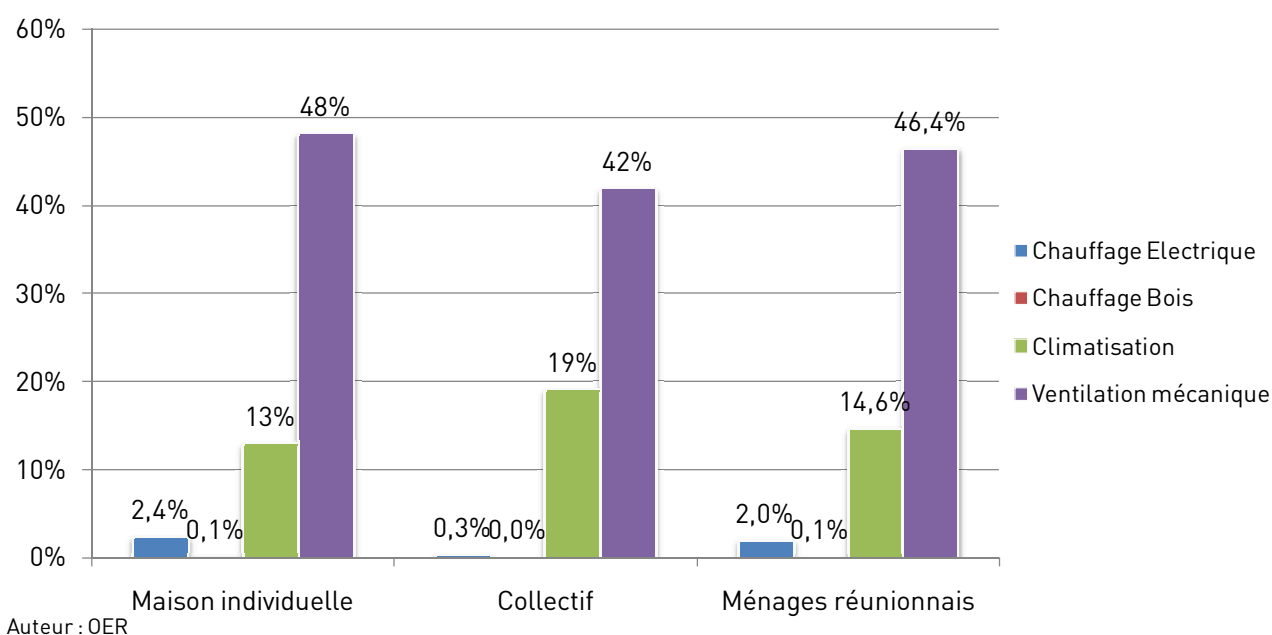
Figure 16. Taux d'équipement en eau chaude sanitaire selon le type de logement



Auteur : OER

La tendance qui se dégage de l'analyse des taux d'équipement en eau sanitaire selon le type de logement est que l'eau chaude électrique est plus présente en logement collectif soit 78,3% contrairement aux logements individuelles qui sont plus équipés en eau chaude solaire (48,3%).

Figure 17. Taux d'équipement de confort selon le type de logement



Le taux d'équipement des climatisations est plus important dans les logements collectifs 19%. En maison individuelle, le taux d'équipement (13%) est légèrement en dessous de la moyenne réunionnaise (14,6%).

■ **Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la zone PERENE de résidence**

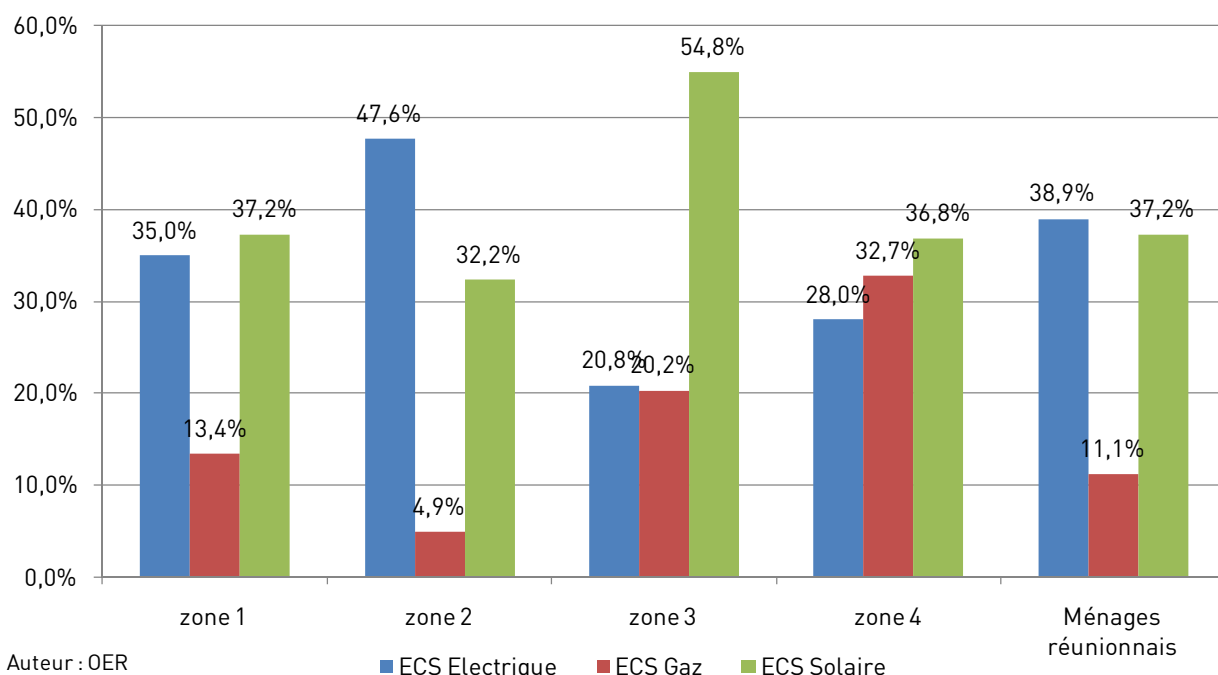
Tableau 8. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la zone PERENE de résidence

		zone 1		zone 2		zone 3		zone 4		Ménages réunionnais	
		Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,3	35,0%	0,5	47,6%	0,2	20,8%	0,3	28,0%	0,4	38,9%
	ECS Gaz	0,1	13,4%	0,0	4,9%	0,2	20,2%	0,3	32,7%	0,1	11,1%
	ECS Solaire	0,4	37,2%	0,3	32,2%	0,5	54,8%	0,4	36,8%	0,4	37,2%
	Pas d'ECS	0,0	14,5%	0,0	15,3%	0,0	4,2%	0,0	2,5%	0,0	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	0,0	0,8%	0,0	0,0%	0,1	9,6%	0,1	7,6%	0,0	2,0%
	Chauffage Bois	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,5%	0,0	0,0%	0,0	0,1%
	Climatisation	0,4	24,8%	0,2	12,9%	0,0	3,7%	0,0	0,0%	0,2	14,6%
	Ventilation mécanique	0,9	54,7%	1,0	51,8%	0,4	22,6%	0,1	10,6%	0,8	46,4%
Divers	PV	0,0	2,5%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,8%

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

Figure 18. Taux d'équipement en eau chaude sanitaire selon la zone PERENE de résidence

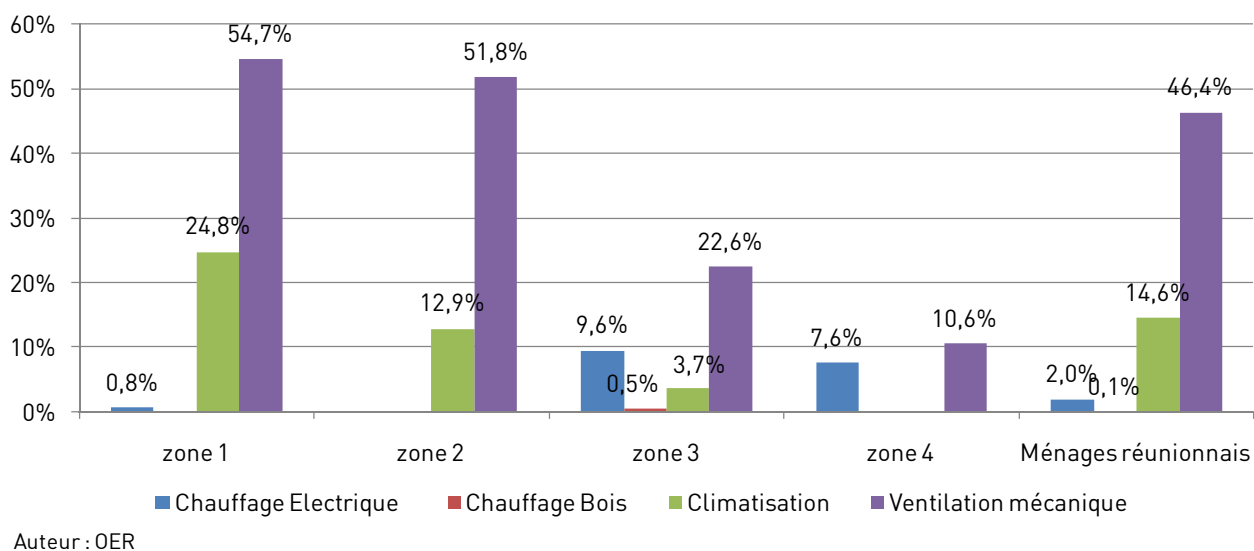


L'utilisation de l'eau chaude sanitaire électrique est encore très présente dans les foyers réunionnais notamment dans la zone 2 avec 47,6%.

De plus, les chauffe-eau à gaz sont également très importants en zone 4 (32,7%).

Quant à l'eau chaude sanitaire solaire, son utilisation est plus importante dans la zone 3 avec 54,8%. Il y a donc bien un fort potentiel des installations d'eau chaude sanitaire solaire dans la zone 4 afin de remplacer les installations à gaz.

Figure 19. Taux d'équipement de confort selon la zone PERENE de résidence



Le taux d'équipement en climatisation est plus élevé dans la zone 1 soit 24,8% et un peu moins en zone 2 (12,9%).

■ **Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la puissance électrique souscrite**

Tableau 9. Taux d'équipement des ménages réunionnais selon la puissance souscrite

		3 kVa		6 kVa		Plus de 9 kVa		Ménages réunionnais	
		Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nbre moyen	Taux	Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	0,9	91,4%	1,0	99,2%	1,0	100%	1,0	97,2%
	Congélateur	0,5	49,2%	0,5	52,2%	1,0	100%	0,5	52,7%
	Lave linge	0,7	73,9%	0,8	79,3%	1,0	100%	0,8	78,3%
	Lave vaisselle	0,0	4,0%	0,1	6,6%	0,4	36,4%	0,1	7,7%
	Sèche linge	0,0	1,5%	0,0	4,7%	0,0	0,0%	0,0	3,6%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	0,9	90,9%	0,9	85,8%	0,9	92,2%	0,9	87,2%
	Four électrique	0,3	27,5%	0,3	34,3%	0,5	52,4%	0,3	33,5%
	Four micro onde	0,3	33,4%	0,5	48,7%	0,5	52,4%	0,5	45,6%
	Plaque électrique	0,1	10,1%	0,1	14,5%	0,0	0,0%	0,1	13,3%
	Cafetière	0,6	58,2%	0,7	66,6%	0,5	52,4%	0,7	65,7%
Hifi et autres	Télévision à tube	0,8	73,2%	0,7	59,5%	0,6	36,4%	0,7	70,7%
	Télévision -écran plat	0,3	27,6%	0,4	40,3%	0,9	92,2%	0,4	39,0%
	Lecteur DVD	0,3	28,0%	0,5	45,6%	0,4	44,6%	0,4	42,0%
	Chaîne hifi	0,1	11,6%	0,3	27,0%	0,3	28,5%	0,2	23,2%
	Ordinateur	0,3	26,7%	0,6	42,6%	0,2	23,9%	0,5	49,8%
Eclairage	Lampes incandescentes	2,5	62,0%	3,3	64,9%	10,4	92,2%	3,2	63,8%
	LBC	4,8	85,5%	5,3	80,9%	5,1	52,4%	5,5	81,8%
	Néon	1,1	68,3%	0,8	47,3%	2,1	92,2%	0,9	52,6%
	Halogène	0,1	3,4%	0,4	7,1%	1,1	28,5%	0,3	6,7%
	LED	0,1	4,1%	0,0	2,3%	0,0	0,0%	0,1	2,7%
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	0,2	24,1%	0,5	46,0%	0,0	0,0%	0,4	38,9%
	ECS Gaz	0,1	14,1%	0,1	8,6%	0,5	47,6%	0,1	11,1%
	ECS Solaire	0,4	40,9%	0,4	35,5%	0,5	52,4%	0,4	37,2%
	Pas d'ECS	0,0	20,8%	0,0	9,9%	0,0	0,0%	0,0	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	0,0	1,4%	0,0	2,3%	0,0	0,0%	0,0	2,0%
	Chauffage Bois	0,0	0,0%	0,0	0,1%	0,0	0,0%	0,0	0,1%
	Climatisation	0,2	16,5%	0,2	12,3%	0,3	16,1%	0,2	14,6%
	Ventilation mécanique	0,8	38,6%	0,8	48,2%	0,5	47,6%	0,8	46,4%
Divers	Coupe Veille	0,1	8,5%	0,1	5,8%	0,8	44,6%	0,1	7,4%
	PV	0,0	0,0%	0,0	1,1%	0,0	0,0%	0,0	0,8%
	Automobile	0,8	68,1%	1,0	70,6%	1,8	71,5%	1,0	70,5%
Total		16,01		18,58		29,45		18,57	

Auteur : OER

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.

Lorsque que la puissance souscrite est prise en compte dans le taux d'équipement des ménages réunionnais, il en ressort que les plus de 9 kVa sont beaucoup plus équipés soit un nombre moyen d'équipement de 29 équipements, soit 10 équipements de plus que la moyenne réunionnaise.



2.1.2 La taille des équipements

Tableau 10. Surface moyenne d'un logement réunionnais et taille moyenne d'un ménage réunionnais

	Echantillon	Ménages réunionnais
Surface moyenne du logement	84,51	86,82
Taille moyenne d'un ménage réunionnais	3,16	3,08

Auteur : OER

La surface moyenne d'un logement réunionnais est de 87 m². La taille moyenne d'un ménage réunionnais est de 3 personnes.

La taille des équipements permet de définir les modes d'achat en fonction des besoins.

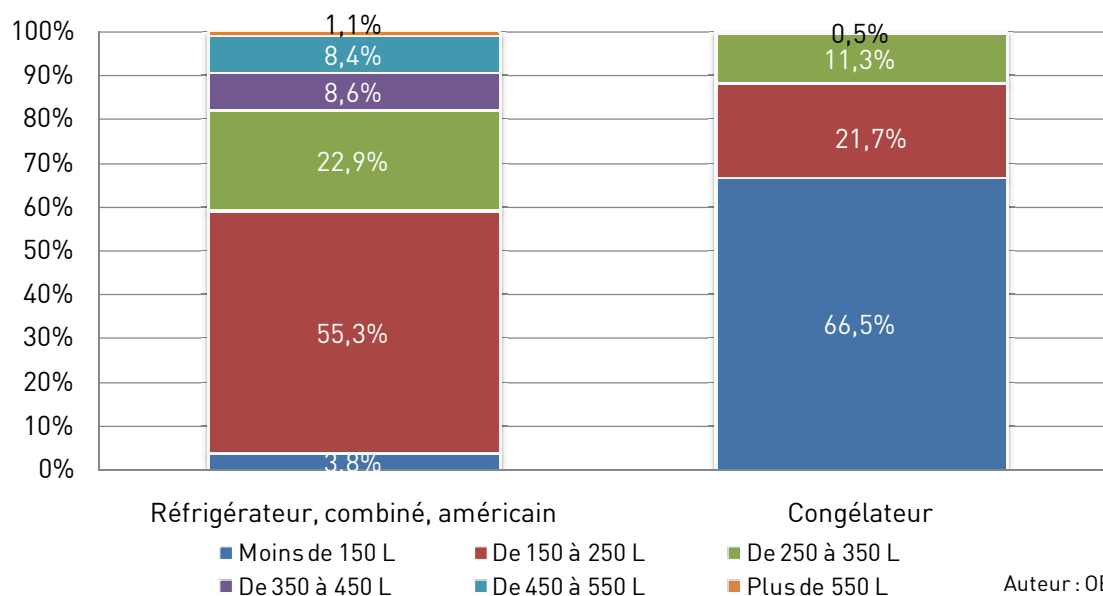
■ Les appareils de production de froid

Tableau 11. Répartition des équipements en froid selon la capacité de l'appareil

	Moins de 150 L	De 150 à 250 L	De 250 à 350 L	De 350 à 450 L	De 450 à 550 L	Plus de 550 L	Total
Réfrigérateur, combiné, américain	3,8%	55,3%	22,9%	8,6%	8,4%	1,1%	100,00%
Congélateur	66,5%	21,7%	11,3%	0,5%	0,0%	0,0%	100,00%

Auteur : OER

Figure 20. Répartition froid selon leur capacité



En ce qui concerne, la capacité des appareils Réfrigérateurs est de 150 à 250 l pour 55,3% des ménages réunionnais. Pour les congélateurs, la capacité est inférieure à 150l pour 66,5% des ménages réunionnais.

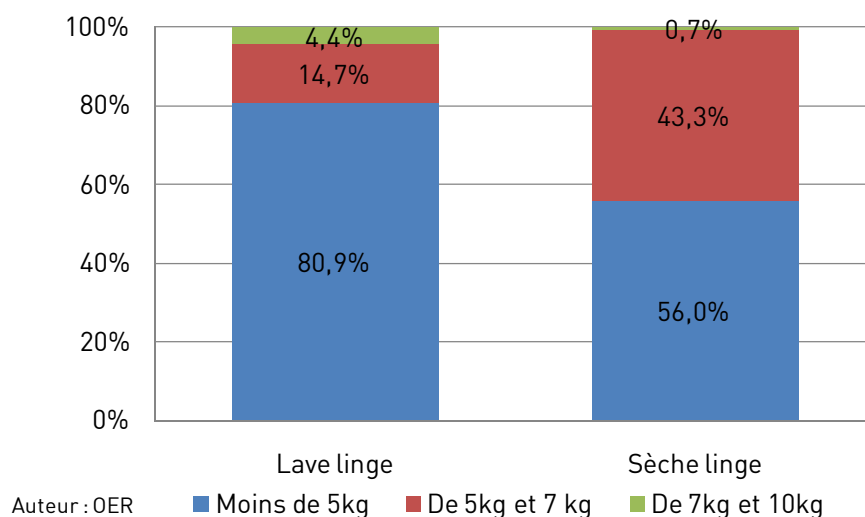
■ Lavage et séchage

Tableau 12. Répartition des équipements en lavage et séchage selon la capacité de l'appareil

	Moins de 5kg	De 5kg et 7 kg	De 7kg et 10kg	Total
Lave linge	80,9%	14,7%	4,4%	100,0%
Sèche linge	56,0%	43,3%	0,7%	100,0%

Auteur : OER

Figure 21. Répartition des équipements en lavage séchage selon leur capacité

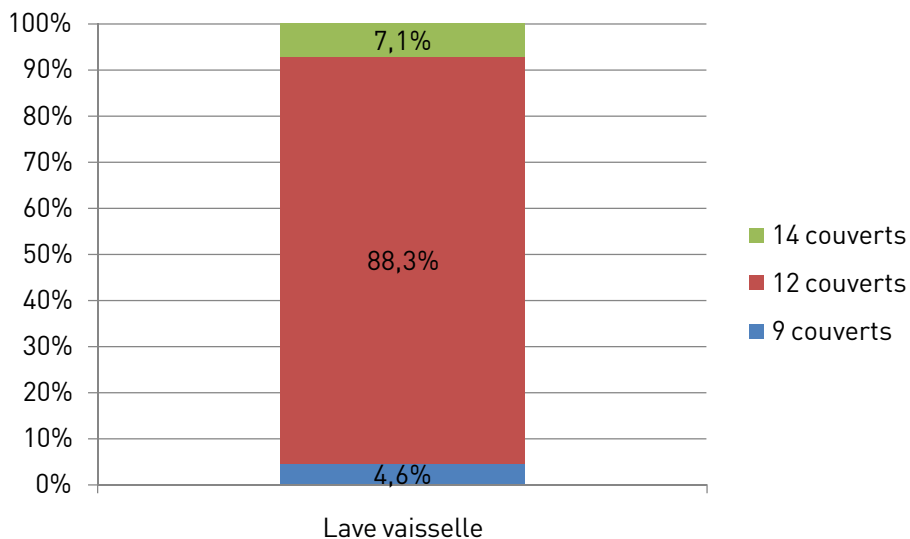


80,9% des ménages sont équipés d'un lave-linge de moins de 5kg et 56% sont équipés d'un sèche-linge de moins de 5kg.

Tableau 13. Répartition du lave-vaisselle selon le nombre de couverts

	9 couverts	12 couverts	14 couverts	TOTAL
Lave vaisselle	4,6%	88,3%	7,1%	100,0%

Figure 22. Répartition des équipements en lave vaisselle selon le nombre de couverts



88,3% des ménages équipés en lave vaisselle ont un lave vaisselle de capacité de 12 couverts.

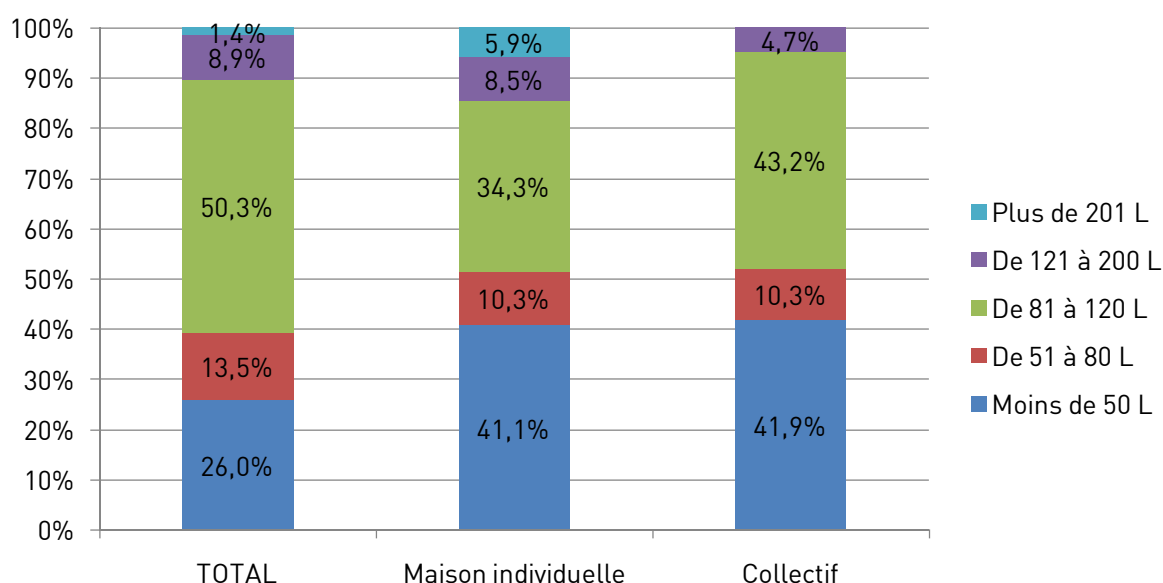
■ **Eau chaude sanitaire**

Tableau 14. Répartition des équipements en eau chaude électrique selon le volume de stockage

	Moins de 50 L	De 51 à 80 L	De 81 à 120 L	De 121 à 200 L	Plus de 201 L	Total
TOTAL	26,0%	13,5%	50,3%	8,9%	1,4%	100,0%
Maison individuelle	41,1%	10,3%	34,3%	8,5%	5,9%	100,0%
Collectif	41,9%	10,3%	43,2%	4,7%	0,0%	100,0%

Auteur : OER

Figure 23. Répartition des équipements en eau chaude électrique selon le volume de stockage



Auteur : OER

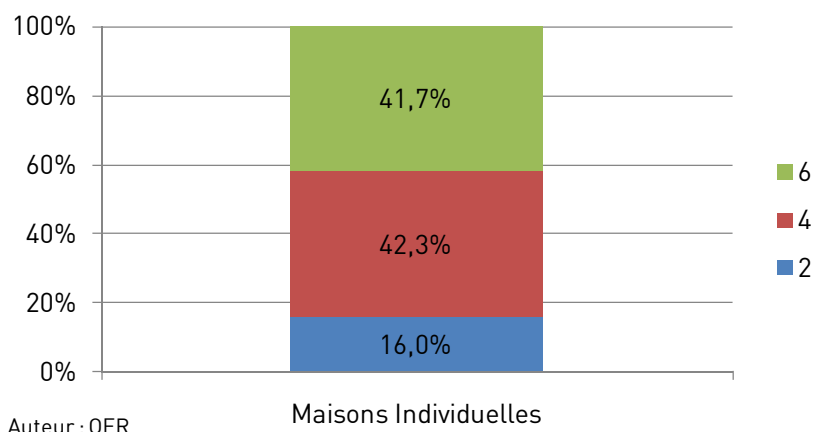
La capacité de stockage d'un chauffe-eau électrique est quasi identique qu'on soit en maisons individuelles ou en logements collectifs. La tendance qui peut être défini au niveau des ménages réunionnais équipés en eau chaude électrique est la suivante : 50,3% ont un ballon de stockage compris entre 81 et 120L.

Tableau 15. Répartition des équipements en eau chaude solaire des maisons individuelles selon la taille en m² de panneau

	2 m ²	4 m ²	6 m ²	Total
Maisons Individuelles	16,0%	42,3%	41,7%	100,0%

Auteur : OER

Figure 24. Répartition des équipements en Chauffe eau solaire des maisons individuelles selon la taille en m² de panneau



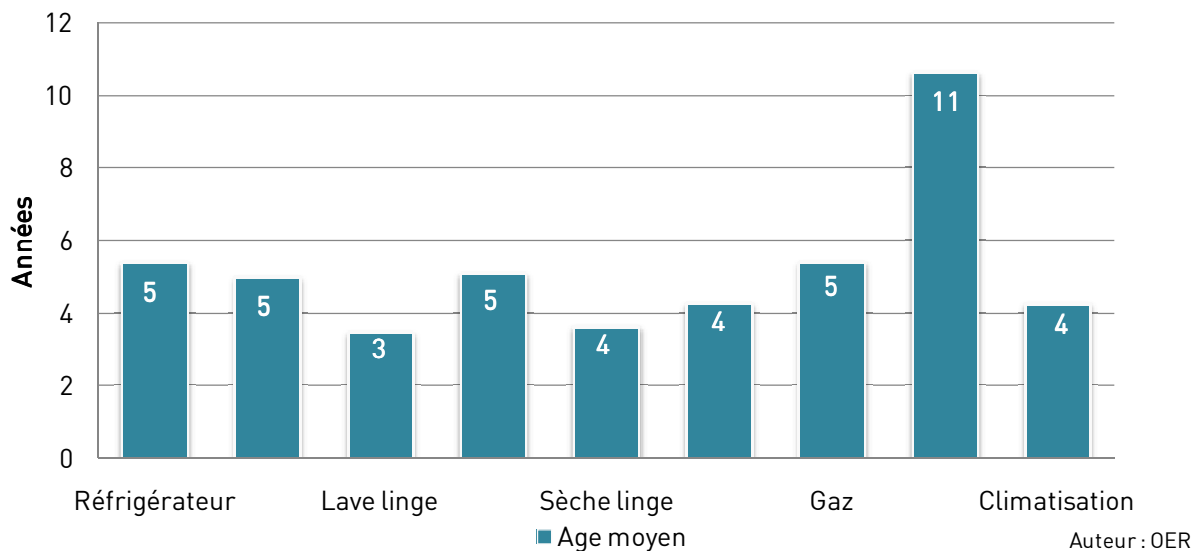
La taille des panneaux des équipements en chauffe eau solaire est de 6 m² pour 46,7% des ménages équipés en eau chaude solaire.

2.1.3 La qualité des équipements

Il est également important lorsque l'on parle d'économie d'énergie dans le résidentiel de faire référence à l'âge des appareils qui jouent énormément sur les consommations énergétiques et sur l'efficacité des appareils électriques.

■ Répartition des équipements selon l'âge

Figure 25. Age moyen des équipements



A partir de la date d'achat, des appareils électroménagers, il a pu être défini leur âge moyen.

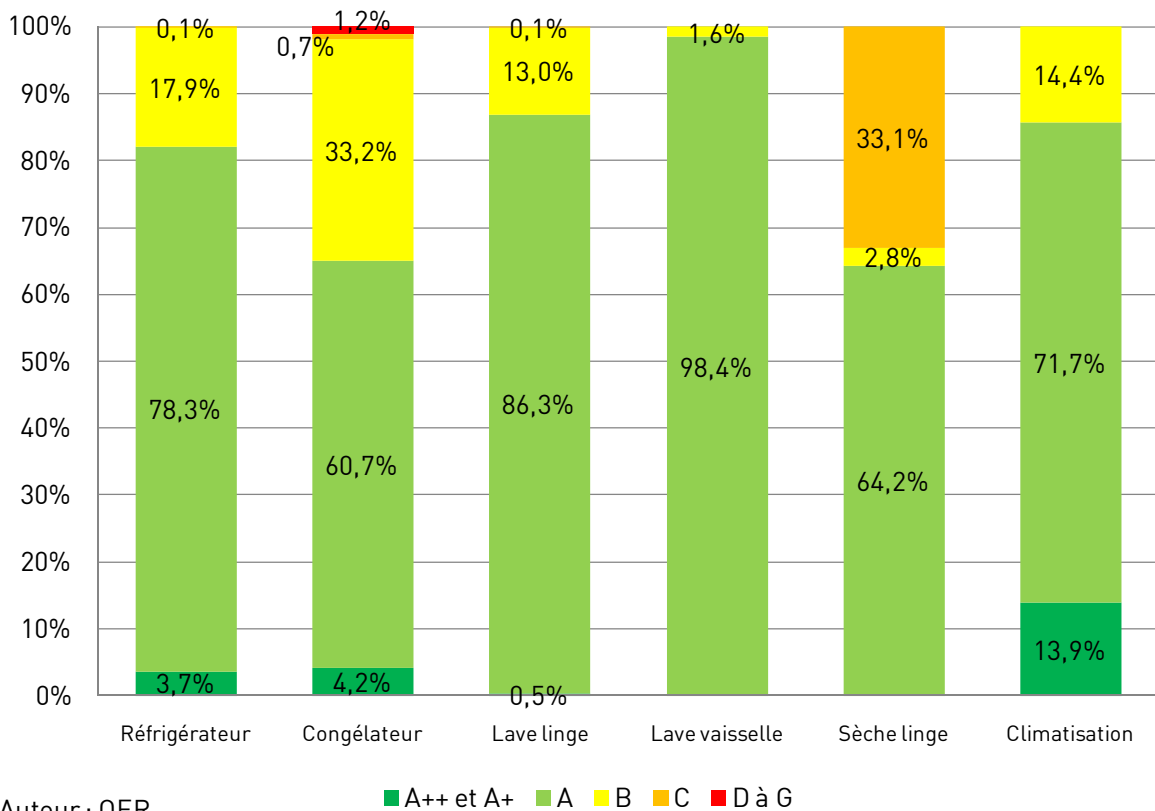
■ **Efficacité énergétique des équipements**

Tableau 16. Efficacité énergétique des équipements

	A++ et A+	A	B	C	D à G
Réfrigérateur	3,7%	78,3%	17,9%	0,1%	0,0%
Congélateur	4,2%	60,7%	33,2%	0,7%	1,2%
Lave linge	0,5%	86,3%	13,0%	0,1%	0,0%
Lave vaisselle	0,0%	98,4%	1,6%	0,0%	0,0%
Sèche linge	0,0%	64,2%	2,8%	33,1%	0,0%
Climatisation	13,9%	71,7%	14,4%	0,0%	0,0%

Auteur : OER

Figure 26. Répartition des équipements de froid selon la classe énergétique



La tendance générale est la faible présence des appareils électroménagers de classe énergivore dans les foyers réunionnais, au profit des classes énergétiques A et B plus économes en énergie.

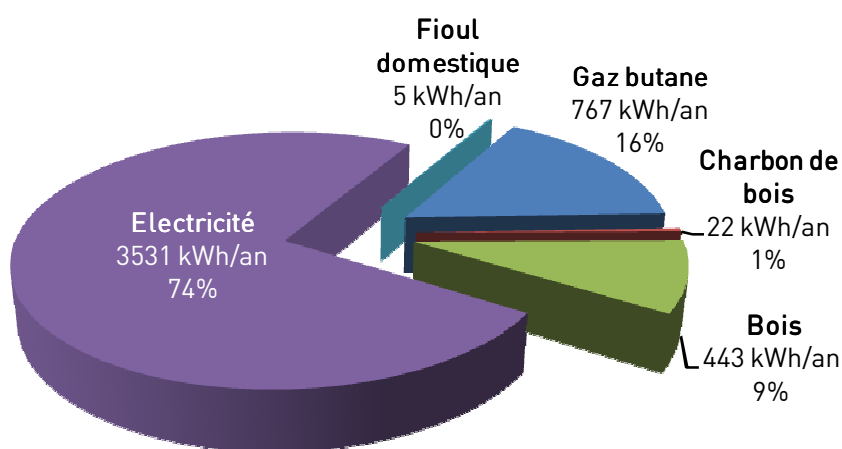
2.2 Consommation globale d'énergie

La présente partie permet de présenter les résultats issus des analyses sur les consommations d'énergies.

« Forte incertitude sur les valeurs de consommation (hormis pour l'électricité), du fait que ces informations sont de l'ordre du déclaratif et non du diagnostic. On constate ainsi, de gros écarts avec les données du Bilan Energétique 2008, pour limiter les écarts, les valeurs de consommations concernant le bois, le charbon de bois, le gaz butane et le fioul domestique ont été corrigées en utilisant le même ration de correction».

2.2.1 La consommation globale d'énergie

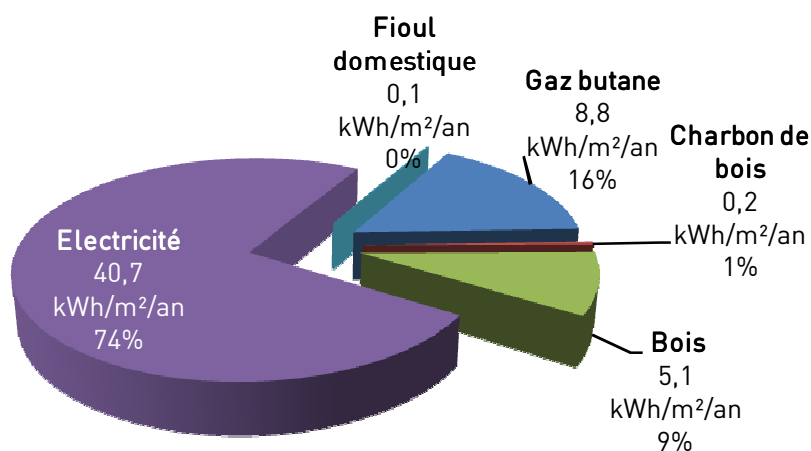
Figure 27. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais



Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/an

La consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais toutes énergies confondues est de **4769 kWh/an** dont **74%** pour l'électricité.

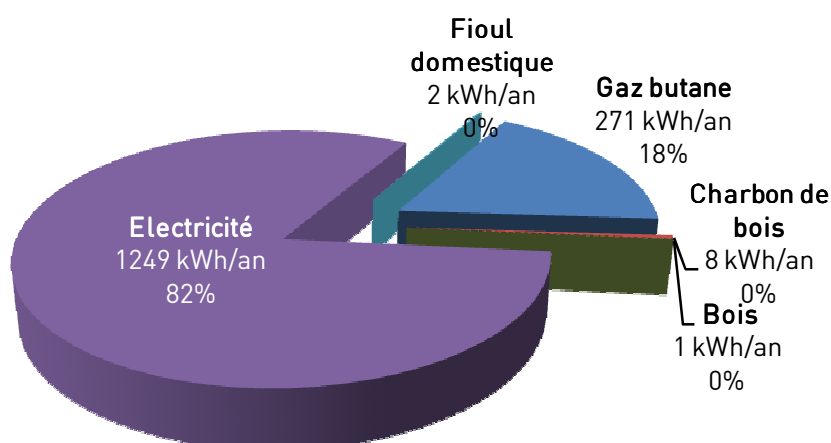
Figure 28. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais par m²



Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/m²/an

La superficie moyenne d'un logement réunionnais est de l'ordre de **87 m²**, ainsi la consommation globale moyenne d'énergie par m² toutes énergies confondues est de **54,9 kWh/an**.

Figure 29. Consommation globale moyenne d'énergie d'un réunionnais



Auteur : OER – pourcentage par rapport au kWh/ an

La consommation globale moyenne d'énergie d'un réunionnais est de **1794 kWh/an**.

2.2.2 La consommation selon la CSP du chef de famille

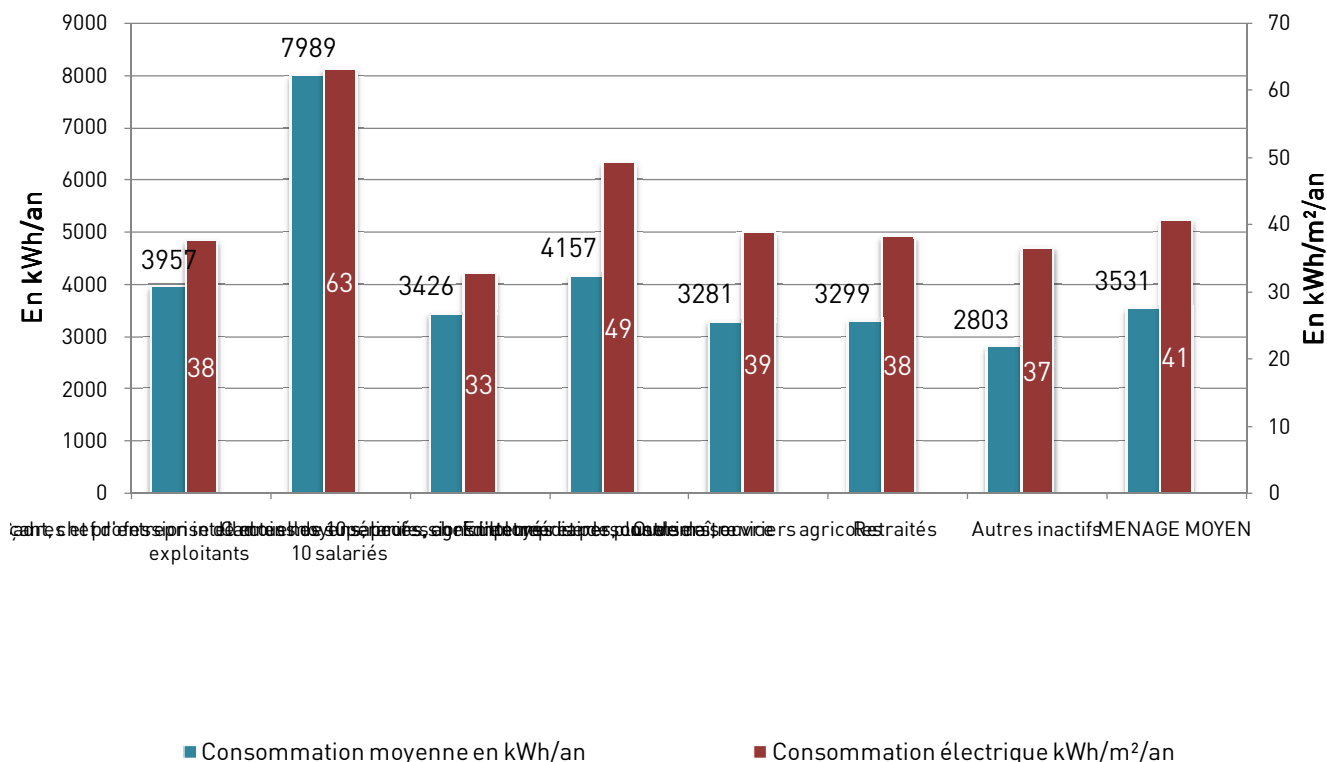
Tableau 17. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la CSP du chef de famille en kWh/an

	Electricité	Gaz Butane	Bois	Charbon de bois	Fioul	Consommation globale moyenne
Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants	3957	795	484	33	1	5270
Cadres et profession intellectuelles supérieurs, chef d'entreprise de plus de 10 salariés	7989	1065	542	29	0	9626
Cadres moyens, professions intermédiaires, contremaître	3426	249	29	18	16	3738
Employés et personnels de service	4157	665	388	10	4	5223
Ouvriers, ouvriers agricoles	3281	876	575	21	2	4755
Retraités	3299	719	341	17	8	4383
Autres inactifs	2803	922	571	29	3	4329
Ménage moyen	3531	767	443	22	5	4767

Auteur : OER

La consommation globale d'énergie est la plus importante pour les « Cadres et profession intellectuelles supérieurs » soit **9626 kWh/an**, cela s'explique par une très forte consommation d'électricité.

Figure 30. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la CSP du chef de famille



Auteur : OER

La consommation de la CSP « Cadres et professions intellectuelles supérieures » est plus importante que celle des autres CSP. Cette forte consommation s'explique par une un fort équipement de la CSP en appareils énergivores.

Les ménages de cette CSP sont équipés à **37%** de chauffage électrique, à **30%** de pompe à piscine et 38% de plaque de cuisson électrique.

2.2.3 La consommation selon la taille du ménage

Tableau 18. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la taille du ménage en kWh/an

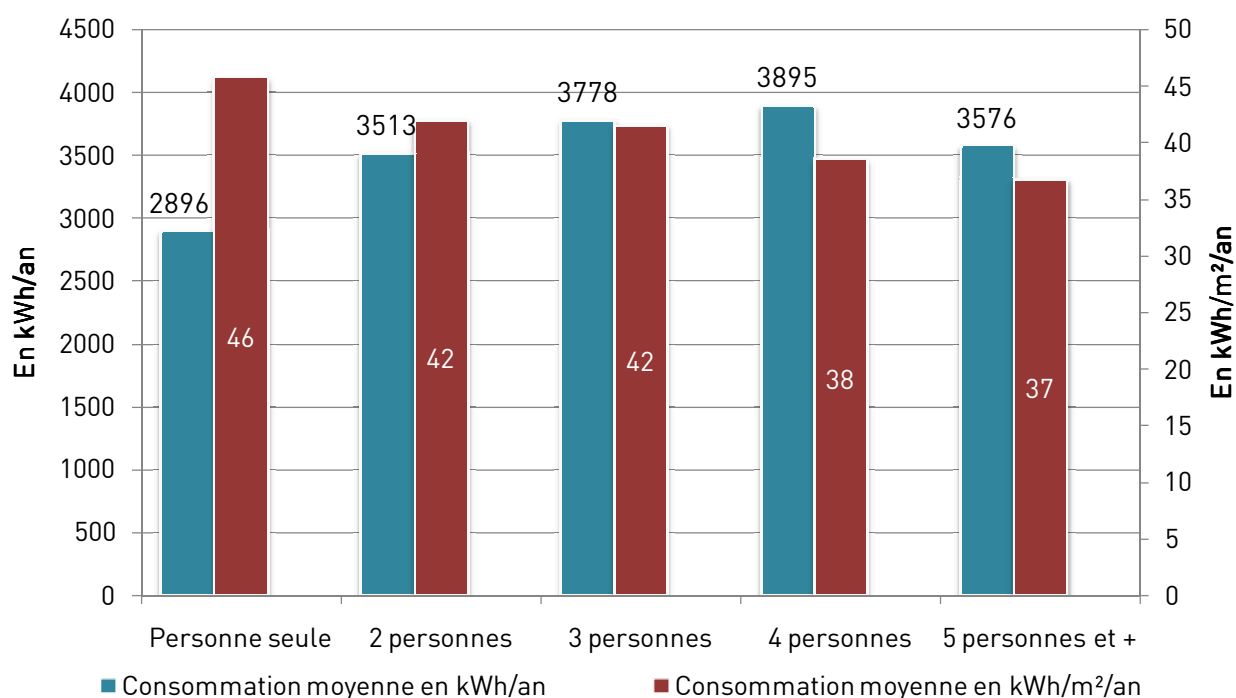
	Electricité	Gaz Butane	Bois	Charbon de Bois	Fioul	Consommation globale moyenne
Personne seule	2896	395	200	21	1	3514
2 personnes	3513	600	264	9	3	4389
3 personnes	3778	821	464	23	13	5099
4 personnes	3895	868	636	30	2	5431
5 personnes et +	3576	1275	741	29	6	5626
Ménage moyen	3531	767	443	22	5	4767

Auteur : OER

Un ménage moyen réunionnais a une consommation globale moyenne de **4767 kWh/an** dont 3531 **KWh/an** pour l'électricité. Les ménages consommant le plus d'énergie sont ceux de 5 personnes et plus.



Figure 31. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la taille du ménage



Auteur : OER

Il existe un lien entre la consommation d'électricité et la taille du ménage ; plus la taille du ménage est élevée plus sa consommation augmente. Mais ce lien de dépendance est rompu pour les ménages de 5 personnes et plus. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces ménages sont pour la grande majorité de catégorie socioprofessionnelle avec peu de qualification, et peu de moyen financier. Ils restreignent leur consommation d'énergie.

2.2.4 La consommation selon la taille du logement

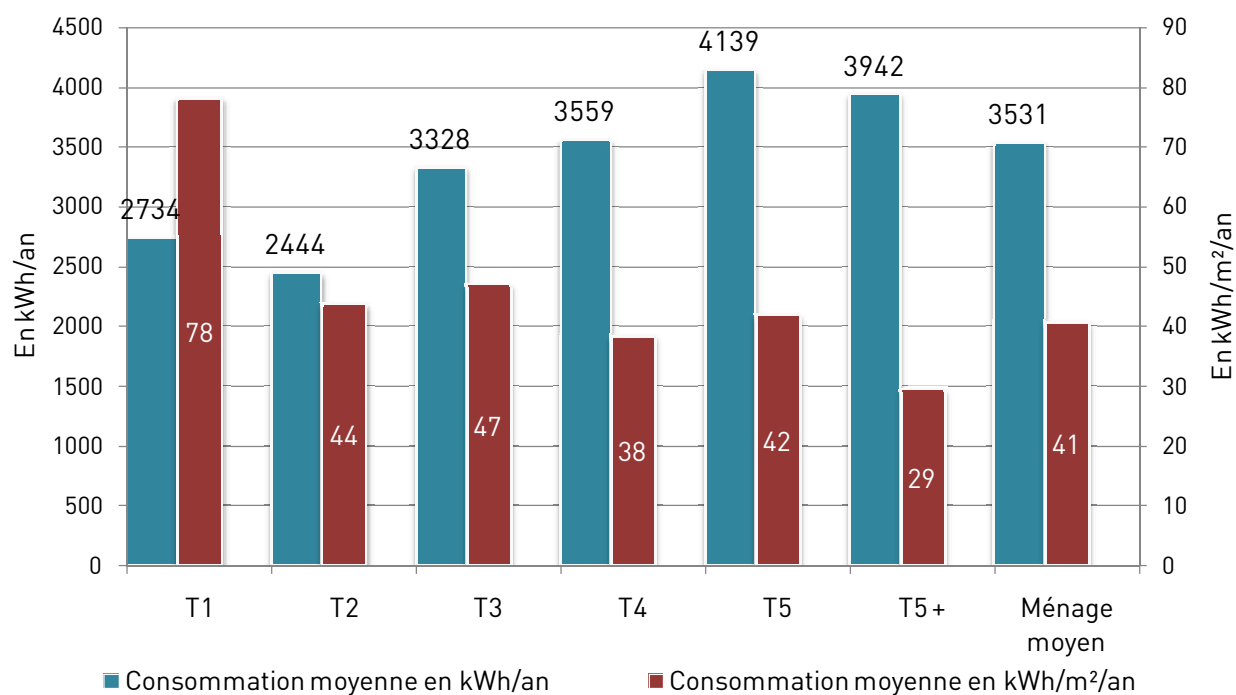
Tableau 19. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la taille du logement en kWh/an

	Electricité	Gaz Butane	Bois	Charbon de Bois	Fioul	Consommation globale moyenne
T1	2734	205	0	3	0	2942
T2	2444	431	329	3	1	3208
T3	3328	689	249	5	3	4274
T4	3559	786	513	33	4	4895
T5	4139	931	597	36	4	5708
T5 +	3942	1116	642	17	20	5738
Ménage moyen	3531	767	443	22	5	4767

Auteur : OER

La consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais est de 5738 kWh/an en électricité pour les ménages résidant dans un T5+, ce sont ces ménages qui ont la plus forte consommation d'énergie.

Figure 32. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la taille du logement



Auteur : OER

2.2.5 La consommation selon le type de logement

La consommation d'énergie d'un ménage est dépendante du type de logement qu'il occupe, comme le présente la partie suivante.

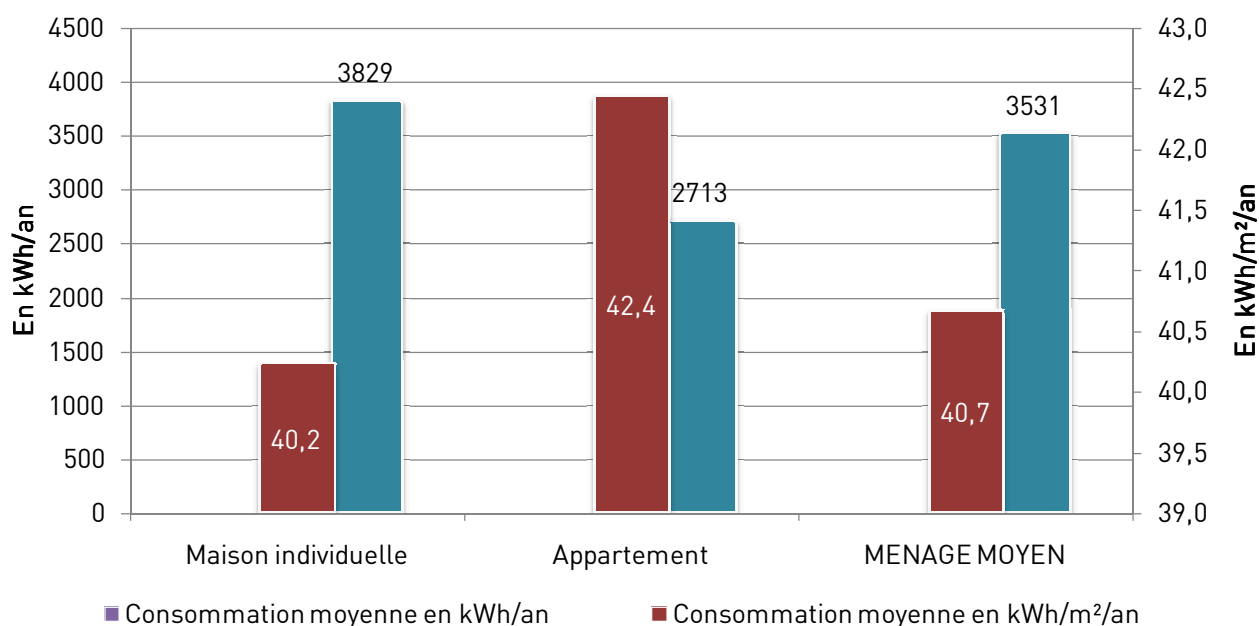
Tableau 20. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon le type de logement en kWh/an

	Electricité	Gaz Butane	Bois	Charbon de Bois	Fioul	Consommation globale moyenne
Maison individuelle	3829	892	604	29	7	5359
Appartement	2713	426	0	2	0	3141
Ménage moyen	3531	767	443	22	5	4767

Auteur : OER

La consommation totale d'énergie en maison individuelles est de **5359 kWh/an** contre **3141 kWh/an** en appartement.

Figure 33. Consommation globale moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon le type de logement en kWh/an



Auteur : OER

La consommation moyenne d'électricité en maison individuelle est de **3829 kWh/an** contre **2713 kWh/an** pour les appartements. L'écart de consommation d'électricité entre les ménages habitant les maisons individuelles et ceux habitant les appartements, s'explique par un taux d'équipement plus élevé dans les maisons individuelles que dans les appartements.

Cette différence d'équipement résulte d'une surface disponible plus faible pour les appartements (**64 m²** en moyenne) que pour les maisons individuelles (**95 m²** en moyenne).

2.2.6 La consommation selon la zone PERENE de résidence

Cette section permet de mieux appréhender la consommation d'énergie du ménage selon sa zone PERENE d'habitation.

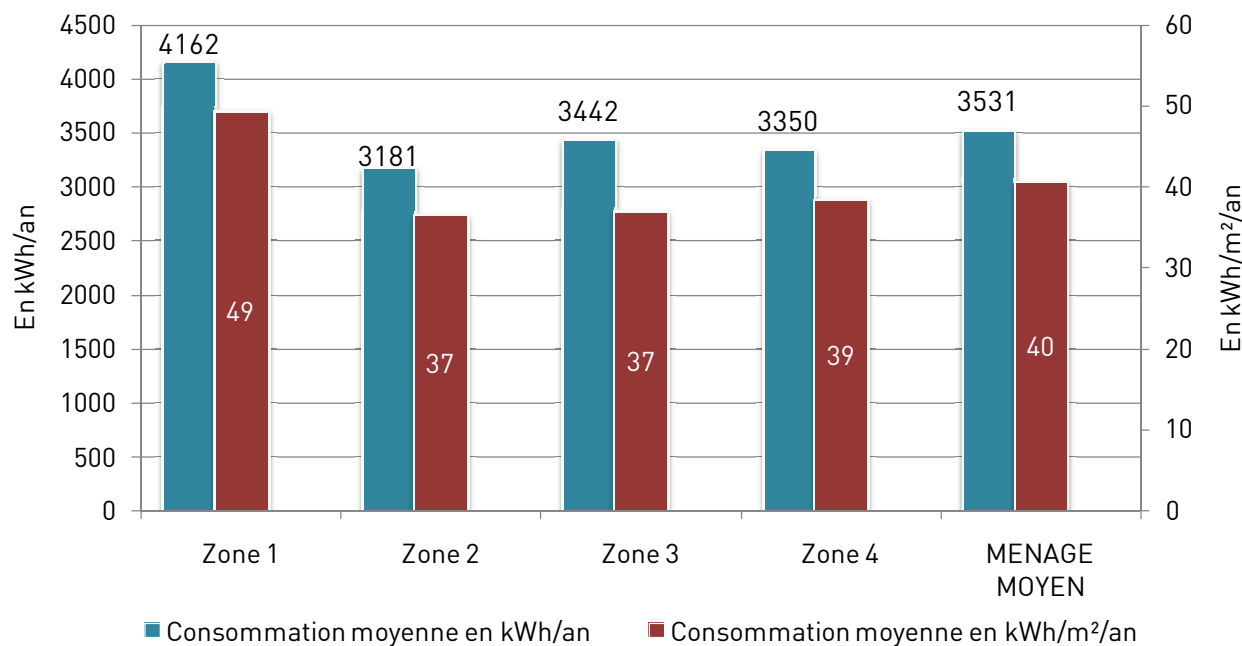
Tableau 21. Consommation globale moyenne d'énergie d'un ménage réunionnais selon la zone PERENE de résidence en kWh/an

	Electricité	Gaz Butane	Bois	Charbon de Bois	Fioul	Consommation globale moyenne
Zone 1	4162	948	651	33	1	5795
Zone 2	3181	586	234	29	7	4037
Zone 3	3442	863	718	18	5	5047
Zone 4	3350	1162	442	10	8	4971
Ménage moyen	3531	767	443	22	5	4767

Auteur : OER

Figure 34. Consommation moyenne d'électricité d'un ménage réunionnais selon la zone PERENE de résidence





Le premier constat qui ressort est l'écart de consommation des ménages situés en zone PERENE 1 et ceux situés dans les autres zones, ce résultat est le fait d'un taux d'équipement en climatisation plus élevé en zone 1, en effet **24%** des ménages en sont équipés.

En ce qui concerne les ménages situés en zone 2, leur consommation moyenne d'électricité est en dessous de celui du ménage moyen. En effet, la taille moyenne du ménage (**2,8** personnes) est inférieure à la moyenne réunionnaise qui est de **3** personnes.

2.3 Bilan de puissance²

On appelle « bilan de puissance » le regroupement de puissances moyennes de différents appareils ceci pour obtenir une répartition moyenne des puissances installées.

Les informations collectées par le biais du questionnaire permettent de faire une répartition des puissances par poste. Ainsi, les postes étudiés sont les suivants :

- Eclairage ;
- Confort (climatisation, ventilation, chauffage) ;
- Gros électroménager ;
- Cuisson et autres équipements ;
- Hifi et autres ;
- Eau chaude sanitaire ;
- Divers.

Chacun de ces postes est réparti en différents types d'usages (ex : cuisson, eau chaude sanitaire, chauffage). Permettant ainsi, d'observer la répartition des puissances selon les postes et usages, et de définir les solutions pouvant être apportées pour réduire les puissances installées.

2.3.1 Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste

² Les méthodes de calculs relatives au bilan de puissance sont présentées en annexe du document.

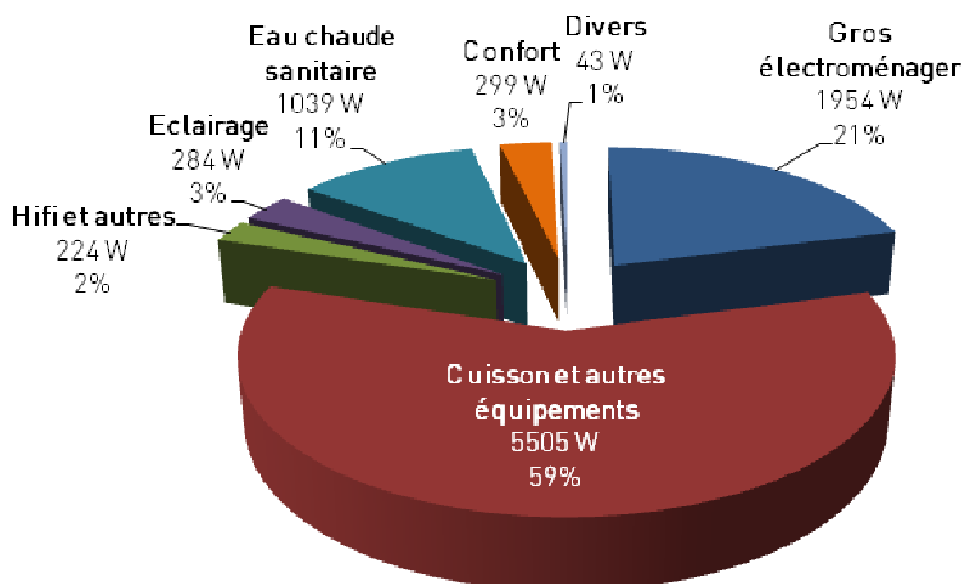
Tableau 22. Puissances électriques moyennes installées par poste

Poste/Puissance	Puissance moyenne installée (W)	Puissance moyenne installée (W/m ²)
Gros électroménager	1954	22,5
Cuisson et autres équipements	5505	63,4
Hifi et autres	224	2,6
Eclairage	284	3,3
Eau chaude sanitaire	1039	12,0
Confort	299	3,4
Divers	43	0,5
Total	9347	108

Auteur : OER- en Watts

Avec une puissance moyenne de **9347 W** installés dans un ménage réunionnais, le ratio de puissance par mètre carré est de **108 W/m²**.

Figure 35. Répartition des puissances électriques moyennes installées par poste



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

Avec **59%**, le poste « Cuisson et autres équipements » occupe la première place des puissances installées dans un foyer à La Réunion.

Les puissances sont également importantes pour le gros électroménager et l'eau chaude sanitaire soit **32%** des puissances installées.

2.3.2 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager

Pour ce poste, les usages sont les suivants :

- Réfrigérateur ;
- Combiné ;
- Américain ;

- Congélateur ;
- lave linge ;
- lave vaisselle ;
- sèche linge.

Réfrigérateur, combiné, américain ont été regroupés en un seul usage.

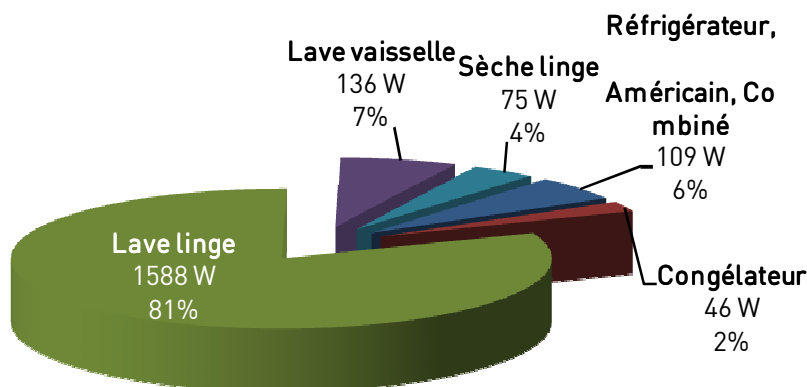
Tableau 23. Puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager

Gros électroménager	Réfrigérateur, Américain, Combiné	Congélateur	Lave linge	Lave vaisselle	Sèche linge	Total
Puissance moyenne (W)	109	46	1588	136	75	1954

Auteur : OER

La puissance moyenne totale installée pour le gros électroménager est de **1 954 W**. La puissance installée est la plus importante pour le lave-linge soit **81%** de la puissance installée totale.

Figure 36. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le gros électroménager



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

Ainsi, **81%** de la puissance installée correspond à l'usage des machines à laver. Ceci s'explique par un taux d'équipement important de ces appareils ainsi qu'une forte puissance installée (environ **1600 W** contre **110 W** en moyenne pour les appareils de production de froid).

Les puissances des appareils de lavage sont beaucoup plus importantes que pour la production de froid car il faut chauffer de l'eau (ou de l'air) rapidement ; cela implique une grosse puissance (résistances électriques).

Alors que pour tout ce qui est production de froid, le fonctionnement se fait par cycle et donc la puissance du compresseur est beaucoup plus faible.

Le faible pourcentage des lave-vaisselle et sèche-linge s'explique par un taux d'équipement très faible des ménages réunionnais.

2.3.3 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements

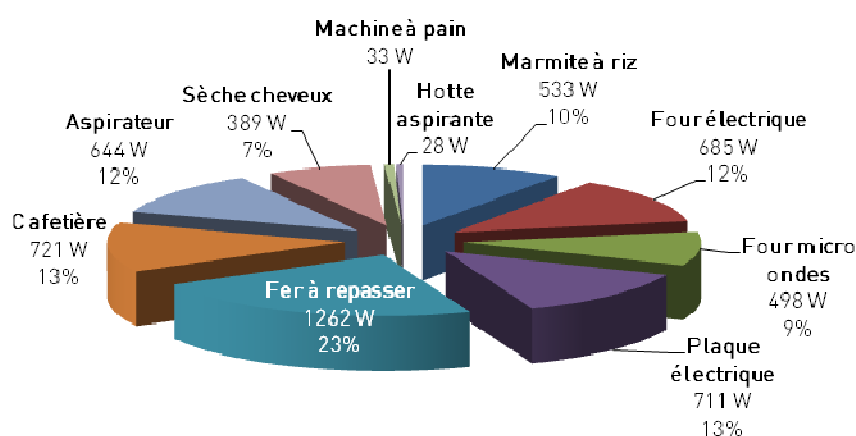
Le bilan des puissances moyennes installées pour « la cuisson et autres équipements » dans un foyer réunionnais s’articule de la façon suivante :

Tableau 24. Puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements

Cuisson et autres équipements	Puissance moyenne (W)
Marmite à riz	533
Four électrique.	685
Four micro ondes	498
Plaque électrique	711
Fer à repasser	1262
Cafetière	721
Aspirateur	644
Sèche cheveux	389
Machine à pain	33
Hotte aspirante	28
Total	5505

Auteur : OER

Figure 37. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

Les répartitions sont relativement égales pour la majorité des appareils (entre **7%** et **13%**) sauf pour le fer à repasser qui nécessite une plus forte puissance installée.

Ceci s’explique également par un taux d’équipement des ménages plus important pour cet électroménager.

Il est à noter une puissance installée quasi nulle pour les usages « machine à pain » et « hotte » car le taux moyen d’équipement est très faible.

2.3.4 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour le matériel Hifi et autres

Le bilan des puissances moyennes installées pour le « matériel hifi et autres » dans un foyer réunionnais s’articule de la façon suivante :

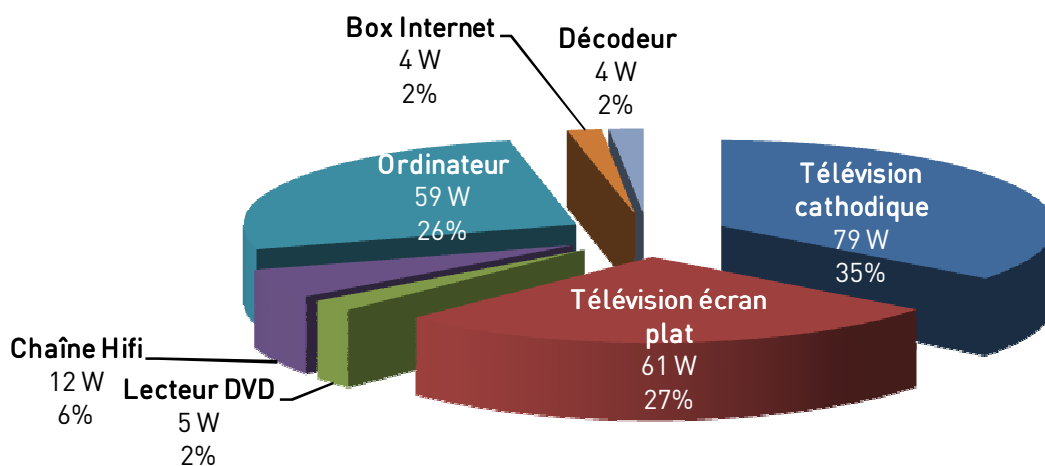


Tableau 25. Puissances électriques moyennes installées pour le matériel hifi et autres

Hifi et autres	Puissance moyenne (W)
Télévision cathodique	79
Télévision écran plat	61
Lecteur DVD	5
Chaîne Hifi	12
Ordinateur	59
Box Internet	4
Décodeur	4
Total	224

Auteur : OER

Figure 38. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le matériel hifi et autres



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

Les trois postes avec des puissances installées importantes sont la télévision écran plat et à tube cathodique et l'ordinateur.

Ils représentent **88%** de la puissance installée pour ce poste hifi et autres. Ceci est dû à une puissance unitaire plus importante et un taux d'équipement plus conséquent. Les autres équipements n'ayant qu'une puissance de quelques dizaines de watts, la part de ces appareils n'est pas élevée.

2.3.5 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage

Pour l'éclairage, les différents types d'usages se décomposent de la manière suivante : salon, cuisine, salle de bains, toilettes, extérieur, garage, chambre 1, chambre 2, chambre 3, autres chambres, bureau et couloirs.

Dans le questionnaire, ont été répertoriées les informations suivantes : le nombre, la puissance le temps de fonctionnement et le type d'ampoule pour chaque pièce du logement. La répartition par pièce a permis d'ordonner les informations de la collecte, mais il a paru plus opportun d'observer les puissances installées selon les types d'ampoules, à savoir incandescence, fluocompact, néon, halogène et LED.

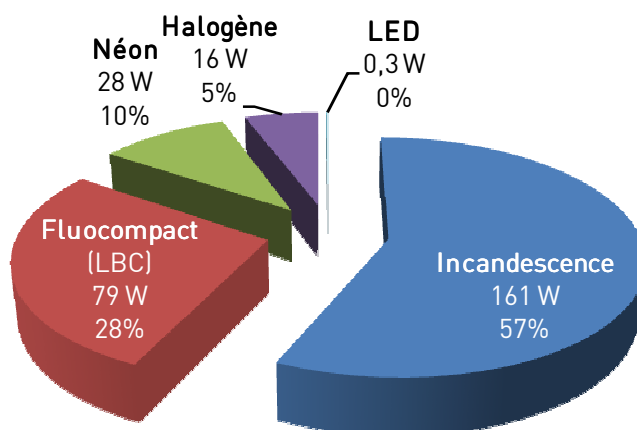
Tableau 26. Puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage

Foyer/ampoule	Incandescence	Fluocompact (LBC)	Néon	Halogène	LED	Total (W)
Foyer moyen (W)	161	79	28	16	0,3	284
Foyer moyen (W/m²)	1,9	0,9	0,3	0,2	0,003	3,3

Auteur : OER

Selon les hypothèses de l'étude, à La Réunion, la puissance moyenne d'éclairage installée est de **284W par foyer** soit **3,3 W/m²**.

Figure 39. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour l'éclairage



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

La puissance installée est la plus importante pour les ampoules incandescentes soit 161W.

2.3.6 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour l'eau chaude sanitaire

La puissance d'un chauffe-eau électrique dépend du volume du ballon. Le volume du ballon varie selon le nombre de personnes dans le foyer. De plus, selon le volume du ballon, il est possible de déterminer la puissance à installer.

Les tailles de chauffe-eau régulièrement installés dans un foyer à La Réunion ont une capacité de 80 ou 100L.

Il faut également prendre en compte la puissance électrique installée pour l'eau chaude sanitaire solaire car certains chauffe-eau solaires sont équipés d'appoint électrique (en cas de non production d'eau chaude due à l'absence prolongé du rayonnement solaire).

Ainsi la puissance totale installée pour l'eau chaude sanitaire est de **1039 W**.

2.3.7 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour la cuisson et autres équipements

Dans cette catégorie, sont pris en considération la climatisation, le chauffage et la ventilation. La somme des puissances de chaque appareil permet d'obtenir une puissance totale par usage.



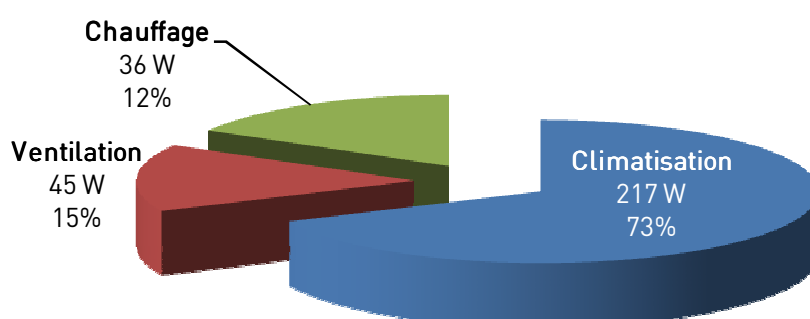
Tableau 27. Puissances électriques moyennes installées pour le confort

Confort	Puissance moyenne (W)
Climatisation	217
Ventilation	45
Chauffage	36
Total	299

Auteur : OER

La plus grosse puissance installée est pour la climatisation, soit **217 W** installés en moyenne par foyer.

Figure 40. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour le confort



Auteur : OER – pourcentage par rapport au W

On remarque qu'en moyenne la puissance installée pour une climatisation occupe une part beaucoup plus importante dans un foyer à La Réunion que pour le chauffage et la ventilation.

La puissance installée du chauffage est quasi identique à celle de la ventilation malgré une puissance unitaire beaucoup plus importante.

Ceci s'explique par le fait que les ménages à La Réunion sont souvent équipés de ventilateurs.

2.3.8 Le bilan des puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers

Les principaux éléments consommateurs d'énergie pris en compte pour ce poste sont les éléments de piscine, soit :

- la pompe de circulation ;
- le circuit de chauffage.

Tableau 28. Puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers

Divers	Puissance moyenne (W)
Pompe de circulation piscine	29
Chauffage électrique piscine	14
Total	43

Auteur : OER

On remarque que dans l'échantillon réalisé, peu de ménages ont une piscine (seulement 7 des 500 ménages interrogés), ce qui fait en moyenne une puissance de **43 W** par ménage réunionnais.

Pour le chauffage de piscine, la puissance installée est de **14 W**, alors que pour la pompe la puissance moyenne installée est de **29 W**.

Figure 41. Répartition des puissances électriques moyennes installées pour les équipements divers



Auteur : OER

Quasiment les trois quarts de la puissance installée est destinée à la pompe de circulation de l'eau (traitement de l'eau).

2.3.9 Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste en fonction de différents critères sociaux

Cette partie permet de mieux appréhender le bilan de puissance en fonction de critères sociaux qui permettent de qualifier chacun des types de ménages présent à La Réunion. Ainsi, l'approche croisée se fera selon quatre critères :

- La CSP du chef de famille ;
- La Taille du ménage ;
- Le type de logement ;
- La zone PERENE de résidence.

■ **Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste selon la CSP du chef de famille**

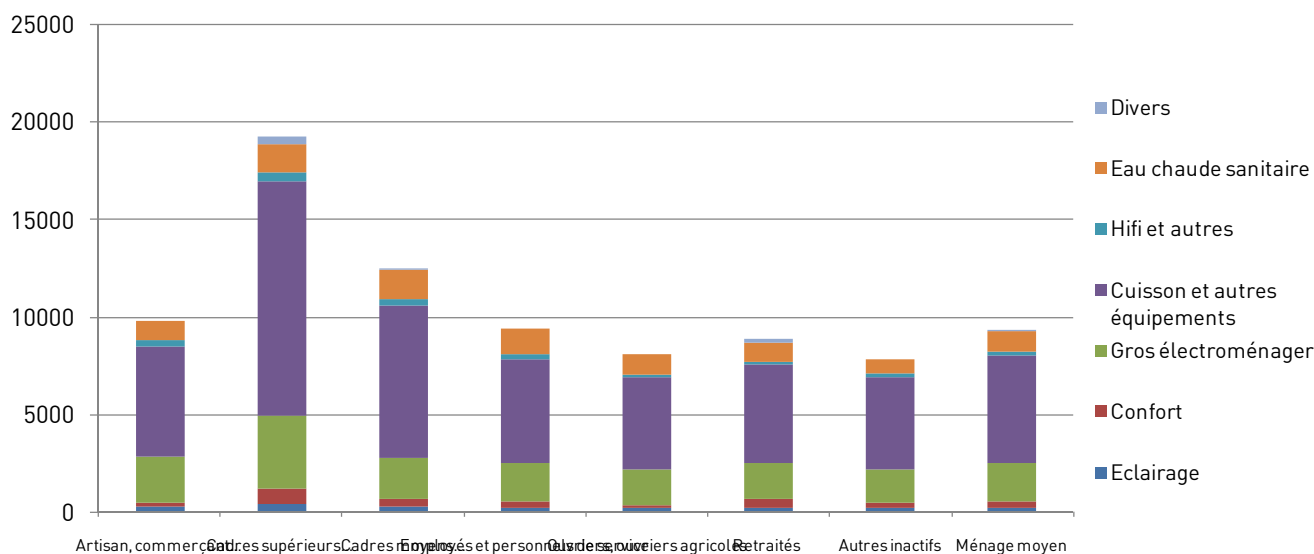
Tableau 29. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la CSP du chef de famille

	Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants	Cadres et profession 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	Ménage moyen
Eclairage	342	469	331	273	234	289	266	284
Confort	164	786	372	302	131	463	237	299
Gros électroménager	2361	3749	2093	2000	1861	1783	1729	1954
Cuisson et autres équipements	5671	11932	7801	5284	4687	5039	4687	5505
Hifi et autres	294	451	325	251	184	170	208	224
Eau chaude sanitaire	996	1478	1510	1310	1006	976	724	1039
Divers	0	361	53	0	0	167	0	43
Total	9829	19225	12484	9419	8102	8886	7852	9347

Auteur : OER – Données en Watts

Les ménages dont le chef de famille est de CSP « Cadres et profession intellectuelles supérieures... » ont une puissance installée plus importante que les autres ménages soit **19225 W**. Ceci s'explique par une puissance installée pour la cuisson et autres équipements beaucoup plus importante que pour les autres CSP (**11932 W**).

Figure 42. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la CSP du chef de famille



Auteur : OER



■ **Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste selon la taille du ménage**

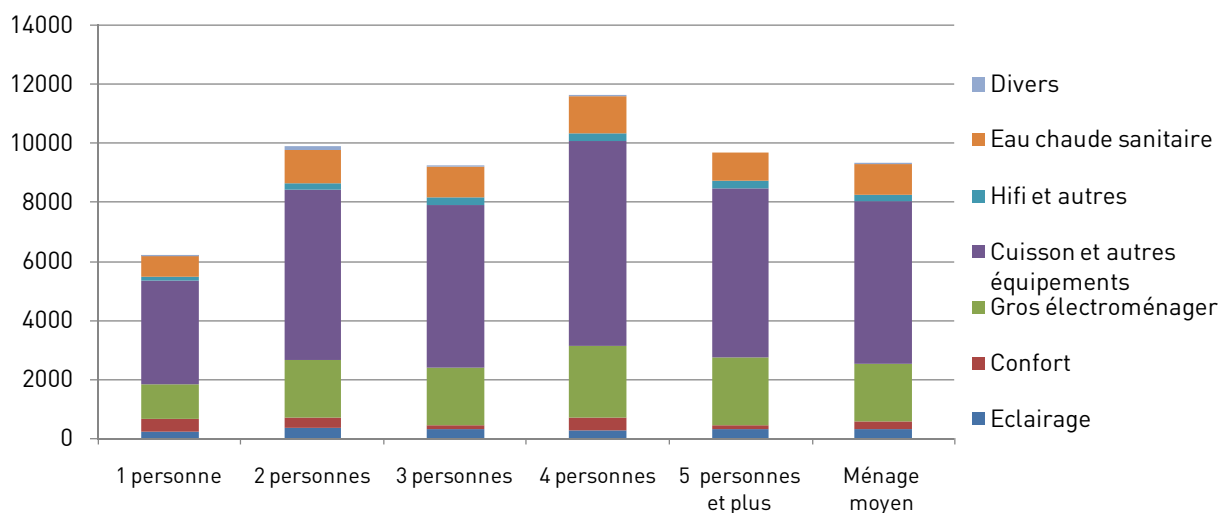
Tableau 30. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la taille du ménage

	Une personne	2 personnes	3 personnes	4 personnes	5 personnes et plus	Ménage moyen
Eclairage	205	331	296	271	308	284
Confort	430	348	153	414	113	299
Gros électroménager	1202	1957	1923	2425	2332	1954
Cuisson et autres équipements	3505	5782	5550	6960	5705	5505
Hifi et autres	148	232	241	271	281	224
Eau chaude sanitaire	718	1141	1042	1283	979	1039
Divers	7	113	43	28	0	43
Total	6216	9904	9247	11652	9717	9347

Auteur : OER – Données en Watts

Les foyers composés de 4 personnes sont ceux qui ont les plus grosses puissances installées, ce qui s'explique par une plus importante puissance installées à la fois pour « la cuisson et autres équipements » mais aussi pour « l'eau chaude sanitaire ».

Figure 43. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la taille du ménage



Auteur : OER – Données en Watts

■ **Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste selon la zone PERENE de résidence**

Les zones PERENE correspondent à un zonage spécifique de l'île selon l'altitude, comme présenté dans la section « Méthodologie ».

Tableau 31. Puissances électriques moyennes installées en fonction de la zone PERENE de résidence

	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	ZONE 4	Ménage moyen
Eclairage	323	234	327	232	284
Confort	470	217	353	60	299
Gros électroménager	2267	1449	2903	2127	1954
Cuisson et autres équipements	6028	5009	6516	4330	5505
Hifi et autres	259	199	308	189	224
Eau chaude sanitaire	892	1140	1039	945	1039
Divers	60	49	0	0	43
Total	10301	8298	11447	7884	9347

Auteur : OER – Données en Watts

La puissance moyenne installée la plus forte est pour la zone 3 ; ceci s'explique par le fait que le taux d'équipement en chauffages électriques est plus important.

Concernant la climatisation et du chauffage, on remarque que pour la zone 3, la puissance installée de chauffage est prépondérante alors que pour la zone 1, c'est la climatisation.

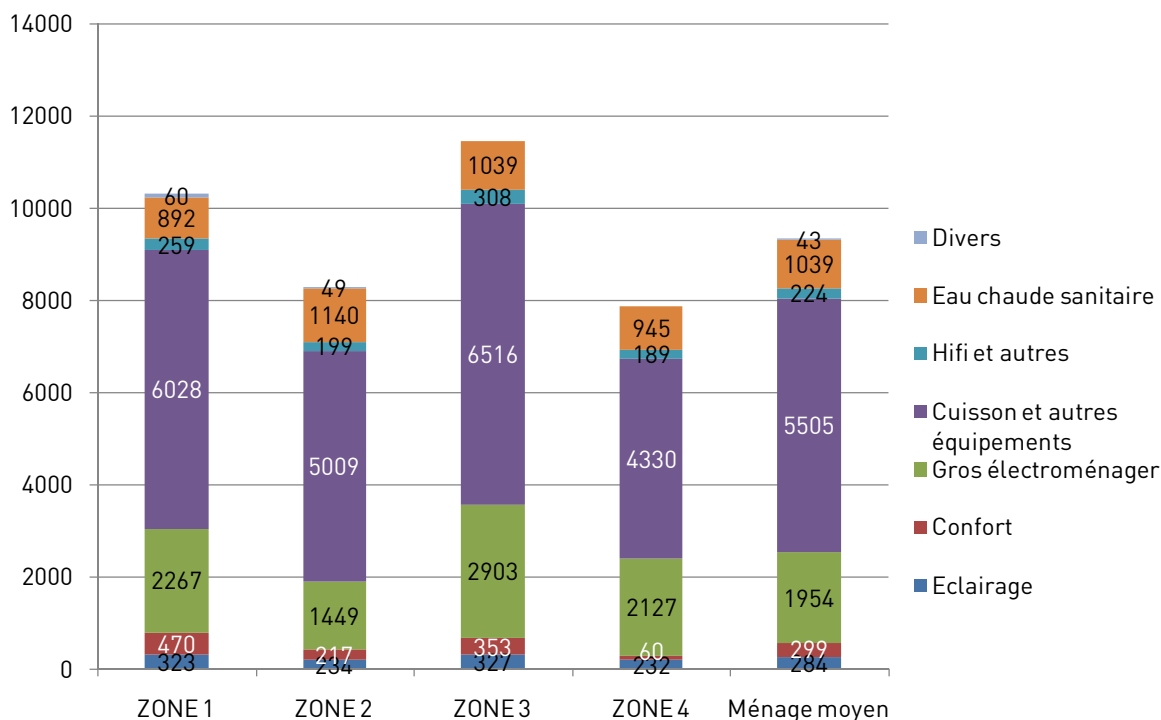
La puissance installée pour les lave-linges dans ces 2 zones est également plus importante.

Ce sont dans les zones PERENE 1 et 3 que les puissances installées sont les plus importantes.

Ce constat est visible sur le graphique suivant :



Figure 44. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction de la zone PERENE de résidence



Auteur : OER – Données en Watts

■ **Le bilan des puissances électriques moyennes installées par poste selon le type de logement**

Le diagnostic des puissances installées est réalisé ici en fonction du type de logement : les maisons individuelles et les appartements.

Tableau 32. Puissances électriques moyennes installées en fonction du type de logement

	Maison individuelle	Appartement	Ménage moyen
Eclairage	319	187	284
Confort	302	289	299
Gros électroménager	2132	1467	1954
Cuisson et autres équipements	5865	4517	5505
Hifi et autres	240	213	224
Eau chaude sanitaire	1003	1138	1039
Divers	59	0	43
Total	9920	7812	9347

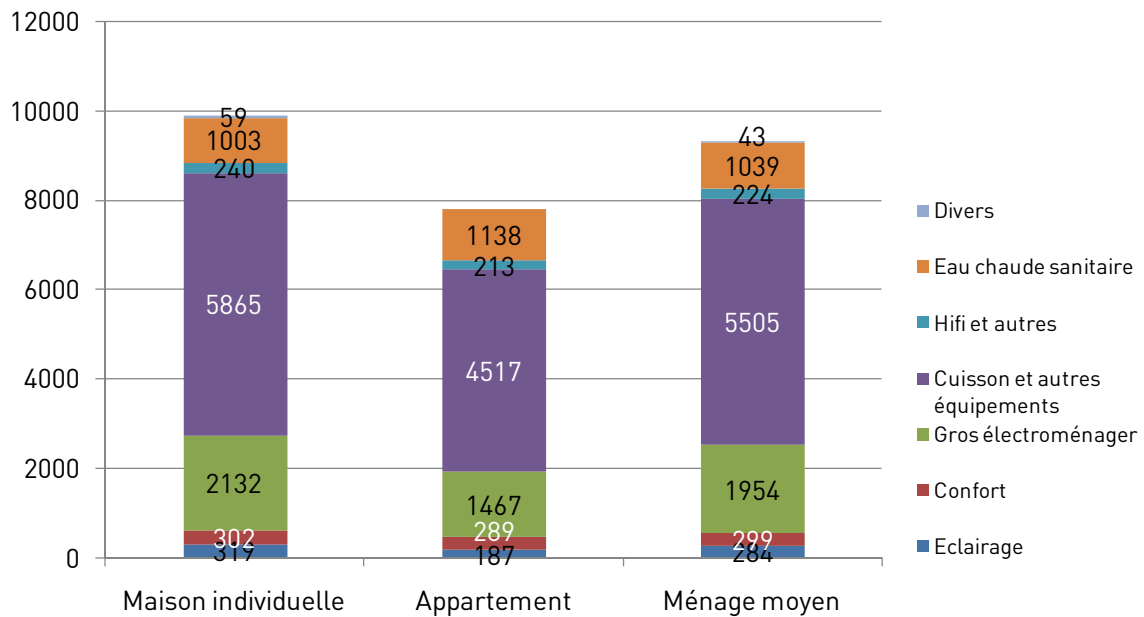
Auteur : OER – Données en Watts

Les résultats obtenus montrent que la puissance totale installée est plus importante en maison individuelle qu'en appartement.



Ceci s'explique par le fait que les équipements en appartement sont moins équipés qu'en maison individuelle de part la surface et les puissances à souscrire.

Figure 45. Répartition des puissances électriques moyennes installées en fonction du type de logement



Auteur : OER – Données en Watts

Les plus grands écarts sont au niveau des appareils de lavage et des appareils de cuisson. Il est à noter que les puissances des chauffe-eau et des plaques électriques sont plus importantes en appartement.

2.3 Bilan de consommation³

On appelle « bilan de consommation » la consommation moyenne de tous les appareils électriques présents dans une habitation (seuls les appareils les plus fréquents et les plus utilisés seront pris en compte). La consommation d'un appareil dépend de sa puissance et de son temps de fonctionnement.

2.3.1 Le bilan des consommations électriques moyennes par poste

Tableau 33. Bilan des consommations électrique moyennes par poste et émissions de CO2

Consommation électrique par poste	Consommation moyenne (kWh/an)	Consommation moyenne (kWh/m ² /an)	Emissions de CO2 (kgCO2) hypothèse 822gCO2/kWh
Eclairage	225	2,6	185
Confort	197	2,3	162
Gros électroménager	956	11,0	785
Cuisson et autres équipements	764	8,8	628
Hifi et autres	601	6,9	494
Eau chaude sanitaire	688	7,9	566
Divers	101	1,2	83
TOTAL	3531	40,67	2902

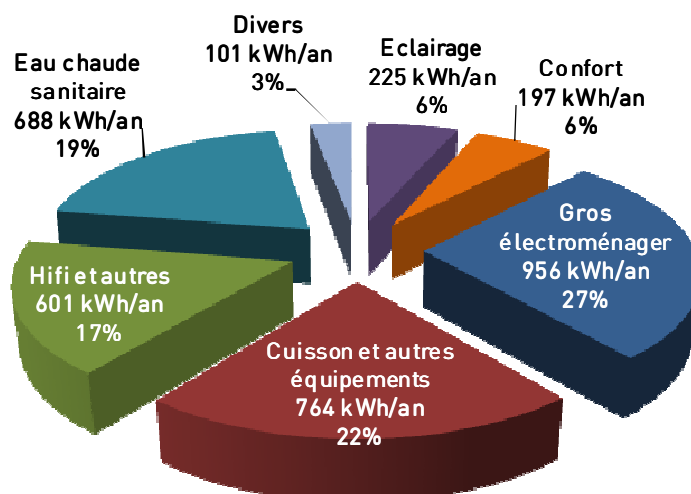
Auteur : OER

La consommation moyenne d'électricité d'un foyer à La Réunion est de **3531 kWh/an**. Ramené par unité de surface, on obtient **41 kWh/m²/an**.

Ainsi il est possible de calculer les émissions de gaz à effet de serre sur les consommations électriques des ménages. Avec l'hypothèse de **822 gCO₂** émis par kWh électrique, la valeur obtenue est de **2902 gCO₂** émis dans l'atmosphère pour un foyer moyen à La Réunion.

La répartition des consommations d'un ménage réunionnais est la suivante :

Figure 46. Répartition des consommations électriques moyennes par poste



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

Le poste le plus énergivore est le « gros électroménager » avec une part de **27%** de la consommation totale.

³ Les méthodes de calculs relatives au bilan de consommation sont présentées en annexe du document.

Avec **22%** et **19%** respectivement pour « les appareils de cuisson et l'eau chaude sanitaire », ces postes représentent également une part importante des consommations d'un ménage.

Du fait d'un faible taux d'équipement, la consommation moyenne d'un foyer réunionnais pour les postes « confort » et « divers » est relativement faible et représente seulement **9%** de la répartition.

2.3.2 Le bilan des consommations électriques moyennes pour le gros électroménager

Tableau 34. Consommations électriques moyennes pour le gros électroménager

Gros électroménager	Consommation (kWh/an)
Réfrigérateur, Américain, Combiné	517
Congélateur	183
Lave linge	206
Lave vaisselle	21
Sèche linge	29
Total	956

Auteur : OER

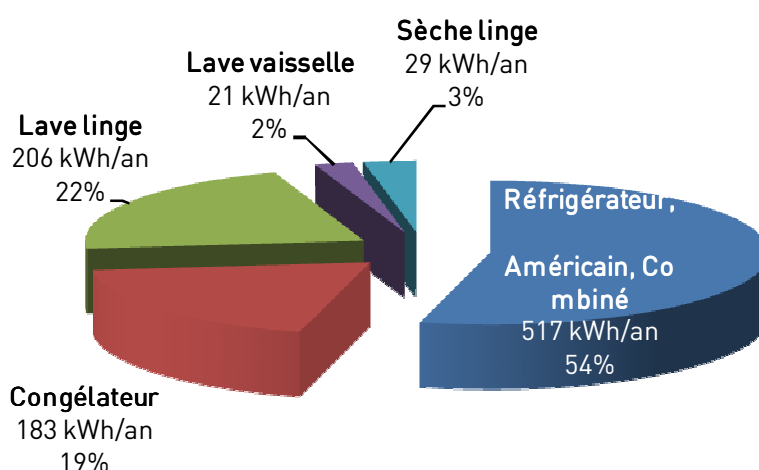
Avec une consommation de **956 kWh** par foyer et par an, le gros électroménager est le poste le plus énergivore.

Les réfrigérateurs représentent plus de la moitié de ces consommations, soit **517 kWh/an**. Ceci s'explique par le fait que ces appareils fonctionnent toute la journée et tous les jours.

Avec seulement **21 kWh/an** et **29 kWh/an** respectivement pour les lave-vaisselle et sèche-linge, on peut en conclure que ces appareils sont très faiblement représentés dû à un équipement peu important.

Graphiquement, il est possible de tracer la répartition suivante :

Figure 47. Répartition des consommations électriques moyennes pour le gros électroménager



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

En comparant cette répartition à celles des puissances, on remarque que malgré une puissance installée importante pour les lave-linges, la consommation reste « plus équilibrée » (1/5^{ième} de la consommation) par rapport aux autres appareils.

Ceci est dû au fait que le fonctionnement de ces appareils se fait par cycle et qu'ils ne fonctionnent pas tous les jours (environ 220 cycles/an pour un ménage de 4 personnes).

2.3.3 Le bilan des consommations électriques moyennes pour la cuisson et autres équipements

Tableau 35. Consommations électriques moyennes pour cuisson et autres équipements

Cuisson et autres équipements	Consommation (kWh/an)
Marmite à riz	155
Four électrique	88
Four micro ondes	41
Plaque électrique	184
Fer à repasser	142
Cafetière	57
Aspirateur	55
Sèche cheveux	25
Machine à pain	9
Hotte	6
Total	764

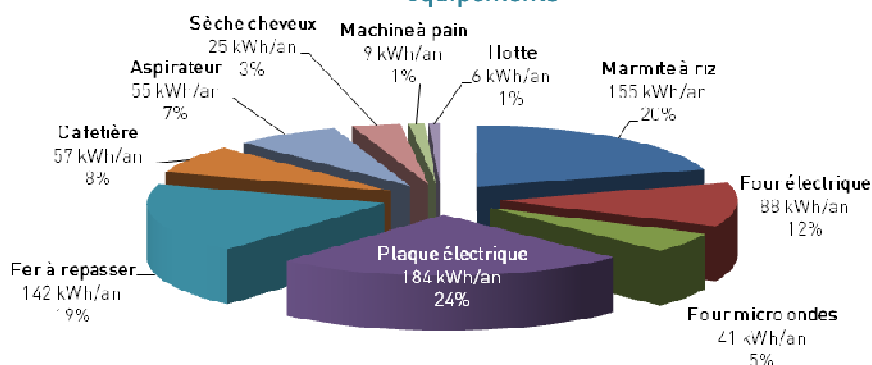
Auteur : OER

Avec une valeur de **764 kWh/an**, ce poste occupe une place importante dans la consommation des ménages. Ceci s'explique par le fait qu'il y a un équipement important et une utilisation régulière des appareils tels que la marmite à riz, les fours et le fer à repasser.

Il est à noter que malgré le faible taux d'équipement en plaque électrique des ménage, la forte puissance installée et une utilisation régulière montre qu'elle occupe plus d'un quart des consommations du poste « cuisson et autres équipements ».

Le graphique suivant, permet de visualiser la répartition des consommations électriques pour la cuisson et autres équipements :

Figure 48. Répartition des consommations électriques moyennes pour la cuisson et autres équipements



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

On note que les consommations du sèche-cheveux, de la machine à pain et de la hotte aspirante sont très faible à cause d'une utilisation et d'un taux d'équipement très peu conséquent.

Comme dit précédemment, les plus grosses consommations sont pour la marmite à riz, le four et le fer à repasser.

2.3.4 Le bilan des consommations électriques moyennes pour la Hifi et autres équipements

A la différence du poste « cuisson et autres équipements » il faut distinguer les consommations avec et sans les veilles.

Le bilan de consommation de ce poste est le suivant :

Tableau 36. Consommations électriques moyennes pour la hifi et autres équipements

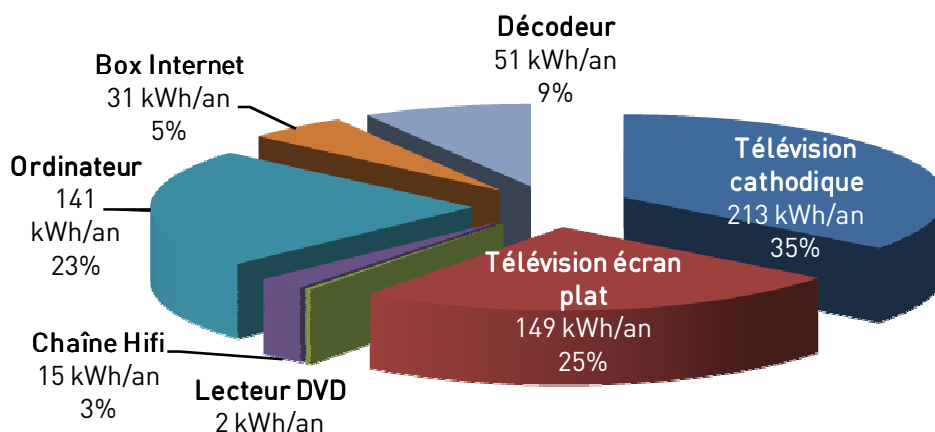
Hifi et autres	Consommation sans veille (kWh/an)	Consommation des veilles (kWh/an)	Consommation totale (kWh/an)
Télévision cathodique	211	2	213
Télévision écran plat	146	3	149
Lecteur DVD	1	1	2
Chaîne Hifi	12	3	15
Ordinateur	134	7	141
Box Internet	30	1	31
Décodeur	43	8	51
Total	576	25	601

Auteur : OER

La consommation totale d'énergie pour le poste « Hifi et autres équipements » est de 576 kWh/an sans la veille. En intégrant, la veille la consommation totale atteint les 601 kWh/an.

Le graphique suivant, présente la répartition des consommations pour ce poste :

Figure 49. Répartition des consommations électriques moyennes pour la hifi et les autres équipements



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

On constate que les trois principaux postes de consommation sont la télévision à tube cathodique, les écrans LCD et les ordinateurs. On peut noter également que la part des répartitions des consommations reste semblable à celle des puissances installées.

2.3.5 Le bilan des consommations électriques moyennes pour l'éclairage

Les consommations de l'éclairage sont traduites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 37. Consommations électriques moyennes pour l'éclairage

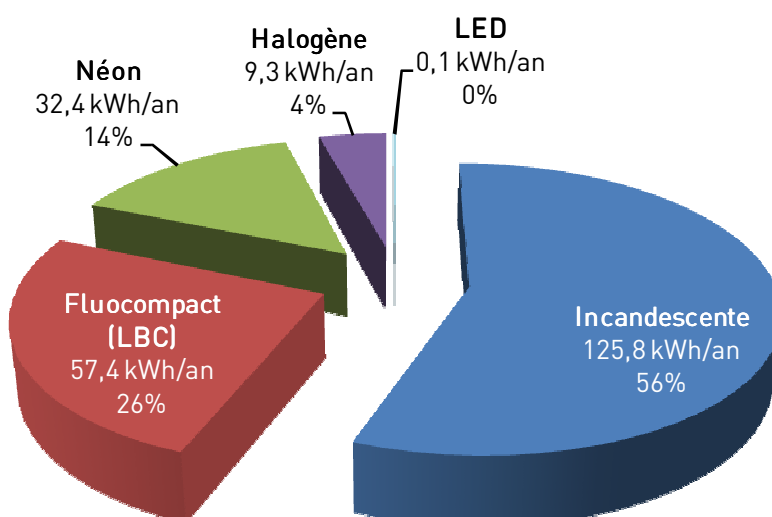
Foyer/ampoule	Incandescence	Fluocompact (LBC)	Néon	Halogène	LED	Total
Consommation moyenne (kWh/an)	125,8	57,4	32,4	9,3	0,1	225,1
Consommation (kWh/m ² /an)	1,4	0,7	0,4	0,1	0,002	2,6

Auteur : OER

La consommation moyenne d'un foyer à La Réunion pour l'éclairage est de **225 kWh/an** dont plus de la moitié est due à la consommation des ampoules incandescentes. Ramené par unité de surface, la valeur obtenue est de **2,6 kWh/m²/an**.

La répartition des consommations se fait de la manière suivante :

Figure 50. Répartition des consommations électriques moyennes pour l'éclairage



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

Les ampoules incandescentes ont la plus forte consommation d'électricité : **125 kWh/an**.

Si l'on compare ces données avec celles des puissances, on peut s'apercevoir que les proportions sont quasi identiques.

Ceci se traduit par le fait qu'en moyenne l'utilisation des ampoules incandescence et fluocompact est la même (même usage) mais les puissances sont différentes. Les ampoules incandescence consomment en moyenne 4 à 5 fois plus que les fluocompact pour une même intensité lumineuse et une même utilisation.

Il est à noter que la présence des LED dans les foyers réunionnais n'est pas encore significative, ce qui explique la faible consommation. Cette technologie tant à s'accroître mais reste encore peu connue et très onéreuse par rapport à des ampoules classiques ou LBC.

2.3.6 Le bilan des consommations moyennes d'eau chaude sanitaire

Le volume moyen d'eau chaude consommé par un ménage issu d'un chauffe-eau électrique est de **94 l/j**.

Tableau 38. Répartition des consommations d'eau chaude selon l'énergie de chauffage

Volume moyen ECS selon type de Chauffe-Eau (Litres/jours)	Vaisselle manuelle	Douche	Bain	Autres*	TOTAL
Solaire	4,5	101,8	19,9	0,3	126
Electrique	4,3	82,2	3,7	0,4	91
Gaz	2,6	84,8	18,0	0,4	106
Autres	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Moyenne	3,6	79,3	10,9	0,3	94

Auteur : OER

Le constat qui ressort ici, est que la consommation d'eau chaude est plus importante pour la douche que pour les autres usages.

Ceci s'explique par une pratique de consommation de l'eau beaucoup plus orienté vers la douche que le bain qui nécessite plus d'eau.

2.3.7 Le bilan des consommations électriques moyennes pour l'eau chaude sanitaire

En ce qui concerne la consommation d'électricité pour l'eau chaude sanitaire, deux éléments ont été pris en compte :

- L'appoint électrique du chauffe-eau solaire ;
- La consommation électrique du chauffe-eau électrique.

Ainsi, la répartition de la consommation est la suivante :

Tableau 39. Répartition des consommations moyennes d'électricité pour l'eau chaude sanitaire

Eau Chaude Sanitaire	Consommation moyenne (kWh/an/foyer)
Solaire - appoint électrique	137
Electrique	552
Total	688

Auteur : OER

La consommation moyenne d'électricité pour l'eau sanitaire est de **688 kWh/an** et par foyer.

2.3.8 Le bilan des consommations électriques moyennes pour le confort

La climatisation fonctionne par des cycles de fonctionnement, ce qui signifie que le temps de fonctionnement communiqué par le ménage n'est pas le temps de fonctionnement pleine charge.

L'hypothèse prise en compte est un fonctionnement sur une base de **1000 heures** de pleine puissance pour **1440 heures** de fonctionnement.

Les consommations pour le poste « confort » sont les suivantes :



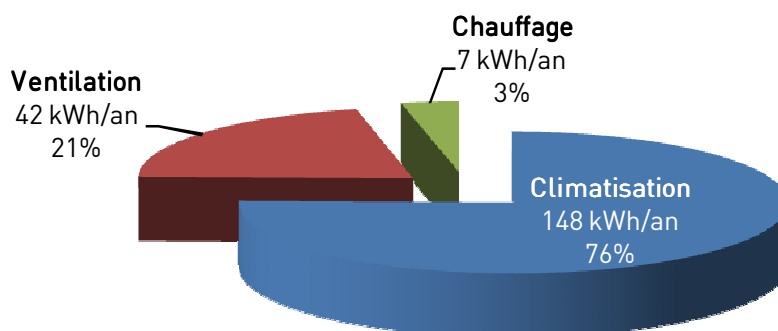
Tableau 40. Les consommations électriques moyennes pour le confort

Confort	Consommation (kWh/an)
Climatisation	148
Ventilation	42
Chauffage	7
Total	197

Auteur : OER

La plus forte consommation électrique revient à la climatisation avec **148 kWh/an** et par foyer. La consommation totale du poste « Confort » est de **197 kWh/an** et par foyer.

Figure 51. Répartition des consommations électriques moyennes pour le confort



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

Près de trois quarts des consommations sont dues à la climatisation, **21%** à la ventilation et seulement **3%** au chauffage.

La part de ce dernier est vraiment faible du fait du faible taux d'équipement.

2.3.9 Le bilan des consommations électriques moyennes pour les équipements divers

La consommation du photovoltaïque n'est pas prise en compte dans le bilan de consommation, c'est pourquoi, il ne sera considéré que les consommations liées à la piscine.

Une pompe de piscine ne fonctionne pas 24h/24, c'est-à-dire qu'une horloge est programmée pour que la pompe tourne en moyenne 8h/j. Pour le chauffage de piscine, celui-ci s'active en-deçà d'une certaine température de consigne préalablement programmée.

Ainsi, la consommation moyenne d'électricité pour ce poste se répartie de la façon suivante :

Tableau 41. Consommations électriques moyennes pour les équipements divers

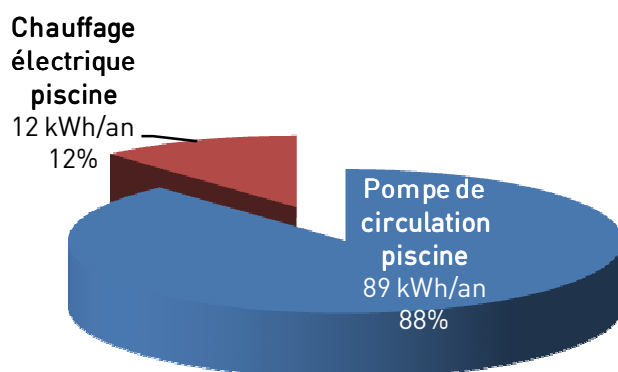
Divers	Consommation (kWh/an)
Pompe de circulation piscine	89
Chauffage électrique piscine	12
Total	101

Auteur : OER

La consommation totale d'énergie pour la pompe à piscine et le chauffage est de **101 kWh/an**, soit **89 kWh/an** pour la piscine et **12 kWh/an** pour le chauffage de la piscine.

La répartition de ces consommations se présente de la façon suivante :

Figure 52. Répartition des consommations électriques moyennes pour les équipements divers



Auteur : OER – Pourcentage par rapport au kWh/an

88% de la consommation d'électricité pour ce poste est due au pompage de l'eau dans la piscine.

Malgré le faible taux d'équipement en chauffage de piscine, la part de la consommation reste relativement importante (**10%**).

2.3.10 Le bilan des consommations électriques en fonction de différents critères sociaux

Cette partie permet de mieux appréhender le bilan de consommation en fonction de critères sociaux qui permettent de qualifier chacun des types de ménages présent à La Réunion. Ainsi, l'approche croisée se fera selon quatre critères :

- La CSP du chef de famille ;
- La Taille du ménage ;
- Le type de logement ;
- La zone PERENE de résidence.

■ **Le bilan des consommations électriques moyennes par poste selon la CSP du chef de famille**

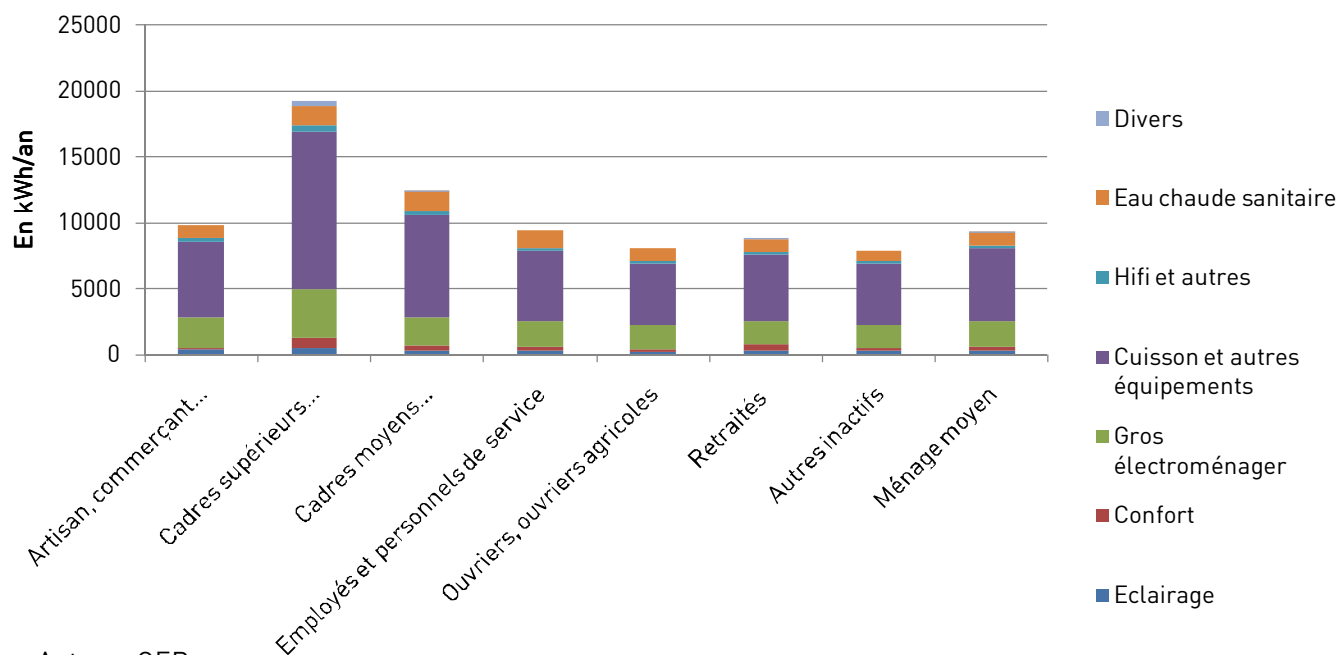
Tableau 42. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la CSP du chef de famille

	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	Ménage moyen
Eclairage	278	285	198	210	170	239	247	225
Confort	128	309	188	422	66	221	106	197
Gros électroménager	1283	1793	494	1029	1151	954	827	956
Cuisson et autres équipements	899	2398	1143	695	688	685	539	764
Hifi et autres	537	1265	539	723	531	487	553	601
Eau chaude sanitaire	832	292	808	1078	675	501	531	688
Divers	0	1647	55	0	0	211	0	101
Total	3957	7989	3426	4157	3281	3299	2803	3531

Auteur : OER – Données en kWh/an

La consommation électrique est plus importante pour les « cadres et professions intellectuelles supérieures... », ceci s'explique par une plus forte consommation pour les usages de « Cuisson et autres équipements », les équipements « Divers » et la « Hifi et autres ».

Figure 53. Répartition des puissances installées par poste selon la CSP du chef de famille



Auteur : OER



■ **Le bilan des consommations électriques moyennes par poste selon la taille du ménage**

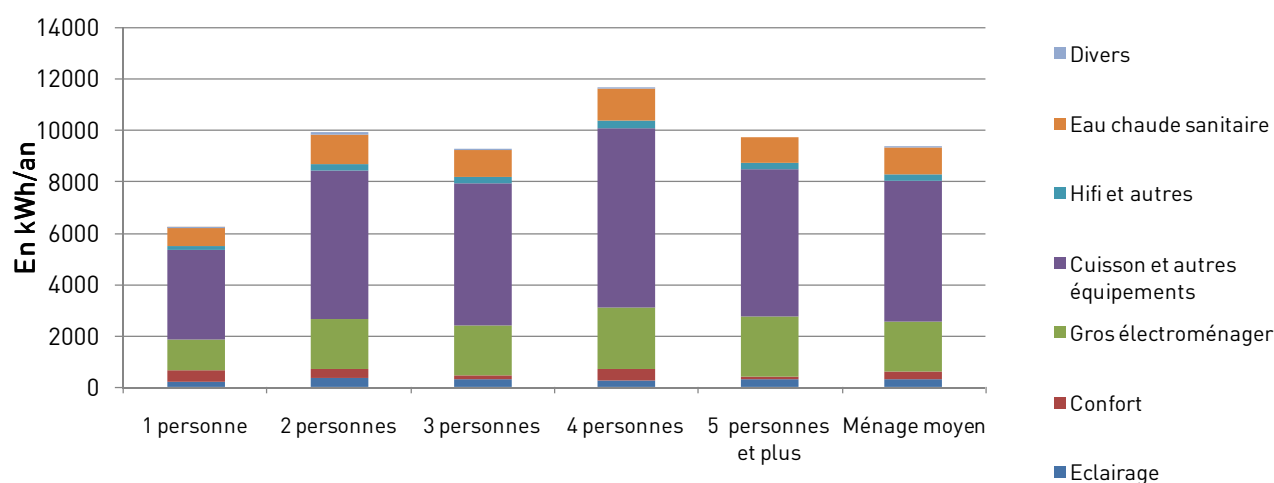
Tableau 43. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la taille du ménage

	1 personne	2 personnes	3 personnes	4 personnes	5 personnes et plus	Ménage moyen
Eclairage	189	234	246	171	294	225
Confort	502	114	114	175	82	197
Gros électroménager	804	934	996	1093	956	956
Cuisson et autres équipements	426	929	781	944	687	764
Hifi et autres	461	548	709	589	725	601
Eau chaude sanitaire	501	509	779	885	832	688
Divers	14	245	153	38	0	101
Total	2896	3513	3778	3895	3576	3531

Auteur : OER – Données en kWh/an

La consommation d'énergie par usage est plus importante pour les ménages de 4 personnes, notamment en ce qui concerne les usages du « Gros électroménager ». Cette consommation supérieure à la moyenne réunionnaise est corrélée avec un taux d'équipement élevé des ménages de 4 personnes pour cet usage.

Figure 54. Répartition des puissances installées par poste selon la taille du ménage



Auteur : OER

■ **Le bilan des consommations électriques moyennes par poste selon la zone PERENE de résidence**

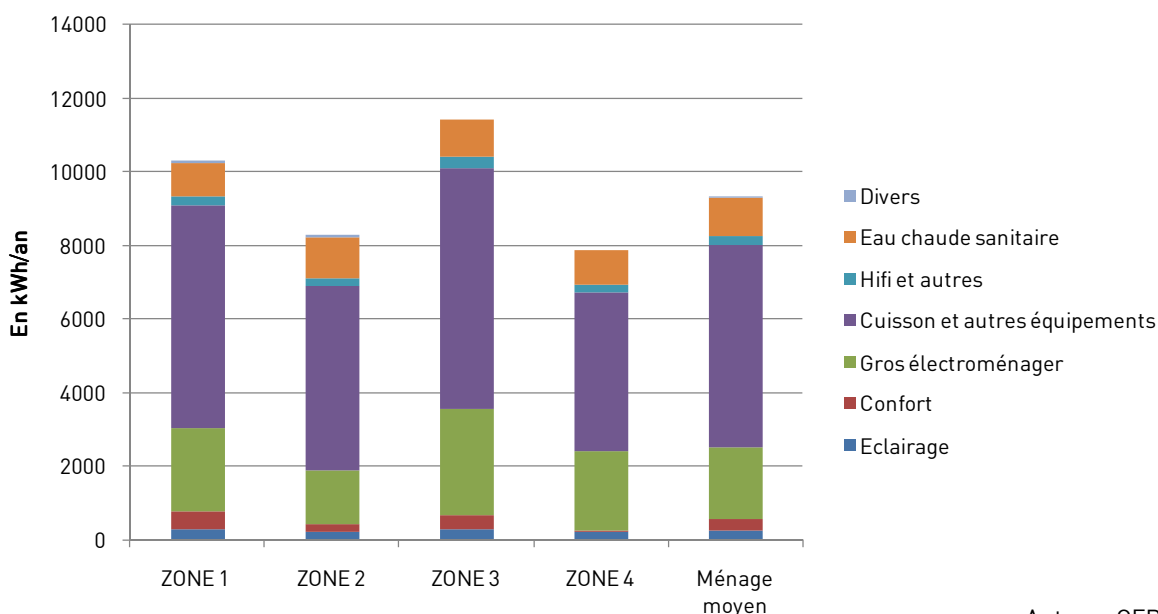
Tableau 44. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon la zone PERENE de résidence

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone4	Ménage moyen
Eclairage	215	245	180	217	225
Confort	191	263	43	19	197
Gros électroménager	1274	682	1111	1251	956
Cuisson et autres équipements	776	741	880	587	764
Hifi et autres	759	513	580	554	601
Eau chaude sanitaire	725	673	648	721	688
Divers	222	64	0	0	101
Total	4162	3181	3442	3350	3531

Auteur : OER – Données en kWh/an

La consommation d'énergie par poste est plus élevée pour les ménages habitant la zone PERENE 1 : **4162 kWh/an** en moyenne. Cela s'explique par d'une part par une consommation plus élevée pour les équipements « Divers » (222 kWh/an en moyenne), mais également pour les équipements « Hifi et autres » (759 kWh/an en moyenne).

Figure 55. Répartition des consommations électriques par poste selon la zone PERENE de résidence du ménage



Auteur : OER

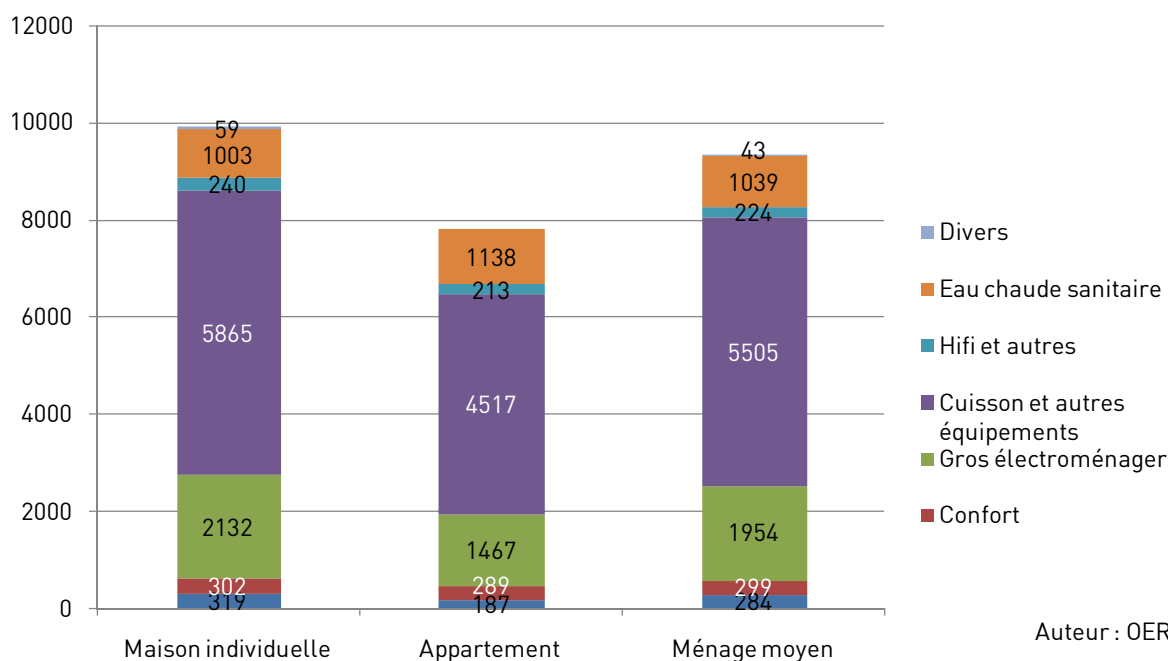
■ **Le bilan des consommations électriques moyennes par poste selon le type de logement**

Tableau 45. Répartition des consommations électriques moyennes par poste selon le type de logement

	Maison individuelle	Appartement	Ménage moyen
Eclairage	257	136	225
Confort	225	120	197
Gros électroménager	1109	534	956
Cuisson et autres équipements	862	493	764
Hifi et autres	643	485	601
Eau chaude sanitaire	595	945	688
Divers	137	0	101
Total	3829	2713	3531

Auteur : OER – Données en kWh/an

Figure 56. Répartition des consommations électriques par poste selon le type de logement



L'écart de consommation électrique entre les maisons individuelles et les appartements, est lié à un taux d'équipement plus faible pour les appartements, ce qui influence considérablement les niveaux de consommations par poste. Ainsi, en maison individuelle la consommation d'électricité pour le « Gros électroménager » est de **1109 kWh/an** contre **534 kWh/an** en appartement.

Suite à la présentation des bilans de consommation, l'enjeu est de proposer un potentiel de maîtrise de l'énergie visant d'une part à réduire les consommations électriques et d'autre part visant à réduire l'impact écologique dû aux émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

La partie suivante va donc traiter succinctement des économies possibles dans un foyer et cela pourra servir de proposition de l'amélioration de l'équipement des ménages réunionnais.

2.4 Le potentiel d'économie d'énergie

Pour établir le potentiel d'économie d'énergie, les cinq postes étudiés sont :

- l'éclairage ;
- la climatisation ;
- le gros électroménager ;
- le matériel HiFi ;
- l'eau chaude sanitaire.

2.4.1 Le potentiel total d'économie d'énergie

Le potentiel d'économie d'énergie total est de **906 kWh** par foyer et par an. Ces économies se répartissent comme suit :

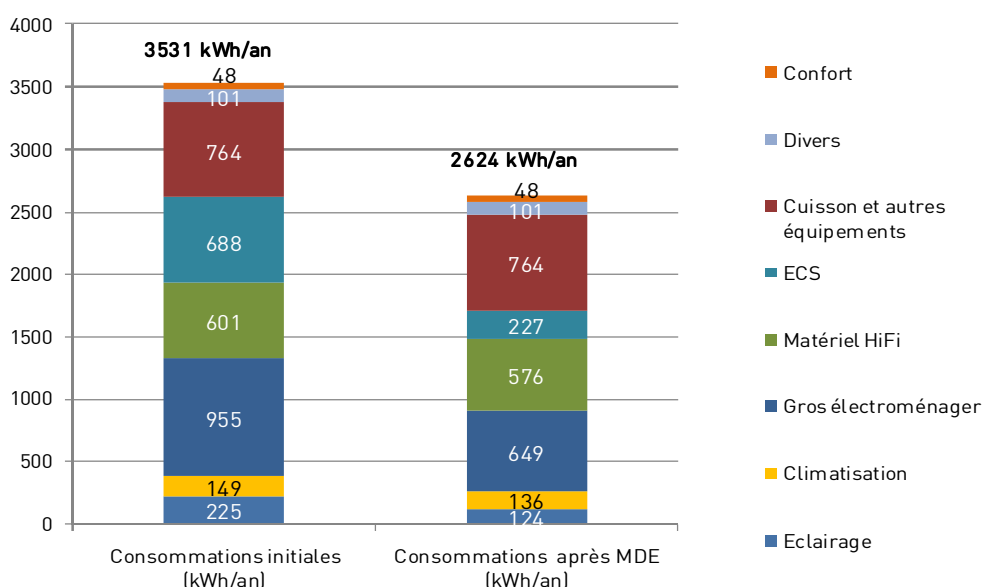
Tableau 46. Potentiel d'économie d'énergie par poste

Poste	Consommations initiales (kWh/an)	Economie (kWh/an)	Consommations après MDE (kWh/an)
Eclairage	225	101	124
Climatisation	149	13	136
Gros électroménager	955	306	649
Matériel HiFi	601	25	576
ECS	688	461	227
Cuisson et autres équipements	764	0	764
Divers	101	0	101
Confort	48	0	48
Total	3530	906	2624
Economie %		26%	

Auteur : OER

Le potentiel d'économie est plus élevé pour l'eau chaude sanitaire, en effet, en remplaçant le chauffe-eau électrique par un chauffe eau solaire, il est possible de réaliser une économie de **461 kWh/an** sur sa facture électrique.

Figure 57. Potentiel d'économie d'énergie par poste



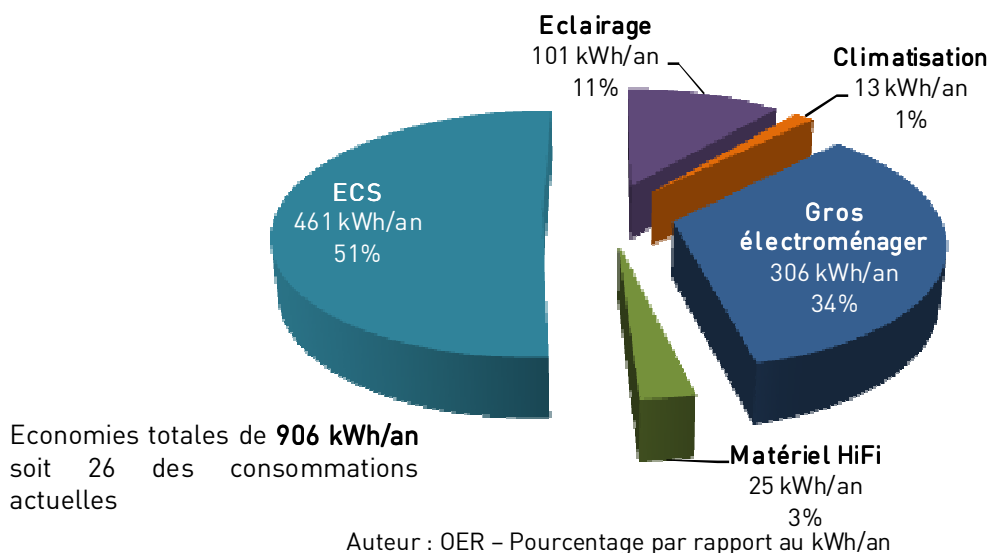
Auteur : OER



En effectuant des actions de MDE, il est possible de réaliser **une économie de 26% sur sa facture électrique.**

Le graphique suivant permet de visualiser les postes où les économies réalisables sont les plus importantes.

Figure 58. Répartition du potentiel d'économie d'électricité par poste



2.4.2 Le potentiel d'économie d'énergie pour l'éclairage

Afin de réduire significativement les consommations du poste éclairage, les principales économies réalisables sont au niveau des ampoules incandescence.

Une proposition de potentiel d'économie serait par exemple de remplacer toutes ces ampoules par des ampoules fluo compact.

Tableau 47. Potentiel d'économie d'énergie pour le poste éclairage

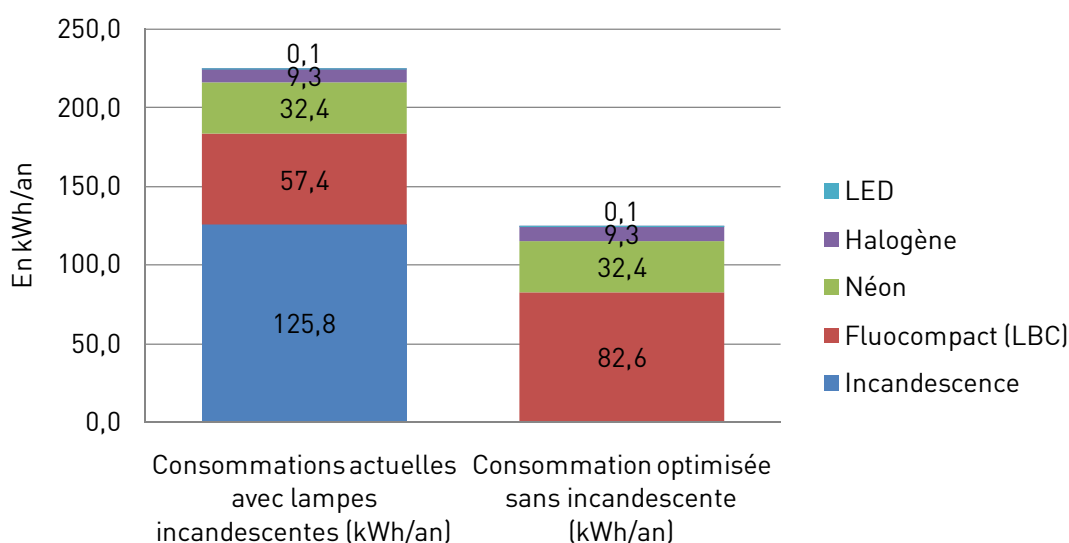
Pièce/ampoule	Consommations actuelles avec lampes incandescentes (kWh/an)	Economies	Consommation optimisée sans incandescente (kWh/an)
Incandescence	125,8	Remplacement des lampes incandescentes par des LBC, soit division par 5 en moyenne	0,0
Fluocompact (LBC)	57,4		82,6
Néon	32,4		32,4
Halogène	9,3		9,3
LED	0,1		0,1
Total	225,1	-100,6	124,4
Economies %		44,7%	

Auteur : OER

En remplaçant les lampes incandescentes par des LBC, l'économie réalisée est de **100,6 kWh/an** soit une économie de **44,7%** sur la facture électrique pour ce poste.

Graphiquement, cela se présente de la manière suivante :

Figure 59. Répartition du potentiel d'économie d'énergie pour le poste éclairage



Auteur : OER – Données en kWh/an

Le fait de remplacer toutes les ampoules classiques par des ampoules économiques réduit considérablement la facture sur l'éclairage, de plus cette action est très facilement réalisable. Si un ménage ne parvient pas à effectuer cette action, il y a des gestes gratuits et simples à mettre en œuvre comme par exemple éteindre les lumières inutiles.

Il s'agit d'éteindre toutes les lumières qui ne sont pas nécessaires, comme par exemple le passage d'une pièce à une autre. Ces gestes là permettent dans un premier temps de faire des économies.

Si l'on souhaite faire davantage d'économies, il est possible de remplacer également toutes les ampoules à usage de bureautique et éclairage de précision par des ampoules à LED.

Ce type d'ampoule reste encore très onéreux (50€ par ampoule) mais à une consommation très faible (quelques watts) et une durée de vie extrêmement longue (20 ans environ). Ce type d'ampoule est vraiment très économique mais reste encore de part son éclairage direct (contrairement aux autres qui ont un éclairage diffus) pour un usage spécifique.

2.4.3 Le potentiel d'économie d'énergie pour la climatisation

Afin de réduire significativement les consommations du poste lié à la climatisation, une proposition de potentiel d'économie serait par exemple de remplacer tous les climatiseurs de classes inférieures à A par des classe A.

En suivant ce principe, le potentiel d'économie pour ce poste est le suivant :

Tableau 48. Potentiel d'économie d'énergie pour la climatisation

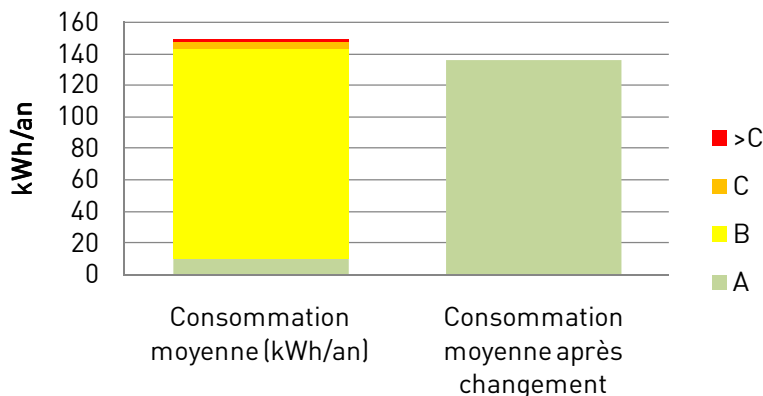
Classe / Consommation	Consommation moyenne (kWh/an)	Economies	Consommation moyenne après changement (kWh/an)
A	10	Remplacer toutes les climatisations de classes inférieures à A par des classes A	136
B	133		0
C	4		0
>C	2		0
Total	149	-12,8	136
Economie %		8,6%	

Auteur : OER

Ainsi, en réalisant cette action de MDE, il est possible de réaliser **une économie de 8,6%** sur sa facture électrique pour ce poste de consommation, soit **12,8 kWh/an**.

Graphiquement, cela se présente de la manière suivante :

Figure 60. Répartition du potentiel d'économie d'énergie pour la climatisation



Auteur : OER

2.4.4 Le potentiel d'économie d'énergie pour le gros électroménager

Afin de réduire significativement les consommations du poste « Gros électroménager », une proposition de potentiel d'économie serait par exemple de remplacer les appareils de classes énergivores par des appareils économes en énergie.

En suivant ce principe, le potentiel d'économie pour ce poste est le suivant :

Tableau 52. Potentiel d'économie d'énergie pour le « Gros électroménager »

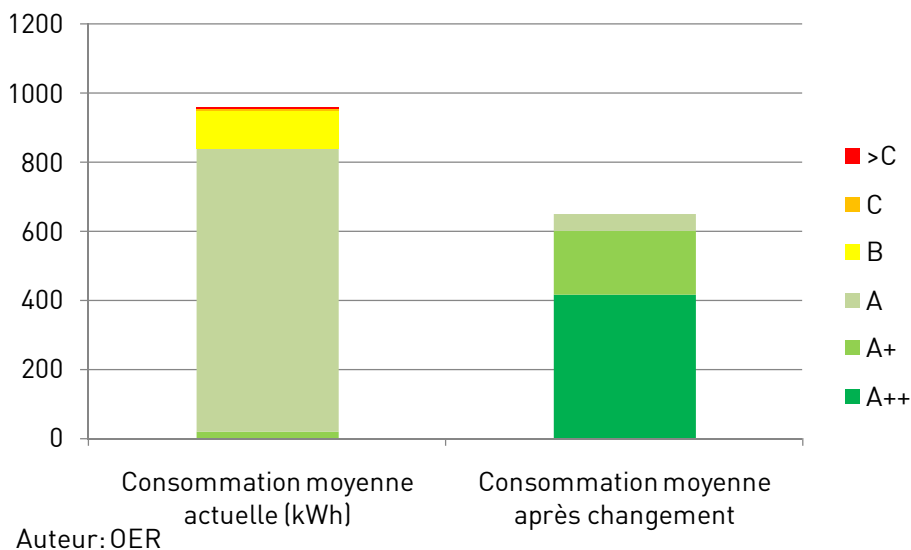
Classe / Puissance	Consommation moyenne actuelle (kWh/an)	Economies	Consommation moyenne après changement (kWh/an)
A++	0,4	Réfrigérateur et congélateur en A++	413,8
A+	19,8	Lave-linge en A+	187,7
A	818,6	Lave-vaisselle et sèche-linge en A	47,1
B	108,7		
C	5,9		
>C	1,3		
Total	955	-306	649
Economie %		32,1%	

Auteur : OER

Ainsi, en réalisant cette action de MDE, il est possible de réaliser **une économie de 32 %** sur sa facture électrique pour ce poste de consommation, soit **306 kWh/an**.

Graphiquement, cela se présente de la manière suivante :

Figure 61. Répartition du potentiel d'économie d'électricité pour le « Gros électroménager »



2.4.5 Le potentiel d'économie d'énergie pour la HiFi et autres équipements

L'économie réalisable concernant le matériel HiFi et autres appareils est de supprimer toutes les veilles des appareils. Le potentiel d'économie peut être soit matériel, soit comportemental.

S'il est matériel, l'achat d'un matériel plus économe n'est pas forcément nécessaire car les économies ne seront pas significatives et requiert un investissement important. La préférence reviendra à l'installation de coupes-veilles⁴ sur tous les appareils HiFi (télévisions, lecteur DVD, chaîne HiFi, ordinateur, etc.).

S'il est comportemental, le geste éco-citoyen consistera à débrancher tous les appareils utilisés ou à installer un interrupteur sur la prise multiple standard.

En suivant ce principe, le potentiel d'économie pour ce poste est le suivant :

Tableau 49. Potentiel d'économie d'électricité pour les équipements « HiFi et autres »

Matériel HiFi	Consommations actuelles avec veilles (kWh/an)	Economies	Consommation optimisée sans veille (kWh/an)
TV cathodique	212,7	Mise en place d'un coupe-veilles	210,6
TV écran plat	149,0		146,3
Lecteur DVD	1,8		0,7
Chaîne HiFi	14,7		12,0
Ordinateur	140,6		133,7
Box Internet	30,6		29,9
Décodeur	51,2		42,8
Total	601		-25
Economies %		4,1%	

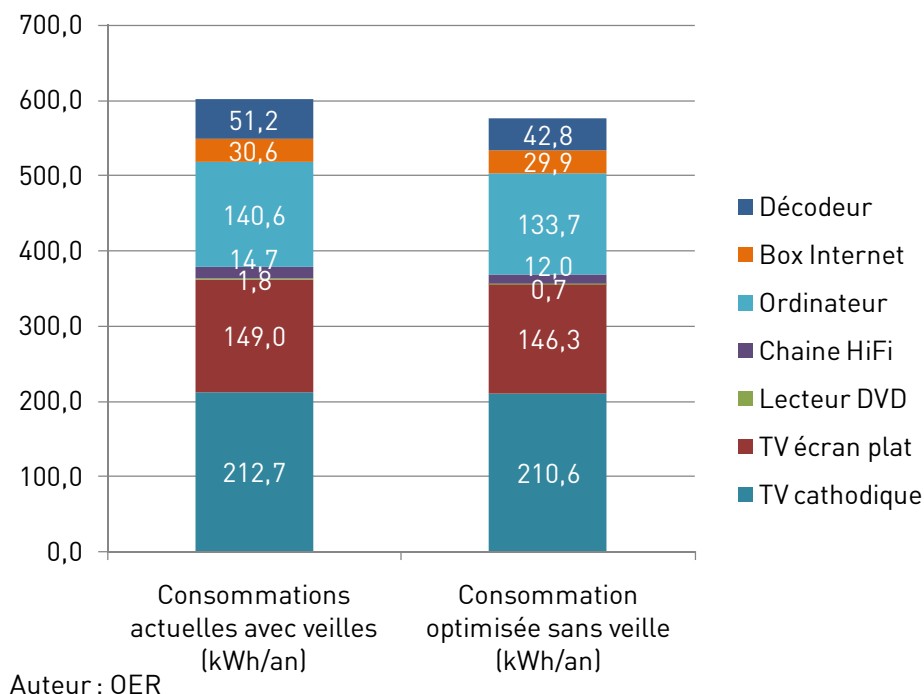
Auteur : OER

⁴ Les coupes-veilles sont des prises multiples sur laquelle l'appareil principal est branché à un emplacement donné, et les appareils secondaires sont branchés sur les autres emplacements prévus à cet effet. Une fois que l'appareil principal est mis en veille, le bloc multiprise reconnaît que la consommation est faible et donc coupera toute activité électrique (veilles).

Ainsi, en réalisant cette action de MDE, il est possible de réaliser **une économie de 4,1 %** sur sa facture électrique pour ce poste de consommation, soit **25 kWh/an**.

Graphiquement, cela se présente de la manière suivante :

Figure 57. Répartition du potentiel d'économie d'électricité pour les équipements « Hifi et autres »



2.4.6 Le potentiel d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire

Concernant l'eau chaude sanitaire, le potentiel d'économie peut être de remplacer tous les chauffe-eau électriques par des chauffe-eau solaires.

Tableau 50. Le potentiel d'économie d'énergie pour l'eau chaude sanitaire

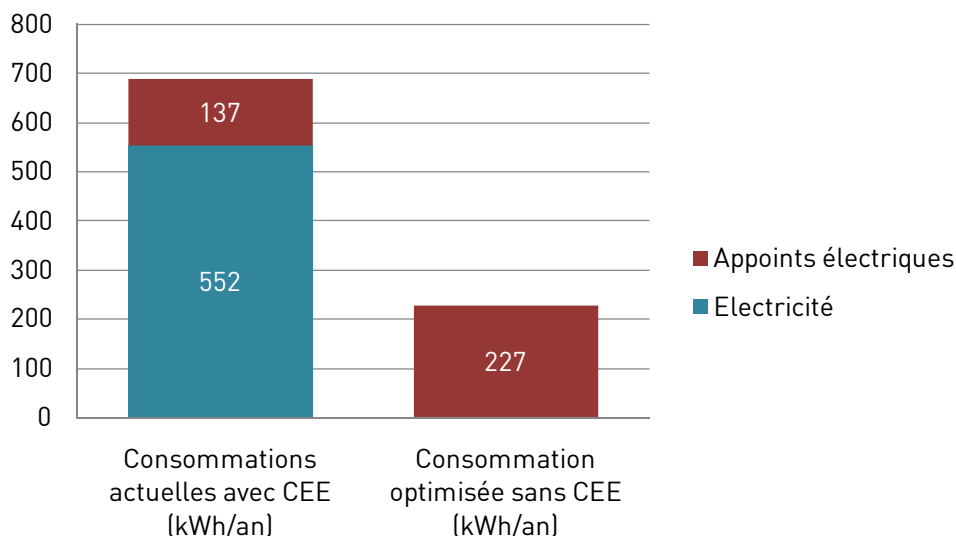
Consommations d'ECS par type d'énergie	Consommations actuelles avec CEE (kWh/an)	Economies	Consommation optimisée sans CEE (kWh/an)
Electricité	552	Remplacement de tous les CEE par des CES avec appoint électrique	0
Appoints électriques	137		227
Total	688	-461,4	227,0
Economies %		67,0%	

Auteur : OER

Etant donné que la consommation moyenne d'un ménage réunionnais concernant l'ECS est de **688 kWh/an**, l'économie réalisable sera de **461,4 kWh/an**, soit économie de **67%** sur sa facture électrique.

Graphiquement, cela se présente de la manière suivante :

Figure 58. Répartition du potentiel d'économie d'électricité pour l'eau chaude sanitaire



Auteur : OER

Au vu de ce graphique, l'économie réalisée est importante, cependant ce type d'action n'est pas forcément facile à mettre en œuvre. Concernant La Réunion, de nombreuses actions sont menées pour à terme remplacer tous les chauffe-eau électriques par des chauffe-eau solaires.

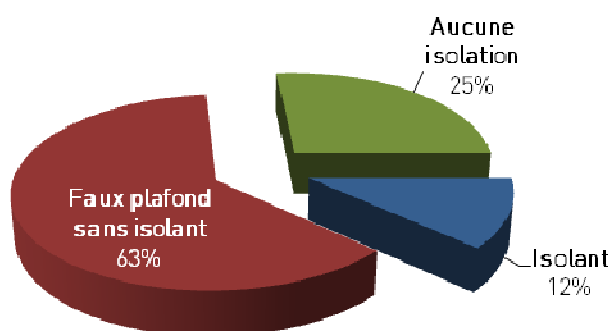
2.5 Qualité de conception et de confort thermique du logement

L'objectif ici est de mieux appréhender la qualité de conception et de confort thermique des logements des ménages réunionnais. Cette approche est importante car de la qualité de conception dépend la consommation d'énergie du ménage. En effet, un logement mal isolé induira une consommation d'énergie plus élevée, d'autant plus si le logement est doté d'un système de climatisation ou de chauffage.

2.5.1 L'isolation du logement

■ L'isolation en toiture

Figure 64. L'isolation du logement en toiture



Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

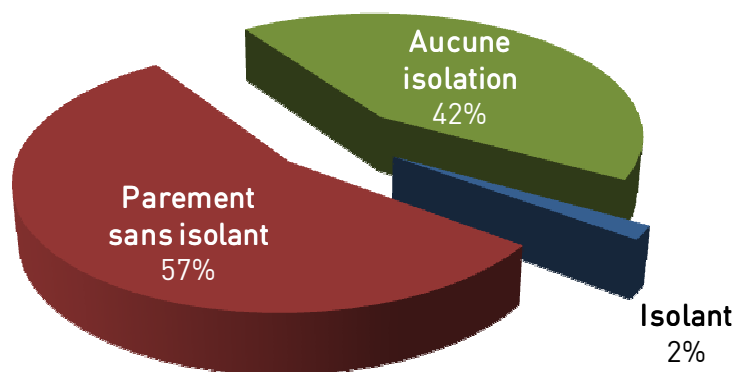


La pratique d'isolation de la toiture semble très peu répandue, seuls **12%** des logements en sont équipés, alors que **25%** des logements ne disposent d'aucun mode d'isolation en toiture.

La pratique la plus courante reste la mise en œuvre d'un faux plafond (**63%** des logements) permettant de limiter les apports de chaleur.

■ L'isolation en façade extérieure

Figure 59. L'isolation en façade extérieure



Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

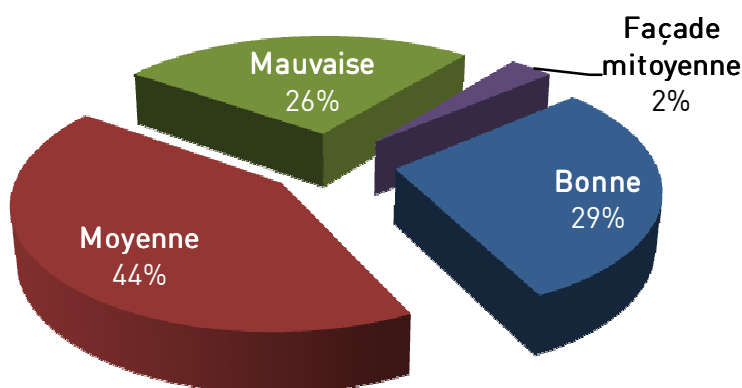
La pratique d'isolation des façades extérieures est bien moins répandue que celle de la toiture.

Seuls **2%** des logements sont équipés d'un isolant en façade, alors que **42%** des logements ne disposent d'aucun mode d'isolation en toiture. La pratique la plus courante reste la mise en œuvre d'un parement sans isolant (**57%** des logements).

2.5.2 La protection solaire et la porosité du logement

■ La protection solaire sur les baies

Figure 60. La protection solaire sur les baies



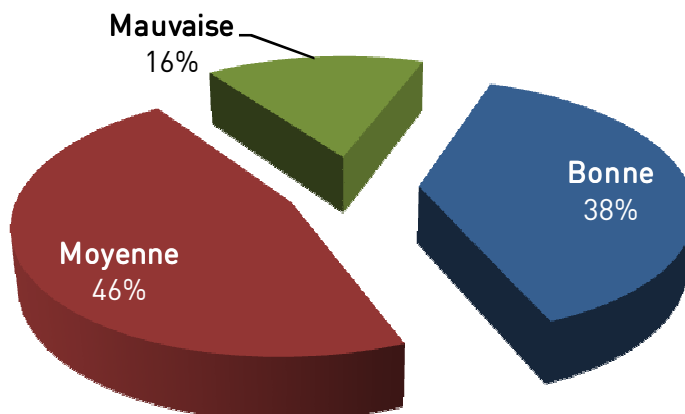
Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

La qualité de la protection solaire a été évaluée en comparant la hauteur des baies et la largeur de la protection.

Ainsi, seuls **29%** des logements disposent d'une bonne protection solaire sur les baies et pour **26%** d'entre eux cette protection est mauvaise.

■ La porosité du bâtiment

Figure 61. La porosité du bâtiment



Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

La porosité du bâtiment a été évaluée en regardant en moyenne sur l'ensemble des façades la proportion d'ouverture.

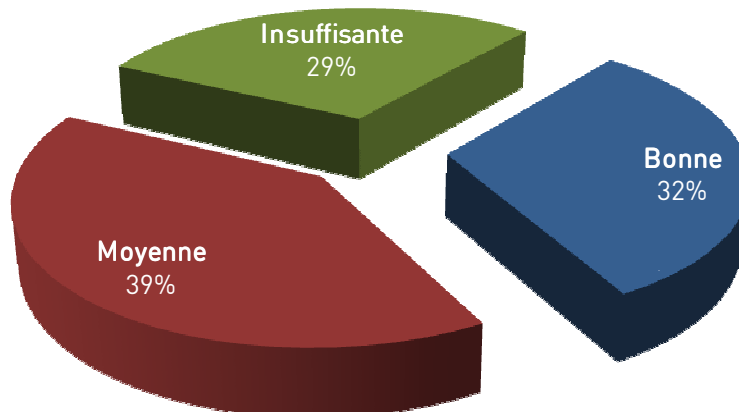
Ainsi, seuls **38%** des logements disposent d'une bonne porosité et pour **16%** d'entre eux cette porosité est mauvaise.

2.5.3 Le confort thermique d'été et d'hiver

La qualité du confort thermique d'été et d'hiver a été laissée à l'appréciation du chef de famille du logement. Il lui a ainsi été demandé d'indiquer son niveau de confort dans son logement pour les périodes d'été et d'hiver.

■ Le confort thermique d'été austral

Figure 62. Le confort thermique d'été austral



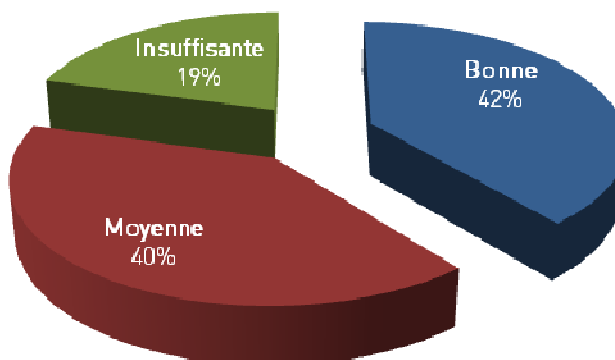
Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

La qualité de confort thermique d'été dans les logements réunionnais est globalement moyenne pour **39%** des ménages.

Ils sont **32%** à se sentir bien dans leur logement en été, alors que **29%** des ménages considèrent que leur condition de confort dans leur logement est été est insuffisante.

■ **Le confort thermique d'hiver austral**

Figure 63. Le confort thermique d'hiver austral



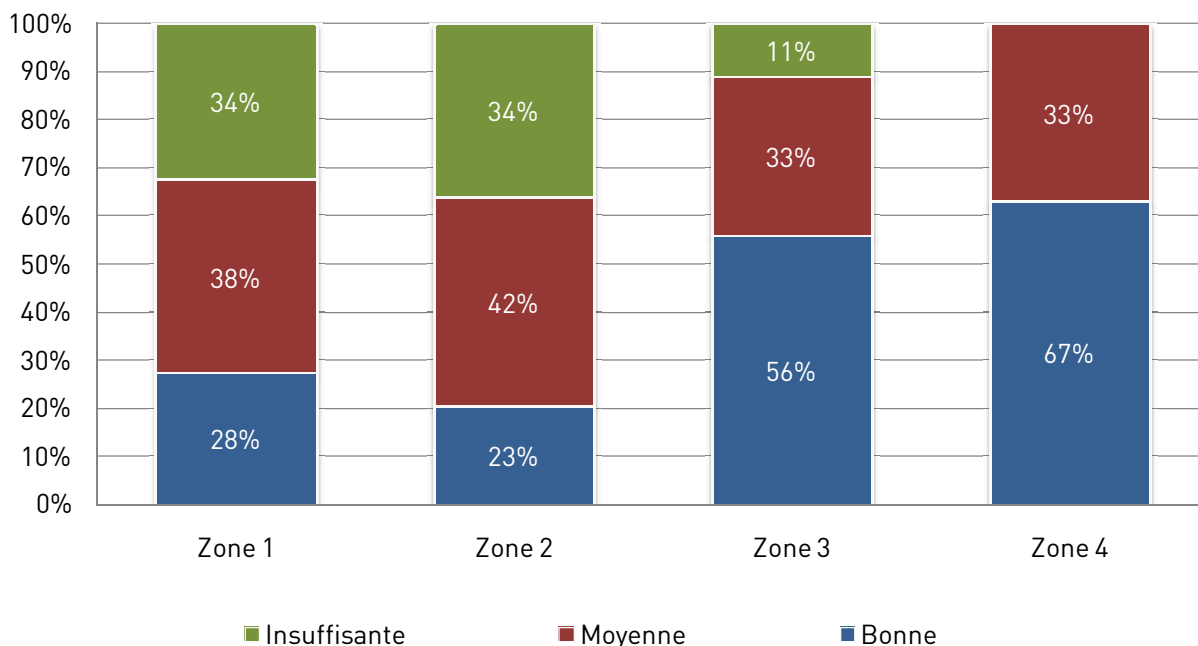
Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

La qualité de confort thermique d'hiver austral dans les logements réunionnais est globalement moyenne pour **40%** des ménages.

Ils sont **42%** à se sentir bien dans leur logement en hiver, alors que **19%** des ménages considèrent que leur condition de confort dans leur logement en hiver est insuffisante.

■ **Le confort thermique d'été austral selon la zone PERENE de résidence**

Figure 70. Le confort thermique d'été austral selon la zone PERENE de résidence

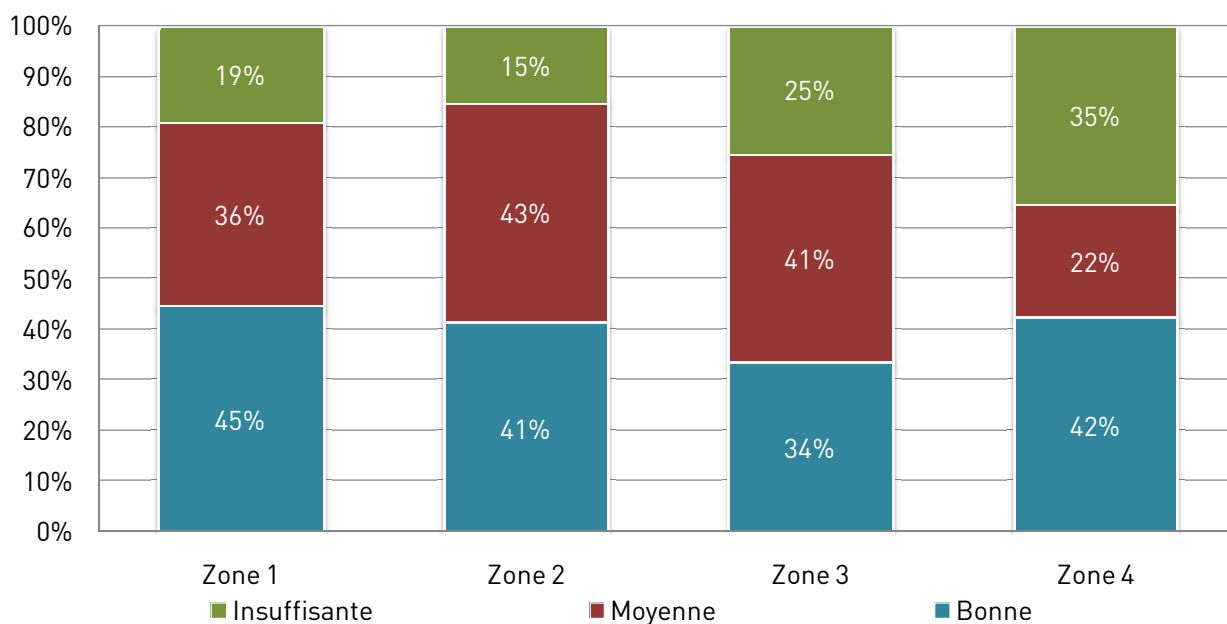


Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

Le constat qui ressort ici, est l'amélioration du confort thermique d'été plus on monte en altitude. Ainsi, les ménages situés en zone 4, sont plus nombreux à ressentir une bonne qualité de confort en été.

■ **Le confort thermique d’hiver austral selon la zone PERENE de résidence**

Figure 71. Le confort thermique d’hiver austral selon la zone PERENE de résidence

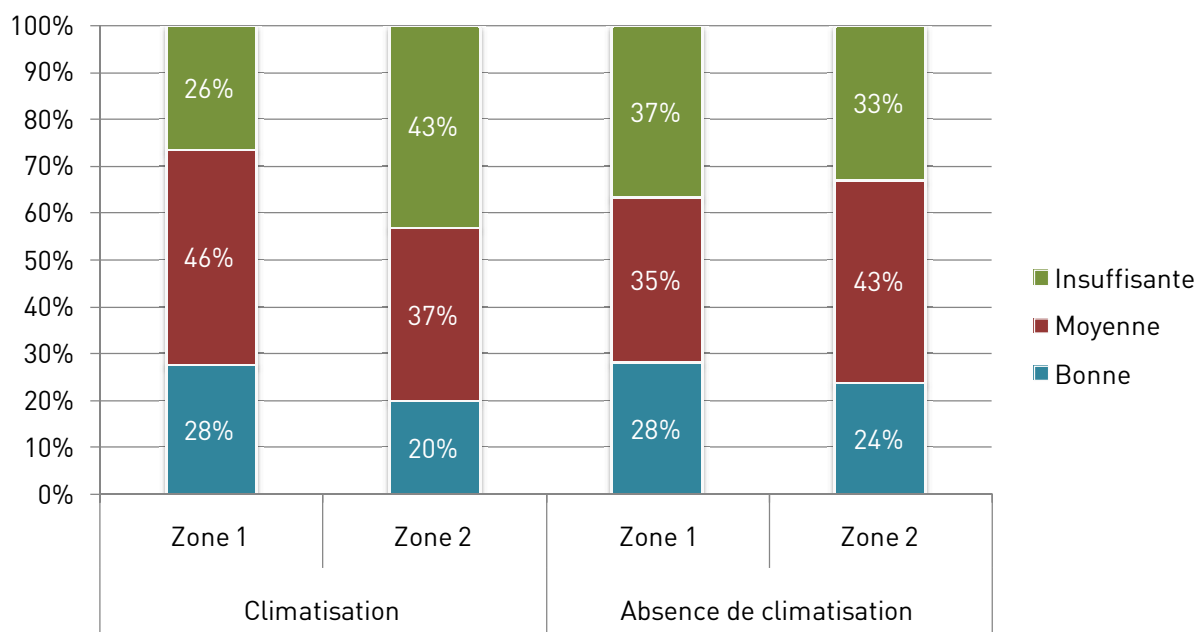


Auteur : OER - pourcentage selon les réponses des ménages

Le confort thermique est globalement meilleur en hiver qu’en été. Les ménages situés en zone 4 sont beaucoup plus nombreux à considérer que leur qualité de confort thermique en hiver est insuffisant.

■ **Le confort thermique d’été austral des ménages situés en zone PERENE 1 et 2 possédant une climatisation**

Figure 72. Le confort thermique d’été austral des ménages situés en zone PERENE 1 et 2 selon la possession d’un système de climatisation



Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

Au regard de ces résultats, il semble que l'utilisation d'un système de climatisation n'affecte pas positivement la qualité de confort du ménage. En effet, les ménages ne disposant pas de climatiseur se sentent majoritairement mieux dans leur logement en été que ceux disposant d'une climatisation.

2.6 Questions qualitatives

Cette dernière partie a pour objectif d'évaluer la sensibilité des ménages aux économies d'énergies et leurs connaissances sur les énergies en générale. Pour ce faire un ensemble de questions qualitatives ont été posés aux ménages.

2.6.1 La connaissance des ménages sur la maîtrise de l'énergie

Tableau 51. La connaissance des ménages sur la maîtrise de l'énergie

	Bien	Un peu	Pas du tout
Connaissez-vous l'objectif d'autonomie énergétique de La Réunion ?	8%	21%	71%
Connaissez-vous le PRERURE ?	2%	3%	95%
Connaissez-vous le projet GERRI ?	4%	6%	90%
Connaissez-vous les énergies renouvelables ?	35%	36%	29%
Connaissez-vous les chauffe-eau solaires ?	61%	27%	11%
Connaissez-vous les panneaux photovoltaïques ?	45%	25%	30%
Connaissez-vous les économies d'énergie ?	50%	35%	15%
Connaissez-vous la conception bioclimatique ?	20%	27%	54%
Connaissez-vous l'isolation ?	35%	33%	33%
Connaissez-vous les lampes basses consommation ?	74%	20%	6%
Connaissez-vous les étiquettes énergies pour l'électroménager ?	56%	25%	20%
Connaissez-vous les étiquettes énergies pour les véhicules ?	15%	13%	73%
Connaissez-vous les coupes-veilles ?	18%	9%	73%

Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

Au regard de ces résultats, il semble que les ménages réunionnais sont peu informés de la situation énergétique de l'île. Mais, les ménages ont de bonnes connaissances sur les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie en générale, bien que **73%** d'entre eux affirment ne pas connaître les étiquettes énergies pour les véhicules, ni les coupe-veilles.

2.6.2 Les pratiques d'achats

Nous nous intéressons ici, à la pratique d'achat des ménages. Il s'agit d'évaluer si les ménages réunionnais ont des pratiques d'achats responsables, c'est-à-dire en phase avec la protection de l'environnement et les économies d'énergies.

Pour se faire, trois questions relatives à l'eau chaude sanitaire, aux lampes basses consommation et aux appareils électroménagers de classe A ont été posé aux ménages. L'objectif est de savoir si lors de l'acte d'achat les ménages tiennent compte de ces trois éléments.

Tableau 52. Répartition des réponses concernant les pratiques d'achats

	Toujours	Parfois	Jamais	Sans opinion
Chauffe-eau solaire pour l'eau chaude sanitaire	44%	21%	34%	1%
Lampes basse consommation pour l'éclairage	59%	32%	9%	0%
Classe énergétique A pour les appareils électroménagers	47%	35%	18%	0%

Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

Le constat qui ressort est que les ménages réunionnais sont sensibilisés aux achats responsables. Ils sont **44%** à déclarer *toujours* tenir compte à l'achat du chauffe-eau solaire pour l'eau chaude sanitaire, alors que **34%** d'entre eux avancent ne *jamais* tenir compte de cet élément.

En ce qui concerne l'éclairage, **92%** des ménages déclarent tenir compte *parfois* ou *toujours* à l'achat de lampes basses consommation.

Au niveau des appareils électroménagers de A, **82%** des ménages disent tenir compte toujours ou parfois de cet élément lors l'achat.

2.6.3 La sensibilité des ménages sur la maîtrise de l'énergie

L'approche présenté ici, s'oriente vers une définition de la sensibilité des ménages réunionnais sur la maîtrise de l'énergie. Pour cela, divers opinions leur ont été soumises, comme présenté dans le tableau suivant :

Tableau 53. La sensibilité des ménages sur la maîtrise de l'énergie

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Sans opinion
L'électricité ce n'est pas cher, alors ça ne vaut pas la peine de s'en priver	5%	8%	24%	63%	0%
Faire des économies d'énergie est une préoccupation importante	76%	22%	1%	1%	0%
La protection de l'environnement est une préoccupation importante	81%	19%	0%	0%	0%
Les chauffe-eau solaires sont trop chers à l'achat	28%	36%	15%	7%	15%

C'est rentable d'acheter un chauffe-eau solaire	43%	34%	6%	2%	15%
Les appareils économes en énergie (LBC et classe A) sont trop chers	28%	43%	15%	7%	7%
C'est rentable d'acheter des appareils économes en énergie	48%	39%	4%	2%	7%
J'éteinds systématiquement les lumières lorsque je sors d'une pièce	73%	24%	3%	1%	0%
J'éteinds toujours les veilles des appareils ou utilise un coupe-veille	52%	28%	11%	9%	0%
Je ferme les portes de la pièce si je climatise	43%	3%	1%	1%	53%
Je climatise seulement l'été et à 26°	19%	9%	11%	5%	57%

Auteur : OER – pourcentage selon les réponses des ménages

Les ménages réunionnais, semblent conscients des actions à mener pour maîtriser leur consommation d'énergie.

En effet, **97%** d'entre eux sont d'accord sur le fait d'éteindre les lumières lorsqu'ils sortent d'une pièce. De plus, **80%** des ménages sont d'accord sur le fait qu'il faille toujours éteindre les veilles des appareils ou utiliser un coupe-veille.

98% des ménages sont d'accord sur le fait qu'il est important de réaliser des économies d'énergies.

La majorité des ménages considère que c'est rentable d'acheter des appareils économes en énergie (LBC, chauffe eau solaire, classe énergétique A), mais que leurs prix d'achat restent encore élevés.

CONCLUSION

Le bilan énergétique de La Réunion permet actuellement de connaître la consommation globale de chaque secteur. Cependant, les données sont manquantes lorsqu'il s'agit de définir les postes de consommation par secteur. Le secteur du résidentiel est l'un des secteurs les plus consommateurs d'électricité. Pour définir les actions de Maîtrise de l'Energie à mener, il est nécessaire d'avoir une meilleure connaissance des consommations et des comportements énergétiques de la population réunionnaise.

C'est dans ce cadre et en cohérence avec son Programme d'actions 2010, que l'Observatoire Energie Réunion a réalisé cette étude sur la consommation énergétique des ménages réunionnais.

L'objectif de l'étude, est de déterminer la consommation énergétique globale des ménages à La Réunion par source d'énergie : électricité, gaz butane, bois, carburants, et de distinguer les postes les plus consommateurs selon la taille et la localisation géographique des foyers : climatisation, chauffage, électricité spécifique, cuisson, eau chaude sanitaire.

Grace à l'enquête de terrain menée auprès de 500 ménages réunionnais et à la pondération des résultats pour une meilleure représentativité, les objectifs de départ sur les consommations énergétiques des ménages réunionnais par poste de consommation ont été remplis.

L'approche abordée a été autant quantitative que qualitative. En effet, à partir du taux d'équipement des ménages réunionnais et des bilans de puissance et de consommation, il a pu être établi les modes de consommations économes ou non, et les méthodes à mettre en œuvre pour réduire les consommations d'énergie dans le secteur résidentiel (utilisation de lampe basse consommation, installation d'eau chaude solaire, meilleure conception du logement, suppression des veilles ou utilisation de coupe veille).

L'étude permettra ainsi aux divers pouvoirs publics de mettre en œuvre des actions de maîtrise de l'énergie en tenant compte de l'objectif d'autonomie énergétique d'ici 2025-2030.

Les enjeux doivent donc s'accroître non seulement au niveau du territoire (développement des éoliennes, énergie de la Mer, ...) mais aussi à l'échelle des ménages et plus précisément à l'échelle des individus.

La poursuite de cette étude s'orientera d'ici 2011, vers une instrumentation des ménages, ce qui permettra de confirmer les résultats présentés dans ce document, mais également d'apporter un complément d'information sur les consommations d'énergies des ménages mais aussi des appareils électriques qui composent leur logement.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, <http://www.ademe.fr>
- AFE, *Fin des lampes à incandescence et solutions de substitution*, septembre 2009, <http://www.afe-eclairage.com.fr/uploads/documentation/10177-ext.pdf>
- ARER, *Confort thermique d'hiver et d'été dans les habitations des hauts de l'île*, ARER, Edition 2009.
- ARER, *Guide technique de la CASADD*, Première édition, 50p., 2006.
- ARER, *Mon eau chaude solaire, Mode d'emploi*, ARER, 2008.
- Directives européennes concernant l'indication des consommations d'énergie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0075:20031120:FR:PDF> et <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000339507&dateTexte=>
- EDF, *Etude sur le chauffage des ménages des hauts de l'île de la Réunion*, Rapport final, 14p., Août 2009.
- G. GILBOIRE, *Note Technique*, Observatoire Energie Réunion, http://www2.arer.org/download/Observatoire/note_technique_bilan_energetique.pdf
- GAMESS Grégory, *Analyse de la consommation électrique tertiaire* (commerces, hopitaux, hôtels), Mémoire de stage, 37p., septembre 2009.
- INSEE, *Base permanente des équipements en 2008*, http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=99&ref_id=fd-bpe08
- INSET, *Projet PERENE Performances Energétiques des bâtiments à La Réunion*, Université Réunion, 2004.
- Institut d'Emission des Départements d'Outre-Mer, *L'énergie électrique à la Guadeloupe Energies nouvelles et renouvelables*, Note expresse – L'Energie électrique, 6p., septembre 2006.
- L. SAVIDAN, A. SCHAFFAR, M. DIMOU et F. GARDE, *La Consommation énergétique des ménages à La Réunion : vers un retour à l'autonomie par le biais des énergies renouvelables*, novembre 2008.
- LPBS, IMAGEEN, *PERformance ENergétique des bâtiments à la Réunion*, 119p., novembre 2009.
- Maurice GIRAULT, François LECOUEY, *Projection tendancielle de la consommation d'énergies des logements*, Note de synthèse du SES, septembre-octobre 2001.
- O. SIDLER, *Note technique n°090401, Connaissance et maîtrise des usages spécifiques de l'électricité dans le secteur résidentiel*, ENERTECH, avril 2009.
- Observatoire Energie Réunion, *Bilan énergétique de l'île de la Réunion 2008*, ARER, 2009.
- Observatoire régionale de l'énergie et des gaz à effet de serre, *Enquête sur les consommations et comportements énergétiques des ménages de Poitou-Charentes dans l'habitat*, 76p., octobre 2008.
- Région Réunion, *Campagne de mesures sur les équipements électroménagers de 50 ménages, Rapport campagne hiver*, octobre 2003.
- Région Réunion, *Campagne de mesures sur les équipements électroménagers de 50 ménages, Rapport campagne été*, janvier 2005.
- SNEFCCA, *Comment choisir une climatisation performante et économe en énergie*, 15p., octobre 2006.
- Sophie Fabrégat, *Ile de la Réunion : vers l'indépendance énergétique ?*, Article paru sur Actu-Environnement.com, février 2010.
- TECSOL, *résultats de calculs eau chaude sanitaire*, août 2010, <http://www.tecsol.fr>

Y. BOVICS, *Maîtrise de l'énergie auprès des foyers réunionnais*, ARER, septembre 2009.

ANNEXES

Questionnaire « Consommations énergétiques des ménages »



Enquête : consommation énergétique des ménages réunionnais

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
2
3
4
5
6
7

2. Quel est l'âge du chef de famille?

Age réel

Code

3. De combien de personnes se

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

Code

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/11C (2))

Consommation électricité (kWh/an)

Code

3, 6, 9,

1 ou 2

Valeur

12. Eclairage





Fiche éclairage

		Salon	Cuisine	Salle de bain	Toilettes	Extérieur	Garage/ cellier/ débaras/...	Chambre 1	Chambre 2	Chambre 3	Autres chambres	Bureau	Couloirs
Lampes incandescence	Nombre												
	Puissance moyenne												
	Fonct. h/jour												
LBC 10W, 15W, 20W,...	Nombre												
	Puissance moyenne												
	Fonct. h/jour												
Néon	Nombre												
	Puissance moyenne												
	Fonct. h/jour												
Halogène	Nombre												
	Puissance moyenne												
	Fonct. h/jour												
LED	Nombre												
	Puissance moyenne												
	Fonct. h/jour												



ELECTRICITE	13. Eau-chaude Sanitaire		Code	
	Indiquer la nature de votre chauffe-eau.			
	Chauffe-eau élec ou gaz	0=pas d'ECS; 1=élec; 2=gaz; 3=solaire; 4=autre	Année	
	Chauffe-eau élec	Asservissement la nuit	1=oui; 2=non	
	Chauffe-eau élec ou gaz	Volume	0=instantané; sinon nombre	
	Consommation d'LCS	Vaisselle manuelle	8 litres/ vaisselle	nbre vaiss/j
		Douche	17 litres/Douche	nbre douche/j
		Bain	50 litres/bain	nbre bain/j
		Cuisine et autre	à évaluer	volume ECS
				Code
	14. Chauffage			
	Indiquer la nature de votre chauffage			
	Chauffage électrique	0=pas de chauffage; 1=élec; 2=fouil; 3=bois; 4=autre		
		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				
Marque				
Modèle				
16. Ventilation mécanique		Salon Chambres Autre		
Nombre de ventilateurs au plafond				
Puissance électrique unitaire				
Mois de fonctionnement				
Heures de fonctionnement				
17. Electroménager				
17.a Gros électroménagers				
Nombre d'appareil	Réfrigérateur	Congélateur	Combiné	Américain
Année d'achat				
Nbre de portes				
Volume réfrigérateur				
Volume congélateur				
Puissance				
Classe énergétique				
Marque				
Modèle				
Lavage et séchage		Lave Linge	Lave vais.	Sèche linge
Vaisselle	Taille (kg ou couverts)			
	Année d'achat			
	Puissance			
	Classe énergétique			
	Marque			
	Modèle			



ELECTROMENAGERS - EQUIPEMENTS

17.b Cuisson 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/j	Nb heure veille/j
Télévision à tube				
Télévision - écran plat				
Lecteur DVD				
Chaîne hifi				
Ordinateur				
BOX Internet				
Décodeur (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	
Décodeur (canal, parabole)	

EXTERIEUR

**17.f Equipements extérieurs
jardin/piscine ...**

Pompe à piscine
Chauffage de piscine

Puissance	Nb heure en veille	Nb heure en marche /j	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

--



Note méthodologique – Taux, taille, qualité des résultats

Cet outil de traitement à pour vocation de traiter des taux, qualité et taille des équipements.

Cependant, d'autres onglets ont été créés afin d'établir une comparaison des informations globales sur l'échantillon enquêté, les ménages réunionnais (la pondération) et les données de référence (données TER 2010, EDF 2009, BER 2008, ...).

Le premier onglet « informations globales » donne des éléments sur :

- la CSP du chef de famille
- la composition du ménage
- la commune d'habitation
- la zone PERENE de résidence
- le type de logement
- Propriétaire ou non
- les caractéristiques du logement
- l'âge du logement
- la répartition selon le nombre de kVa
- la consommation globale

Exemple de calcul pour les catégories socio professionnelles

	Echantillon		Ménages réunionnais		Données TER 2010
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Pourcentage
Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants	14	2,8%	11899	4,2%	4,2%
Cadres et profession intellectuelles supérieures, chef d'entreprise de plus de 10 salariés	19	3,8%	11362	4,0%	4,0%
Cadres moyens, professions intermédiaires, contremaître	44	8,8%	29236	10,3%	10,1%
Employés et personnels de service	84	16,8%	56775	19,9%	20,1%
Ouvriers, ouvriers agricoles	55	11,0%	41514	14,6%	14,6%
Retraités	110	22,0%	39743	14,0%	13,5%
Autres inactifs	174	34,8%	94324	33,1%	33,5%
Total	500	100%	284852	100%	100%

Le nombre correspond aux nombres de ménages dont le chef de famille appartient à cette catégorie socio professionnelle. Le pourcentage correspond à la répartition des catégories socio professionnelle des chefs de famille.

14 = nb.si (colonne de la base de données correspond à la CSP du chef de famille ; « Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants »)

2,8% = 14 / 500 (nombre de ménages total interrogés lors de l'enquête)

11899 = somme.si (colonne des poids de la base de données ; colonne de la base de données correspond à la CSP du chef de famille ; « Artisan, commerçant, chef d'entreprise de moins de 10 salariés, agriculteurs exploitants »)

4,2% = 19911 / 284852 (nombre de ménages réunionnais)

Les méthodes de calculs sont les mêmes pour tous les autres éléments observés.

Sur le second onglet « descriptif des ménages réunionnais », les données présentées sont issues du TER 2010 tirés du recensement 2006.

Sur le troisième onglet « % données réelles », sont montrées les taux de réponses du questionnaire. Ces taux de réponses permettent de déterminer la pertinence des réponses.

Données réelles			
Nombre de questionnaires	500		
	Nombres de questions	Nombre concerné dans l'échantillon	Taux de réponses
INFORMATIONS GENERALES	10	500	100,0%
CSP	1	500	100,0%
Surface du logement	1	500	100,0%
Nombre de personnes dans le foyer	1	500	100,0%
COMBUSTIBLES	13	500	100,0%
Gaz	4	431	100,0%
Fioul	4	21	100,0%
Bois	3	156	100,0%
FACTURE ELECTRICITE	3	500	79,2%
Puissance souscrite	1	500	77,2%
Type d'abonnement	1	500	84,8%
Consommation d'électricité	1	500	75,6%

Le nombre de questions correspond aux nombres de questions concernant l'information souhaité.

Par exemple, la partie informations générales comporte 10 questions.

Le nombre concerné dans l'échantillon correspond aux nombres de personnes interrogés sur cette information ou le nombre d'équipement concerné.

Le taux de réponses met en évidence le pourcentage de réponses obtenues sur les éléments définis dans la première colonne.

Exemple de calcul pour les catégories socio professionnelles

100% = 100% - (nb.si (colonne de la base de données correspond à la CSP du chef de famille ; NC) / nbval (colonne de la base de données correspond à la CSP du chef de famille))

NC = non communiqué, ce sont les informations non obtenues sur le terrain

Nb val = nombre de valeur de la colonne, il correspond aux données de la colonne nombre concerné dans l'échantillon

Dans le quatrième onglet « taux d'équipement des ménages réunionnais », les résultats sont présentés de la manière suivante :

- Taux d'équipement global
- Taux d'équipement selon la CSP du chef de famille
- Taux d'équipement selon le nombre de kVa
- Taux d'équipement selon la taille du ménage
- Taux d'équipement selon le type de logement

Les éléments sont présentés par poste de consommation et par équipements.

Les postes de consommation sont :

- Gros électroménagers
- Cuisson et autres équipements
- Hifi et autre équipements
- Eclairage
- Eau chaude sanitaire
- Confort
- Divers

Exemple de calcul pour le poste gros électroménager

		ECHANTILLON			Ménages réunionnais	
		Nombre	Nombre moyen	Taux équipement	Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	510	1,0	98,8%	1,00	97,2%
	Congélateur	269	0,5	52,8%	0,54	52,7%
	Lave linge	409	0,8	81,6%	0,79	78,3%
	Lave vaisselle	36	0,1	7,2%	0,08	7,7%
	Sèche linge	15	0,0	3,0%	0,04	3,6%

Les éléments du tableau taux d'équipement global sont présentés par poste de consommation et par équipements.

510 = somme des réfrigérateurs, américains et combinés qui ressortent du questionnaire 500 ménages

1 (de l'échantillon) = Nombre moyen de réfrigérateurs, américain, combiné présent dans les ménages enquêtés = 510 / nombre de ménages enquêtés

98,8% = NB.SI (colonne nombre d'équipements par ménage enquêté supérieur à 0) / nombre de ménages enquêtés

1 (des ménages réunionnais) = correspond au nombre moyen de réfrigérateurs, américain, combiné pour les ménages réunionnais en intégrant ainsi les poids de chacun des ménages enquêtés afin d'obtenir la représentativité réunionnaise = sommeprod (colonne poids des ménages ; colonne nombre de réfrigérateurs, américains, combinés) / nombre total de ménages réunionnais

97,2% = correspond au taux d'équipement des ménages réunionnais en ce qui concerne les réfrigérateurs, américains, et combinés = sommeprod (colonne poids des ménages ; colonne nombre de réfrigérateurs, américains, combinés >0) / (somme des poids)

En ce qui concerne les calculs des taux d'équipement selon CSP, taille du ménage, ... les méthodes sont les mêmes. Cependant, il faut rajouter le critère dans la formule de calcul.

Exemple taux d'équipement des ménages réunionnais en réfrigérateur, américain combiné pour les ménages dont le chef de famille est artisan :

Sommeprod (colonne poids des ménages, colonne nombre de réfrigérateurs, américains, combiné >0 ; colonne CSP = Artisan) / somme des poids

Le cinquième onglet « efficacité et taille des équipements », met en évidence les classes énergétiques des appareils électriques et la taille des équipements.

En ce qui concerne la partie « efficacité énergétique des appareils électriques », l'objectif est de connaître la répartition des équipements selon leur classe énergétique en tenant compte des données récoltées sur le terrain.

Exemple de calcul pour les réfrigérateurs

Sommeprod (colonne BDD des classes énergétiques des réfrigérateurs ; « A++ » ; colonne BDD du nombre de réfrigérateurs >0 ; colonne des poids)/ somme des réfrigérateurs ayant déclaré une classe énergétique.

La partie « taille des équipements » concerne les appareils :

- De froid (réfrigérateur, américain, combiné, congélateur)
- De lavage et séchage (lave linge, lave vaisselle, sèche linge)
- Eau chaude sanitaire (électrique et solaire)

Les tranches définies pour les appareils de froid sont :

Moins de 150 L	De 150 à 250 L	De 250 à 350 L	De 350 à 450 L	De 450 à 550 L
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Les tranches définies pour les appareils de lavage et séchage sont :

Moins de 5kg	De 5kg et 7 kg	De 7kg et 10kg
--------------	----------------	----------------

Pour les lave linge et sèche linge

9 couverts	12 couverts	14 couverts
------------	-------------	-------------

Pour les lave-vaisselle

Les tranches (volume de stockage) définies pour l'eau chaude sanitaire électrique sont :

Moins de 50 L	De 51 à 80 L	De 81 à 120 L	De 121 à 200 L	Plus de 201 L
---------------	--------------	---------------	----------------	---------------

Les tranches définies pour l'eau chaude sanitaire solaire sont relatives à la taille en m² des panneaux pour les maisons individuelles : 2, 4 et 6 m².

Exemple de calcul pour les réfrigérateurs

Sommeprod ((colonne BDD capacité du réfrigérateur ="Moins de 150 litres")*(colonne BDD nombre de réfrigérateurs >0)*colonne des poids) / nombre total de réfrigérateur dont on a l'information sur la capacité

Ce calcul est valable pour l'ensemble des équipements, seules les tranches changent.

Le sixième et dernier onglet « répartition selon l'âge » porte sur la répartition des achats selon l'âge des appareils et sur l'âge moyen des appareils.

La répartition selon l'âge a été établie avec la formule de calcul suivante :

Par exemple pour les congélateurs achetés en 2000

Sommeprod ((colonne BDD année d'achat des congélateurs=2000)*(Colonne BDD nombre de congélateurs >0)*colonne des poids)/ somme des congélateurs dont on connaît la date d'achat

L'âge moyen a été calculé à partir du calcul précédent :

Somme prod (ligne du calcul précédent sur toutes les années * une valeur donnée à chacune des années)/ (ligne du calcul précédent sur toutes les années).



Note méthodologique – Consommation globale d'énergie

LA CONSOMMATION ELECTRIQUE

Pour l'ensemble des 500 ménages enquêtés, l'information sur la consommation électrique (facture électrique) n'a pas toujours été fournie par le ménage.

Pour combler ce manque de données, un onglet spécifique a été créé dans la Base de Données « Eval_Consommation_électrique ».

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following columns (from left to right):

- Code Ménage enquêtés
- Poids du ménage (Insee)
- CSP du chef de famille
- Nbre de personnes dans le foyer
- Zone PERENE
- Taille du logement
- CSP-Nbre pers-Zone PERENE-Taille logement
- CSP-Nbre pers-Zone PERENE
- Nbre pers-Zone PERENE
- Consommation électrique en kWh/an
- Puissance électrique sousrite
- Poids recalculé (NC=0)

The table contains 30 rows of data. The 'Eval_Consommation_électrique' tab is active, and a warning message is visible at the top: 'L'objectif ici, est d'établir les valeurs moyennes des consommations électriques des ménages en fonction de la CSP du chef de famille, de la zone PERENE de résidence, de la taille du ménage, pour pouvoir informer toutes les cases Non Communiquées concernant ces consommations électriques dans la base de données.'

Figure 64. Capture d'écran onglet "Eval_Consommation_électricité"

Un code a été attribué à chacun des ménages en fonction de la CSP du chef de famille, la taille du ménage, la Zone PERENE de résidence, la taille du logement.

En partant des codes, il a été possible de calculer une consommation moyenne pour chacun des ménages disposant du même du code. Ce qui a permis d'attribuer aux ménages ne disposant pas de la données sur la facture électrique, une consommation moyenné.

Note méthodologique – Bilan de puissance

▪ CALCUL DES PUISSANCES DES APPAREILS

Selon l'appareil étudié, plusieurs calculs de puissances sont à mettre en œuvre. En général, la puissance se calcule selon la formule suivante :

$$\text{Puissance } P \text{ installée (en W)} = \text{nombre d'équipements} \times \text{puissance unitaire (en W)}$$

Cependant, ce calcul sous entend la détention de la puissance unitaire de l'appareil. Si l'information est connue, on multiplie la puissance unitaire de l'appareil par le nombre d'appareil pour avoir la puissance P installée dans le logement.

Si, sur le terrain, l'information de puissance n'est pas disponible (fiche signalétique de l'appareil inaccessible ou absente), deux méthodes de calculs ont été mises en œuvre sont :

- ➔ l'information « marque et modèle de l'appareil » est disponible, il est alors possible de retrouver la puissance grâce aux fiches techniques, disponibles sur les sites constructeurs ;
- ➔ aucune information n'est disponible, il est ainsi appliqué une méthode spécifique en fonction du volume de l'appareil.

De cette manière, la puissance unitaire réelle ou estimée de tous les appareils recensés sera utilisable.

Pour que la seconde méthode soit la plus représentative de l'équipement réunionnais, il faudra considérer plusieurs critères.

▪ LA CLIMATISATION

Si l'on prend l'exemple de la climatisation, on va considérer tous les appareils des 500 enquêtes dont la puissance électrique est connue.

Avec les 3 critères suivants (que l'on a choisis les plus pertinents) : taille du logement, nombre de personnes et CSP du chef de famille ; il est possible de déterminer une puissance moyenne fonction de ces critères.

Par exemple, pour une CSP 1 (Artisan, commerçant), logement T3 et 4 personnes composant le foyer, il est possible de déterminer une puissance moyenne correspondant à ce cas là.

Une fois tous les cas déterminés (7 CSP, 6 tailles de ménages et 6 regroupements de personnes), un ménage correspondant à ce critère, aura la puissance moyenne attribuée à de ce critère. De cette manière là, on aura une représentativité relativement proche de la réalité.

▪ LE GROS ELECTROMENAGER

Au niveau de l'enquête toutes les capacités des appareils sont connues.

L'objectif est donc de déterminer la puissance de l'appareil connaissant sa capacité. Pour cela, il s'agit de trouver un coefficient β liant puissance et volume. Cette valeur β (exprimée en W/L) est multipliée par la capacité pour obtenir la puissance de l'appareil.

Exemple d'un congélateur de capacité 100L :

En faisant la moyenne de la puissance des congélateurs, on obtient une valeur de 106W. De la même manière pour les capacités, on obtient une valeur de 213L.

Par la formule ci-dessous, on trouve le résultat suivant :

$$\beta = \text{puissance} / \text{capacité}$$

$$= 106 / 213$$

$$\beta = 0,49 \text{ W/L}$$



D'où:

$$\begin{aligned} \text{Puissance} &= \text{capacité} \times \text{coefficient } \beta \\ &= 100 \times 0,49 \\ P &= 49\text{W} \end{aligned}$$

Finalement, un congélateur d'une capacité de 100L aura une puissance unitaire de 49W.

De la même manière pour le lavage et le séchage, on trouve une puissance pour chaque appareil. La seule différence est que la capacité est exprimée en nombre de kilogrammes (lave linge et sèche linge) et nombre de couverts (lave vaisselle).

Rajouter ratio volume/puissance

Gros électroménagers	Puissance moyenne (W) pour un litre ou un kilo
Réfrigérateur	0,61
Combiné	0,40
Américain	0,34
Congélateur	0,51
Lave linge	380
Lave vaisselle	214
Sèche linge	383

▪ CUISSON ET AUTRES EQUIPEMENTS

Pour chaque appareil, la recherche de la fiche signalétique est souvent délicate (soulèvement ou déplacement de l'appareil en question). Si l'information n'est pas collectée, la détermination de la puissance moyenne pour chaque appareil est nécessaire.

Par exemple, la puissance d'une marmite à riz dépend de sa capacité. Avec des valeurs établies grâce aux fiches techniques et aux données récoltées sur le terrain, une liste des volumes existants associés aux puissances correspondantes peut être dressée.

Pour tous les usages tels que « marmite à riz », « four électrique » et « four micro-ondes », la puissance dépend du volume de l'appareil. Pour les plaques électriques, la puissance dépend du type de plaque (induction, électrique basique ou halogène) ainsi que le nombre de feux.

Et pour le reste des appareils, il a fallu établir des valeurs moyennes par rapport à celles qui ont pu être récupérées sur le terrain.

▪ MATERIEL HIFI ET AUTRE

La puissance d'une télévision (cathodique et LCD) dépend de la taille de l'écran, donc en ayant l'information sur la taille du téléviseur, il est possible de trouver la puissance.

Concernant, le lecteur DVD, la chaîne Hifi, le décodeur et la box internet, la puissance varie peu suivant la marque de l'appareil, une puissance moyenne suffit donc.

L'information sur le type d'ordinateur est nécessaire car la puissance varie suivant si l'ordinateur est fixe ou portable.

Par exemple, pour un ordinateur portable, la puissance moyenne est de **90W** alors que pour un fixe, elle est de **120W**.

▪ PUISSANCE ECLAIRGE

La puissance installée par type d'ampoule se calcule en multipliant le nombre d'ampoules par la puissance unitaire de chaque ampoule. Exemple pour 7 ampoules incandescence de 60W, avec la formule (1), on obtient :

$$P = 7 \times 60 = 420W$$

▪ EAU CHAUDE ELECTRIQUE

Le questionnaire recense le volume du ballon d'eau chaude ; à partir de cela, il est possible de calculer la puissance à installer.

Les ratios utilisés pour les calculs de puissances sont les suivants :

- < 80 litres : 20W/L
- entre 80 et 150 litres : 15W/L
- entre 150 et 250 litres : 12W/L
- >250 litres : 10W/L

Ainsi pour un chauffe-eau de 100 litres, la puissance électrique installée sera de 1500W.

Les tailles de chauffe-eau que l'on retrouve régulièrement dans un foyer à La Réunion ont une capacité de 80L ou 100L.

Il ne faut pas oublier de prendre en compte la puissance électrique installée pour l'eau chaude sanitaire solaire car certains panneaux solaires ont un appoint électrique (en cas de non production d'eau chaude due à l'absence prolongé du rayonnement solaire). Il y a donc une puissance électrique installée pour les chauffe-eau solaires équipés d'un appoint électrique. Elle dépend également de la capacité du ballon.

▪ PISCINE (POSTE DIVERS)

Les principaux éléments consommateurs d'énergie pris en compte pour ce poste sont les éléments de piscine, soit :

- la pompe de circulation
- le circuit de chauffage.

Si le ménage ne communique pas l'information sur la puissance de la pompe et/ou du système de chauffage, il est nécessaire d'avoir l'information sur le volume de la piscine (en m³).

Grace à ce volume, il est possible de déterminer un ratio qui lie le volume à la puissance.

Les ratios utilisés sont :

- 60m³ : **110W** pour la pompe et **3000W** pour le chauffage

Note méthodologique – Bilan de consommation et potentiel MDE

La consommation d'un appareil s'obtient de plusieurs façons :

- obtention grâce à l'étiquette énergétique encore visible sur l'appareil en question,
- obtention à partir de la puissance obtenue précédemment.

▪ LES APPAREILS DE CUISSON, HIFI ET AUTRES

En partant du principe que la puissance est connue, pour déterminer la consommation d'un appareil, il suffit de connaître son temps de fonctionnement.

Pour tous les postes considérés sauf pour le gros électroménager, il suffit de multiplier le nombre d'éléments par la puissance et par le temps de fonctionnement. Ce dernier s'obtient grâce au questionnaire et donc est une estimation du temps d'utilisation des différents appareils communiqué par le ménage.

Concernant le gros électroménager, il n'est pas possible d'utiliser la puissance telle quelle car les appareils ne fonctionnent pas en continu mais par des cycles de fonctionnement. Si l'information n'est pas fournie sur le terrain, il suffit de la trouver sur la fiche technique de l'appareil en question ou par des calculs.

Pour la production de froid, les consommations sont données en kWh/an directement alors que pour le lavage et séchage, elles sont données en kWh/cycle. Il faut donc multiplier par le nombre moyen de cycle par an (moyenne réunionnaise) par type d'appareil.

▪ LE GROS ELECTROMENAGER

Pour l'ensemble des appareils faisant partie du gros électroménager, la méthode de calcul de la consommation a été faite sur la base de directives européennes, grâce aux classes énergétiques déclarées par le ménage.

Ainsi pour les appareils de production de froid, les calculs se sont effectués sur la base de la **DIRECTIVE 94/2/CE DE LA COMMISSION du 21 janvier 1994, portant modalités d'application de la directive 92/75/CEE du Conseil en ce qui concerne l'indication de la consommation d'énergie des réfrigérateurs, des congélateurs et des appareils combinés électriques.**

En partant, de la classe énergétique déclaré du ménage, un indice d'efficacité énergétique médian y est associé, il est ensuite possible de déterminer la consommation de l'appareil en suivant la méthode de calcul décrite dans la directive (cf. Extrait de la directive suivante).

Réfrigérateur - Congélateur - Combiné - Américain	
Classe énergétique	Indice d'efficacité énergétique médian
A++	0,145
A+	0,355
A	0,48
B	0,645
C	0,82
D	0,945

E	1,045
F	1,175
G	1,25

«Indice d'efficacité énergétique» = consommation d'énergie de l'appareil (1)/ consommation d'énergie normalisée de l'appareil (exprimée en pourcentage).

«Consommation d'énergie normalisée de l'appareil» = M × volume ajusté + N (exprimée en kilowattheure/an).

«Volume ajusté» = volume du compartiment à denrées fraîches + Ω × volume du compartiment à denrées congelées (exprimé en litres).

Les valeurs de M, N et Ω sont tirées du tableau 2.

TABLEAU 2

Catégorie d'appareil	Ω	M	N
1 Réfrigérateur sans compartiment basse température	—	0,233	245
2 Réfrigérateur avec compartiment de rafraîchissement	0,75 (1)	0,233	245
3 Réfrigérateur sans étoile	1,25	0,233	245
4 Réfrigérateur *	1,55	0,643	191
5 Réfrigérateur **	1,85	0,450	245
6 Réfrigérateur ***	2,15	0,657	235
7 Réfrigérateur/congélateur *(***)	(3)	0,777	303
8 Congélateur armoire	2,15 (2)	0,472	286
9 Congélateur coffre	2,15 (2)	0,446	181
10 Multiporte ou autres	(3)	(4)	(4)

(1) Pour les réfrigérateurs avec compartiment de rafraîchissement, le volume ajusté = volume du compartiment pour denrées fraîches + Ω × volume du compartiment de rafraîchissement (10 °C) (exprimé en litres).

(2) Pour les appareils à «froid ventilé», définis à l'annexe II point 10, cette valeur est portée à 2,58 par l'application d'un facteur provisoire de 1,2. (Cela permet de tenir compte de l'inadaptation éventuelle de la méthode de mesure qui ne tient pas compte de l'absence de formation de glace dans les appareils à «froid ventilé». Dans la pratique, la formation de glace augmente quelque peu la consommation des appareils «conventionnels»).

(3) Le volume utile ajusté (VA) est calculé selon la formule:

$$VA = \sum \frac{(25 - T_C)}{20} \times V_C \times F_C$$

tous compartiments

«T_C» étant la température nominale de chaque compartiment (en °C), «V_C» son volume utile (en litres), et «F_C» un facteur égal à 1,2 pour les compartiments à «froid ventilé» et à 1 pour les autres compartiments.

(4) Pour ces appareils, les valeurs de M et N sont déterminées par la température et le nombre d'étoiles du compartiment dont la température est la plus basse, comme suit:

TABLEAU 3

Température du compartiment le plus froid	Catégorie correspondante	M	N
supérieure à - 6 °C	1/2/3 réfrigérateur sans compartiment à basse température/sans étoile/réfrigérateur avec compartiments rafraîchissement	0,233	245
inférieure ou égale à - 6 °C *	4 Réfrigérateur *	0,643	191
inférieure ou égale à - 12 °C **	5 Réfrigérateur **	0,450	245

Extrait de la directive européenne 94/2/CE DE LA COMMISSION du 21 janvier 1994

En ce qui concerne les appareils de lavage et de séchage la méthode a été appliquée en utilisant les différentes directives y faisant référence.



▪ L'EAU CHAUDE SANITAIRE

La consommation des chauffe-eau électrique s'obtient grâce au volume d'eau chauffé.

En moyenne, un chauffe-eau électrique consomme 1500kWh/an pour un besoin de 100L d'eau par jour, soit 15kWh annuels / litre d'ECS consommé quotidiennement.

Donc pour un volume moyen d'eau chaude consommé de 88L/j, il est possible d'établir le calcul suivant :

$$\begin{aligned}\text{Consommation moyenne} &= 88 \times 15 \\ &= 1320\text{kWh/an}\end{aligned}$$

Ramené à la population réunionnaise, la consommation moyenne d'un ménage réunionnais est 564kWh/an concernant la production d'eau chaude sanitaire. Il est à noter que les appoints électriques installés consomment également de l'électricité. Suivant les zones PERENE, le taux de couverture des appoints varie. En zone 1 et 2 le taux de couverture est de 15% alors que pour la zone 3, il est de 25% et enfin 30% pour la zone 4.

On obtient au final, une consommation moyenne réunionnaise des appoints de 136kWh/an.

Soit au final, 700kWh/an pour la consommation électrique du poste « eau chaude sanitaire ».

▪ LE POTENTIEL MDE

Pour obtenir la nouvelle consommation, pour chaque poste, il faut diviser la consommation moyenne par leur puissance initiale et de multiplier par la nouvelle puissance à considérer.

Exemple pour un appareil de puissance P1 = 100W, de consommation C1 = 200kWh/an que l'on souhaite remplacer par un appareil de puissance P2 80W :

Avec un même temps de fonctionnement, la nouvelle valeur C2 sera :

$$\begin{aligned}C2 &= C1 \times P2 / P1 \\ &= 200 \times 80 / 100 \\ &= 160\text{kWh}\end{aligned}$$

Ceci fonctionne de la même manière pour remplacer les appareils de classes énergétiques moins performantes par des classes énergétiques plus performantes. Il suffit de connaître le ratio de passage d'une classe à une autre.

Table de conversion

T.E.P.	ÉNERGIE		Unité physique	En gigajoules (GJ) (PCI)	Tep PCI
	Houille		1 t	26	0,619
	Pétrole brut, gazole/fioul domestique, produits à usages non énergétiques		1 t	42	1,000
	GPL		1 t	46	1,095
	Essence moteur et carburéacteur		1 t	44	1,048
	Fioul lourd		1 t	40	0,952
	ÉLECTRICITE		Unité physique	En gigajoules (GJ) (PCI)	Tep PCI(PCI)
	Production d'origine nucléaire		1 MWh	3,6	0,261
	Production d'origine géothermie		1 MWh	3,6	0,860
	Autres types de production, échanges avec l'étranger, consommation		1 MWh	3,6	0,086
	Bois		1 stère	6,17	0,147
	Gaz naturel et industriel		1 MWh PCS	3,24	0,077
	Cogénération				0,0557
	Bagasse				0,185
Huiles usagées				0,9	
DENSITÉ	DENSITÉ DES PRODUITS PÉTROLIERS IMPORTÉS				
	PRODUITS		DENSITÉ		
	Essence			0,755	
	Gazole			0,845	
	Carburéacteur			0,8	
	Fioul			1	
	Gaz (GPL)			0,585	

Une tonne de CO2 est émise par la combustion de :
 Fioul domestique = Essence = Gazole = Charbon = Gaz naturel
 0,317 tep = 0,326 tep = 0,317 tep = 0,251 tep = 0,418 tep

Source : Bilan énergie Réunion 2008

Tableau « Taux d'équipement global »

		ECHANTILLON			Ménages réunionnais	
		Nombre	Nombre moyen	Taux équipement	Nombre moyen	Taux d'équipement
Gros électroménagers	Réfrigérateur, Américain, Combiné	510	1,0	98,8%	1,00	97,2%
	Congélateur	269	0,5	52,8%	0,54	52,7%
	Lave linge	409	0,8	81,6%	0,79	78,3%
	Lave vaisselle	36	0,1	7,2%	0,08	7,7%
	Sèche linge	15	0,0	3,0%	0,04	3,6%
Cuisson et autres équipements	Marmite à riz	442	0,9	88,0%	0,88	87,2%
	Four électrique	172	0,3	34,2%	0,34	33,5%
	Four micro onde	231	0,5	46,0%	0,46	45,6%
	Plaque électrique	62	0,1	12,4%	0,13	13,3%
	Fer à repasser	397	0,8	78,6%	0,75	74,7%
	Cafetière	316	0,6	62,2%	0,66	65,7%
	Aspirateur	189	0,4	37,8%	0,39	38,5%
	Sèche cheveux	115	0,2	23,0%	0,23	23,1%
	Machine à pain	12	0,0	2,4%	0,04	3,9%
	Hotte aspirante	69	0,1	13,8%	0,15	15,0%
Hifi et autres	Télévision à tube	384	0,8	68,2%	0,71	70,7%
	Télévision -écran plat	175	0,4	33,8%	0,39	39,0%
	Lecteur DVD	225	0,5	44,2%	0,42	42,0%
	Chaîne hifi	117	0,2	23,4%	0,23	23,2%
	Ordinateur	235	0,5	38,2%	0,50	49,8%
	Box internet	121	0,2	24,2%	0,26	26,0%
	Décodeur	292	0,6	57,4%	0,59	59,1%
Eclairage	Lampes incandescentes	1518	3,0	64,6%	3,19	63,8%
	LBC	2628	5,3	80,8%	5,51	81,8%
	Néon	426	0,9	49,0%	0,89	52,6%
	Halogène	159	0,3	6,6%	0,34	6,7%
	LED	18	0,0	1,4%	0,06	2,7%
Eau chaude sanitaire	ECS Electrique	208	0,4	41,6%	0,39	38,9%
	ECS Gaz	64	0,1	12,8%	0,11	11,1%
	ECS Solaire	168	0,3	33,6%	0,37	37,2%
	Pas d'ECS	60	0,0	12,0%	0,00	12,8%
Confort	Chauffage Electrique	18	0,0	2,6%	0,02	2,0%
	Chauffage Fioul	0	0,0	0,0%	0,00	0,0%
	Chauffage Bois	1	0,0	0,2%	0,00	0,1%
	Chauffage Autre	0	0,0	0,0%	0,00	0,0%
	Climatisation	79	0,2	9,8%	0,20	14,6%
	Ventilation mécanique	385	0,8	45,6%	0,83	46,4%

		ECHANTILLON			Ménages réunionnais	
		Nombre	Nombre moyen	Taux équipement	Nombre moyen	Taux d'équipement
Divers	Coupe Veille	39	0,1	6,0%	0,09	7,4%
	Piscine	9	0,0	1,8%	0,03	3,1%
	Pompe à piscine	9	0,0	1,8%	0,03	3,1%
	Chauffage piscine	1	0,0	0,2%	0,00	0,5%
	PV	1	0,0	0,2%	0,01	0,8%
	Automobile	451	0,9	66,2%	0,96	70,5%
Total		11035	-	-	22,6	-

Toutes les valeurs inférieures à 10% ne sont pas significatives d'un point de vue statistique et doivent être utilisées avec précaution.