



# Rapport

## Analyse de la consommation électrique tertiaire (commerces, hôpitaux, hôtels)

- Rédacteur : Grégory GAMESS
- Relecture et contrôle qualité : Gaëlle GILBOIRE et Bertrand CADET
- Validation :
- Date : Septembre 2009
- Version : V1
- Diffusion :

ARER – EIE Espaces Informations et Conseils - [www.arer.org](http://www.arer.org) - [arer@arer.org](mailto:arer@arer.org) - [www.island-news.org](http://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

### Membres de Droits 2008 de l'ARER

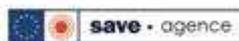


### Membres associés 2008

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

### Partenaire associé

ADEME



## SOMMAIRE

<b>Résumé .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>5</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>I - Structure d'accueil.....</b>	<b>8</b>
1-1 Agence Régionale Energie Réunion (ARER) .....	8
1-2 Observatoire Energie Réunion (OER) .....	9
<b>II - Les premières étapes de l'étude .....</b>	<b>10</b>
2-1 Commerces.....	11
2-2 Hôpitaux.....	11
2-3 Hôtels.....	12
<b>III - Méthode et analyse des données .....</b>	<b>14</b>
3-1 Données EDF.....	14
3-2 Hôtels.....	15
3-2-1 Collecte des données .....	15
3-2-2 Traitement des données .....	16
3-2-2-1 Traitement individuel (par établissement).....	16
3-2-2-2 Traitement collectif (ensemble des établissements).....	17
<b>IV - Les résultats de l'étude .....</b>	<b>18</b>
4-1 Commerces.....	19
4-2 Hôpitaux.....	20
4-3 Hôtels.....	21
4-3-1 Exemple de répartition des puissances et consommations d'un établissement hôtelier pour l'année 2008 .....	23
4-3-2 Ensemble des établissements hôteliers.....	26
4-3-3 Comparaison avec l'outil bâtiment PERENE Réunion .....	29
<b>Conclusions.....</b>	<b>33</b>
<b>Table des illustrations .....</b>	<b>34</b>
<b>Annexe : .....</b>	<b>35</b>



## RESUME

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.

La mission de l'OER est de collecter les données, les traiter et diffuser les données nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques locales et régionales de l'énergie. Ces données sont présentées dans le *Bilan Energétique de l'île de La Réunion*.

L'équipe de l'OER et tous les partenaires locaux contribuent à la publication annuelle de ce bilan depuis 2006.

Suite à l'analyse de la consommation d'électricité, l'OER a souhaité compléter le bilan énergétique 2008 en apportant des compléments sur la consommation électrique dans le secteur tertiaire, pour les années 2006, 2007 et 2008.

Ce secteur regroupe les activités allant du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale.

Du fait de la tertiarisation de l'économie et de la croissance rapide des consommations d'électricité, la maîtrise de la demande d'électricité du secteur tertiaire est un enjeu majeur.

Large secteur d'activité pour cette première année d'étude, deux branches ont été priorisées :

- Les groupes hospitaliers (publics et privés)
- Les hôtels de plus de trente chambres.

L'objectif était de déterminer la répartition des consommations électriques par postes.

Pour atteindre les résultats escomptés des échantillons ont été créés pour les deux branches :

- Pour les hôtels, trente hôtels, ayant une capacité d'accueil de plus de trente chambres ont été sélectionnés.
- Pour les hôpitaux, 5 établissements publics et 6 établissements privés ont été choisis.

Plusieurs informations ont été demandées : les puissances (kW), les consommations d'électricité (kWh) globales et par poste, ainsi que les surfaces des établissements.

Les postes de consommation étant :

- Climatisation/Ventilation/Chauffage,
- Eclairage intérieur,
- Eau Chaude Sanitaire,
- Bureautique,



- Conservation froid alimentaire,
- Cuisson,
- Lavage/Séchage,
- Hifi,
- Autres (piscine, éclairage extérieur).

Suite aux étapes de collecte et de traitement des données, l'étude présente, pour l'année 2008, les indicateurs suivants :

- Les puissances globales et par poste rapportées aux surfaces (kW/m<sup>2</sup>),
- Les consommations globales et par poste rapportées aux surfaces (kWh/m<sup>2</sup>).

Cette analyse permet ainsi d'avoir une première image des consommations électriques sur ces branches d'activité du secteur tertiaire.

Ainsi, les postes énergivores pour les hôtels sont:

- Climatisation/Ventilation/Chauffage (54%),
- Conservation froid alimentaire (18%),
- Autres (piscine, éclairage extérieur) (10%).

Ces premières analyses peuvent conduire à des actions de maîtrise de l'énergie.



## ABSTRACT

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

The mission of the OER is to collect the data, to treat them and diffuse the data necessary for the development and the implementation of the local and regional politics of energy. These data are presented in the *Energy Assessment of Reunion Island*.

The team of the OER and all the local partners contribute to the publication of this annual report since 2006.

Following the analysis of the electricity consumption, the OER wanted to implement the 2008 energy report by focusing on electricity consumption in the tertiary sector, for the years 2006, 2007 and 2008.

This sector goes from the trade activities to the administration, via transport, financial and real activities, services with companies and services with the private individuals, education, health and social action.

Because the economy tertiarisation and the rapid electricity consumption growth, the tertiary sector control of the electricity demand is a major stake.

As the tertiary sector is broad sector this first year of study was dedicated on sectors :

- Hospital (public and private)
- Hotels of more than thirty rooms.

The objective was to determine the electricity consumptions distribution by post.

In order to reach the results, samples were create for the two branches :

- For the hospitals, 5 public establishments and 6 private establishments were selected
- For the hotels, a panel of thirty hotels, having a reception capacity of more than thirty rooms were selected.

Several information was required: the installed powers (kW), the total and by post electricity consumption (kWh), and the establishments surfaces.

The consumption posts are :

- Air-conditioning/Ventilation/Heating,
- Interior Lighting,
- Warm water,
- Office,
- Cold food Conservation,



- Cooking,
- Washing/Drying,
- Hifi,
- Others (swimming pool, external lighting).

Following the stages of data collection and data processing, the study presents, for the year 2008, the following indicators :

- The total and by post powers surface ratios (kW/m<sup>2</sup>),
- The total and by post consumption surface ratios (kWh/m<sup>2</sup>).

This analysis gives a first image of the electricity consumptions on these branches of activity on tertiary sector.

The post which consume the more energy for the hotels are:

- Air-conditioning/Ventilation/Heating (54%),
- Cold Food Conservation (18%),
- Others (swimming pool, external lighting) (10%).

This first analysis can lead to actions of energy control.



## INTRODUCTION

En 1999, lors du colloque organisé par le syndicat des Énergies Renouvelables au siège de l'UNESCO, (Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture), la Région Réunion lance le défi : une autonomie énergétique de l'île, à l'horizon 2025.

La Réunion s'est engagée dans cette stratégie portée par le Conseil Régional et ses partenaires au travers du PRERURE (Plan Régional d'Exploration et d'Exploitation des Énergies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie).

Le PRERURE (Plan Régional d'Exploration et d'Exploitation des Énergies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Énergie) définit sur une période de vingt-cinq ans le contenu d'une politique de demande et d'offre énergétique centrée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et la valorisation des énergies renouvelables disponibles à la Réunion.

Ce plan intervient dans un contexte régional marqué par une forte croissance des consommations d'énergie. Sur les vingt dernières années, le développement économique de l'Île de La Réunion s'est accompagné d'une croissance soutenue des consommations d'énergie. Entre 1980 et 2000 celle-ci a été multipliée par 2,5. Cette évolution a été encore plus marquée pour l'électricité puisque sur la même période la demande pour cette forme d'énergie a quadruplé.

Pour accompagner la mise en œuvre de ce qui fut considérée à l'époque comme une « utopie politique », la Région Réunion, associé au Programme Régionale de Maîtrise de l'Énergie a impulsé la création de l'Agence Régionale de l'Énergie Réunion (ARER) en 2000.

Les travaux menés par l'ARER depuis lors auprès du PRERURE prouvent que La Réunion dispose de toutes les ressources énergétiques pour atteindre son autonomie et que le mix énergétique 100% renouvelable est économiquement viable et techniquement faisable.

Pour mener à bien les politiques de maîtrise de l'énergie (MDE), avoir connaissance de nos consommations d'énergie constitue le véritable point de départ.

A ce titre, l'Observatoire Énergie Réunion (OER), l'Outil d'observation et d'information de la situation énergétique de l'Île de la Réunion, a vu le jour en 2005. Il traduit la volonté des différents partenaires de se doter d'un instrument spécifique d'appui aux actions de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables ainsi que d'évaluation de ces actions.

Suite à l'analyse de la consommation d'électricité, l'OER a souhaité compléter le bilan énergétique 2008 en apportant des compléments sur la consommation électrique dans le secteur tertiaire, pour les années 2006, 2007 et 2008 puisque ce secteur est le troisième consommateur d'électricité.

Cette étude servira de base pour la mise en place des politiques d'économie d'énergie à La Réunion dans le secteur tertiaire.

Vaste secteur d'activité pour cette première année d'étude, celle-ci a porté sur les groupes hospitaliers et les grands hôtels.

L'étude porte sur la répartition des consommations dans le tertiaire.

Après avoir présenté l'Agence Régionale Énergie Réunion (ARER) et l'Observatoire Énergie Réunion (OER), j'exposerai les différentes méthodes et outils que j'ai utilisés pour mener à bien l'analyse de la consommation électrique tertiaire de la Réunion (commerces, hôpitaux, hôtels), avant de présenter les résultats obtenus, à savoir la répartition des consommations dans ces secteurs.



# I - STRUCTURE D'ACCUEIL

## 1-1 Agence Régionale Energie Réunion (ARER)

L'Agence Régionale de l'Energie Réunion (ARER) est une association de loi 1901 à but non lucratif, initiée par la démarche du Conseil Régional, du CCEE, du CESR, de l'ADEME et d'EDF au travers du Programme Régional de Maîtrise de l'Energie (PRME) et du Programme Régional d'exploration et d'exploitation des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie (PRERURE) : 100% Energies Renouvelables 2025 à l'île de La Réunion.

Son objet social : promouvoir la Maîtrise de l'Energie et l'utilisation des énergies renouvelables, et préserver les ressources naturelles locales dans une perspective de développement durable et d'adaptation aux changements climatiques ».

Aujourd'hui l'ARER regroupe un ensemble de métiers :

- Conseils à Maître d'ouvrage : une équipe de professionnels pour accompagner les porteurs de projet dans la mise en œuvre des projets d'urbanisme, d'aménagement et de construction aux critères d'Atténuation et d'Adaptation au Changement Climatique
- Développement de filières technologiques : des pôles projets pour la connaissance des ressources d'énergie, la qualité des filières, l'intelligence énergétique, sur les sources renouvelables, Eau, Vent, Soleil, Biomasse, Maîtrise De l'Energie, Stockage et Régulation.
- Éducation et sensibilisation : en coordination avec les acteurs du Développement Durable et de lutte contre les Changements Climatiques sur les thèmes Eau, Energie, Déchets et Matériaux.
- Formation : programmées en coordination avec les ambitions et priorités du Plan 100% Energie Renouvelable pour La Réunion.
- Observation : des activités d'observation, de publications, de communications, pour accompagner la mise en œuvre d'une économie «Zéro Carbone Emission».

Et met à la disposition de tous, un ensemble d'outils :

- Un réseau d'Espaces Info Énergie, Développement Durable et Changements Climatiques, de diffusion d'informations et de documents ouverts à tous, une permanence technique en ligne au 0262 257 257.
- Un portail Internet, centre de ressources en ligne offrant les principales thématiques de l'énergie applicables au Développement Durable : [www.arer.org](http://www.arer.org).
- Une base documentaire «Eau, Energie, Déchets, Matériaux, Développement Durable et Changements climatiques» pourvue de plus de 4000 références, consultables dans le centre documentaire dans l'agence du sud.
- Un réseau de Coopération Internationale ISLAND NEWS (Island Natural Energy Ways toward Self Sufficiency) pour le développement de Stratégies d'Autonomie Énergétique pour les Îles et Régions.
- Le Groupe H2RUN : outil d'aide à la décision pour les responsables régionaux quant à la conception et la mise en œuvre de stratégie de stockage et régulation des énergies intermittentes et des carburants «Zéro Emission Gaz à Effet de Serre», Il œuvre aussi en tant que coordinateur et partenaire privilégié pour la mise en place de projets hydrogène à l'île de La Réunion (stockage, piles à hydrogènes, flottes de bus à hydrogène...).



- L'Observatoire Energie Réunion (OER) : rassemble les données énergie de l'île de La Réunion, les traite, et diffuse ces informations nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques locales et régionales de l'énergie.

## 1-2 Observatoire Energie Réunion (OER)

L'Observatoire de l'Energie Réunion (OER), animé par l'Agence Régionale de l'Energie Réunion (ARER), s'inscrit dans Le Plan Régional d'Exploration et d'Exploitation des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie (PRERURE), coordonné par la Région Réunion.

L'Observatoire Energie Réunion ne dispose pas d'une structure juridique propre. Il est porté par l'ARER. L'animation réalisée est faite par une équipe technique interne ARER qui dépend d'un conseil d'orientation formé d'organismes d'Etat, de collectivités territoriales, d'Organismes Energie Réunionnais, de producteurs d'électricité et des importateurs d'hydrocarbures.

Véritable outil d'observation et d'information sur la situation énergétique de l'île de La Réunion, l'Observatoire 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.

La mission de l'OER est de rassembler les données, les traiter et de diffuser ces informations et données nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques locales et régionales de l'énergie.

Ainsi, chaque année l'OER publie son Bilan Energétique Réunion (BER), reflétant le fruit d'un travail de concertation et de collaboration technique entre les différents acteurs privés et publics.



## II - LES PREMIERES ETAPES DE L'ETUDE

Cette année, suite à l'analyse de la consommation d'électricité, l'Observatoire Energie Réunion (OER) a souhaité compléter le bilan énergétique en apportant des compléments sur la consommation électrique dans le secteur tertiaire, pour les années 2006, 2007 et 2008.

Ce secteur regroupe les activités dites marchandes et non marchandes. Les activités marchandes concernent la production des biens et services destinée à être vendue sur un marché alors que les activités non marchandes se définissent comme les services gratuits ou quasi gratuits réalisés avec les facteurs de production obtenus sur le marché.

Sont ainsi comptabilisés les activités allant du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale. Le périmètre du secteur tertiaire est de fait défini par complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaire et secondaire).

L'économie se tertiarise. Le secteur tertiaire est moins énergivore que le secteur industriel, et à ce titre, le transfert d'activité du secteur secondaire vers le secteur tertiaire est donc favorable à la maîtrise de nos consommations énergétiques. Mais malgré cela et du fait de la croissance rapide de ses consommations d'électricité, la maîtrise de la demande d'énergie du secteur tertiaire reste un enjeu majeur pour l'avenir.

Troisième secteur consommateur d'électricité, le secteur tertiaire apparaît ainsi comme étant l'une des cibles prioritaires des politiques d'économie d'énergie.

Vaste secteur d'activité pour cette première année d'étude, celle ci a porté sur les branches suivantes : les grandes surfaces à prédominance alimentaire, les groupes hospitaliers et les grands hôtels.

L'objectif est de déterminer la répartition des consommations afin de détecter les postes énergivores.

Afin de mieux cerner les domaines d'étude, une première phase de recherche a été indispensable, non seulement au niveau bibliographique, mais aussi au niveau des fournisseurs de données potentiels.

Concernant les consommations électriques globales, le principal fournisseur de données identifié est EDF. Une extraction sectorielle des données a été possible, en fonction de la Nomenclature d'Activités Françaises (NAF) correspondant aux secteurs pour lesquels les données étaient à collecter.

A contrario, l'obtention des données relatives à la répartition des consommations électriques par poste a nécessité d'aller à la rencontre de plusieurs fournisseurs de données, à savoir chaque établissement.

En vue d'atteindre l'objectif fixé, plusieurs informations ont été demandées : les puissances (kW), les consommations d'électricité (kWh) globales et par poste, ainsi que les surfaces des établissements.

Les postes de consommation étant :

- Climatisation/Ventilation/Chauffage,
- Eclairage intérieur,
- Eau Chaude Sanitaire,
- Bureautique,
- Conservation froid alimentaire,
- Cuisson,
- Lavage/Séchage,
- Hifi,



- Autres (piscine, éclairage extérieur).

Cette phase de recherche a permis d'identifier les fournisseurs de données, ainsi que les valeurs à demander pour le calcul des indicateurs.

Au niveau des trois branches d'activités (commerciale, hospitalière et hôtelière), les syndicats ont dans un premier temps été contactés, puis les établissements. Cette démarche a permis d'obtenir l'appui des syndicats auprès de leurs adhérents.

## 2-1 Commerces

Au niveau de la branche commerciale, la Fédération des entreprises du Commerce et de la Distribution (FCD) a été priorisée.

Il est à noter que la FCD, regroupe les entreprises du commerce à prédominance alimentaire ou spécialisées et ceux qui les approvisionnent. La Fédération représente et défend les intérêts généraux et communs de ses membres. Elle assure leur représentation auprès des Pouvoirs Publics, des instances économiques et sociales, officielles ou privées, nationales ou européennes. Elle étudie les questions communes à l'ensemble ou à plusieurs de ses membres et leur fournit la documentation et les renseignements professionnels.

Il faut savoir que la FCD mène des actions éco-citoyennes auprès des grandes surfaces et que par conséquent l'étude vient en appui à ce qui a pu être réalisé au préalable.

Les établissements visés ont été essentiellement ceux ayant les codes NAF 521D : Supermarchés et 521F : Hypermarchés, autrement dit ceux ayant une superficie supérieure à 400 m<sup>2</sup>.

Un rendez-vous avec le porte parole de la FCD a été fixé, dans le but de lui présenter le contexte, l'objectif de l'étude, les établissements visés et les indicateurs demandés, en précisant que la collecte des données seraient réalisés par l'OER.

Cependant, un accord n'a pu être trouvé avec la FCD, ce qui a conduit à l'abandon de l'étude sur cette branche.

## 2-2 Hôpitaux

Pour la branche hospitalière, l'Agence Régionale de l'Hospitalisation (ARH) a été contactée en priorité.

En effet, l'ARH, est une institution née de l'ordonnance du 24 avril 1996 portant réforme de l'hospitalisation publique et privée. Elle a une triple mission définie par l'article L 6115-1 du code de la santé publique :

- Définir et mettre en œuvre la politique régionale de l'offre de soins hospitaliers à travers le SROS (Schémas Régionaux d'Organisation Sanitaire),
- Analyser et coordonner l'activité des établissements de santé publics et privés,
- Déterminer leurs ressources à travers la campagne budgétaire.

Les établissements visés étaient les grands hôpitaux, aussi bien ceux du domaine public que du domaine privé ; tous étant regroupés sous le code NAF 851A : Activités hospitalières.

L'entretien avec la chargée de mission ARH a consisté non seulement à présenter les modalités de l'étude (contexte, objectif, informations demandées), mais aussi à obtenir des conseils au niveau de



l'approche à adopter auprès des établissements hospitaliers. Au bout de l'entretien, il a été convenu qu'un courrier cosigné (ARER-ARH) soit envoyé à tous les établissements hospitaliers (publics et privés), afin d'annoncer l'étude et de faciliter la collecte des données.

A l'occasion d'une réunion liée à la Maitrise de l'Energie (MDE) avec les responsables techniques des établissements publics, j'ai pu présenter le contexte et l'objectif de mon étude.

Les données relatives aux consommations électriques globales des établissements publics de santé avaient déjà été transmises, dans le cadre du partenariat existant, entre l'ARER et l'ARH. Le travail a donc consisté à analyser ces données. Pour cela j'ai précisé, que mon étude intervenait bien en complément de ce qui avait été réalisé jusqu'à maintenant. Il s'agissait bien de s'intéresser autant aux consommations globales que par poste.

Concernant les établissements privés, aucun partenariat n'existait. Les données à recueillir étaient les consommations d'électricité globales et par poste.

Afin de réaliser la collecte des données, j'ai réalisé un fichier type de collecte des données, à adresser à tous les établissements. Ce fichier a été adressé à tous les établissements. Cependant, le fichier adressé aux établissements publics devait prendre en considération les informations déjà récoltées par l'ARER. Ceci a permis à une double vérification.

En parallèle à la collecte des données par fichier type, j'ai également effectué une visite technique avec les responsables techniques de chaque établissement.

## 2-3 Hôtels

L'association Ile de La Réunion Tourisme (IRT) est le principal interlocuteur, quand il s'agit d'hôtel à La Réunion.

L'IRT, a pour principale mission la coordination et la gestion des actions de promotion touristique de la destination Réunion sur les marchés locaux, nationaux et internationaux.

Les établissements ciblés étaient les grands hôtels, regroupés sous les codes NAF 551A : Hôtels touristiques avec restaurant et 551C : Hôtels touristiques sans restaurant.

Une fois la démarche d'analyse de la consommation électrique dans le secteur tertiaire expliquée à l'IRT, un carnet d'adresse, pour la collecte de données, relative a été établie.

De plus, plusieurs points pratiques ont été évoqués :

- L'intérêt de l'étude : les gestionnaires seraient certainement coopérants, car le suivi des consommations qui permettrait de détecter les postes sur lesquels on doit agir, réduirait la facture énergétique.
- Les termes utilisés sont techniques et méritent quelques explications. Les interlocuteurs qui pourront rendre possible l'analyse, ne maîtrisent pas forcément le langage employé. L'incertitude quant à la disponibilité des informations demandées a également été évoquée. En effet les hôtels ne sont pas toujours équipés de Gestion Technique Centralisée<sup>1</sup>- Gestion Technique du Bâtiment<sup>2</sup> (systèmes de télégestion).
- La catégorisation des hôtels : sur quels critères peut-on considérer les grands hôtels ? La capacité d'accueil (nombre de chambres) semble être l'indicateur approprié. Il a été précisé

---

<sup>1</sup> La Gestion Technique Centralisée (GTC) est un mode de gestion par système d'automate centralisé, gérant un très grand nombre de paramètres et de fonctions différents, à partir des données envoyées par des capteurs. La GTC (Gestion Technique Centralise) est une notion différente et plus ancienne que la GTB. Elle consiste à gérer un seul lot technique.

<sup>2</sup> La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) signifie la commande et le réglage de tous les lots techniques du bâtiment non résidentiel.



que les établissements ayant au moins 30 chambres pouvaient être qualifiés de grands hôtels.

- Le carnet d'adresse : un document recensant toutes les activités touristiques et notamment les établissements hôteliers classés m'avait été transmis. Ce document allait me servir de carnet d'adresse, pour la prise de contact avec les divers établissements hôteliers en vue de collecter les diverses informations.
- La structure de la branche hôtelière : Deux syndicats sont présents :
  - l'Union des Hôteliers de La Réunion (UHR)
  - l'Union des Métiers et des Industries de l'Hôtellerie (UMIH). Dans lesquels sont respectivement les groupes NAIADE et APAVOU.

Des contacts ont donc été établis avec les syndicats et les groupes hôteliers, afin d'annoncer l'étude (contexte, objectifs) et les convaincre de son intérêt, si besoin est et d'autre part de les enquêter. Ceci dans le but de faire adhérer un maximum de personnes (chefs d'établissements) à la démarche.

Les Présidents des syndicats UHR et UMIH, ont informé par courrier électronique les directeurs d'établissements. Cette action avait pour objectif de faciliter l'étape : collecte des données.

Deux démarches de collecte ont été engagées :

- Fichier de collecte
- Visite de site.

Les informations demandées sont :

- Consommation électrique globale (feuille de gestion EDF),
- Surface(s) de l'établissement (totale et par fonction),
- Puissances installées (inventaire de l'équipement),
- Temps d'utilisation (nombre d'heure par jour et nombre de jour par mois).



### III - METHODE ET ANALYSE DES DONNEES

En parallèle à l'étape de collecte des données, une méthode d'analyse a été définie.

#### 3-1 Données EDF

Les données d'EDF comportent :

- Les tarifs bleus 2006, 2007 et 2008, les valeurs par code d'activité, qui sont définis par EDF. Ce tarif est appliqué aux utilisations domestiques et aux petites entreprises.
- Les tarifs verts 2006, 2007 et 2008, les valeurs par code NAF. Ce tarif est appliqué aux installations alimentées en moyenne et haute tension par un transformateur privé appartenant à l'entreprise utilisatrice.

Pour les tarifs bleus, une liste de code d'activités, avec leurs intitulés avait été fournis.

En revanche, pour les tarifs verts, les intitulés des codes NAF n'étaient pas fournis. Un travail de recherche et de mise en forme s'en est alors suivi, pour aboutir à la classification des consommations tarif vert.

Une fois ces deux tableaux définis et en vue d'obtenir des chiffres globaux, je devais regrouper les catégories des tarifs bleu et vert. Dans un souci de pérennisation de l'outil, j'ai intégré les neuf catégories tarif bleu et les quinze catégories tarif vert, dans les dix catégories de valeur ajoutée découlant du PIB (INSEE). Ceci, afin d'établir des ratios, entre les consommations électriques (totales et sectorielles) et les PIB et valeur ajoutée par secteur.

#### Les catégories des tarifs bleu et vert et des valeurs ajoutées

9 catégories tarif bleu	15 catégories tarif vert	10 catégories Valeur Ajoutée (PIB)
Agriculture Artisanat Industrie	Agriculture, chasse, sylviculture	Agriculture, sylviculture et pêche
Commerce intégré associé et de gros stockage	Pêche, aquaculture, services annexes	Industrie agroalimentaire
Autres commerces	Industries extractives	Autres industries, énergie et eau
Hôtellerie Restauration	Industrie manufacturière	Bâtiment et travaux publics
Bureaux Professions libérales Locaux administratifs	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	Commerce
Hôpitaux Collectivités diverses	Construction	Transports et télécommunications
Locaux scolaires et universitaires	Commerce ; réparations automobile et d'articles domestiques	Activités financières
Equipements collectifs	Hôtels et restaurants	Autres services marchands (y c. hôtels-restaurants)
Usages domestiques	Transports et communications	Éducation, santé et action sociale
	Activités financières	Services d'administration publique
	Immobilier, location et services aux entreprises	
	Administration publique	
	Education	
	Santé et action sociale	
	Services collectifs, sociaux et personnels	



## 3-2 Hôtels

Concernant les données par établissement, à savoir les consommations électriques totales et les puissances par poste en vue de déterminer les consommations par poste, l'obtention de ces informations et l'analyse de ces dernières ont été différentes pour la branche hospitalière et hôtelière.

Les informations par poste ont pu être récoltées uniquement pour l'année 2008.

### 3-2-1 Collecte des données

Lors de la visite technique de l'établissement un tableau d'aide à la saisie a été élaboré.

Le fichier type est constitué de plusieurs onglets :

- Présentation : formulation de la demande, coordonnées, date limite de retour (si envoi du fichier),
- Notions : quelques explications relatives aux termes utilisés dans l'onglet collecte,
- Collecte : tableaux à remplir,
- Synthèse : traitement automatique des données de l'onglet collecte.

Pour le calcul de la consommation, il faut connaître à la fois la puissance installée et le temps d'utilisation annuelle.

Pour ce qui est du temps d'utilisation, une première approche a été : les étiquettes énergies. Celles-ci semblaient être une bonne source d'information.

En effet, créée en 1994 par la Communauté Européenne, l'étiquette énergie a pour but d'informer le public sur la consommation d'énergie électrique des équipements domestiques et leur coût d'utilisation. Elle est obligatoirement apposée sur tous les appareils électroménagers proposés à la vente, y compris sur les appareils fabriqués hors de l'Union Européenne. En France, elle concerne depuis septembre 1995 les réfrigérateurs, congélateurs et combinés, depuis 1996 les sèche-linges et depuis le 10 janvier 1999 les lave-linges, et s'étend à un nombre croissant de produits électroménagers.

Malheureusement, en ce qui concerne les équipements de grandes cuisines collectives, l'étiquette énergie n'existe pas encore. Plusieurs groupes de travail (cuisson, réfrigération, ...) ont été constitués au sein du SYNEG (Syndicat National de l'Équipement des Grandes Cuisines) pour proposer tant au niveau européen que français, des méthodes de calcul sur les performances énergétiques des équipements.

L'autre approche consistait à s'intéresser à l'outil PERENE (Performance Énergétique des bâtiments). C'est un document basé sur l'expérience acquise au cours de ces dernières années dans le domaine des bâtiments tertiaires et résidentiels, soit par l'intermédiaire de diagnostics énergétiques, soit par le retour d'expérience ECODOM soit par des rapports d'expertise menés dans la zone des Hauts de La Réunion.

J'ai donc utilisé l'annexe « évaluation du potentiel MDE » pour calculer les temps d'utilisation pour chaque types d'appareils (*cf annexe*).



*Les catégories d'équipement associées aux temps d'utilisation annuelle PERENE*

Type d'Eq.	Temps Utilisation PERENE(h)
Eclairage	547
Climatiseurs	1584
Groupe froid	4445
Electroménager	476
Eau chaude sanitaire	1226

L'utilisation brute des heures PERENE entraîne une surestimation des consommations. Il a donc fallu ajuster les heures d'utilisation entre la consommation réelle de l'établissement et la consommation estimée avec les temps d'utilisation PERENE. Lorsque c'était le cas, j'effectuais une nouvelle répartition des temps d'utilisation de manière à ce que la consommation estimée corresponde à la consommation réelle.

Ce nouveau temps d'utilisation ne peut excéder le nombre d'heure maximale dans une année ( $24 \times 365 = 8760$ ).

Si tel était le cas, j'effectuais une correction des temps d'utilisation de manière à ce que les temps ne dépassent pas les 8760 heures à l'année.

Une fois les temps d'utilisation définis, je pouvais estimer la consommation de chaque équipement et à fortiori celle par poste.

Sachant que les consommations calculées doivent correspondre à la facture EDF (consommation réelle).

### 3-2-2 Traitement des données

Le traitement individuel (par établissement) et collectif (pour l'ensemble des établissements) des données, se fait de manière complètement automatique. Le traitement individuel s'effectue en simultané lorsque l'on saisit les informations collectées auprès des établissements. Ceci est valable uniquement pour le traitement individuel.

En ce qui concerne le fichier de traitement collectif, l'activation des macros dès l'ouverture est nécessaire pour qu'il actualise automatiquement les données en fonction des fichiers individuels.

#### 3-2-2-1 Traitement individuel (par établissement)

Le traitement individuel est visible dans l'un des onglets du fichier type.

Il permet d'avoir non seulement une vision synthétique des données collectées, mais aussi des calculs de ratios. Cette feuille comprend :

- Des informations par fonction : surfaces (m<sup>2</sup>), consommations (kWh) et puissances (kW).
- Des informations par poste : consommations et puissances.
- Des calculs de ratios (kW/m<sup>2</sup>, kWh/m<sup>2</sup>): consommations et puissances rapportées aux surfaces associées par postes.



Sachant que pour les ratios par poste, seule la surface hors œuvre nette est prise en compte.

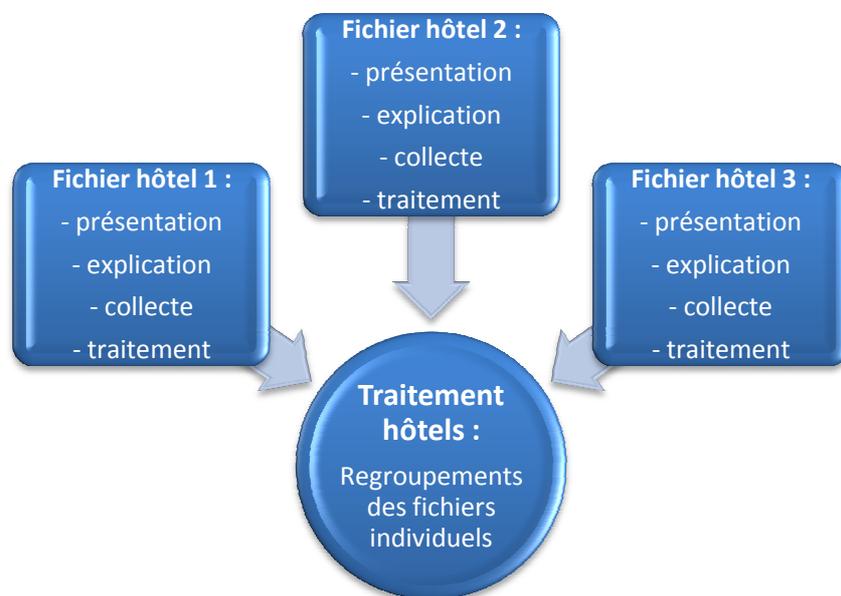
- Deux graphiques, présentant la répartition des ratios. *(cf supra pour exemple d'un établissement)*

### 3-2-2-2 Traitement collectif (ensemble des établissements)

Le fichier de traitement collectif est composé de trois onglets pour la même année : le premier correspondant au regroupement de toutes les feuilles synthétiques de chaque fichier individuel et les deux autres correspondants aux graphiques décrivant la répartition des ratios de puissances installées et celle des ratios de consommation.

Afin de rendre le traitement automatique, j'ai créé des liens avec les fichiers individuels.

#### *Déroulement du traitement des données*

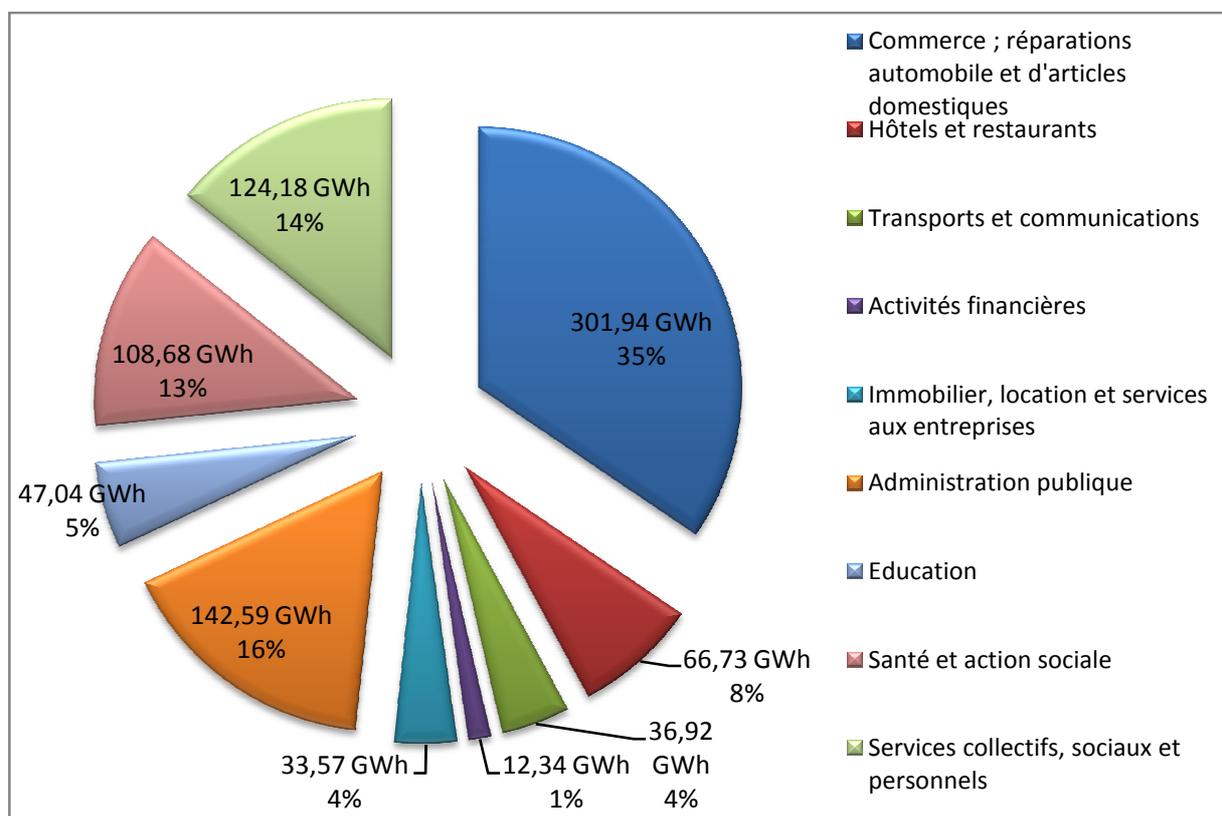


Toutes les informations recueillis me permettent aujourd'hui d'exposer les résultats suivants.

## IV - LES RESULTATS DE L'ETUDE

Les données globales et par secteur sont issues du fichier EDF que j'ai analysé.

### *Répartition de la consommation électrique tertiaire en 2008 (GWh)*



Source : EDF

Il faut savoir que le commerce occupe une place très importante dans l'économie réunionnaise. Près du quart des établissements de La Réunion sont des commerces. Ils emploient plus de 14% de l'ensemble des salariés, soit 28 500 postes de travail.

Les services sont également au cœur du tissu économique de La Réunion. Ils totalisent 41% des établissements et surtout près des deux tiers des emplois salariés.

Dans le secteur tertiaire, les branches les plus énergivores sont :

- les commerces (35%) : hyper et super marchés (tarif vert), Magasins de vente au détail de produits non alimentaires (tarif bleu),
- l'administration publique (16%) : autres bureaux administratifs et privés (tarif bleu), administration publique générale (tarif vert),
- les services collectifs, sociaux et personnels (14%) : éclairage public (tarif bleu), organisation patronales et consulaires (tarif vert),
- la santé et action sociale (12%) : activités hospitalières (tarif vert), autres professions libérales (tarif bleu),



- les hôtels et restaurants (7,6%) : Restaurant avec ou sans café ou bar (tarif bleu), hôtel touristique avec restaurant (tarif vert).

#### 4-1 Commerces

Les données recueillis auprès d'EDF ont permis d'extraire la consommation électrique de la branche commerciale à la Réunion.

#### *Evolution de la consommation électrique de la branche commerciale (2006 à 2008)*

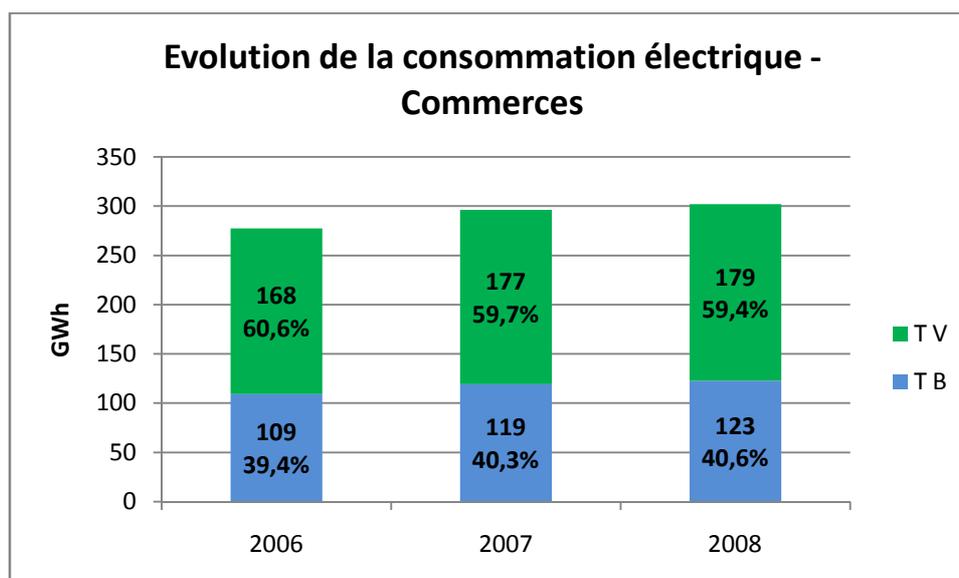
	2006	2007	2008
Tarif Bleu (GWh)	109,12	119,40	122,70
Tarif Vert (GWh)	168,19	176,89	179,25
Total (GWh)	277,31	296,29	301,94
Total (ktep*)	23,85	25,48	25,97
Variation par rapport à N-1		6,84%	1,91%

Source : EDF

1 GWh = 10<sup>3</sup> MWh = 10<sup>6</sup> kWh

\*kilo tonne équivalent pétrole (ktep) : 1 MWh d'électricité = 0,086 tep (énergie finale).

La consommation électrique de la branche commerciale ne cesse d'augmenter, sur la période considérée. Une forte augmentation est constatée en 2007 (près de 7%). Sachant que la progression concernant les tarifs bleus est de 10%, sur la même année.



La part de consommation électrique des tarifs bleus ne cesse d'augmenter, contrairement à celle des tarifs verts.



A noter, les consommations électriques des hypermarchés représentent plus de 25% de la branche commerciale.

#### 4-2 Hôpitaux

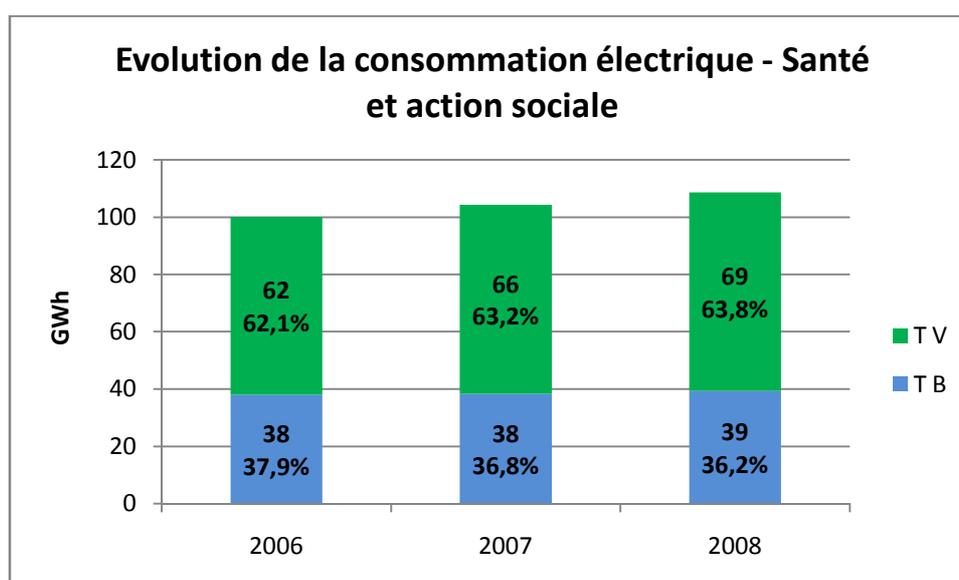
Concernant les hôpitaux, là encore les données d'EDF ont permis une extraction des consommations électriques pour ce secteur.

#### *Evolution de la consommation électrique de la branche santé et action sociale (2006 à 2008)*

	2006	2007	2008
Tarif Bleu (GWh)	37,96	38,35	39,31
Tarif Vert (GWh)	62,08	65,91	69,37
Total (GWh)	100,04	104,26	108,68
Total (ktep)	8,60	8,97	9,35
Variation par rapport à N-1		4,22%	4,24%

Source : EDF

La consommation électrique de cette branche d'activité augmente de manière constante. Avec une progression d'environ 4% en 2007, puis en 2008.



Inversement à la branche commerciale, c'est la part de la consommation électrique tarif vert qui ne cesse d'augmenter, alors que les tarifs bleu voient leur part diminuer.

Les consommations électriques classées sous le code NAF 851A : Activités hospitalières représentent un peu plus de 50% de la branche.

Les établissements hospitaliers pour lesquels je dispose des données globales, à savoir 12 établissements publics représentent 53 GWh (73% de la branche santé et action sociale) soit 84% des activités hospitalières.

### 4-3 Hôtels

Pour les établissements hôteliers, en plus des consommations électriques fournis par EDF, suffisamment d'informations ont été transmis pour permettre d'effectuer une répartition des consommations électriques par poste.

Les hôtels pour lesquels j'ai les consommations électriques globales, à savoir 12 établissements, représentent près de 43 % des hôtels touristiques avec ou sans restaurants, soit 11 % des consommations de la branches hôtels - restaurants.

Ceux pour lesquels je dispose des informations à la fois globales et par poste, soit 7 établissements représentent quant à eux près de 30% des hôtels touristiques avec ou sans restaurants, soit 8% des consommations de la branches hôtels - restaurants.

Ces 7 établissements hôteliers que j'ai enquêté représentent un total de 502 chambres.

L'échantillon présente diverses caractéristiques :

La majorité des établissements hôteliers enquêtés sont situés sur la côte. Cependant, un établissement est situé dans les hauts de l'île, il n'est donc en conséquence pas équipé en climatisation mais en chauffage.

Un autre établissement est sans équipement de cuisine, car il ne propose pas le service de restauration. De ce fait, il ne dispose pas des équipements relatifs à la cuisson et certains équipements relatifs au lavage (lave vaisselle, lave verres).

Certains établissements n'ont quant à eux, pas d'équipements dédiés au lavage / séchage, car ils sous traitent tout ce qui relève de la buanderie.

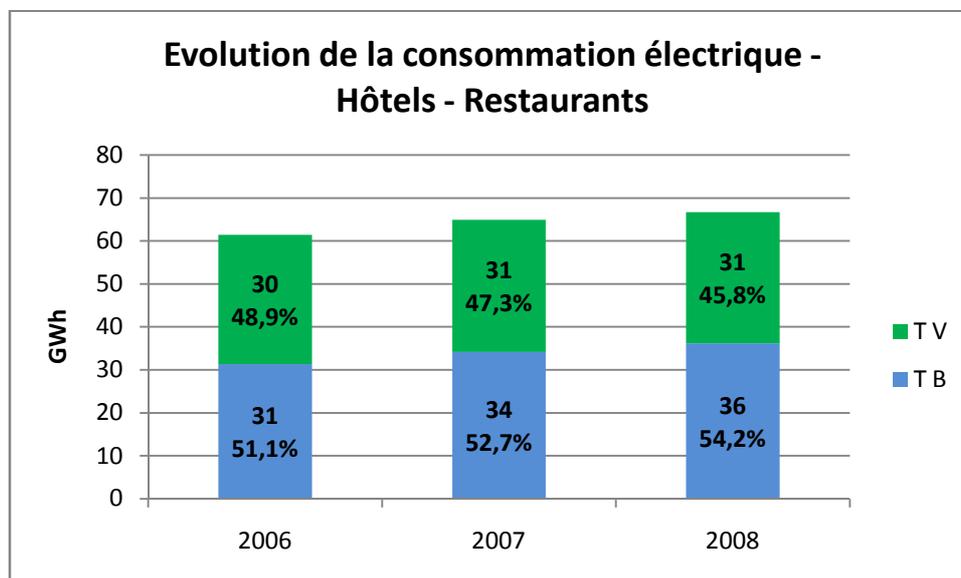
#### Evolution de la consommation électrique de la branche hôtels - restaurants (2006 à 2008)

	2006	2007	2008
Tarif Bleu (GWh)	31,38	34,20	36,16
Tarif Vert (GWh)	30,02	30,75	30,58
Total (GWh)	61,40	64,95	66,73
Total (ktep)	5,28	5,59	5,74
Variation par rapport à N-1		5,79%	2,74%

Source : EDF



La consommation électrique de la branche hôtels – restaurants augmente de manière constante sur la période considérée. Avec une forte progression enregistrée en 2007 (près de 6%).



La part des consommations électriques tarif bleu est plus importante que celle des tarifs vert. Sachant que les tarifs bleus regroupent des plus petits établissements, que ceux des tarifs verts.

A noter, les restaurants représentent 38% et les hôtels avec restaurant (551A) 22% de la consommation électrique hôtels restaurants.

Une fois les données collectées, lorsqu'on les saisit dans le fichier de collecte type, une synthèse des données s'effectue automatiquement.

Ci dessous, une synthèse d'un établissement hôtelier « X ».



## 4-3-1 Exemple de répartition des puissances et consommations d'un établissement hôtelier pour l'année 2008

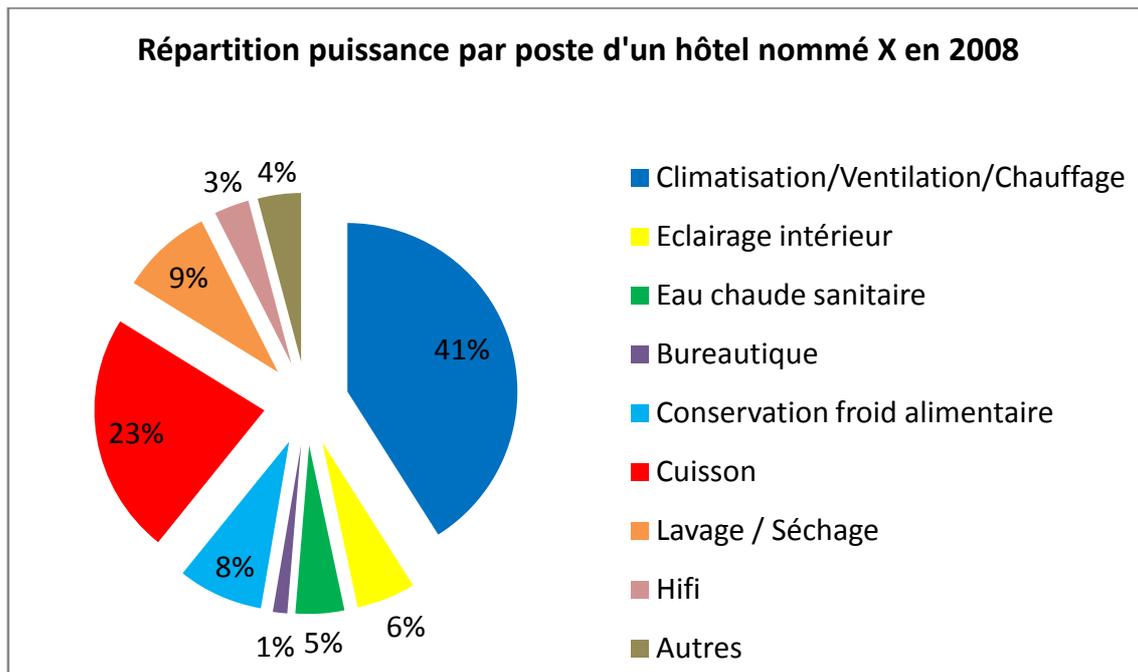
<b>Année : 2008</b>	<b>Unités</b>	<b>Boucan Canot</b>
<b>Nombre chambre</b>		50
<b>Surface Utile (SU)</b>	m <sup>2</sup>	NC
<b>Surface Hors Œuvre Nette Réelle ou Supposée (SHON)</b>	m <sup>2</sup>	2 118
Cuisine	m <sup>2</sup>	220
Restaurant	m <sup>2</sup>	307
Buanderie	m <sup>2</sup>	NC
Bureaux	m <sup>2</sup>	200
Loisirs	m <sup>2</sup>	1 045
Bar	m <sup>2</sup>	NC
Chambre	m <sup>2</sup>	1 735
Par chambre (surface moyenne d'une chambre)	m <sup>2</sup>	35
<b>Consommation électrique totale</b>	kWh	<b>593 889</b>
Cuisine	kWh	198 041
Restaurant	kWh	7 598
Buanderie	kWh	12 086
Bureaux	kWh	64 271
Loisirs	kWh	10 033
Bar	kWh	31 731
Chambre	kWh	270 130
Par chambre (Cons Chambre/nombre de chambre)	kWh	5 403
<b>Puissance souscrite</b>	kW	<b>NC</b>
<b>Puissance atteinte maxi</b>	kW	<b>NC</b>
<b>Puissance totale installée</b>	kW	<b>258</b>
Cuisine	kW	86
Restaurant	kW	5
Buanderie	kW	14
Bureaux	kW	25
Loisirs	kW	2
Bar	kW	18
Chambre	kW	110
Par chambre (Puis Chambre/nombre de chambre)	kW	2

<b>Consommation électrique totale</b>	kWh	<b>593 889</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	kWh	300 520
Eclairage intérieur	kWh	14 755
Eau chaude sanitaire	kWh	27 426
Bureautique	kWh	3 106
Conservation froid alimentaire	kWh	148 887
Cuisson	kWh	52 868
Lavage / Séchage	kWh	19 983
Hifi	kWh	7 542
Autres	kWh	18 802
<b>Puissance totale installée</b>	kW	<b>258</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	kW	106
Eclairage intérieur	kW	14
Eau chaude sanitaire	kW	12
Bureautique	kW	4
Conservation froid alimentaire	kW	21
Cuisson	kW	60
Lavage / Séchage	kW	23
Hifi	kW	9
Autres	kW	11

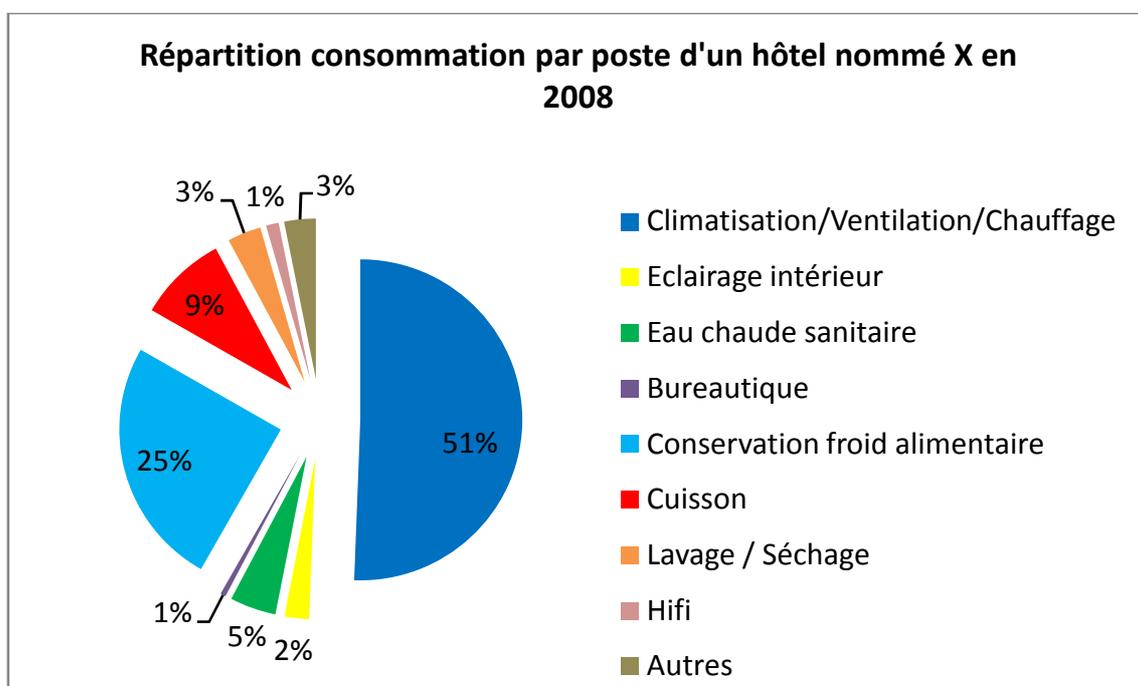
## Calcul des ratios

<b>Ratios consommation / surface (SHON)</b>	kWh/m <sup>2</sup>	<b>280</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	kWh/m <sup>2</sup>	<b>142</b>
Eclairage intérieur	kWh/m <sup>2</sup>	<b>7</b>
Eau chaude sanitaire	kWh/m <sup>2</sup>	<b>13</b>
Bureautique	kWh/m <sup>2</sup>	<b>1</b>
Conservation froid alimentaire	kWh/m <sup>2</sup>	<b>70</b>
Cuisson	kWh/m <sup>2</sup>	<b>25</b>
Lavage / Séchage	kWh/m <sup>2</sup>	<b>9</b>
Hifi	kWh/m <sup>2</sup>	<b>4</b>
Autres	kWh/m <sup>2</sup>	<b>9</b>
<b>Ratios puissance / surface (SHON)</b>	W/m <sup>2</sup>	<b>122</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	W/m <sup>2</sup>	<b>50</b>
Eclairage intérieur	W/m <sup>2</sup>	<b>7</b>
Eau chaude sanitaire	W/m <sup>2</sup>	<b>6</b>
Bureautique	W/m <sup>2</sup>	<b>2</b>
Conservation froid alimentaire	W/m <sup>2</sup>	<b>10</b>
Cuisson	W/m <sup>2</sup>	<b>28</b>
Lavage / Séchage	W/m <sup>2</sup>	<b>11</b>
Hifi	W/m <sup>2</sup>	<b>4</b>
Autres	W/m <sup>2</sup>	<b>5</b>





Les puissances installées les plus élevées au sein de cet établissement X sont celles liées aux équipements des postes Climatisation/Ventilation/Chauffage (41%), Cuisson (23%), Lavage / séchage (9%), Conservation froid alimentaire (8%).



Après estimation de la consommation par poste, sa répartition est différente de celle des puissances installées. Le poste Climatisation/Ventilation/Chauffage est le plus important (51%). Ensuite, ce sont

les consommations des équipements liés à la conservation froid alimentaire (25%), avant celles concernant le poste cuisson (9%).

#### 4-3-2 Ensemble des établissements hôteliers

Les informations ci-dessous sont issues du fichier traitement hôtels.

7 hôtels sur 28 hôtels contactés ont fournis suffisamment d'information pour les inclure au traitement final.

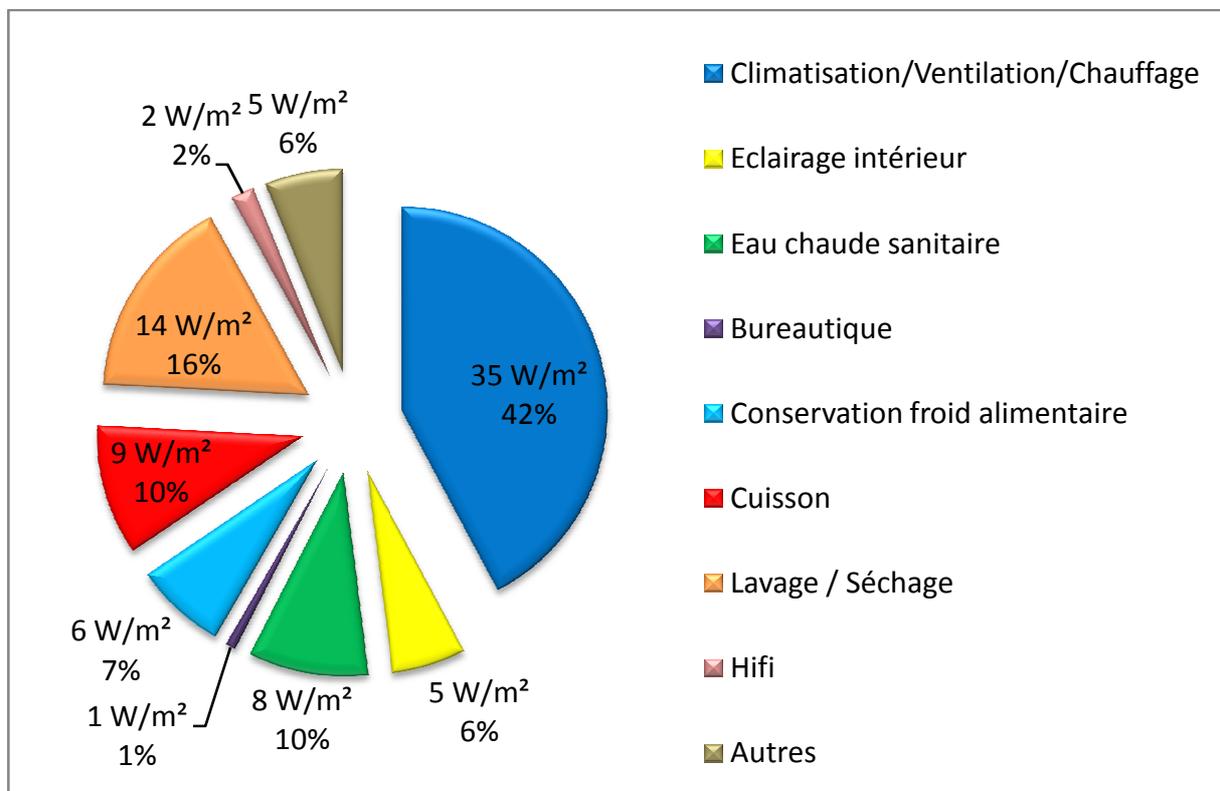
#### *Répartition des ratios de puissance et consommation par poste*

Ratios	Unités	Minimum	Moyenne	Maximum
<b>Ratios consommation / surface (SHON)</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>61</b>	<b>155</b>	<b>280</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	kWh/m <sup>2</sup>	43	83	173
Eclairage intérieur	kWh/m <sup>2</sup>	2	3	7
Eau chaude sanitaire	kWh/m <sup>2</sup>	0	10	26
Bureautique	kWh/m <sup>2</sup>	0	0	1
Conservation froid alimentaire	kWh/m <sup>2</sup>	2	28	70
Cuisson	kWh/m <sup>2</sup>	0	6	25
Lavage / Séchage	kWh/m <sup>2</sup>	0	7	16
Hifi	kWh/m <sup>2</sup>	0	1	4
Autres	kWh/m <sup>2</sup>	6	15	33
<b>Ratios puissance / surface (SHON)</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>32</b>	<b>84</b>	<b>141</b>
Climatisation/Ventilation/Chauffage	W/m <sup>2</sup>	10	35	55
Eclairage intérieur	W/m <sup>2</sup>	2	5	7
Eau chaude sanitaire	W/m <sup>2</sup>	0	8	21
Bureautique	W/m <sup>2</sup>	0	1	2
Conservation froid alimentaire	W/m <sup>2</sup>	1	6	12
Cuisson	W/m <sup>2</sup>	0	9	28
Lavage / Séchage	W/m <sup>2</sup>	0	14	31
Hifi	W/m <sup>2</sup>	1	2	4
Autres	W/m <sup>2</sup>	1	5	13

Dans la colonne minimum, les postes Eau chaude sanitaire, Cuisson et Lavage / Séchage affichent zéro, car certains établissements font de la récupération de chaleur sur le groupe froid pour chauffer l'eau, n'ont pas d'appareils de cuisson, ni de lavage / séchage (sous - traitance de la fonction buanderie).



Répartition des ratios de puissances installées (W/m<sup>2</sup>) par poste pour 2008 dans les hôtels



Source : échantillon de 7 hôtels

Les postes Climatisation/Chauffage, Lavage séchage, Cuisson, Eau chaude sanitaire sont ceux ayant les ratios de puissances installées les plus élevés.

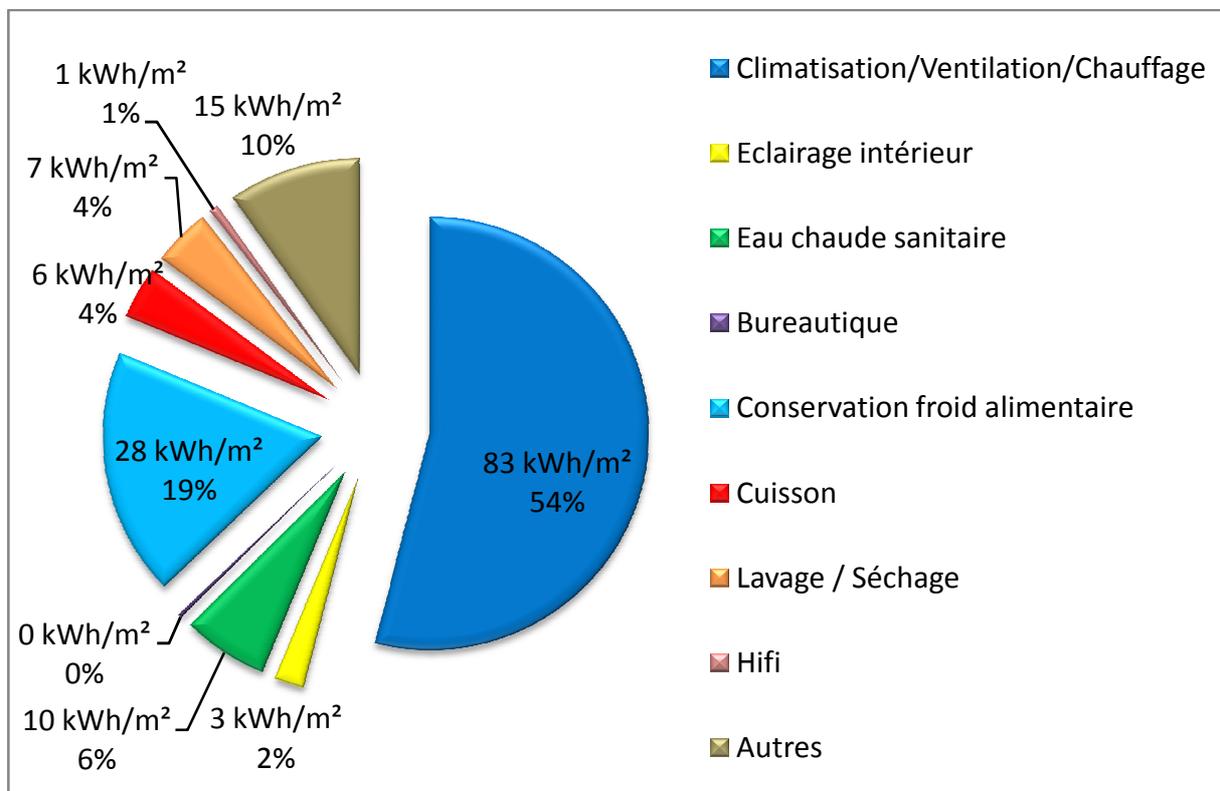
En moyenne 35 W/m<sup>2</sup> de climatisation / chauffage sont installés dans un hôtel. Les équipements dédiés à ce poste de consommation représentent en moyenne 42% des équipements d'un hôtel.

Ce graphique montre ainsi, un premier aperçu, quant au dimensionnement moyen d'un hôtel.

Exemple : Une personne qui souhaite construire un hôtel de 1000 m<sup>2</sup>, aimerait savoir la puissance à installer concernant la climatisation.

Grâce au graphique, on sait qu'en moyenne 35 W/m<sup>2</sup> sont nécessaire pour la climatisation / chauffage.

Donc, la puissance à installer pour un hôtel de 1000 m<sup>2</sup> est de : 35 \* 1000 = 35000 W soit 35 kW.

Répartition des ratios de consommations (kWh/m<sup>2</sup>) par poste pour 2008 dans les hôtels

Source : échantillon de 7 hôtels

Rappel : les consommations ont été estimées.

Pour les ratios de consommation, ce sont les postes Climatisation/Chauffage, Conservation froid alimentaire, Autres et Eau chaude les plus énergivores.

Avec en moyenne 54% de consommation, le poste Climatisation / Chauffage est le poste le plus énergivores. En effet, la climatisation est fortement utilisé, qu'on soit en été ou en hiver, à l'intérieur ou l'extérieur de la pièce climatisée.

Le deuxième poste énergivores (18%) est lié à la conservation froid alimentaire, car les équipements (chambre froide, congélateur, réfrigérateur, ...) sont non seulement importants au niveau de leurs puissances, mais fonctionnent aussi 24h/24.

A noter la catégorie « Autres » comprend les pompes de piscines et l'éclairage extérieur. Les pompes de piscine développant des grosses puissances et fonctionnant toute la journée et une partie de la nuit, expliquent la troisième place de cette catégorie « Autres ».

Ce graphique présente une première approche quant à la répartition des consommations et par là même une répartition des coûts associés par poste.

**Exemple :** Une personne souhaitant construire un hôtel de 1000 m<sup>2</sup>, aimerait savoir le coût associé à l'installation de climatisation.

On sait qu'en moyenne la climatisation consomme 83 kWh/m<sup>2</sup>. En supposant qu'un kilowatt heure coûte 0,10 euros. Le coût de la climatisation de cet hôtel serait en moyenne de : (83 \* 1000) \* 0,10 = 8300 euros.

Les temps affectés aux postes Conservation froid alimentaire et Autres étant élevés expliquent leur position dans la répartition des consommations par poste.

La différence entre la répartition des ratios de consommations et celle des ratios de puissances installées s'explique principalement par le facteur temps.

#### 4-3-3 Comparaison avec l'outil bâtiment PERENE Réunion

L'objectif principal de l'étude liée à la PERformance ENERgétique des bâtiments à La Réunion (PERENE) publiée en 2004 est de fournir un document basé sur l'expérience acquise au cours de ces dernières années dans le domaine des bâtiments tertiaires et résidentiels, soit par l'intermédiaire de diagnostics énergétiques, soit par le retour d'expérience ECODOM soit par des rapports d'expertise menés dans la zone des Hauts de La Réunion.

Ce rapport final a été rédigé par un groupe de travail constitué du BET INSET et de l'Université de La Réunion piloté par SICLE AB. Les travaux ont été amendés par un comité de validation composé de sociétés / organismes suivants : ADEME, Concept Energie, SOCETEM, ARER, EDF, ARC.

Les objectifs de l'outil bâtiment PERENE Réunion sont de définir les exigences qualitatives minimum des équipements techniques mis en œuvre dans les bâtiments à usages de logement ou tertiaire. Ces niveaux minimaux sont décomposés par typologie d'usage : éclairage, eau chaude sanitaire, conditionnement d'air, autres secteurs de consommations, et répartis par typologie de bâtiments, dont les hôtels.

Concernant la branche hôtelière, PERENE présente des résultats de diagnostic énergétique qui ont été effectués sur 10 établissements.

Cependant, les données PERENE sont rapportées à la Surface Utile (SU), alors que les données des 7 établissements hôteliers enquêtés sont par rapport à la Surface Hors Œuvre Nette (SHON).

La surface utile est égale à la surface habitable du logement, telle que définie à l'article R. 111-2 du CCH, augmentée de la moitié de la surface des annexes définies par arrêté du ministre chargé du logement (articles R. 331-10 et 353-16-2° du CCH).

La surface Hors Œuvre Nette (SHON) est égale à la Surface Hors Œuvre Brute (SHOB) après diverses déductions. Le calcul de la SHOB constitue donc la première étape nécessaire à la détermination de la SHON.

La SHOB d'une construction est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de construction calculées à partir du nu extérieur des murs de façades et au niveau supérieur du plancher,

- y compris les combles et sous-sols, aménageables ou non, les balcons, les loggias et toitures-terrasses ;
- non compris les éléments ne constituant pas de surface de plancher, comme les terrasses non couvertes de plain-pied avec le rez-de-chaussée, les saillies à caractère décoratif, les vides (trémies d'ascenseur ou d'escalier, rampes d'accès).

De cette SHOB ainsi calculée, il convient alors de faire les déductions suivantes pour connaître la SHON :

- surfaces des combles et des sous-sols non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial (notamment hauteur sous plafond ou sous toiture inférieure à 1,80 m),
- surfaces des toitures-terrasses, des balcons et des parties non closes situées au rez de chaussée,



- surfaces des bâtiments ou parties des bâtiments aménagés en vue du stationnement des véhicules (garage),
- surfaces des bâtiments affectés au logement des récoltes, des animaux ou du matériel agricole,
- surface égale à 5% de la SHON affectée à l'habitation (déduction forfaitaire relative à l'isolation des locaux),
- déduction spécifique aux opérations de réfection des immeubles d'habitation dans la limite de 5 m2 par logement pour des travaux tendant à l'amélioration de l'hygiène.

*Tableaux récapitulatif des surfaces (SHOB, SHON et SU)*

	SHOB	SHON	SU
Murs extérieurs			
Murs intérieurs porteurs			
Cloisons fixes			
Cloisons mobiles			
Toitures terrasses, aménageables ou non			
Balcons, loggias...			
Coursives permettant l'accès à des locaux			
Vérandas			
Combles ou sous sols aménageables (réserves foncières)			
Combles ou sous sol non aménageables (ou hsp < 1m80)			
Sous-sols ou niveaux aménageables (parking)			
Niveaux interméd. (mezzanine, galeries, paliers)			
Circulations verticales			
Locaux techniques en combles, sous-sol, terrasses			
Locaux techniques en étage courant			
Circulations horizontales			
Espaces d'attentes intégrés aux circulations			
Sanitaires			
Hall d'entrée et sas d'accès (Hall, Ambulances)			
Archives,			
Bureaux, salles de réunion, cafétéria...			
<i>Compris dans le calcul de la surface</i>			

Source : MAINH

Afin de comparer les données PERENE (SU) et les données des 7 établissements hôteliers (SHON), une conversion des données PERENE (SU) en PERENE (SHON) est nécessaire. Pour ce faire un ratio a été appliqué sur les données PERENE (SU). Ce ratio correspond au rapport entre la surface (SHON) et la surface (SU) de 3 hôtels enquêtés, ayant fournis les deux surfaces. On obtient le rapport suivant : 1 SHON = 1,55 SU.



A ce titre les données sont à manipuler avec précaution.

*Répartition ratios puissance et consommation PERENE 2004 (SU)*

Ratios	Unités	Minimum	Moyenne	Maximum	Objectifs calculés
<b>Puissance / Surface (SU)</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>41</b>	<b>158</b>	<b>316</b>	<b>215,5</b>
Eclairage	W/m <sup>2</sup>	4	15	27	12
Climatisation	W/m <sup>2</sup>	19	38	83	130
Electroménager	W/m <sup>2</sup>	6	49	97	49
Eau chaude sanitaire	W/m <sup>2</sup>	9	29	44	1,5
Prise de courant	W/m <sup>2</sup>	3	23	55	23
<b>Consommation / Surface (SU)</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>32,08</b>	<b>136,78</b>	<b>184,8</b>	<b>162,6</b>
Eclairage	kWh/m <sup>2</sup>	1,92	8,21	11,09	6,6
Climatisation	kWh/m <sup>2</sup>	14,12	60,18	81,31	130
Electroménager	kWh/m <sup>2</sup>	0,96	4,10	5,54	14,7
Eau chaude sanitaire	kWh/m <sup>2</sup>	8,34	35,56	48,05	0,4
Prise de courant	kWh/m <sup>2</sup>	2,57	10,94	14,78	10,9

*Comparaison objectifs PERENE 2004 (SHON) et échantillon 7 hôtels 2008*

Ratios	Unités	Moyenne 7 hôtels	Objectifs calculés	Potentiels d'économie
<b>Puissance / Surface (SHON)</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>84</b>	<b>139,15</b>	<b>0,00%</b>
Eclairage	W/m <sup>2</sup>	5	7,75	0,00%
Climatisation	W/m <sup>2</sup>	35	83,94	0,00%
Electroménager	W/m <sup>2</sup>	29	31,64	0,00%
Eau chaude sanitaire	W/m <sup>2</sup>	8	0,97	87,89%
Prise de courant	W/m <sup>2</sup>	7	14,85	0,00%
<b>Consommation / Surface (SHON)</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>155</b>	<b>104,98</b>	<b>32,27%</b>
Eclairage	kWh/m <sup>2</sup>	3	4,24	0,00%
Climatisation	kWh/m <sup>2</sup>	83	83,94	0,00%
Electroménager	kWh/m <sup>2</sup>	42	9,49	77,40%
Eau chaude sanitaire	kWh/m <sup>2</sup>	10	0,24	97,58%
Prise de courant	kWh/m <sup>2</sup>	17	7,07	58,42%



D'importantes économies liées à la consommation électrique des hôtels peuvent être réalisées (32,3% au total).

A ce titre l'énergie électrique pouvant être économisée serait de 7,4 GWh sur 23 GWh des hôtels avec ou sans restaurants.

Ces économies peuvent notamment être faites sur les postes de consommation suivants :

- Eau chaude sanitaire (97,6%) :
  - Centralisation de la production ECS et asservissement de la production aux HC EDF.
  - Récupération de chaleur dégagée par le groupe froid pour couvrir les besoins en ECS.
- Electroménager (77,4%),
- Prise de courant (58,4%).
  - Pour ces deux postes, remplacement des équipements présents par des équipements de classe A (économies en énergie).



## CONCLUSIONS

Sur les vingt dernières années, le développement économique de l'Île de La Réunion s'est accompagné d'une croissance soutenue des consommations d'énergie.

Le PRERURE (Plan Régional des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie) propose de mettre en œuvre une politique régionale très ambitieuse de maîtrise de l'énergie et de recours aux énergies renouvelables pour la production d'électricité.

A la fois conscients de l'urgence et désireux d'agir de façon réfléchie et concertée, les acteurs de l'énergie à La Réunion ont tout d'abord mené ou soutenu de nombreuses études sur les potentiels en Energies Renouvelables et en Maîtrise de l'Energie de l'île, ainsi que sur les stratégies globales de l'énergie à mettre en place.

Tous les domaines ne se prêtent ou les cas échéants difficilement à la Maitrise de l'Energie ou à l'utilisation des Energies Renouvelables. Des domaines tels que le transport, où l'énergie fossile n'est pas prête d'être remplacée. Ou plus près de mon sujet de stage, des domaines tels que la santé, l'hôtellerie. Là où l'économie d'énergie entre en conflit avec les règles d'hygiènes (stérilisation, climatisation dans les hôpitaux), avec le confort (climatisation des chambres d'hôtels).

Le premier pas vers une démarche de performance énergétique est le suivi de nos consommations. Observer pour comprendre et agir efficacement.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit l'Observatoire Energie Réunion : détecter les postes énergivores afin de pouvoir agir ensuite de manière efficace.

Malgré une collecte incomplète des données, une première approche des répartitions des consommations dans le secteur tertiaire et plus précisément de la branche hôtelière peut être présentée.

Cette action pourrait être approfondie. Notamment, en intégrant les informations liées au taux de fréquentation des établissements, afin d'estimer la consommation avec plus de précision.

Compte tenu des potentiels d'économies d'énergie électrique associés à la branche hôtelière, cette action pourrait également être suivi par des actions de maitrise de l'énergie.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Les catégories des tarifs bleu et vert et des valeurs ajoutées .....	14
Les catégories d'équipement associées aux temps d'utilisation annuelle PERENE .....	16
Déroulement du traitement des données .....	17
Répartition de la consommation électrique tertiaire en 2008 (GWh) .....	18
Evolution de la consommation électrique de la branche commerciale (2006 à 2008) .....	19
Evolution de la consommation électrique de la branche santé et action sociale (2006 à 2008) .....	20
Evolution de la consommation électrique de la branche hôtels - restaurants (2006 à 2008) .....	21
Répartition des ratios de puissance et consommation par poste .....	26
Répartition des ratios de puissances installées (W/m <sup>2</sup> ) par poste pour 2008 dans les hôtels .....	27
Répartition des ratios de consommations (kWh/m <sup>2</sup> ) par poste pour 2008 dans les hôtels .....	28
Tableaux récapitulatif des surfaces (SHOB, SHON et SU) .....	30
Répartition ratios puissance et consommation PERENE 2004 (SU) .....	31
Comparaison objectifs PERENE 2004 (SHON) et échantillon 7 hôtels 2008 .....	31



## ANNEXE :



**Annexes Outil Bâtiment PERENE Réunion**

**HOSPITALIER**

Tableau : ratios au m<sup>2</sup> des puissances installées par type d'usage pour le secteur de la santé

Ratio w/ m <sup>2</sup>	moyenne	maximum	minimum
Eclairage	14.99	40.42	6.48
Climatisation - chauffage	87.80	280.25	24.53
Electroménager	33.74	122.46	1.62
Eau chaude	31.50	147.08	0.00
Prise de courant	32.25	138.28	0.00
Force motrice	39.70	202.31	0.00
Consommation en électricité			
Ratio kWh/ m <sup>2</sup>	147.94	252.92	78.37

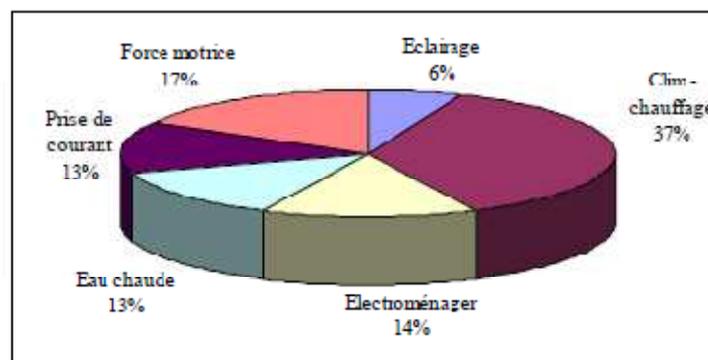


Figure 5 : répartition des puissances moyennes installées pour le secteur de la santé

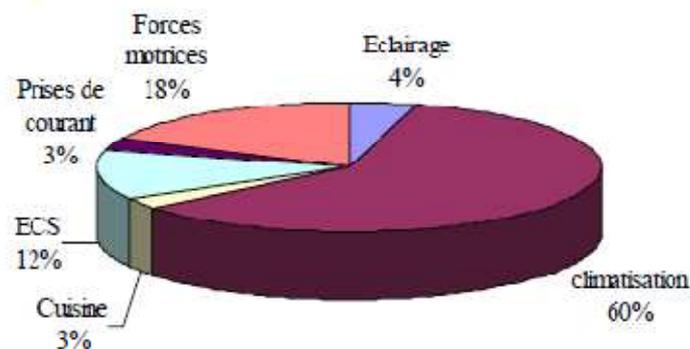


Figure 6 : répartition des consommations moyennes pour le secteur de la santé



**Annexes Outil Bâtiment PERENE Réunion**

**HOTELS – RESTAURANTS**

Tableau : ratios au m<sup>2</sup> des puissances installées par type d'usage pour le secteur hôtelier

Ratio w/ m <sup>2</sup>	Moyenne	maximum	minimum
Eclairage	15	27	4
Climatisation - chauffage	38	83	19
Electroménager	49	97	6
Eau chaude	29	44	9
Prise de courant	23	55	3
Force motrice	4	10	0
<b>Consommation en électricité</b>			
Ratio kWh/ m <sup>2</sup>	136.78	184.60	32.08

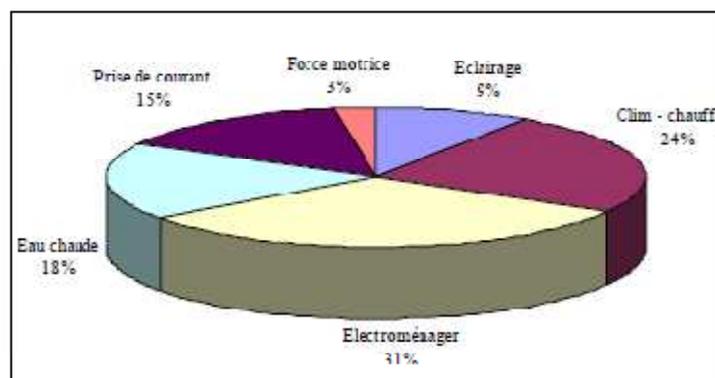


Figure 7 : répartition des puissances moyennes installées pour le secteur hôtelier

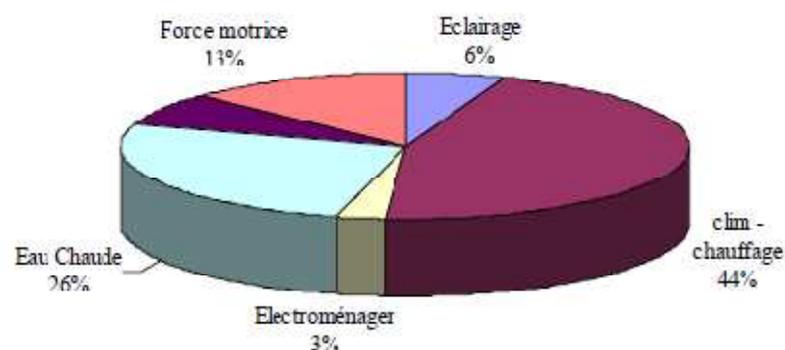


Figure 8 : répartition des consommations moyennes pour le secteur hôtelier

