Caractérisation de la demande électrique résidentielle domestique en zone urbaine au Burkina Faso : positionnement de la climatisation

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2IE AVEC GRADE DE
MASTER
SPECIALITE GENIE ELECTRIQUE ET ENERGETIQUE

Présenté et soutenu publiquement le 19/01/2026 par

Mariane Linda Ojuola LAWSON (20200605)

Directeur de mémoire : Prof. Y. Moussa SORO, Chef du département Génie Electrique Energétique et Industriel de l'institut 2iE

Encadrant 2iE : Dr. Komlan Hector Seth TETE, Chercheur Postdoctoral. Institut 2iE

Structure d'accueil du stage : Laboratoire Energies Renouvelables et Efficacité Energétique de l'institut 2iE (LabEREE)

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr Sayon SIDIBE

Membres et correcteurs : Dr. Daniel YAMEGUEU
M. Justion BASSOLE
Dr. Komlan TETE

Promotion [2025/2026]

DEDICACES

Je dédie ce mémoire,

A Dieu, qui guide mes pas et m'a donné le courage d'aller au bout de ce chemin

A mes chers parents LAWSON Stephen Lionel Antoine et GUEDEHOUSSOU Ayélé Aminvi, aucun mot ne saurait exprimer ma gratitude pour tout ce que vous avez fait pour moi. Puisse ce travail honorer vos sacrifices

A mes tuteurs, pour votre présence, votre affection et vos encouragements

A tous mes proches, merci pour votre affection et vos encouragements

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu, qui ne cesse de nous accorder sa grâce jour après jour et qui nous a donné la force et la volonté d'accomplir ce travail.

Notre gratitude va à l'endroit de Monsieur El Hadji BAMBA DIAW, Directeur Général de l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), ainsi qu'à l'ensemble du personnel de l'Institut, pour leur encadrement, la qualité de l'enseignement dispensé, ainsi que leur accompagnement tout au long de notre parcours académique.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre directeur de mémoire, Prof. Y. Moussa SORO, pour les conseils, les remarques et la confiance qu'il nous a témoigné pour la réalisation de ce travail.

Nous remercions tout particulièrement Dr. Komlan Hector Seth TETE, notre maître de stage, pour la qualité de son encadrement, sa disponibilité, ses remarques pertinentes et pour son amour du travail bien fait.

Nous remercions également Dr. Marie SAWADODO, directrice du laboratoire LabEREE pour avoir créé un environnement de recherche propice à l'innovation et à l'excellence.

Enfin nous ne saurions oublier tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Leur soutien moral indéfectible et leurs encouragements constants ont été inestimables.

Résumé

En Afrique subsaharienne, et particulièrement au Burkina Faso, le secteur résidentiel représente une part majeure de la consommation d'électricité (33 %). Sous l'effet de l'urbanisation et du réchauffement climatique, la climatisation est devenue un poste de dépense énergétique majeur et devrait le devenir davantage dans les régions au climat chaud. Des stratégies efficaces sont nécessaires pour gérer la demande actuelle, déjà fortement influencée par la climatisation, et pour maîtriser celle du futur. Ce mémoire porte sur la caractérisation de la demande électrique résidentielle en zone urbaine, en focalisant sur le positionnement actuel de la climatisation. La méthodologie combine des enquêtes et des mesures auprès des ménages, permettant d'analyser les facteurs sociotechniques et comportementaux influençant la possession et l'utilisation de la climatisation, ainsi que les habitudes d'utilisation. Une approche composite incluant des analyses descriptives, de corrélation et croisées, ainsi que des analyses de profils de charge a été utilisée. Les résultats révèlent que la climatisation est le moteur principal des pointes de consommation en saison chaude, généralement atteintes entre 23 h et 00 h. Sa contribution chute en saison pluvieuse durant laquelle la pointe est obtenue entre 19 h et 21 h. L'énergie journalière des ménages varie entre 0,2 kWh en saison pluvieuse (climatisation représentant en moyenne 19 %) et 27,2 kWh en saison chaude (climatisation représentant en moyenne 33%). L'étude montre que la possession de climatiseurs est fortement corrélée au revenu, à l'âge du chef de ménage et à la structure du bâtiment, tandis que le temps d'utilisation dépend de la performance thermique du bâtiment et du type d'habitat. Les résultats appellent donc à des politiques visant potentiellement l'efficacité énergétique (amélioration de l'isolation et équipement climato-efficace), des tarifications dynamiques modulant la demande et des programmes de sensibilisation coordonnés avec les acteurs locaux.

Mots Clés :

1 – Burkina Faso

2 - Climatisation

3 – Demande résidentielle

4 – Efficacité énergétique

5 – Profils de charges

ABSTRACT

In Sub-Saharan Africa, and particularly in Burkina Faso, the residential sector accounts for a major share of electricity consumption (33 %). Driven by urbanization and climate warming, air conditioning has become a major expenditure item for energy and is likely to become even more significant in hot-climate regions. Effective strategies are needed to manage the current demand, already highly influenced by air conditioning (AC), and to control future demand. This thesis focuses on characterizing residential electricity demand in urban areas, with a focus on the current positioning of air conditioning. The methodology combines surveys and measurements from households, enabling analysis of the sociotechnical and behavioral factors influencing the ownership and use of AC, as well as usage patterns. A composite approach including descriptive, correlational, and cross analyses, along with load-profile analyses, was employed. Results reveal that AC is the main driver of peak demand in the hot season, typically occurring between 11 p.m. and midnight. Its contribution declines in the rainy season, during which the peak occurs between 7 p.m. and 9 p.m. Household daily energy consumption ranges from 0.2 kWh in the rainy season (AC representing on average 19%) to 27.2 kWh in the hot season (AC representing on average 33%). The study shows that AC ownership is strongly correlated with income, the age of the head of household, and the building's structure, while usage time depends on the building's thermal performance and the type of dwelling. The results thus call for policies potentially targeting energy efficiency (improving insulation and climate-friendly equipment), dynamic pricing to modulate demand, and coordinated awareness programs with local stakeholders.

Key words:

1 – Air conditioning

2 – Burkina Faso

3 – Energy efficiency

4 – Load profiles

5 – Residential demand

LISTE DES ABREVIATIONS

2iE	:	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
2SEDEF	:	Socio-technical study of electricity demand efficiency and flexibility
AC	:	Air conditioning
CM	:	Chef de ménage
EE	:	Efficacité Energétique
E.T	:	Ecart Type
FC	:	Facteur de Charge
GAD	:	Gestion Axée sur la Demande
GLM	:	Modèle linéaire général
JO	:	Jour Ouvré
LabEREE	:	Laboratoire d'Energies Renouvelables et d'Efficacité Energétique
LEAP	:	Long-range Energy Alternatives
PIB	:	Produit Intérieur Brut
PU	:	Période d'utilisation
PV	:	Photovoltaïque
R	:	Coefficient de corrélation de Pearson
RDC	:	Rez-de-chaussée
SONABEL	:	Société Nationale d'Electricité du Burkina Faso
SPSS	:	Statistical Package for Social Studies
TV	:	Télévision
VBA	:	Visual Basic for Applications
WE	:	Weekend
Wi-Fi	:	Wireless Fidelity

LISTE DES UNITES

°C	:	Degré Celsius
h	:	Heure
h/jour	:	Heure par jour
W	:	Watt
kWh		kilowattheure

SOMMAIRE

DEDICACES ii

LISTE DES ABREVIATIONS vi

LISTE DES UNITES vi

SOMMAIRE vii

LISTE DES TABLEAUX ix

LISTE DES FIGURES x

I. INTRODUCTION GENERALE 1

II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DU PROJET 2

1. Structure d'accueil 2

2. Zone d'étude 2

3. Contexte et problématique de l'étude 3

4. Objectifs de l'étude 4

III. REVUE DE LITTERATURE 4

1. Revue de littérature sur la consommation d'électricité domestique résidentiel avec une focalisation sur la climatisation 4

i. Facteurs socioéconomiques 5

ii. Caractéristiques physiques des bâtiments et facteurs climatiques 6

iii. Comportement des occupants 6

iv. Politiques de gestion de la demande 7

2. Revue de littérature sur les méthodes de traitement et d'analyse de données 7

i. Approches de modélisation 7

ii. Statistique descriptive 8

iii. Modélisation déterministe et statistique inférentielle 8

IV. MATERIEL ET METHODES 9

1. Matériel et outils utilisés 9

2. Méthode de collecte des données 10
3. Méthodologie de traitements et d'analyses des données 12
i. Analyse des données de l'enquête : déterminants de la possession et l'utilisation de la climatisation 12
ii. Analyse des données des mesures 13
V. RESULTATS 17
1. Déterminants de la possession et de l'utilisation de la climatisation 17
i. Analyse descriptive et de corrélation 17
ii. Analyse croisée 20
2. Habitudes d'utilisation de l'électricité domestique et influence de la climatisation 23
2.1. Habitudes individuelles 23
2.2. Habitudes collectives 34
VI. DISCUSSIONS 38
1. Caractéristique de la demande et contribution de la climatisation 38
1.1. Discussions et comparaisons avec la littérature 38
1.2. Demande en énergie électrique et influence de la climatisation à l'échelle individuelle 39
1.3. Demande en énergie électrique et influence de la climatisation à l'échelle collective 41
2. Implications pour les utilisateurs et la gestion du réseau 43
VII. CONCLUSION 45
VIII. RECOMMANDATIONS – PERSPECTIVES 46
IX. ANNEXES 50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résultat de l'analyse descriptive des principales variables (caractéristiques socioéconomiques des ménages) 18
Tableau 2. Résultats de l'analyse de corrélation 19
Tableau 3. Paramètres caractéristiques du profil de charge de la maison 1 25
Tableau 4. Paramètres caractéristiques du profil de charge du ménage 2 27
Tableau 5. Paramètres caractéristiques de profil de charge du ménage 3 30
Tableau 6. Paramètres caractéristiques du profil de charge du ménage 4 33
Tableau 7. Paramètres caractéristiques du profil de charge collectif des ménages 37
Tableau 8. Paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique de l'ensemble des ménages monitorés 37

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Carte de la zone d'étude 3
Figure 2. Matériel utilisé pour les mesures : (à gauche) pince ampèremétrique et (à droite) capteur de température 9
Figure 3. Matériel utilisé pour la collecte de données par enquête et de traitement de données 9
Figure 4. Zone d'étude et ménages enquêtés 11
Figure 5. Installation de la pince ampèremétrique (TinyTag) et de son Logger au niveau de l'installation d'un ménage. 12
Figure 6. Méthodologie d'analyse des données de l'enquête pour identifier les déterminants de la possession et l'utilisation de la climatisation 13
Figure 7. Méthodologie d'analyse des données de mesure 14
Figure 8. Profils de charge et de la température du ménage 1 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 24
Figure 9. Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 1 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 25
Figure 10. Profils de charge et de la température du ménage 2 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 27
Figure 11. Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 2 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 28
Figure 12. Profils de charge et de la température du ménage 3 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 30
Figure 13 Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 3 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 31
Figure 14. Profils de charge et de la température du ménage 4 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 33
Figure 15. Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 4 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c) 34
Figure 16 Profils de charges et décomposition de la demande d'énergie électrique de 10 ménages : profils de charge mois de mai (a), mois d'août (d) et décomposition de la demande mois de mai jours ouvrés (b) weekends (c), mois d'août jours ouvrés (e) weekends (f) 36
Figure 17. Contribution de climatisation et de la charge de base dans la consommation mensuelle des ménages : ménage 1 (a), ménage 2 (b) ménage 3 (c), ménage 4 (d) 41

Figure 18. Contribution cumulée de la climatisation et de la charge de base dans la consommation électrique de 10 ménages le mois de mai et d'août 42
Figure 19. Contribution cumulée de la climatisation et de la charge de base les jours ouvrés et les weekends dans la consommation électrique de 10 ménages le mois de Mai et d'Août 42

I. INTRODUCTION GENERALE

L'accès à l'énergie, pilier de l'Objectif de Développement Durable 7, est l'un des vecteurs fondamentaux du développement socio-économique mondial. Néanmoins, il demeure un défi majeur en Afrique subsaharienne, où se concentre la majorité de la population mondiale non électrifiée [1] et où seulement 51,1 % de la population a accès à l'électricité. Le Burkina Faso incarne cette situation, se classant parmi les pays où le déficit d'accès est le plus marqué avec encore 19 millions de personnes à électrifier [2]. Alors que l'électrification progresse en milieu urbain, la problématique de la gestion de la demande électrique émergente, en particulier dans le secteur résidentiel qui représente déjà 33 % de la consommation nationale se pose [3]

Au cœur de cet enjeu se trouve la climatisation. Sa part semble modeste à l'échelle du pays (6 %) mais son usage intensif dans les villes comme Ouagadougou peut représenter jusqu'à 40 % de la consommation totale d'électricité domestique [4]. Cette charge, fortement saisonnière et concentrée sur les heures de pointe, exerce une pression extrême sur un réseau électrique national déjà fragile, compromettant sa stabilité et allant à l'encontre des objectifs d'efficacité énergétique.

Contrairement à d'autres usages comme l'éclairage, la gestion de la climatisation est complexe car elle dépend étroitement des comportements des utilisateurs, de leur perception du confort et des caractéristiques de leurs équipements. Or, une compréhension fine de ces usages fait actuellement défaut, empêchant le déploiement de politiques de gestion de la demande efficaces.

En résumé, des stratégies efficaces sont nécessaires pour améliorer la consommation d'énergie électrique résidentielle, et plus spécifiquement au niveau de la gestion de la climatisation, pour ainsi aider à améliorer les conditions de vie des utilisateurs. Pour ce faire, il est essentiel de disposer de données précises sur les caractéristiques sociotechniques, le mode de vie et les comportements énergétiques des ménages en lien avec la climatisation. En effet, ces éléments sont largement considérés comme les principaux facteurs influençant les habitudes de consommation énergétique résidentielle.

Ce mémoire s'inscrit donc dans l'objectif général visant à aider les ménages en zone urbaine au Burkina Faso à potentiellement améliorer leur consommation en énergie électrique par une meilleure gestion de climatisation. Plus spécifiquement il vise à caractériser la demande électrique résidentielle domestique en zone urbaine au Burkina Faso en se focalisant sur le positionnement actuel de la

climatisation. Pour ce faire, cette étude s'appuiera sur des données d'enquêtes recueillies auprès de 726 ménages, et de mesures auprès de 65 ménages, pour analyser les caractéristiques sociotechniques et comportements énergétiques des consommateurs en lien avec l'utilisation de l'électricité et plus spécifiquement de la climatisation.

II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DU PROJET

1. Structure d'accueil

Notre stage s'est effectué au LabEREE (Laboratoire d'Energies Renouvelables et d'Efficacité Energétique) à l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE). Le LabEREE a premièrement pour objectif de développer des solutions innovantes adaptées aux besoins énergétiques des pays africains à travers les énergies renouvelables et l'optimisation des systèmes de production d'énergies et deuxièmement de trouver des solutions optimales en matière d'intégration énergétique pour une valorisation efficace des ressources localement disponibles. Le laboratoire se focalise sur deux axes de recherches qui sont : les énergies renouvelables et matériaux pour systèmes énergétiques, les systèmes multi-sources et efficacité énergétique [5].

2. Zone d'étude

Nos travaux se sont concentrés sur la province du Kadiogo, située dans la région de centre au Burkina Faso. Cette zone présente des caractéristiques climatiques, démographiques et énergétiques qui en font un terrain pertinent pour analyser les défis de la consommation électrique domestique en milieu urbain. Située au cœur du Burkina Faso sur le plateau central, la province du Kadiogo abrite Ouagadougou la capitale politique et économique du pays. C'est la province la plus urbanisée et la plus densément peuplée du pays. La province du Kadiogo est soumise à un climat de type soudano sahélien (Figure 1), caractérisé par une alternance entre une saison sèche et une saison pluvieuse. Les températures moyennes en période chaudes, de mars à mai, sont autours de 35°C avec des pics pouvant dépasser 40°C. La province représente le plus gros centre de consommation du réseau interconnecté national géré par la SONABEL et également la zone où l'utilisation de la climatisation est la plus forte au Burkina Faso.

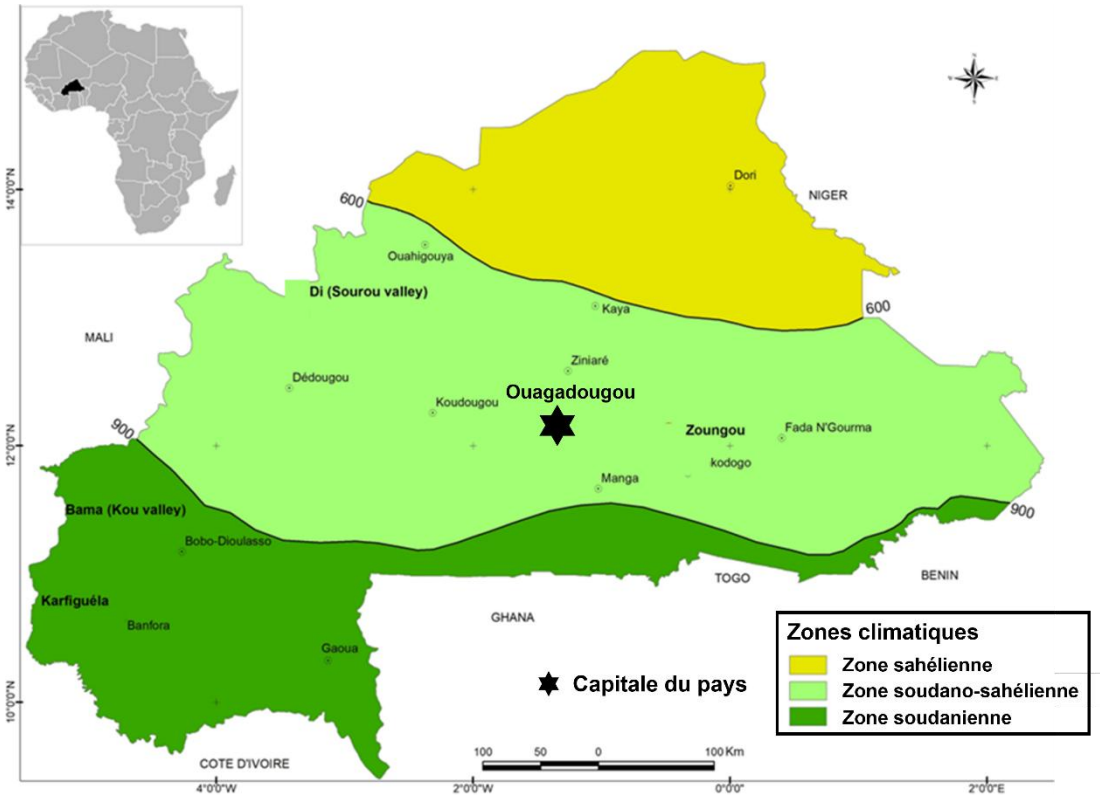


Figure 1. Carte de la zone d'étude [6]

3. Contexte et problématique de l'étude

La ville de Ouagadougou, plus grande ville et capitale politique du Burkina Faso est le centre culturel, économique et administratif du pays. Elle a une population d'environ 3 millions d'habitant et bénéficie d'un climat de type tropical sec et de type soudano sahélien avec des températures pouvant aller jusqu'à 40°C à l'ombre [7]. L'accès à l'énergie est encore un défi pour le pays alors que la demande en énergie électrique est en constance croissance. La part du secteur résidentiel va jusqu'à 29 % de la demande totale et la gestion de cette demande devient cruciale. Dans le contexte chaud de la ville de Ouagadougou, la climatisation fait l'objet d'une grande utilisation et sa consommation en énergie électrique peut contribuer jusqu'à 40 % de la consommation totale d'énergie électrique résidentielle. Aussi, 254 degrés-jours annuels de climatisation ont été estimés pour le Burkina Faso (parmi les plus élevés au monde) [8]. La demande de climatisation devrait donc fortement augmenter avec l'amélioration des conditions économiques, accentuant la pression sur un système électrique déjà fragile [9]. Malgré l'importance croissante de la climatisation, les données empiriques disponibles restent très limitées et se concentrent sur des rapports partiels ou des études non résidentielles [10], [11], [12]. Aucune analyse complète à l'échelle des ménages n'a encore documenté les usages, les profils de demande et les implications pour la planification énergétique. Cette étude s'inscrit

dans un projet plus large (2SEDEF) visant à renforcer les politiques du secteur électrique et fournit la première évaluation systématique et fondée sur des données des pratiques de climatisation résidentielle au Burkina Faso.

4. Objectifs de l'étude

L'objectif générale de l'étude est de contribuer au solutionnement du problème de manque de données sur la consommation d'électricité dans les ménages, spécialement les données de consommation d'électricité pour les besoins de climatisation ainsi que les facteurs qui influencent cette consommation. De manière spécifique, il s'agit principalement :

- Présenter les caractéristiques socioéconomiques et habitudes des utilisateurs
- Déterminer les facteurs influençant l'adoption et l'utilisation de la climatisation
- Analyser les profils de charge des utilisateurs en lien avec les profils de température dans leurs habitats et en déduire les habitudes d'utilisation de la climatisation
- Caractériser la demande et la contribution de la climatisation des ménages

III. REVUE DE LITTERATURE

1. Revue de littérature sur la consommation d'électricité domestique résidentiel avec une focalisation sur la climatisation

Le secteur résidentiel représente une part significative dans la consommation totale d'électricité allant de 20 % à plus de 50 % dans certains pays [4], [13], [14], [15]. Cette consommation est amenée à croître, particulièrement dans les pays en développement, sous l'effet de la croissance économique, de l'urbanisation et de la démographie [4], [15], [16]. Au cœur de cette demande électrique, la climatisation émerge comme un poste de consommation majeur, notamment dans les régions chaudes et sèches [4], [13], [14], [17], [18], [19], [20] et plus particulièrement dans les zones urbaines soumises à l'effet d'îlot de chaleur urbain (phénomène d'élévation de température en milieu urbain dû à l'activité humaine et à l'urbanisme) et où la surpopulation peut entrainer des besoins plus élevés [14]. La gestion efficace de cette demande est cruciale pour la stabilité du réseau électrique en Afrique subsaharienne, où l'accès à l'électricité est encore inégalement réparti. Plusieurs facteurs influencent la consommation électrique destinée à la climatisation des ménages, notamment les facteurs socioéconomiques, les caractéristiques physiques des bâtiments et les facteurs climatiques, ainsi que le comportement des utilisateurs.

i. Facteurs socioéconomiques

Le revenu est un facteur nuancé qui est spécifique au contexte. Au Ghana, un revenu élevé entraine une augmentation des dépenses en électricité [13], [14]. De même Bohlmann et Inglesi-Lotz [16] démontrent qu'en Afrique du Sud la demande en énergie électrique varie selon les niveaux de revenu. Les ménages à revenus élevé ont tendance à consommer davantage car ils sont souvent associés à de plus grandes acquisitions et utilisation d'appareils de conforts, comme la climatisation [15]. Ces ménages ont aussi démontré une corrélation positive entre le revenu et la possession de grandes maisons et de plus de pièces à climatiser [13], [20]. Cette tendance est contredite au Bénin par une étude qui montre une corrélation négative entre le revenu et la consommation, dû probablement à l'acquisition d'équipements plus efficaces [17]. En effet les ménages avec un revenu plus faible ou dont le chef de ménage est au chômage ont plus de difficulté à acquérir des appareils de bonnes performances énergétique [13], [14]. Cependant, bien qu'un revenu élevé peut être associé à une plus grande demande énergétique, il n'influence pas les réglages de la température de consigne des climatiseurs [20].

L'effet de l'âge du chef de ménage est moins clair. Au Ghana une étude montre qu'elle n'a pas d'influence significative sur l'utilisation de l'électricité. Elle suggère que le comportement de l'occupant est un facteur plus pertinent [13]. En revanche le genre du chef de ménage joue un rôle majeur sur la consommation d'électricité. Un ménage dirigé par un homme est plus ordonné et a de plus faibles dépenses électriques [14]. Cependant, les recherches concernant le niveau d'éducation se contredisent. Certaines études révèlent une corrélation négative sur la consommation d'électricité, car les personnes plus instruites sont souvent plus conscientes des conséquences environnementales de leur consommation [14], tandis que d'autres suggèrent que les personnes plus instruites ont tendance à consommer plus, potentiellement dû à l'augmentation de leur pouvoir d'achat qui favorise l'acquisition d'équipements énergivores comme le climatiseur [17]. Le statut d'occupation joue un rôle déterminant dans la consommation d'énergie électrique. Au Ghana, les propriétaires dépensent plus en électricité que les locataires ce qui contredit l'hypothèse selon laquelle les propriétaires investissent plus dans l'efficacité [14]. En ce qui concerne la taille du ménage, il affecte positivement ou négativement la consommation d'électricité en fonction des réalités socioculturelles et de l'environnement [13].

ii. Caractéristiques physiques des bâtiments et facteurs climatiques

En plus des facteurs socioéconomiques, des facteurs sur les caractéristiques physiques des bâtiments et des facteurs climatiques jouent un rôle particulier sur la consommation d'électricité des ménages.

Le climat a été révélé être un facteur très significatif. Les ménages vivant dans des zones à températures élevées consomment plus d'électricité notamment pour la climatisation. De plus, les zones urbaines sont plus sujettes à des températures élevées due à l'effet d'îlot de chaleur urbain qui favorise la consommation d'énergie électrique pour la climatisation [14]. Le réchauffement climatique accentue davantage cette utilisation de la climatisation [20]. Par ailleurs l'efficacité thermique des bâtiments joue un rôle sur l'utilisation de la climatisation. En effet les constructions urbaines ne sont souvent pas adaptées au climat chaud sans climatisation [4]. De plus une amélioration de l'efficacité permettrait de réduire le besoin en énergie pour la climatisation [18].

iii. Comportement des occupants

Le comportement et les choix des occupants sont souvent sous-estimés bien qu'ils déterminent considérablement la consommation d'énergie de la climatisation [15], [20], [21], [22]. Le comportement des occupants constitue le deuxième plus important paramètre qui détermine la consommation d'énergie de climatisation après le climat [20]. Il englobe les habitudes d'utilisation, de réglage de la climatisation et les pratiques d'efficacité énergétique. La littérature révèle que les variables comportementales exercent des influences directes et des influences indirectes via d'autres variables sur la consommation d'énergie de climatisation. Le comportement des utilisateurs de la climatisation tel que la fréquence d'utilisation est faiblement lié au revenu du ménage mais fortement lié au climat et au nombre de pièces à refroidir [20]. Par ailleurs, des études menées auprès de ménages à haut revenus révèlent un gaspillage ancré dans les habitudes des utilisateurs qui ne n'adoptent presque pas de gestes économes en énergies [15], [16]. De plus des études montrent qu'un changement de comportement avec l'adoption d'une plus grande fréquence d'utilisation de la climatisation entrainerait une augmentation de la charge de refroidissement de 37,7 % [20] et l'augmentation de 1°C de la consigne économiserait 555 Wh d'énergie par an [19]. Le réglage de la température est lié à la perception du confort des occupants [23]. Le confort dépend des conditions extérieures et des attentes de l'utilisateur [19], [24].

iv. Politiques de gestion de la demande

En vue de minimiser la consommation d'énergie due à la climatisation, des normes minimales de performances énergétiques ont été mise en place au Ghana. Néanmoins, une étude révèle que les étiquettes énergétiques n'influencent que 17 % de la décision d'achat d'un appareil électroménagers [13]. Des recommandations de politiques énergétiques sont proposées sur la base de certaines études. Ces recommandations consistent entre autre à interdire l'importation d'appareils électroniques inefficaces [17], [18], rendre accessibles et abordables les appareils plus performants et économes en énergies [17] en favorisant leur fabrication locales [18]. Remplacer les anciens appareils et plus particulièrement ceux ayant une mauvaise performance énergétique [25]. Sensibiliser les populations sur les mesures d'efficacité énergétiques et les questions environnementales [4], [13], [17], [18], [19]. Mettre en place des normes d'efficacité énergétiques et d'étiquetage [4], [19]. Des incitations financières sont également proposées par Lombard et al. Et Diawuo et al. [18], [19] mais ne sont pas efficaces pour les ménages à hauts revenus [15]. Pour les ménages à haut revenus, des interventions de changement de comportement de gaspillages peuvent être efficaces [15]. Par ailleurs, une étude a développé un algorithme assurant la satisfaction de l'utilisateur avec pour contrainte un budget de base [24]. Cet algorithme permettrait de réduire la consommation en énergie électrique des ménages. Au Japon, le gouvernement a mis en place des normes d'efficacité et des étiquettes énergétiques afin de promouvoir l'efficacité énergétique [25]. La télévision a été reconnu comme étant le moyen le plus efficace de sensibilisation aux comportements écoénergétique [13], [18]. Des brochures gratuites peuvent également être utilisées [18].

2. Revue de littérature sur les méthodes de traitement et d'analyse de données

i. Approches de modélisation

Les études sur la consommation d'électricité résidentielle s'appuient sur deux approches de modélisation qui sont parfois combinés pour maximiser la robustesse. Il s'agit de l'approche descendante et de l'approche ascendante [13], [19]. L'approche descendante utilise des données telles que le PIB, le taux d'emploi, les indices de prix, les conditions climatiques, les taux de construction/démolition de logement, la possession d'appareils pour caractériser la demande au niveau national [13], [16], [19]. L'approche ascendante se concentre sur la consommation détaillée au niveau des ménages en s'appuyant sur des données comme la taille

du ménage et le comportement des occupants. Une approche hybride est également dans certaines études et combine les avantages des deux approches précédentes pour améliorer les estimations et compenser les faiblesses.

ii. Statistique descriptive

La statistique descriptive constitue la base de l'analyse de données d'enquête. Elle permet de résumer et de présenter les caractéristiques principales d'un échantillon de manière précise et concise. Elle comprend le calcul des moyennes, écarts types, fréquences, pourcentages, minimums et maximums des variables [4], [17], [26]. Cette méthode permet de décrire les caractéristiques socio-démographiques, les habitudes de consommation des ménages et d'autres facteurs qui pourraient avoir une influence sur la consommation d'électricité [13], [16]. Dans une étude au Burkina Faso sur la consommation résidentielle d'électricité, la statistique descriptive a été utilisée pour caractériser les ménages en lien avec leur consommation d'électricité selon leur caractéristiques socio-démographiques, le taux de possession d'appareils électroménagers et les habitudes de consommation [4]. En Afrique du Sud également, elle est utilisée dans une étude pour cartographier les profils de consommation d'électricité dans un quartier à hauts revenus [15].

iii. Modélisation déterministe et statistique inférentielle

La modélisation déterministe est utilisée pour prédire des évènements comme la performance d'un système ou pour évaluer l'impact de changements futures [13], [27]. Cette approche est généralement privilégiée pour traiter un grand nombre de données et permet de comprendre les variations de la variable dépendante [13]. Cette approche a permis de déterminer l'effet de la modification des stratégies de contrôle sur le confort intérieur et la consommation d'énergie dans les bâtiments en utilisant l'outil de simulation QUICK control [24]. Cet outil a également démontré la capacité à prédire des économies d'énergie pour un bâtiment. De plus ce type de modélisation a servi à simuler la demande énergétique de l'Afrique Subsaharienne jusqu'en 2040 en utilisant le modèle LEAP [28]. Elle a également servi à générer des profils de consommations réalistes en simulant le comportement aléatoire des consommateurs [21]. Au Ghana, une analyse de régression linéaire multiple a servie à identifier les facteurs influençant la possession d'appareils électroménagers et la consommation d'électricité dans les ménages [13]. Dans une autre étude au Ghana, une régression par les moindre carrés est utilisée pour prédire les dépenses annuelles d'électricité [14]. En Afrique du Sud, la méthode des tests de

cointégration [16] et un modèle linéaire généralisé GLM [15] sont utilisés dans différentes études pour déterminer les facteurs influençant la demande d'électricité.

IV. MATERIEL ET METHODES

1. Matériel et outils utilisés

Durant nos travaux, nous avons utilisés plusieurs outils et logiciels qui nous ont servi à collecter, traiter et analyser les données. Les questionnaires de nos enquêtes ont été établis et implémentés grâce à Kobotool Box. Le logiciel Excel nous a permis d'extraire les données et de faire un filtrage. Sa fonction développeur VBA a servi à générer les profils de courants et de températures des ménages. Le logiciel Tinytag nous a permis de programmer les pinces ampèremétriques (elles même des TinyTags) qui ont servi à recueillir les données d'utilisation de courant des ménages. Les données de température ont été recueilli grâce à des capteurs de températures (des LogTags) qui sont programmées grâce au logiciel LogTag analyzer. L'analyse et le traitement des données a été réalisé grâce au logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Science). Les Figure 2 et Figure 3 présentent les outils présentés ci-dessus.



Figure 2. Matériel utilisé pour les mesures : (à gauche) pince ampèremétrique et (à droite) capteur de température



Figure 3. Matériel utilisé pour la collecte de données par enquête et de traitement de données

2. Méthode de collecte des données

Plusieurs études sur la consommation d'électricité des ménages ont été réalisées à travers le monde. Elles sont basées soit sur des enquêtes par des questionnaires ou par l'enregistrement directe des données de consommation. Notre étude combine ces deux méthodes afin d'analyser plus profondément la consommation d'électricité des ménages. Pour la première partie concernant la collecte des données par questionnaire, un échantillon de 665 ménages fut calculé grâce à la formule de W.G. Cochran, 1977, selon les équations suivantes (Eqs. (1 - 2)) pour un intervalle de confiance de 99 % et une marge d'erreur de 5 %.

$$n_0 = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

$$n = \frac{n_0}{1+\frac{(n_0-1)}{N}} \quad (2)$$

Avec

p : la proportion de la population possédant une caractéristique donnée : 50 %,

q = 1 – p,

N représente la population totale étudiée,

e : est le niveau de précision souhaité (la marge d'erreur) : 5 %,

n : est la taille d'échantillon corrigée,

n_0 : est la taille d'échantillon non corrigée

z : le z-score correspondant à l'intervalle de confiance sélectionné (99 %) : 2,58.

La participation des ménages était volontaire et leur choix dans chaque arrondissement de la zone d'étude (la ville de Ouagadougou) était aléatoire. A l'issue de l'enquête les données de 727 participants ont été collectées (Figure 4), ce qui correspond à un taux de couverture de 109 %. Sur les 727 fiches collectées, 6 étaient inutilisables dues à un très faible taux de remplissage et donc d'exploitation, laissant 721 fiches, parmi lesquelles 157 individus (21,8 %) démontrait la possession d'équipements de climatisation.

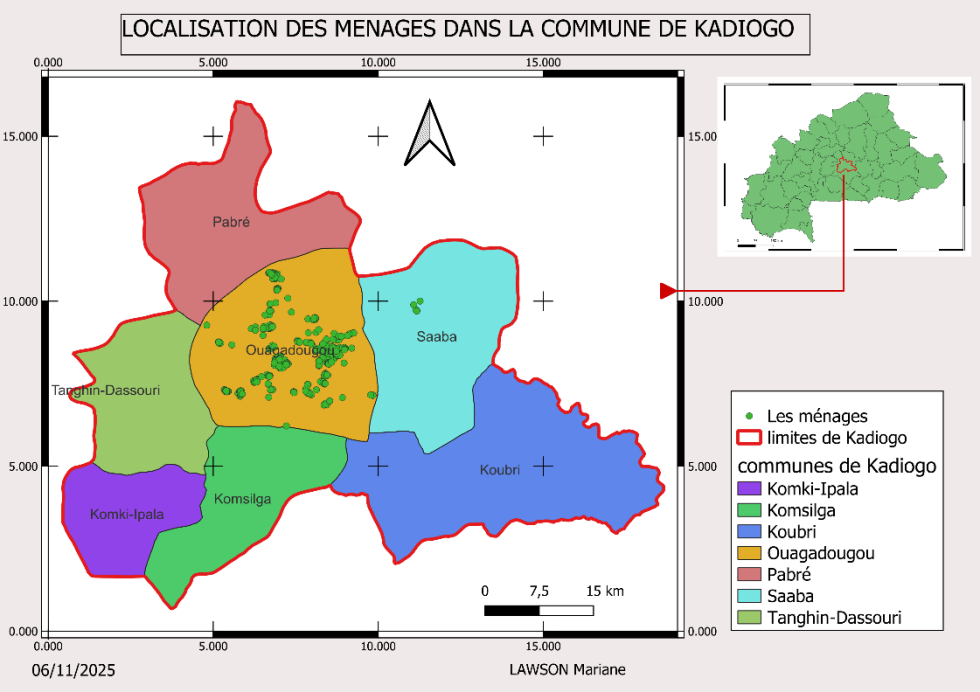


Figure 4. Zone d'étude et ménages enquêtés

Le questionnaire utilisé a été conçu pour relever des informations générales sur les ménages et comprenait six sections à savoir les caractéristiques socio-économiques, les caractéristiques des habitats, les équipements électriques présents dans le ménage, les temps d'utilisation des équipements et la consommation électrique, les habitudes-comportement-perception des utilisateurs et la localisation. Il a été administré grâce à des entretiens face à face (au maximum).

Pour la seconde partie, des mesures réelles ont été lancées sur une année complète auprès de 65 ménages volontaires sur 100 ménages prévisionnels, ce qui correspond cette fois-ci, à un taux de couverture de 65 %. Les mesures réalisées dans les ménages fournissent des informations sur la température ambiante de deux types de salles : la pièce principale (le salon), et la chambre principale en plus de la consommation d'électricité, qui s'enregistrait au niveau de l'alimentation générale de la maison (le disjoncteur situé au niveau du compteur général) de la maison (voir Figure 5). Les capteurs de température enregistraient les données par pas de 15 minutes tandis que les pinces ampèremétriques enregistraient les valeurs du courant par pas de 1 min.



Figure 5. Installation de la pince ampèremétrique (TinyTag) et de son Logger au niveau de l'installation d'un ménage.

3. Méthodologie de traitements et d'analyses des données

i. Analyse des données de l'enquête : déterminants de la possession et l'utilisation de la climatisation

Dans le but d'identifier à partir des résultats de l'enquête, les déterminants de la possession et l'utilisation de la climatisation, une extraction et un filtrage des données a été faite sur une fiche Excel afin d'organiser de manière correcte et adaptée, les données. La population ayant fait l'objet de notre intérêt est celle des ménages possédant la climatisation. A partir des données collectées et de la littérature sur la consommation en énergie électrique en lien avec la climatisation, les données ont été organisées en 190 variables et 157 individus (ménages). Ensuite les données ont été introduite au niveau du logiciel SPSS qui nous a permis de procéder à l'analyse suivant le processus montré par la Figure 6.

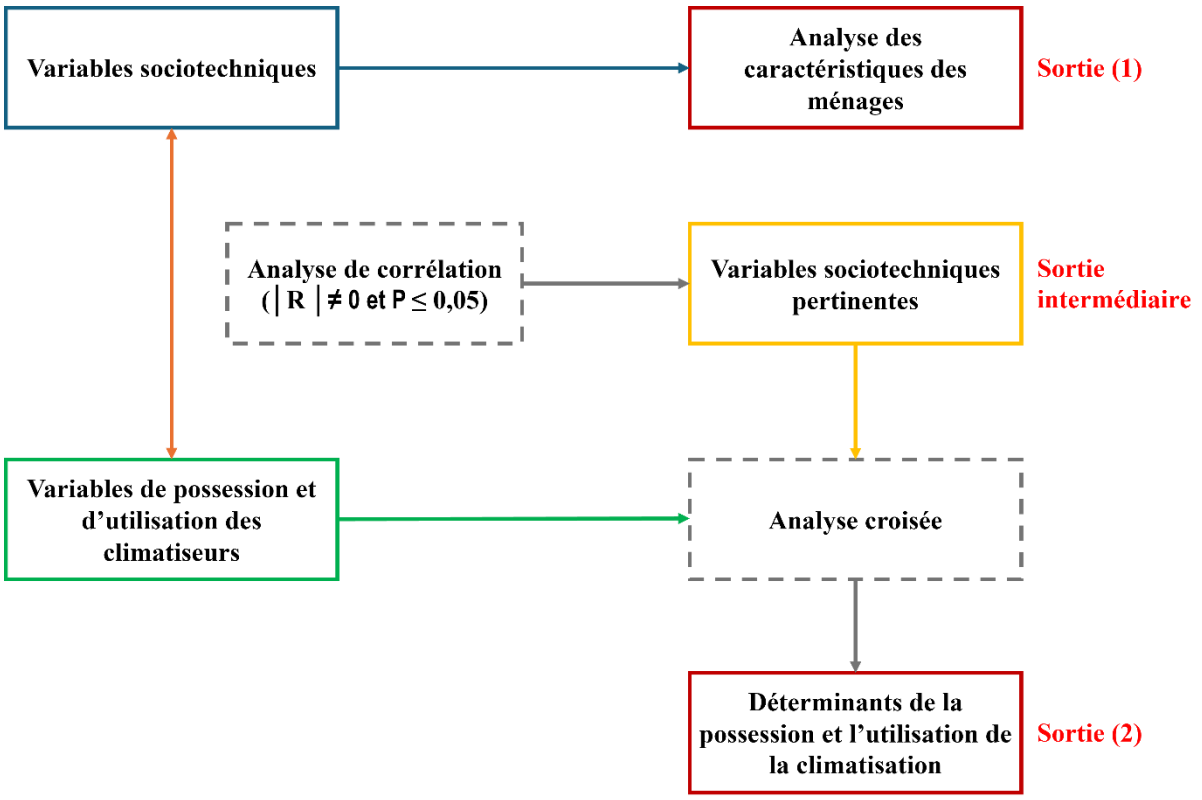


Figure 6. Méthodologie d'analyse des données de l'enquête pour identifier les déterminants de la possession et l'utilisation de la climatisation

Pour commencer, une analyse descriptive a servi à décrire la population faisant l'objet de notre étude ; et pour cela, les variables principales ayant démontré un effet significatif sur la consommation d'électricité domestique ont été décrites. Dans la suite, une analyse de corrélation entre les mêmes variables et la possession des équipements de climatisation, ainsi que leur utilisation a servi à identifier dans notre cas de figure, celles qui étaient significativement corrélées aux variables dépendantes : nombre de climatiseur dans le ménage et nombre d'heures d'utilisation journalière. Cette analyse de corrélation a donc servi à retenir uniquement les variables pertinentes sur la base du coefficient de corrélation de Pearson (R) et les p-valeur associées. L'effet de multi-colinéarité a été également vérifiées avec une limite de R = 0,7 fixées comme devant lier deux variables indépendantes.

Une analyse croisée entre les variables pertinentes retenues et les variables dépendantes à enfin permis d'identifier les déterminants de la possession et de l'utilisation de la climatisation à partir des données de la climatisation.

ii. Analyse des données des mesures

La phase des mesures a débuté en avril 2025 et concernait comme dit plus haut 65 ménages. Les mesures dans les ménages sont encore en cours. Sur les 65 ménages ; une sélection de 20

ménages au niveau desquels la première collecte de données avait déjà eu lieu a été faite. Durant notre analyse des données de mesure, sur cet échantillon de 20 ménages, 2 ont été écartés à cause de la mauvaise qualité des données, laissant donc un échantillon de 18 ménages concernés. La méthodologie employée pour le traitement et l'analyse de ces données est illustrée au niveau de la Figure 7 ci-dessous.

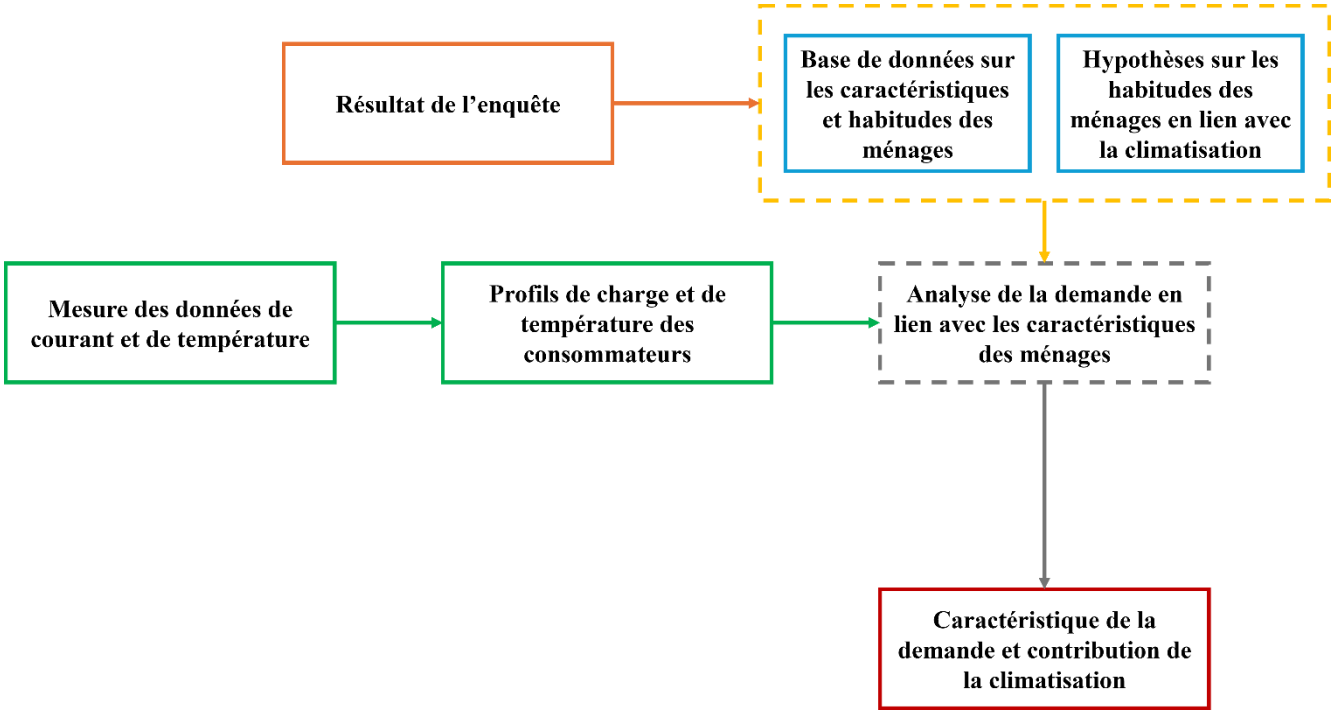


Figure 7. Méthodologie d'analyse des données de mesure

Une fois les mesures recueillies, elles ont été apprêtées dans MS Excel grâce au langage de programmation VBA afin de les mettre sous une forme plus utilisable pour notre analyse. En effet la résolution des données de courant était d'une (01) minute alors que celles des températures étaient de quinze (15) minutes. Les données de courant ont donc été apprêtées sous la forme (à l'aide du calcul de la moyenne) de données de 15 mins.

A partir de ces deux types de données, les profils de charge de la température dans les différentes pièces concernées (salon et chambre) ont été tracés sur le même graphique que les profils de charge des ménages concernés. Cette première phase de traitement des données à permit d'analyser les habitudes d'utilisation de l'électricité au niveau des ménages ainsi que leur habitude d'utilisation de la climatisation : pour ce faire les mois considérés comme chauds (avril à juin) ont été analysés en comparaison avec les mois de la saison pluvieuse (juillet à septembre selon la couverture de la collecte de donnée). 4 paramètres [donnés par les équations (3) – (6)] incluant l'énergie électrique consommée (Ec), la puissance maximale de la charge

(Pmax), l'heure de la pointe maximale (H_{Pmax}) et le facteur de charge (FC) ont été utilisés pour analyser la demande.

À partir du profil de charge, Ec est donnée par l'équation (3). Ce paramètre est une caractéristique de la quantité totale d'électricité utilisée pendant une période donnée [39]. Il est donc important d'inclure un tel paramètre dans nos analyses, car c'est celui qui est le plus souvent utilisé pour la facturation des utilisateurs domestiques

$$E_c = \sum_{k=1}^{n} \sum_{t=1}^{m} P_t^k \tag{3}$$

Pmax est donnée par l'équation (4). Ce paramètre est une caractéristique de la demande quotidienne maximale moyenne pendant une période donnée [39]. Ce paramètre est très important tant pour les services publics que pour les utilisateurs : il est très utile, non seulement pour la prévision de la demande, mais aussi pour la mise en œuvre de programmes de gestion axées sur la demande (GAD).

$$P_{max} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} Max\ (P_t^k; 1 \leq t \leq m) \tag{4}$$

Le FC quotidien, qui est une mesure du rapport entre la moyenne et le maximum quotidien de la demande, est donné dans l'équation (5). Ce paramètre est ici encore une caractéristique de la forme du profil de charge, car il consiste en une mesure de la « pointe » du profil de charge. Une valeur élevée du FC indique généralement une utilisation plus régulière de l'électricité tout au long de la journée, tandis qu'une valeur faible révèle une consommation d'électricité importante à de courts intervalles tout au long de la journée. Là encore, ce paramètre est donc très important tant pour les services publics que pour les utilisateurs.

$$FC = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} \frac{\sum_{t=1}^{m} P_t^k}{Max\ (P_t^k; 1 \leq t \leq m)} \tag{5}$$

H_{Pmax} est donnée par l'équation (6). Ce paramètre indique la période de la journée à laquelle le maximum est atteint. Il reflète donc le moment où les ménages consomment le plus d'électricité. Il s'agit donc d'un paramètre important tant pour les services publics que pour les utilisateurs.

$$H_{Pmax} = Mode\left\{Max\left(P_t^k; 1 \leq t \leq m\right);\ 1 \leq k \leq m\right\} \tag{6}$$

Pour ces équations ; P_t^k fait référence à la demande électrique moyenne (en kW) pour chaque période considérée (ici 15 min) d'une journée k, m est le nombre de périodes dans une journée (ici 96) et n est le nombre total de jours pour lesquels la demande est calculée.

Après une telle analyse, la contribution de la charge de climatisation à la charge générale à été aussi déterminée pour ce faire, la procédure utilisée est donnée par les équations (7 - 8). Dans un premier temps la puissance moyenne journalière ainsi que l'écart type associé sont déterminés. Cette puissance regroupant à la fois la charge de base[1] et la charge de la climatisation (ou les charges majeures), elle est plus élevée que la puissance moyenne de la charge de base. La puissance moyenne de la charge de base est donc déterminée en utilisant l'équation (7) ci-dessous :

$$P_{CB} = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} P_k \ (P_k < P_m) \tag{7}$$

Avec P_{CB} la puissance de la charge de base, P_k les valeurs de puissances inférieures à la puissance moyenne de la journée et P_m la puissance moyenne de la journée, k la période considérée et m le nombre de périodes dans une journée (ici 96).

Une fois la puissance moyenne de la charge de base déterminée ; la puissance de la charge de climatisation est extraite comme suit pour une période i considérée :

$$P_{clim_i} = \begin{cases} P_i - P_{CB} \ si \ P_i > P_{CB} + \sigma \\ 0 \ si \ P_i < P_{CB} + \sigma \end{cases} \tag{8}$$

Avec P_{clim_i}la puissance de la climatisation extraite à la période i considérée, P_{CB} la puissance moyenne de la charge de base, σ l'écart type de la puissance pour la journée considérée ; et Pi la puissance de la charge totale à la période i.

Les graphiques de la charge de base et de la climatisation ont donc été également générés et analysés en lien avec les caractéristiques des ménages issus de l'enquête ainsi que les hypothèses déduites de la première phase de traitement de données (la phase de l'enquête). Cette dernière phase de traitement nous a ainsi donc permit de caractériser la demande en électricité ainsi que le positionnement actuel de la climatisation dans cette dernière.

[1] : La charge de base correspond ici à la charge (ou puissance) de la maison lors des heures d'utilisation régulière, c'est-à-dire sans les charges majeures comme la climatisation et donc sans les pics de puissance élevés ou irréguliers au niveau du profil.

V. RESULTATS

1. Déterminants de la possession et de l'utilisation de la climatisation

i. Analyse descriptive et de corrélation

Les ménages enquêtés sont essentiellement composés de couple avec enfant (53,8 %) suivi des familles multigénérationnelles (33,3 %) tandis que les célibataires et les familles monoparentales représentent chacun 2,6 % de la population. 10,1 % des ménages sont constitués de 1 à 3 personnes, 51,6 % sont entre 4 à 6 personnes tandis que les ménages constitués de 7 personnes et plus représentent 38,2 %. La majorité des chefs de ménages (CM) sont des hommes, 96,2 % et 91,7 % des CM sont mariés. 2,5% des CM n'ont jamais été scolarisé, 33,2 % ont un niveau d'éducation primaire et secondaire enfin 64,3% ont un niveau universitaire. Les CM de 51 à 61 ans représentent 38,1 %, suivi de ceux âgés de 40 à 50 ans qui font 30,3 %. La plus faible tranche d'âge des CM (18 à 28 ans) correspond à 3,2 % de la population. Les retraités représentent 14 % des CM, 37,5 % sont des travailleurs à temps partiels et des travailleurs à leur propre compte tandis que 48,4 % sont des travailleurs à temps plein. Parmi ces ménages 3,1 % perçoivent moins de 100 000 FCFA par mois, 61,3% entre 100 000 FCFA et 850 000 FCFA et 35,7% perçoivent 850 000 FCFA et plus. 14,1 % sont des locataires non payants et payants et 85,9 % sont propriétaires. 60,3 % des habitats sont du niveau RDC et 39,8 % sont des niveau R+1 et R+2. 31,7 % des habitats ont été construits avant les années 2001 et 68,2 % de 2001 à ce jour. 52,2 % des ménages prévoient une installation future de systèmes PV tandis que 10,1 % n'en prévoient pas et 37,7 % ne savent pas encore. Le Tableau 1 présente les principales variables sociotechniques et des caractéristiques des ménages avec leur fréquences et leur pourcentage.

Pour comprendre les facteurs influençant la possession et l'utilisation de la climatisation, nous avons effectué une analyse de corrélation. A l'issu de cette analyse et la vérification de l'effet de multi-colinéarité, 43 variables, parmi toutes les variables, ont démontrés un lien significatif avec la possession et l'utilisation de la climatisation, dont 21 variables ont démontré un lien seulement avec la possession de la climatisation et 30 seulement avec le temps d'utilisation de la climatisation. La variable de la saturation des chambres à coucher s'est révélée être la plus significativement liée à la possession de la climatisation ($R = 0,603$) mais n'a aucun lien avec le temps d'utilisation, ce qui veut dire que plus les ménages ont des chambres à coucher plus ils ont des climatiseurs.

Tableau 1. Résultat de l'analyse descriptive des principales variables (caractéristiques socioéconomiques des ménages)

Composition du ménage	**n(%)**	**Taille du ménage**	**n(%)**	**Revenu mensuel (10^3 CFA)**	**n(%)**	**Age du conjoint du CM**	**n(%)**
Célibataire	4 (2,6)	1	4 (2,5)	Egal ou moins de 100 CFA	4 (3,1)	Pas de conjoint	12 (7,6)
Famille monoparentale	4 (2,6)	2	6 (3,8)	100 CFA à 250 CFA	21 (16,3)	18 – 28 ans	3 (1,9)
Couple sans enfants	5 (3,2)	3	6 (3,8)	250 CFA à 400 CFA	19 (14,7)	29 – 39 ans	31 (19,7)
Couple avec enfants	84 (53,8)	4	14 (8,9)	400 CFA à 550 CFA	11 (8,5)	40 – 50 ans	71 (45,2)
Famille polygame	4 (2,6)	5	32 (20,4)	550 CFA à 700 CFA	10 (7,8)	51 – 61 ans	29 (18,5)
Famille multigénérationnelle	52 (33,3)	6	35 (22,3)	700 CFA à 850 CFA	18 (14)	62 ans et plus	11 (7)
Autre	3 (1,9)	7 et plus	60 (38,2)	850 CFA et plus	46 (35,7)		
Classification socioéconomique du CM	**n(%)**	**Année de construction de l'habitat**	**n(%)**	**Statut professionnel du CM**	**n(%)**	**Age du CM**	**n(%)**
Travailleurs sans compétences	0 (-)	Les années d'avant jusqu'à 1970	1 (0,6)	Non employé	0 (-)	18 – 28 ans	5 (3,2)
Travailleurs qualifiés semi-qualifiés	5 (3,2)	Entre 1971 et 1980	12 (7,8)	Retraité	22 (14)	29 – 39 ans	16 (10,3)
Professionnels junior et travailleurs non manuel	24 (15,5)	Entre 1981 et 1990	11 (7,1)	Travailleurs à leur propre compte ou cultivateurs	50 (31,8)	40 – 50 ans	47 (30,3)
Détenteur d'une activité libérale et cultivateurs	50 (32,3)	Entre 1991 et 2000	25 (16,2)	Employé à temps partiel	9 (5,7)	51 – 61 ans	59 (38,1)
Cadres et directeurs	54 (34,8)	Entre 2001 et 2010	50 (32,5)	Employé à plein temps	76 (48,4)	62 Y,O ans et plus	28 (18,1)
Autre	22 (14,2)	2011 à maintenant	55 (35,7)				
Source de revenue	**n(%)**	**Niveau d'éducation du CM**	**n(%)**	**Type d'habitat**	**n(%)**	**Régime d'occupation**	**n(%)**
0	2 (1,3)	Jamais scolarisé	4 (2,5)	Appartement	5 (3,2)	Autre	0 (-)
1	40 (26,3)	Niveau primaire	10 (6,4)	Célibatorium	22 (14,1)	Locataire non payant	1 (0,6)
2	93 (59,2)	Niveau secondaire	42 (26,8)	Mini villa	14 (9)	Locataire payant	21 (13,5)
3 et plus	17 (11,2)	Niveau universitaire	101 (64,3)	Villa ou maison individuelle	115 (73,7)	Propriétaire	134 (85,9)
Nombre de chambres	**n(%)**	**Nombre de salons**	**n(%)**	**Nombre de chambres à coucher**	**n(%)**	**Genre du CM**	**n(%)**
1 – 3	5 (3,2)	1	82 (52,6)	1	9 (5,8)	Masculin	151 (96,2)
4 – 6	35 (22,5)	2	61 (39,1)	2	15 (9,6)	Féminin	6 (3,8)
7 – 9	72 (46,2)	3 et plus	13 (8,2)	3	40 (25,6)	**Niveau de l'habitat**	**n(%)**
10 et plus	44 (28,1)	**Nombre de cuisines**	**n(%)**	4	27 (17,3)	RDC	94 (60,3)
Nombre des autres chambres	**n(%)**	0	1 (0,6)	5 et plus	65 (41,5)	R+1	53 (34)
0	38 (24,5)	1	127 (81,9)	**Statut marital du CM**	**n(%)**	R+2	9 (5,8)
1	52 (33,5)	2 et plus	27 (17,4)	Marié	144 (91,7)		
2 et plus	65 (41,8)			Non marié	13 (8,3)		
Type de source utilisé	**n(%)**	**Installation future de système solaire PV**	**n(%)**	**Achat des clims dans le futur**	**n(%)**	**Méthode de contrôle de la climatisation**	**n(%)**
Connexion aux services utilitaires uniquement	143 (91,7)	Non	14 (10,1)	Non	40 (30,1)	Automatique	26 (43,3)
Panneau solaire PV uniquement	2 (1,3)	Oui	72 (52,2)	Oui	40 (30,1)	Manuel	27 (45)
Connexion aux services utilitaires et panneau PV	11 (7,1)	Possible / ne sais pas encore	52 (37,7)	Possible / ne sais pas encore	53 (39,8)	Commande manuel et ensuite automatique	7 (11,7)

Cette variable est suivie par la saturation des ventilateurs dans la chambre à coucher R = 0,520, la saturation de la lumière R = 0,513 et le niveau de construction de l'habitat R = 0,445, Nous avons ensuite des variables qui ont démontré une corrélation allant de R = 0,444 pour les critères d'achat des climatiseurs à R = - 0,228 pour la flexibilité actuelle des climatiseurs,

Pour le temps d'utilisation de la climatisation, l'utilisation des ventilateurs de la chambre à coucher en semaine est le facteur le plus significativement lié, R = 0,508, suivi de l'intervalle d'augmentation des degrés de températures de consigne, R = 0,364, et l'utilisation des lumières intérieures les samedis, R = 0,328, Le coefficient de corrélation des autres variables va de R = 0,163 pour la présence de retraité à R = 0,322 pour la saturation de ventilateurs dans les autres chambres, Les variables retenues et leurs coefficients de corrélations sont présentés dans le Tableau 2,

Tableau 2, Résultats de l'analyse de corrélation

Variables	**Variable temps d'utilisation**	**Variable saturation**
Statut du ménage	-	0,194*
Taille du ménage	-	0,211**
Genre du CM	- 0,207*	-
Statut marital du CM	- 0,225**	-
Age du CM	- 0,203*	0,276**
Présence de retraité	0,163*	-
Type d'habitat	- 0,194*	-
Régime d'occupation	- 0,263**	0,217**
Niveau de l'habitat	- 0,166*	0,445**
Nombre de salons	0,313**	-
Nombre de cuisines	0,230*	-
Saturation de télévisions	0,198*	0,372**
Saturation de ventilateurs dans le salon	0,318**	-
Saturation de ventilateurs dans la chambre à coucher	- 0,201*	0,520**
Saturation de ventilateurs dans les autres chambres	0,322**	0,221**
Saturation de réfrigérateurs	-	0,161*
Possession de congélateurs	0,201*	0,161*
Possession d'ordinateurs portable	0,207*	-
Possession de console de jeux	0,192*	-
Possession de chauffe-eau	- 0,216**	-
Possession de machines à laver	- 0,186*	-
Possession d'appareils de music	0,236**	-
Utilisation les lumières extérieures les samedis	0,207*	-
Utilisation les lumières intérieures les samedis	0,328**	-
Utilisation de la télévision en semaine	0,305**	-
Utilisation des ventilateurs du salon les samedis	0,306**	-
Utilisation les ventilateurs de chambre à coucher en semaine	0,508**	-
Flexibilité actuelle des climatiseurs	- 0,319**	- 0,228**
Nombre de climatiseurs à acheter dans le futur	-0,267**	-

Volonté de mettre en flexibilité les climatiseurs	0,291**	-
Critères d'achat des climatiseurs	-	0,444**
Intervalle d'augmentation des degrés de températures de consigne	0,364**	-
Participation dans les programmes d'EE	- 0,228*	-
Raisons de la participation dans les programmes d'EE	-0,274**	-
Possession de router Wi-Fi	-	0,236**
Utilisation les lumières extérieures les dimanches	-	0,186*
Possession de ventilateurs dans les autres chambres	-	0,248**
Possession de satellite TV	-	0,182*
Volonté d'acheter des climatiseurs dans le futur	-	0,208*
Nombre de chambre à coucher	-	0,603**
Nombre des autres chambres	-	0,363**
Age du conjoint du CM	-	0,158*
Saturation de lumières	-	0,513**
** La corrélation est significative au seuil de 0,01		
* La corrélation est significative au seuil de 0,05		

ii. Analyse croisée

Le Annexe 1 présente pour chacune des variables pertinentes le nombre moyen de climatiseurs possédé et l'écart type, Nous remarquons que les couples avec enfants représentent la majorité des ménages possédant la climatisation (53,5 %) avec en moyenne 2,8 climatiseurs, Cependant, ce sont les familles polygamiques qui possèdent le plus grand nombre de climatiseurs avec une moyenne de 6 unités suivit des couples sans enfants (4,6 unités en moyenne) et des familles multigénérationnelles (3,7 unités), Les célibataires et les familles monoparentales possèdent les moyennes les plus faibles de possession de climatiseurs avec respectivement 1,5 et 2,3 climatiseurs en moyenne, Cette tendance est confirmée par l'analyse de la taille du ménage où on observe qu'une taille importante du ménage est liée à une plus grande possession de climatiseurs, Les ménages de 7 personnes et plus (38,2 % de l'échantillon) possèdent en moyenne 3,6 climatiseurs contre 1,5 pour les ménages d'une seule personne, En ce qui concerne l'âge du CM, la possession de climatiseurs croît avec l'âge, Les CM de 62 ans et plus possèdent en moyenne 4,3 climatiseurs tandis que les plus jeunes (entre 18 et 28 ans) possèdent en moyenne 2 climatiseurs par ménage, Parallèlement, l'âge du conjoint du CM joue un rôle majeur avec un pic de possession (5,3 climatiseurs en moyenne) pour les ménages dans lesquels le conjoint du CM a entre 18 et 28 ans, Les ménages ayant les plus gros revenus (850 000 FCFA et plus) sont les plus nombreux (35,4 % de la population) et possèdent plus de climatiseurs avec 3,6 en moyenne, Néanmoins ceux ayant entre 700 000 FCFA et 850 000 FCFA de revenu ont les moyennes les plus faibles de possession de climatiseurs (1,8

climatiseurs en moyenne), Les propriétaires ont plus de climatiseurs que les locataires avec respectivement 3,4 et 2 climatiseurs en moyenne, Un plus grand habitat correspond à une plus grande possession de climatiseurs, On remarque 2,6 climatiseurs en moyenne pour les RDC contre 7,1 pour les habitats en R+2, De plus les maisons disposant de 5 chambres à coucher et plus possèdent plus de climatiseurs (4,3 en moyenne), Par ailleurs, plus un ménage dispose d'équipements comme les lampes électriques, les routeurs Wi-Fi etc,, plus il possède un plus grand nombre de climatiseurs,

Le Annexe 2 présente les résultats de l'analyse croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation dans le salon et la chambre à coucher les jours ouvrables, Nous avons 3 périodes d'utilisation[2] (PU) de la climatisation dans les ménages les jours ouvrables, les samedis et les dimanches (PU1, PU2, PU3), Globalement, les résultats montrent que la chambre à coucher est le lieu d'usage intensif et l'essentiel de l'utilisation est concentré sur la première période d'utilisation (PU1), De plus, dans le salon, l'utilisation de la climatisation est globalement répartie sur 2 périodes d'utilisation (PU1 et PU2) tandis que dans la chambre on peut observer jusqu'à 3 périodes d'utilisation (PU1, PU2, PU3), Le profil du CM influence significativement le temps d'utilisation de la climatisation, Bien que les CM hommes sont majoritaires dans l'échantillon (95,9 %), les ménages dirigés par les femmes présentent des durées d'utilisation plus longues, particulièrement dans les chambres à coucher (12,2 h/jour contre 7,1 h/jour pour les hommes), Les jeunes CM (18 à 28 ans), peu nombreux (4,1 %), présentent la durée d'utilisation la plus élevée dans les chambres à coucher avec 13 h/jour et intégralement concentrées sur la première période d'utilisation (PU1), A l'inverse, les CM de 51 à 61 ans ont un usage plus modéré (6,9 h/jour), Les CM non mariés utilisent plus la climatisation dans les chambres que les CM mariés (11,2 h/jour contre 7,1 h/jour), Par ailleurs, les locataires payants utilisent plus la climatisation au salon (7,9 h/jour) que les propriétaires (4,5h), répartie en 2 périodes d'utilisation (PU1 et PU2), Les ménages en RDC présentent les durées d'utilisation les plus élevées (8,1 h/jour en chambres et 5,5 h/jour au salon) suivis des R+2 (7,7 h/jour en chambre et 5,8 h/jour au salon) et des R+1 (5,9 h/jour en chambre et 3,5 h/jour au salon), Les mini-villas et les célibatoriums ont les plus grandes durées d'utilisation, au salon (7,9 h/jour et 5,5 h/jour) comme dans la chambre à coucher (8,2 h/jour et 8,6 h/jour), Aussi, la possession d'appareils électroniques coïncide avec une durée d'usage accrue : appareils de music (10,1 h/jour en chambre, 7 h/jour au salon), console de jeu (8,6 h/jour en

[2] : Une période d'utilisation est une période pendant laquelle une unité de climatisation est allumée puis éteinte.

chambre et 7,9 h/jour au salon), ordinateur portable (7,8 h/jour en chambre et 5,4 h/jour au salon), Les utilisateurs de la télévision (plus de 12 h/jour) et des lumières intérieures (plus de 10 h/jour) sont également ceux qui climatisent le plus longtemps leurs chambres (respectivement 9,9 h/jour et 9,5 h/jour), Paradoxalement, plus les ventilateurs sont utilisés, plus la climatisation est aussi utilisée, allant jusqu'à 12,3 h/jour dans la chambre à coucher pour ceux qui utilisent les ventilateurs en semaine 12 heures de temps et plus, Les ménages se déclarant pas du tout flexibles ou presque jamais flexibles sont ceux qui ont les durées d'utilisation les plus extrêmes, Une part non négligeable des ménages (environ 40 %) qui est d'accord avec l'idée d'augmenter la température de consigne (de 2°C ou 3°C), utilise la climatisation jusqu'à 7 h/jour en chambre,

La tendance d'utilisation de la climatisation est globalement similaire les weekends (Annexe 3 et Annexe 4) : les climatiseurs sont plus utilisés en chambres qu'au salon, Cependant, les samedis, pour certaines variables comme le régime d'occupation (locataires non payants et locataires payants), l'âge du CM (18 – 28 ans), le type d'habitat (les mini-villas), le nombre de salons (3 et plus), le nombre de cuisine (0), la saturation des ventilateurs dans la chambre à coucher (0 – 2), ceux qui possèdent des ordinateurs portables, ceux qui possèdent des consoles de jeu, la flexibilité actuelle de la climatisation (pas du tout flexible), les raisons de participation dans les programmes d'EE/GAD (considération de l'environnement) ; les temps d'utilisations les plus grands sont observés au salon (Annexe 3), Pour les dimanches seuls les variables du régime d'occupation (les locataires non payants), du nombre de cuisines (0) et des raisons de participation dans les programmes d'EE/GAD (considération de l'environnement) ont montrés un temps d'utilisation plus élevé dans le salon (Annexe 4), De plus, les temps d'utilisation les plus courts sont observés les samedis suivis des jours ouvrés et des dimanches qui enregistres les plus grands temps d'utilisation,

2. Habitudes d'utilisation de l'électricité domestique et influence de la climatisation

2.1. Habitudes individuelles

Dans le but d'analyser la demande en énergie électrique et d'identifier les habitudes d'utilisation de la climatisation des ménages à l'échelle individuelle, une sélection de quatre (04) ménages a été faite, Pour chacun de ces ménages les profils de charge (de la demande en énergie électrique) et de température (dans la pièce et la chambre principales) ont été utilisés pour y arriver, L'un des critères ayant conditionné cette sélection était la disponibilité des informations sur les caractéristiques des ménages (trois ménages sur quatre),

i. Ménage 1

Le ménage 1 est une maisonnée de 06 personnes (deux parents, trois enfants et un autre membre), dont le CM se situe entre 40 et 50 ans, travaille à son propre compte en tant qu'entrepreneur, Ce ménage dispose d'un ensemble d'équipement fourni : 65 lampes, 1 télévision, 1 réfrigérateur, 9 ventilateurs, 2 climatiseurs et autres équipements particuliers (home cinéma, plaque de cuisson, mixeur électrique, micro-onde etc…),

La demande en énergie électrique du ménage se caractérise cependant par une faible consommation électrique globale, le pic de puissance maximale enregistré n'excédant pas 700 W, La Figure 8 détaille l'évolution conjointe de la puissance appelée et des températures intérieures (salon et chambre) durant les mois de mai et d'août, en distinguant les jours ouvrables des weekends, Durant le mois de mai (Figures 8a et 8b), les températures intérieures oscillent entre 32 °C et 37,5 °C, avec une différence thermique entre le salon et la chambre compris entre 0 et 3°C, L'analyse des courbes met en évidence une corrélation directe entre les pics de consommation électrique et la régulation thermique de la chambre à coucher, suggérant une utilisation de la climatisation, En semaine, le profil de charge présente un creux en journée (4 h-18 h), où la puissance descend jusqu'à 100 W, hormis un pic ponctuel vers 11 h, À l'inverse, la consommation s'intensifie durant la nuit avec deux phases majeures (20 h-23 h et 00 h-4 h), Ces pics nocturnes s'accompagnent d'une baisse marquée de la température dans la chambre, confirmant l'usage d'équipements de refroidissement, Le weekend, la dynamique diffère en journée avec un profil plus variable, Un pic de consommation est observé à 15 h, suivi d'une baisse de température dans la chambre, Un autre pic est observé entre 17 h et 18 h mais

accompagné d'une stabilisation de la température, La nuit, des appels de puissance entre 23 h et 02 h coïncident de nouveau avec un refroidissement de la pièce, Nous notons que les pics survenus entre 19 h et 21 h n'ont pas modifié la température, indiquant l'usage d'autres appareils électroménagers, En août (Figures 8d et 8c), les conditions thermiques sont plus clémentes, avec des températures variant de 28 °C à 31 °C, L'écart thermique entre le salon et la chambre est réduit (0 à 1 °C) et la température de la chambre demeure relativement stable, La puissance maximale appelée chute en dessous de 400 W, En semaine, bien que la puissance fluctue, elle reste faible, On retrouve le pic de 11h observé en mai, ainsi que de de petits appels de puissance le matin (6 h-8 h) et en début d'après-midi (14 h-15 h), Contrairement au mois de mai, le pic de consommation nocturne (17 h-21 h) n'entraîne aucune baisse de température, suggérant une consommation liée à l'éclairage ou aux loisirs et autres activités plutôt qu'à la climatisation, Le weekend, des pics de puissance sont visibles en matinée (5 h-9 h) et en soirée (17 h-22 h), Toutefois, la température de la chambre reste stable, indiquant l'absence ou une faible utilisation des systèmes de refroidissement durant cette période,

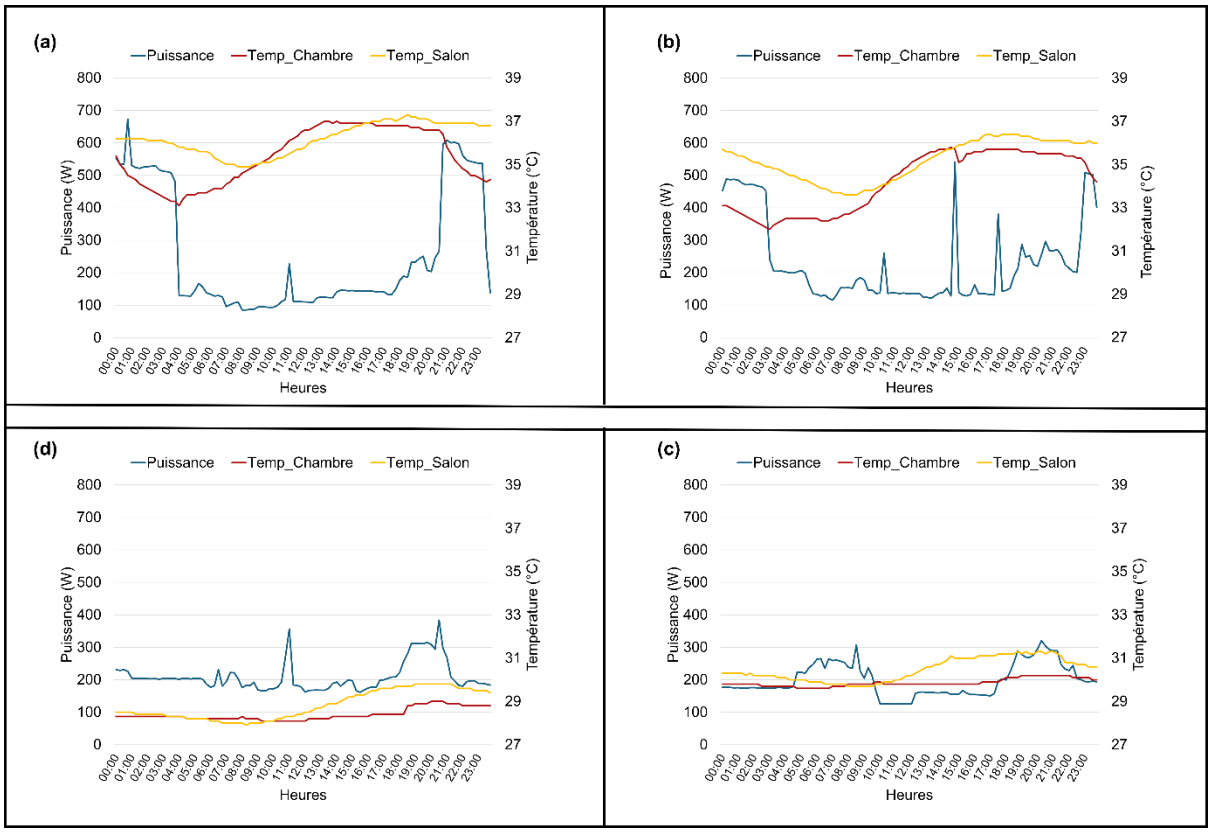


Figure 8, Profils de charge et de la température du ménage 1 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

Le Tableau 3 présente les paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique du ménage 1, L'énergie journalière présente de plus grandes variations en mai qu'en août, alors

que ce dernier enregistre une moyenne journalière plus grande : 3,58 kWh consommée en moyenne par jour en mai contre 5,27 kWh en août, Cette tendance est suivie par la puissance maximale et le facteur de charge, indiquant donc de fortes potentialités d'économies d'énergie à travers une GAD, Les heures de pointes pour les deux mois se situent en début de soirée (20 h et 18 h respectivement),

Tableau 3, Paramètres caractéristiques du profil de charge de la maison 1

Mois	Mai			Août		
Paramètres	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ec (kWh)	0,95	7,13	3,58	3,97	6,48	5,27
Pmax (W)	71,72	1318,10	700,07	333,40	1025,40	859,45
FC	10%	82%	28%	17%	61%	27%
H_{Pmax}	-	20 h	-	-	18 h	-

La Figure 9 présente la décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 1 en charge de base et charge de climatisation d'après l'analyse faite ci-dessus et la méthodologie expliquée précédemment,

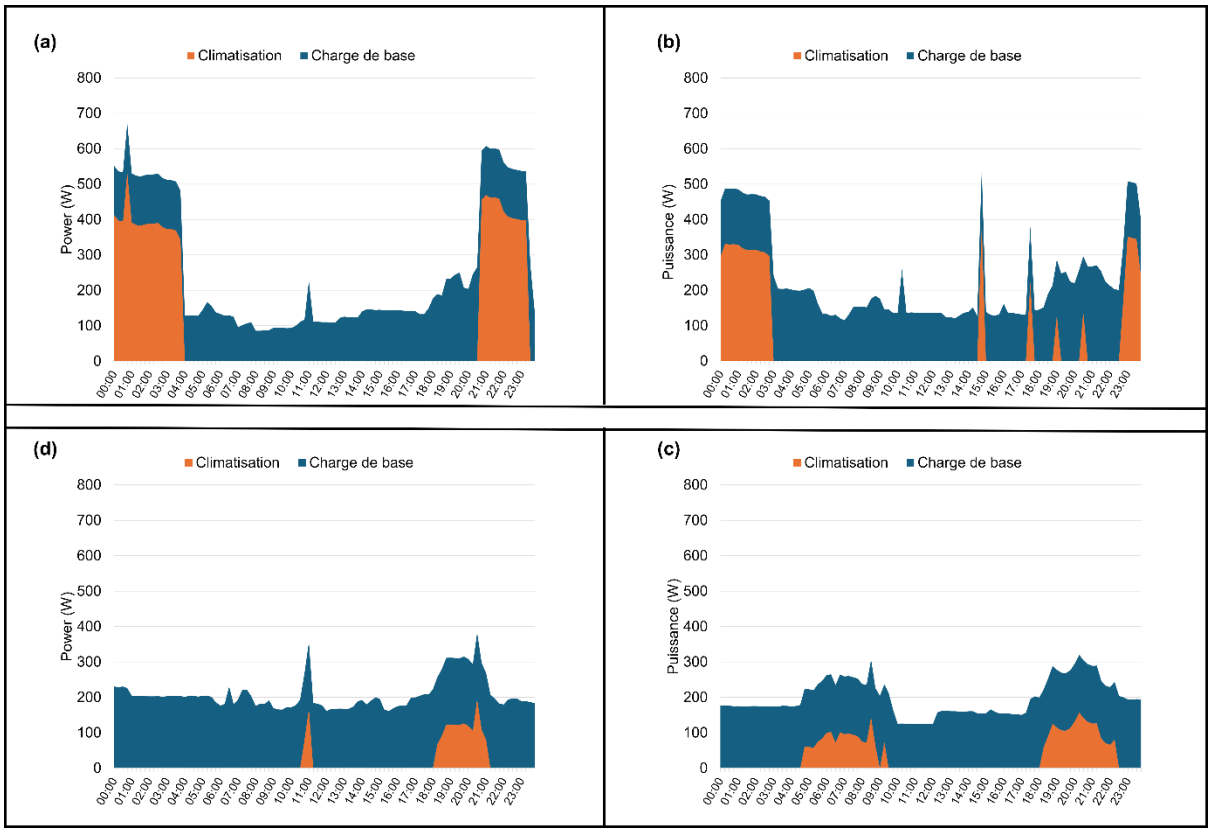


Figure 9, Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 1 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

Nous remarquons que les pics majeurs observés sur les graphs sont liés à la charge de la climatisation, Dans le mois de mai la charge de climatisation est plus présente la nuit les jours ouvrables et pour les weekends elle est présente la nuit avec quelques pics en journée (à 15 h, entre 17 h et 18 h à 19 h et entre 20 h et 21 h), En août, la charge de la climatisation est présente à 11 h et entre 18 h et 21 h en semaine, Le weekend, la climatisation est utilisée entre 5 h et 9 h puis entre 18 h et 22 h,

ii. Ménage 2

Contrairement au ménage précédent, le ménage 2 se caractérise par une forte consommation énergétique, enregistrant des pics de puissance atteignant 2000 W, La Figure 10 illustre l'évolution de la charge électrique et des températures intérieures (salon et chambre) pour les mois de mai et d'août, mettant en lumière un lien entre les pics de consommation et la régulation thermique de la chambre à coucher, Durant le mois de mai (Figures 10a et 10b), les conditions thermiques intérieures sont élevées, oscillant entre 30,5 °C et 40 °C, Un écart significatif, pouvant atteindre 5 °C en journée est observé entre la température du salon et celle de la chambre, Le profil de charge montre une consommation soutenue (supérieure à 400 W), même en journée, La nuit, la demande reste élevée jusqu'à 5h du matin, L'après-midi est marqué par deux pics de puissance majeurs, entre 13 h et 17 h, tendant vers 2000 W, Ces appels de puissance coïncident avec des chutes brutales de la température dans la chambre, indiquant une utilisation intensive de la climatisation pour contrer la chaleur, Le Weekend, la consommation nocturne demeure importante, oscillant entre 800 W et 1000 W jusqu'à 8h, En journée, alors que la température du salon continue de grimper et atteint son maximum (environ 36 °C), des pics de consommation sont enregistrés entre 11 h et 12 h, puis de manière plus marquée entre 14 h et 18 h, Ces pics entraînent systématiquement une baisse de la température dans la chambre, Le profil thermique du salon, quant à lui, semble suivre l'évolution de la température extérieure, En août (Figures 10d et 10c), les températures sont plus modérées, variant de 27,5 °C à 33°C, bien que l'écart thermique entre les deux pièces reste de l'ordre de 5 °C, La puissance maximale appelée diminue autour de 1400 W, En semaine, le profil journalier est plus stable, avec une puissance avoisinant les 200 W en matinée, Toutefois, un pic important survient entre 14 h et 16 h, provoquant une chute brusque de la température dans la chambre, suivi d'un second pic mineur à 17 h, La consommation redevient stable durant la nuit, Le weekend, des pics sont observés durant la nuit (de 22 h à 4 h) ainsi que l'après-midi (de 14 h à 18 h), Bien que la température de la chambre soit globalement plus basse, une légère diminution est perceptible

lors du pic de l'après-midi, Les courbes de température du salon conservent une allure similaire à celle du mois de mai, mais bien plus lisses,

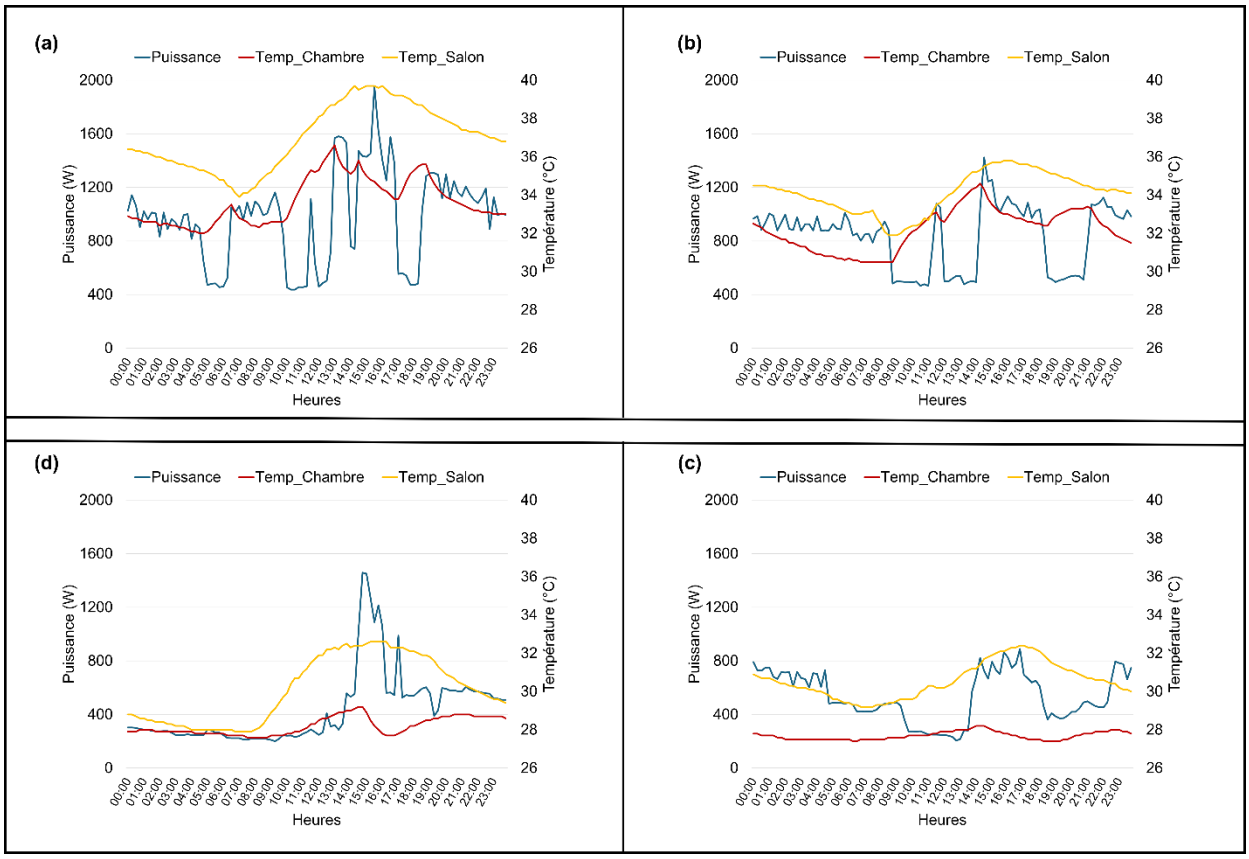


Figure 10, Profils de charge et de la température du ménage 2 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

Le Tableau 4 présente les paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique du ménage 2, Contrairement au ménage précédent l'énergie journalière présente de plus grandes variations en août qu'en mai, alors que ce dernier enregistre une moyenne journalière presque double : 20,05 kWh consommée en moyenne par jour en mai contre 10,58 kWh en août, Cette tendance est suivie par la puissance maximale et confirmée par le facteur de charge, indiquant de plus fortes potentialités d'économies d'énergie à travers une GAD en août qu'en mai, Les heures de pointes pour les deux mois se situent en début de journée pour le mois de mai et la nuit pour celui d'août (7 h et 00 h respectivement),

Tableau 4, Paramètres caractéristiques du profil de charge du ménage 2

Mois	Mai			Août		
Paramètres	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ec (kWh)	13,90	25,04	20,05	7,23	16,23	10,58
Pmax (W)	1453,79	4607,53	2224,87	428,38	4543,56	1814,14
FC	20%	62%	42%	14%	77%	28%
H_{Pmax}	-	7 h	-	-	0 h	-

La Figure 11 présente la décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 2 en charge de base et charge de climatisation,

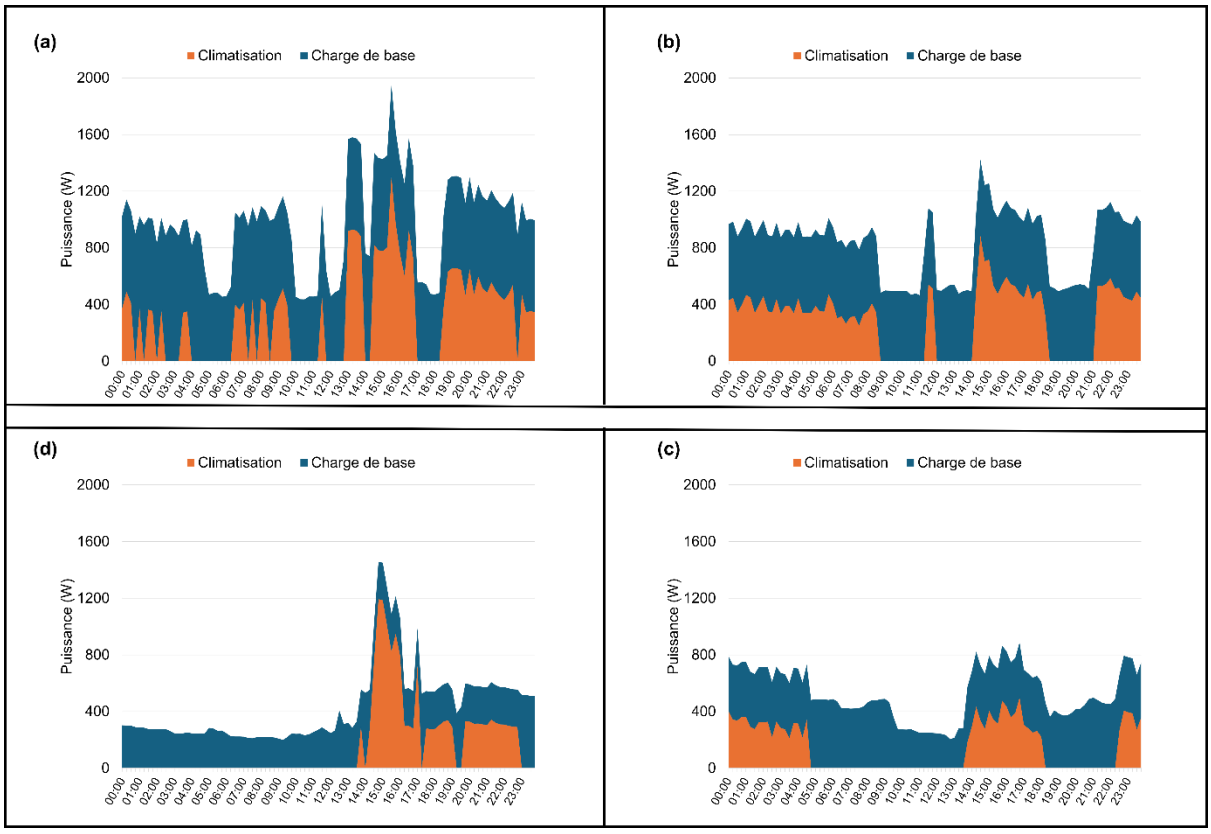


Figure 11, Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 2 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

On observe que la majorité des pics de puissances sont liés à la charge de climatisation, Dans le mois de mai, la charge de climatisation est très présente, La climatisation fonctionne en continue durant la nuit jusqu'à 4 h, en semaine et jusqu'à 9h les weekends, Nous remarquons plusieurs utilisations en journée et l'après-midi en semaine, En revanche les weekends, nous avons une utilisation entre 11 h et 12 h et une autre utilisation plus prolongée l'après-midi de 14 h à 18 h, En août, la climatisation est moins utilisée (de 14 h à 23 h), Les weekends elle est utilisée toute la nuit et dans l'après-midi de 14 h à 18 h,

iii. Ménage 3

Le ménage 3 est une maisonnée de 6 personnes (deux parents, trois enfants et un autre membre), dont le CM se situe entre 40 et 50 ans et travail en tant qu'un professionnel senior, Ce ménage dispose d'un ensemble équipements tels que : 19 lampes, 1 télévision, 2 réfrigérateurs, 5 ventilateurs, 1 climatiseur et quelques équipements particuliers (mixeur électrique et chaîne

Hi-Fi etc…), Il peut être assimilé à un consommateur moyen d'énergie électrique par rapport aux deux autre avec une puissance maximale appelée avoisinant les 1100 W, La Figure 12 illustre l'évolution de la charge et des températures intérieures pour les mois de mai et d'Août, L'analyse globale met en évidence une relation entre les pics de puissance et les variations thermiques de la chambre à coucher témoignant ici aussi de l'impact de la climatisation, Durant le mois de mai (Figures 12a et 12b), les températures intérieures sont élevées, oscillant entre 31,5 °C et 38,5 °C, On note une différence thermique importante entre le salon et la chambre, l'écart pouvant atteindre 5 °C, En semaine, le profil de charge se caractérise par un creux la journée, la puissance chutant entre 100 W et 200 W, La consommation s'intensifie nettement en début de nuit avec un pic marqué entre 21 h et 22 h, qui s'accompagne d'une baisse immédiate de la température, Cette phase est suivie d'une consommation stable entre minuit et 4h du matin, maintenant la température de la chambre à un niveau plus bas, Le weekend, la dynamique change avec l'apparition de multiples pics en journée (11 h-12 h, 14 h-16 h, puis vers 18 h), Chacun de ces appels de puissance est suivi d'une baisse de la température dans la chambre, La nuit, une consommation électrique stable est observée de 21 h jusqu'à 4 h du matin, assurant le confort thermique nocturne, En août (Figures 12d et 12c), le climat intérieur est plus clément, avec des températures variant de 27 °C à 30,5 °C, L'écart thermique entre le salon et la chambre devient négligeable (inférieur ou égal à 1 °C), La demande énergétique chute considérablement avec un maximum d'environ 250 W, ce qui suggère une absence de climatisation, En semaine, la consommation électrique est faible, On relève néanmoins plusieurs petites variations de puissance qui semblent corréler avec de légères inflexions de la température, suggérant une ventilation ponctuelle ou l'usage d'équipements mineurs, Le weekend, un pic plus prononcé est visible en mi-journée (entre 11 h et 12 h), mais contrairement au mois de mai, il n'entraîne pas de baisse de la température, De manière générale, les courbes de température du salon et de la chambre suivent des allures similaires et synchrones tout au long de la journée,

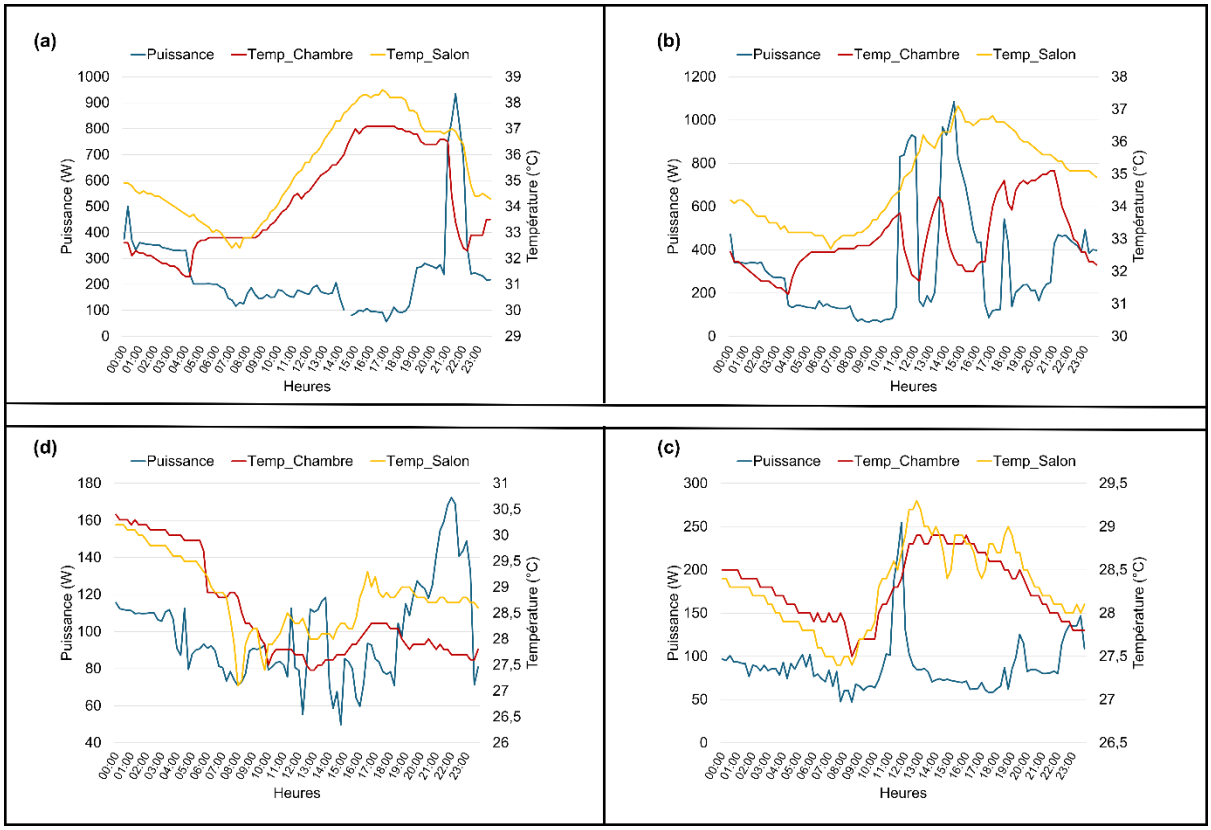


Figure 12, Profils de charge et de la température du ménage 3 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

Le Tableau 5 présente les paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique du ménage 3, L'énergie journalière présente de plus grandes variations en mai qu'en août, et le mois de mai démontre également une consommation journalière plus grande : 4,82 kWh consommée en moyenne par jour en mai contre 2,04 kWh en août, Cette tendance est suivie par la puissance maximale et le facteur de charge, indiquant de plus fortes potentialités d'économies d'énergie à travers une GAD en mai, Les heures de pointes pour les deux mois se situent au milieu de la journée et l'après-midi (11 h et 14 h pour les deux mois),

Tableau 5, Paramètres caractéristiques de profil de charge du ménage 3

Mois	Mai			Août		
Paramètres	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ec (kWh)	3,3	8,80	4,82	1,7	2,46	2,04
Pmax (W)	232,6	1112,63	708,20	139,6	540,81	203,78
FC	17%	75%	32%	16%	60%	47%
H_{Pmax}	-	14 h	-	-	11 h	-

La Figure 13 présente la décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 3 en charges de base et de climatisation, Nous remarquons surtout au niveau du mois de mai que presque tous les pics majeurs sont liés à la charge de climatisation, Les jours ouvrés, la charge de la climatisation est dominante la nuit contrairement aux weekends où la climatisation est assez présente en journée et moins la nuit,

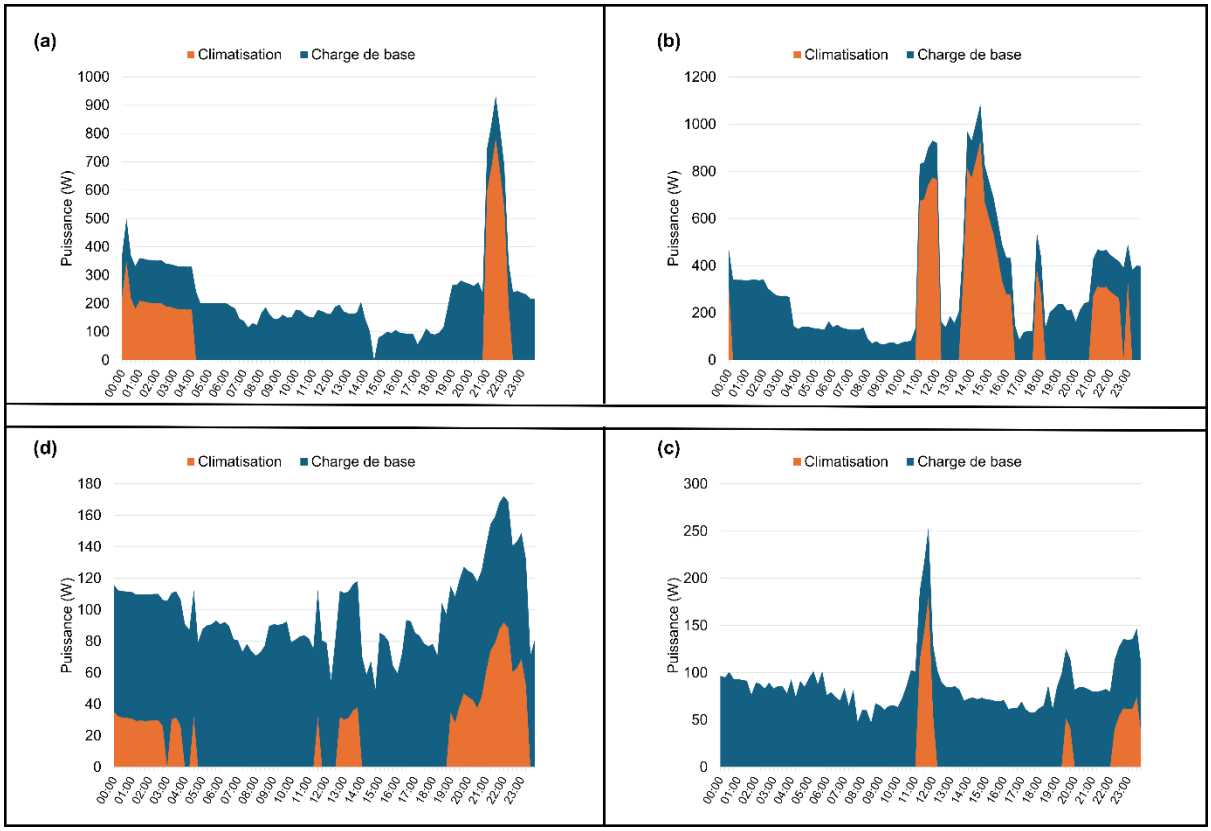


Figure 13 Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 3 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

iv. Ménage 4

Le ménage 4 se compose 9 personnes (deux parents et sept enfants) dont le CM se situe entre 40 et 50 ans et travail en tant que professionnel senior, Ce ménage dispose d'un ensemble d'équipement comme : 23 lampes, 2 télévisions, 1 réfrigérateur, 2 congélateurs, 7 ventilateurs, 2 climatiseurs et autres équipements particuliers (console de jeux vidéo, mixeur électrique, machine à laver, four électrique, humidificateur etc…), Le ménage se positionne par rapport aux autres comme un fort consommateur d'énergie électrique, avec un pic de puissance maximale atteignant environ 1700 W, La Figure 14 détaille les profils de charge et l'évolution des températures intérieures (salon et chambre) pour les mois de mai et d'août, L'analyse révèle une gestion de l'énergie fortement dictée par les besoins de climatisation, particulièrement durant les périodes les plus chaudes, Durant le mois de mai (Figures 14a et 14b), les conditions

intérieures sont extrêmes, les températures varient entre 31 °C et 40,5 °C, Un écart significatif pouvant atteindre 4 °C, est observé entre le salon et la chambre, En semaine, le profil de charge montre un creux en journée, interrompu par un pic ponctuel entre 17 h et 18 h, La dynamique change la nuit où on observe une forte consommation continue de 21 h à 02 h du matin, Cette dépense énergétique s'accompagne d'une chute importante de la température dans la chambre, assurant le confort nocturne, Le weekend, le profil est plus accidenté avec plusieurs pics de consommation, On note une demande importante l'après-midi, immédiatement suivie d'une baisse de température dans la chambre, La nuit présente deux phases de consommation majeure (de 21 h à 00 h, puis de 02 h à 03 h), qui sont également corrélées à des baisses de température, En août (Figures 14d et 14c), les températures sont plus clémentes, oscillant entre 27 °C et 34 °C, avec un écart réduit d'environ 2 °C entre les deux pièces, La puissance maximale appelée diminue autour de 1300 W, En semaine, bien que quelques variations soient visibles, un pic prédominant se détache entre 15 h et 16 h, Cet appel de puissance permet de stabiliser la température de la chambre malgré la chaleur diurne tandis que la température du salon continue de monter, Un second pic est visible à 22 h, mais la charge reste globalement stable durant la majeure partie de la nuit, Le weekend, le profil est marqué par quelques pics entre 12 h et 16 h, Cependant, le plus remarquable est le pic de 23 h, qui conduit à une baisse progressive de la température qui atteint son minimum (environ 29 °C) vers 05 h du matin,

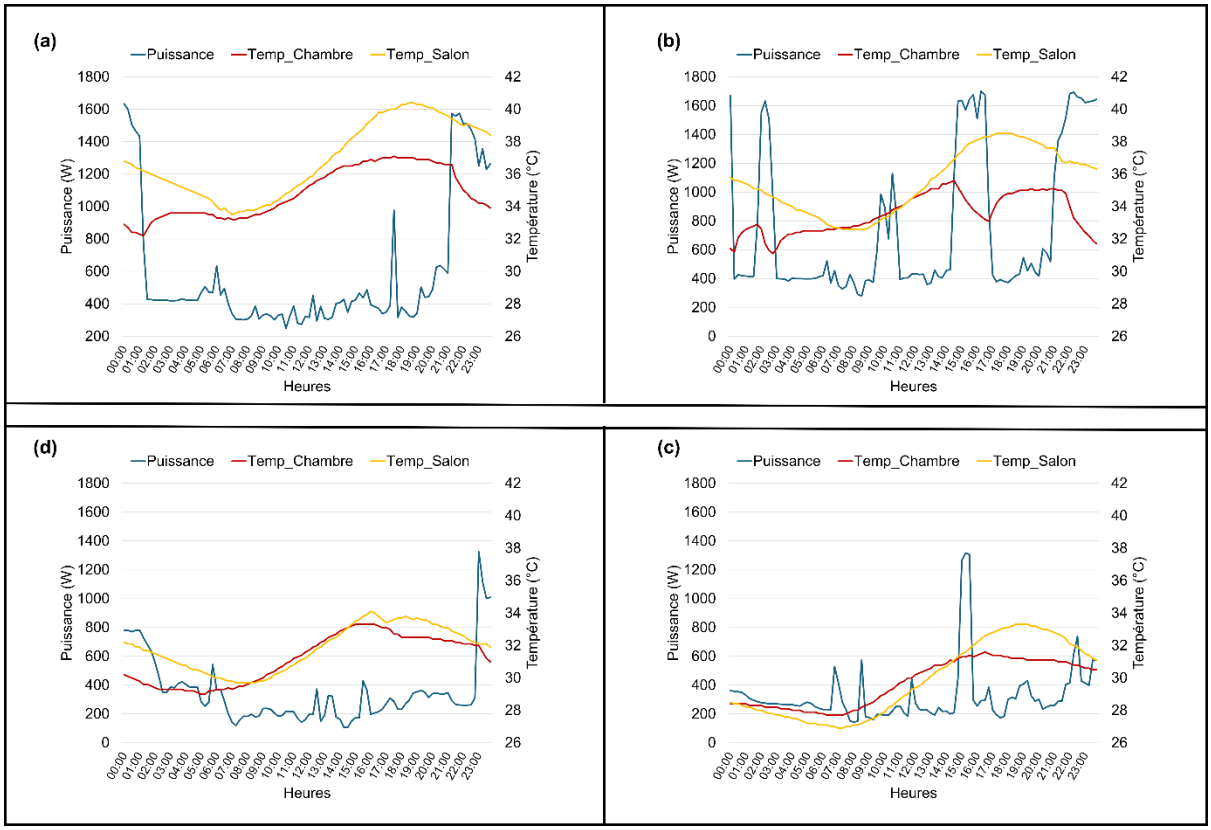


Figure 14, Profils de charge et de la température du ménage 4 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

Le Tableau 6 présente les paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique du ménage 2, L'énergie moyenne journalière consommée en mai est de loin supérieure à celle consommée en août (plus du double) alors que les valeurs maximales de la puissance sont assez proches (3 kW chacune), Le facteur de charge est en revanche plus grand en août suggérant plus de potentialités d'économies d'énergie à travers une GAD, Les heures de pointes pour les deux mois se situent en début de journée pour le mois d'août et la nuit pour celui de mai (7 h et 23 h respectivement),

Tableau 6, Paramètres caractéristiques du profil de charge du ménage 4

Mois	Mai			Août		
Paramètres	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ec (kWh)	4,6	19,23	13,28	4,1	10,20	6,21
Pmax (W)	1403,4	3384,41	2022,70	277,2	3153,74	1344,99
FC	19%	43%	30%	11%	69%	27%
H_{Pmax}	-	23 h	-	-	7 h	-

La Figure 15 présente la décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 4 en charge de base et charge de climatisation, Nous remarquons que la quasi-totalité des pics majeurs observés sur les graphiques sont portés par la charge de la climatisation, la charge de

base restant relativement stable autour de 400 W en mai et autour de 200 W en août, Dans le mois de mai, la charge de climatisation est prédominante la nuit les jours ouvrables (de 21 h à 01 h), Pour les weekends, elle est fréquente : la nuit, le matin à 10h et 11h, et tout l'après-midi entre 14 h et 17 h, En août, bien que la température extérieure soit plus faible, la climatisation reste sollicitée pour des besoins ponctuels, Elle est responsable du grand pic de 23 h en semaine et du pic majeur de 15 h le weekend, ainsi que de deux courtes interventions en matinée (07 h et 09 h),

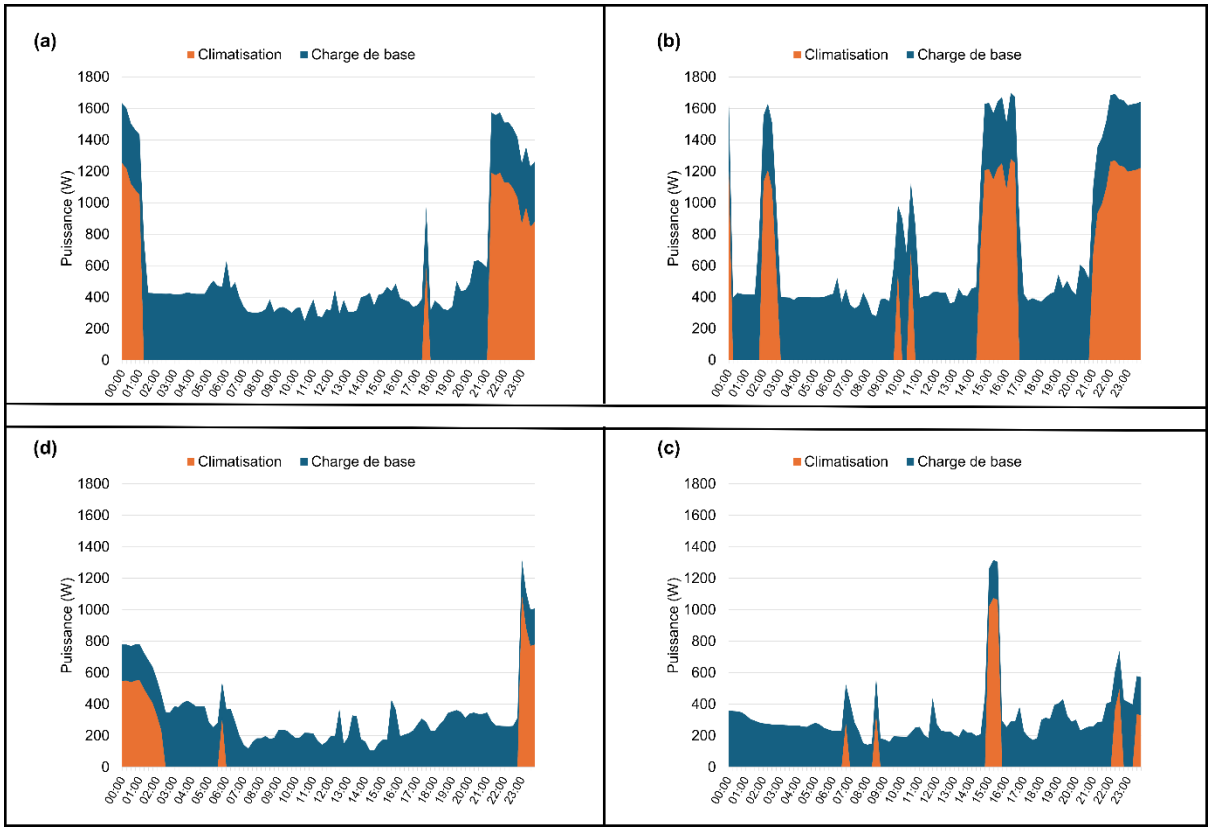


Figure 15, Décomposition de la demande en énergie électrique du ménage 4 : jours ouvrés mois de mai (a) et mois d'août (d) et weekend mois de mai (b) et mois d'août (c)

2.2. Habitudes collectives

Dans le but d'analyser la demande en énergie électrique et d'identifier les habitudes d'utilisation de la climatisation des ménages à l'échelle collective, une sélection de dix (10) ménages sur le total des 18 a été faite, Cette sélection a été faite en fonction des périodes de collecte des données : sur les 18 ménages, seul les 10 avaient des données disponibles pour les périodes concernées par les analyses (mois de mai et d'août), Pour l'ensemble de ces ménages les profils de charge (de la demande en énergie électrique) agrégés et décomposés (en charge de base et de climatisation) ont été tracés et analysés,

Les graphiques ci-dessous (Figure 16) illustrent le comportement énergétique moyen collectif des ménages urbains, La figure 16a et 16d présente la comparaison entre la consommation du mois de mai (figure 16a) et du mois d'août (figure 16d), les jours ouvrés (JO) et les weekends (WE), Pour le mois de mai les figures 16b et 16c décomposent cette puissance entre la charge de base et la charge de climatisation les JO (figure 16b) et les WE (figure 16c), Pour le mois d'août les figures 16e et 16f décomposent cette puissance entre la charge de base et la charge de climatisation les JO (figure 16e) et les WE (figure 16f), On observe une variabilité saisonnière extrême de la puissance appelée, Au cours du mois de mai qui correspond à la saison chaude, la puissance maximale atteint des sommets critiques, culminant à environ 6,9 kW le WE et 6 kW pour les JO vers minuit, La saison pluvieuse est représentée par le mois d'août où la demande est divisée par deux, Le pic maximal atteint 3,4 kW environ, L'usage de la climatisation est nettement plus faible et décalé vers la soirée, ne dépassant pas 1,2 kW, La charge de base est remarquablement stable pour l'ensemble des 10 ménages, On note toutefois une légère augmentation de cette charge de base en soirée, liée probablement à plus de présence des résidents et donc à l'utilisation simultanée de l'éclairage et des autres appareils électroménagers, En août, la charge de base devient prédominante sur la climatisation contrairement au mois de mai, En mai, la demande le WE est systématiquement supérieure à celle des JO (écart d'environ 500 W), En août cet écart disparaît presque totalement,

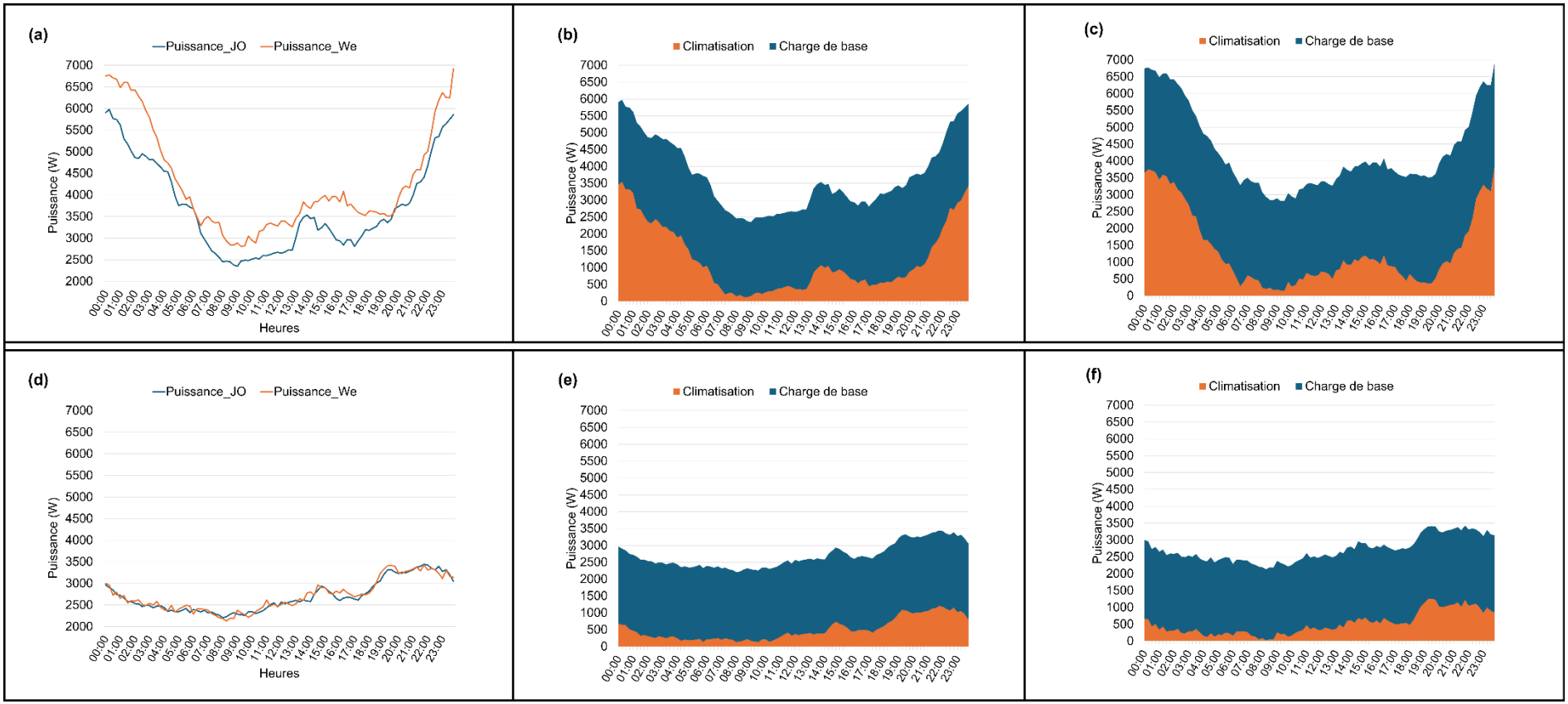


Figure 16 Profils de charges et décomposition de la demande d'énergie électrique de 10 ménages : profils de charge mois de mai (a), mois d'août (d) et décomposition de la demande mois de mai jours ouvrés (b) weekends (c), mois d'août jours ouvrés (e) weekends (f)

La demande moyenne en énergie en mai (93 kWh) est environ 1,4 fois supérieure à celle d'Août (64,9 kWh), Le maximum en mai atteint 116,1 kWh, signe d'une utilisation plus intensive de la climatisation dans ce mois, La Puissance maximale journalière moyenne en mai (7 322 W) est presque le double de celle d'Août (3 985 W), Cela souligne l'impact des climatiseurs qui démarrent simultanément, créant des pics de puissance importants, Le facteur de charge (FC) moyen est plus élevé en août (69 %) qu'en mai (54 %), Cela signifie qu'en août la consommation est plus lisse et bien répartie sur 24 h, En mai, le FC plus bas indique un profil plus irrégulier avec des pics très élevés par rapport à la moyenne, et donc de plus grandes potentialités en termes d'économie d'énergie à travers la GAD, Les heures de pointes enregistrées suggèrent qu'en mai un grand nombre d'usagers mettent en marche et dorment avec la climatisation,

Tableau 7, Paramètres caractéristiques du profil de charge collectif des ménages

Mois	Mai			Août		
Paramètre	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ec (kWh)	32,5	116,1	93,0	59,2	71,9	64,9
Pmax (W)	2383,7	9272,4	7322,2	3250,1	6039,9	3985,5
FC	42%	67%	54%	50%	77%	69%
H_{Pmax}	-	23h et 00h			19h et 21h	

Pour finir, le Tableau 8 met en évidence les caractéristiques de la demande en énergie électrique pour l'ensemble des 18 ménages,

Tableau 8, Paramètres caractéristiques de la demande en énergie électrique de l'ensemble des ménages monitorés

Paramètre	Min	Max	Moy
Ec (kWh)	0,226	27,196	7,236
Pmax (W)	13,568	5159,964	1020,861
FC	4%	85%	37%

Le 22 septembre 2025, la plus faible consommation d'énergie journalière a été enregistrée (Ec = 0,226 kWh ; Pmax = 13,6 W), Ces valeurs suggèrent que soit le ménage concerné était inoccupé à cette date, soit qu'il dispose uniquement d'appareils en veille ou d'un éclairage très réduit, À l'opposé, la plus grande consommation a été enregistrée le 15 juin 2025 avec 27,2 kWh consommés en une journée et une pointe de puissance à 5160 W, Cela correspond probablement à un usage intensif de climatiseurs et d'appareils électroménagers de forte puissance, La consommation journalière moyenne de l'échantillon est de 7,23 kWh pour une puissance maximale moyenne de 1021 W, Le facteur de charge le plus bas (4%) a été enregistré

le 2 septembre 2025, suggérant un pic de puissance très bref et intense sur une journée, Un facteur de charge de 85 % enregistré le 24 juillet 2025, est le maximum atteint sur la période d'étude, Cela indique un ménage au profil exceptionnel marqué par une consommation presque constante tout au long des 24 heures, Le facteur de charge moyen est relativement bas (37 %), ce qui confirme que pour la majorité des ménages, la demande électrique est très fluctuante, avec des pics importants et des périodes creuses, Ces résultats confirment les grandes potentialités en termes d'économie d'énergie mentionnées plus haut,

VI. DISCUSSIONS

1. Caractéristique de la demande et contribution de la climatisation

1.1. Discussions et comparaisons avec la littérature

Conformément à la littérature, nos résultats confirment que le revenu est un facteur essentiel de l'acquisition des équipements, notamment les climatiseurs [13], Les ménages percevant plus de 850 000 FCFA sont les plus équipés en appareils de climatisation (3,6 unités), Cela valide l'idée que le niveau de vie favorise l'acquisition d'appareils de confort, Toutefois, nous observons une nuance au niveau de la tranche de 700 000 FCA – 850 000 FCFA qui affiche une saturation plus faible (1,8 unités), Cela suggère que d'autres facteurs, comme la volonté et l'investissement dans des équipements plus efficaces, ou encore des priorités de dépenses différentes pourraient influencer la demande, rejoignant partiellement les observations faites pour les études au Bénin [17],

L'effet de l'âge du CM se révèle plus marqué dans notre étude qu'au Ghana [13], Nous observons une corrélation positive (R = 0,276) entre l'âge et la possession de climatiseurs, culminant à 4,3 unités chez les plus de 62 ans, Cela traduit une dynamique d'accumulation de patrimoine tout au long de la vie, Concernant le genre du CM, nos résultats s'alignent avec la littérature qui suggère que les ménages dirigés par des hommes ont des dépenses plus faibles [14], Selon nos résultats (Annexe 2), les femmes CM utilisent la climatisation beaucoup plus longtemps au sein de la chambre (12,2 h/jour contre 7,1 h/jour pour les hommes),

La littérature souligne également que les constructions urbaines ne sont souvent pas adaptées au climat chaud sans climatisation [4], et nos données confirment cette dépendance à travers deux prismes : la saturation et le temps d'utilisation de la climatisation, Le niveau de l'habitat est aussi un facteur déterminant pour la possession de climatiseur (R = 0,445) : Le passage du

RDC à un habitat en R+2 multiplie la possession moyenne presque par trois (de 2,6 à 7,1 unités), Les grandes constructions augmentent donc la puissance installée sur le réseau, Paradoxalement, ce sont les RDC, les mini-villas et les célibatoriums qui affichent les durées d'utilisation les plus longues (plus de 8 h/jour en chambre), Cela soutient l'idée que ces types d'habitats, souvent moins bien isolés ou plus exposés à l'îlot de chaleur urbain, nécessitent un temps de refroidissement actif plus long pour maintenir un confort acceptable, contrairement aux bâtiments à étages où la circulation de l'air et la qualité des matériaux pourrait influencer l'usage de la climatisation, La corrélation la plus forte de notre étude (R = 0,603) lie le nombre de chambres à coucher à la possession des climatiseurs, Cela confirme que la climatisation au Burkina Faso est avant tout un outil de régulation nocturne, positionnant la demande électrique résidentielle sur une pointe de fin de soirée et de nuit,

La littérature identifie le comportement de l'utilisateur comme le deuxième paramètre le plus important après le climat [20], Nos résultats appuient cela, Nous observons un lien fort entre l'usage des ventilateurs dans la chambre en semaine et celui de la climatisation (R = 0,508), Contrairement à une idée de substitution, les ménages utilisent les deux technologies simultanément pour atteindre leur seuil de confort, L'usage intensif d'appareils électroniques (TV, ordinateurs, appareils de music) coïncide également avec une durée d'usage accrue de la climatisation, Cela suggère que le confort thermique est indissociable des autres usages numériques, Enfin, une opportunité majeure émerge de nos résultats : 40 % des ménages acceptent l'idée d'augmenter la température de consigne de 2 °C ou 3 °C, Comme le soulignent les études de Diawuo et al, [19], une augmentation de seulement 1 °C peut générer des économies d'énergie significatives, Le fait que les ménages les plus équipés se déclarent actuellement "peu flexibles" confirme le besoin de programmes d'incitation (bonifications financières) et de sensibilisation pour modifier leurs habitudes,

1.2. Demande en énergie électrique et influence de la climatisation à l'échelle individuelle

L'analyse des contributions mensuelles de la charge de base et de celle de la climatisation (Figure 17) révèle que, pour une même zone géographique urbaine, le profil de consommation électrique est fortement influencé par une combinaison de plusieurs facteurs qui sont entre autres la performance thermique du bâtiment, la taille du ménage et le niveau de conscience énergétique des usagers,

Le ménage 1 présente un exemple d'efficacité passive, Bien que la climatisation représente 31 % de la consommation en avril, sa part s'effondre plus rapidement que chez les autres ménages pour atteindre seulement 12 % en août, Ces résultats confirment les données de l'enquête concernant la conception architecturale de l'habitat (d'après les répondants), favorisant des températures intérieures naturellement basses, La structure du bâtiment limite l'accumulation de chaleur, permettant au ménage de réduire l'usage du climatiseur dès que la température extérieure baisse légèrement, La faible taille de la famille pourrait aussi aider à faciliter une gestion rigoureuse, évitant ainsi donc le gaspillage énergétique constaté dans les foyers plus complexes,

Le ménage 3 illustre l'impact de la gestion active de la température de consigne, Bien que la part de la climatisation soit de 32 % en mai, elle chute considérablement en juillet à 15 %, L'expertise du CM dans le domaine du confort thermique se traduit par des habitudes de consommation rationnelles ; non-utilisation durant toute la nuit et surveillance des températures de consigne, Les profils de charge de la Figure 12 montraient d'ailleurs des pics moins intenses que chez les autres ménages, Cela démontre que même dans un climat difficile, la sobriété comportementale et la connaissance technique des équipements peuvent compenser l'absence de solutions architecturales sophistiquées, réduisant ainsi la dépendance électrique globale,

Dans le cas du ménage 4, malgré la profession du CM dans l'efficacité énergétique, ce ménage reste l'un des plus gros consommateurs, avec une part de climatisation culminant à 35 % en mai et se maintenant à un niveau élevé (jusqu'à 31 %) en juin, Deux facteurs majeurs expliquent cela : la contrainte physique et la dynamique sociale, En effet, les enquêtes avaient relevé que le mur de la chambre principale était mal orienté (exposé le plus souvent au soleil), agissant comme un capteur thermique et provoquant une accumulation de chaleur que seule une climatisation intensive peut contrer, De plus, étant une famille nombreuse, le contrôle de l'utilisation de la climatisation devient complexe, La multiplication des besoins individuels et la difficulté à maintenir une discipline commune sur les réglages (température de consigne, fermeture des portes) conduisent à une consommation élevée,

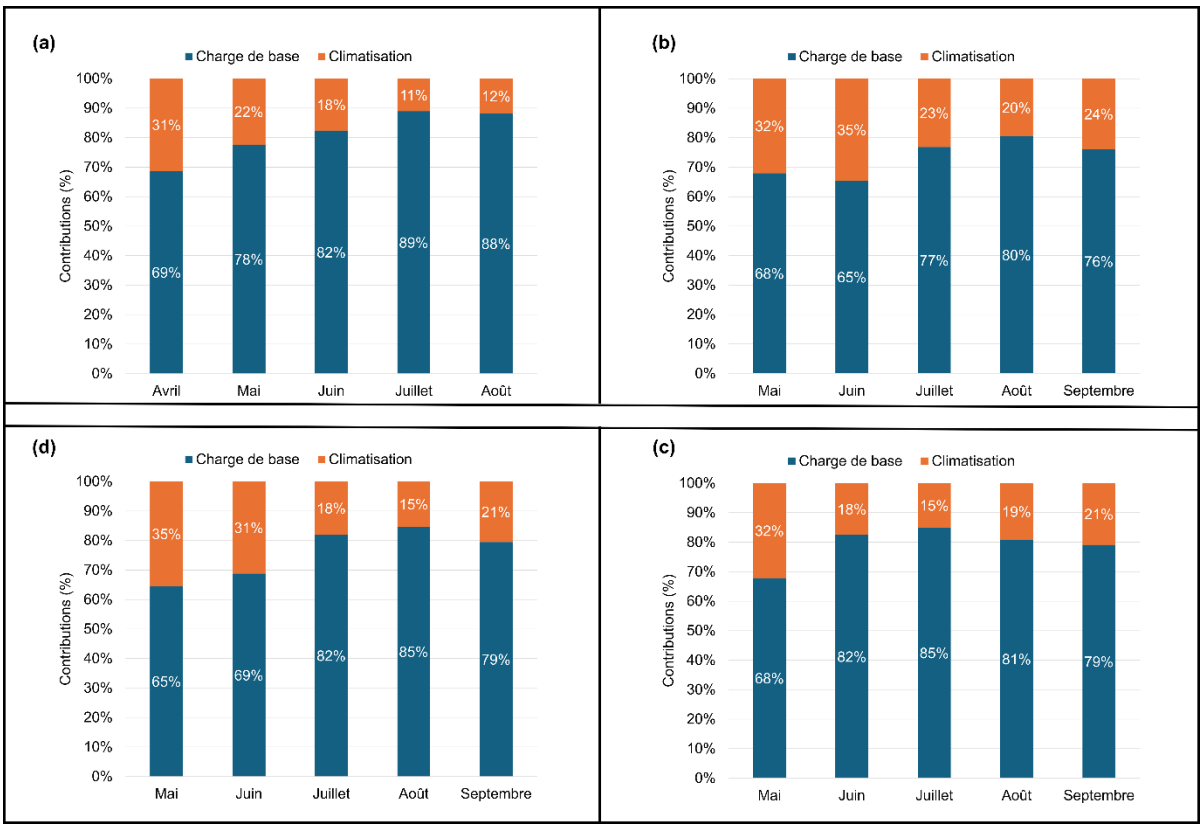


Figure 17, Contribution de climatisation et de la charge de base dans la consommation mensuelle des ménages : ménage 1 (a), ménage 2 (b) ménage 3 (c), ménage 4 (d)

1.3. Demande en énergie électrique et influence de la climatisation à l'échelle collective

L'analyse des données cumulées des 10 ménages (Figure 18) permet de comprendre comment la demande globale se comporte en zone urbaine, Le premier constat est que la consommation est fortement liée aux saisons, Pendant la période chaude, représentée ici par le mois de mai, la climatisation représente 33 % de l'énergie totale consommée, En août, qui correspond à la saison pluvieuse, cette part tombe à 19 %, Cela montre que la climatisation n'est pas une charge stable, mais une charge saisonnière qui peut augmenter la demande d'un tiers durant les mois les plus chauds,

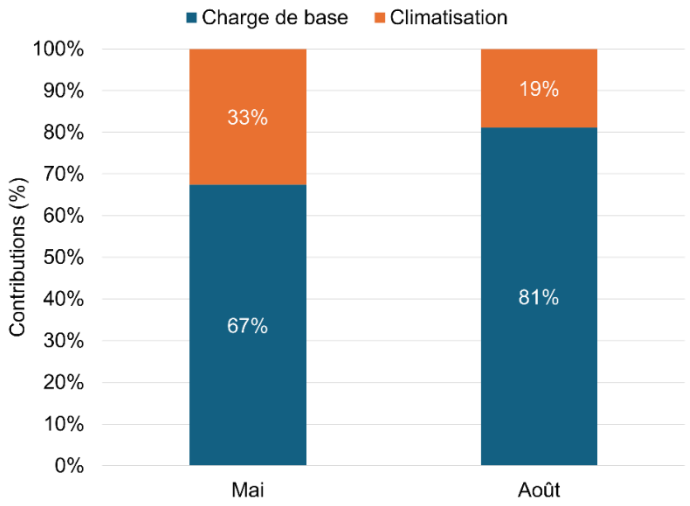


Figure 18, Contribution cumulée de la climatisation et de la charge de base dans la consommation électrique de 10 ménages le mois de mai et d'août

L'analyse des JO et des WE, illustrée par la Figure 19, apporte plus de précisions sur les habitudes des usagers, En saison chaude, la part de la climatisation est légèrement plus élevée pour les JO (33 %) que le WE (31 %), On peut en déduire que les travailleurs privilégient le confort thermique nocturne pour mieux récupérer durant les jours de travail, Cette faible utilisation les WE peut signifier l'absence des gens à la maison WE (faits déclarés notamment par certains résidents enquêtés) ou une utilisation plus contrôlée de la climatisation, En saison pluvieuse, la contribution de la climatisation reste identique (19 %) indépendamment du jour, À cette période, le besoin de refroidissement est secondaire et ne dépend plus du rythme de travail ni de la présence à la maison,

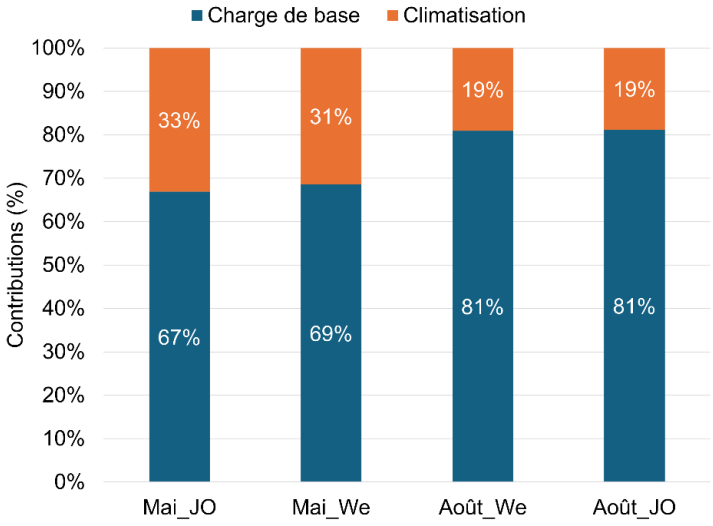


Figure 19, Contribution cumulée de la climatisation et de la charge de base les jours ouvrés et les weekends dans la consommation électrique de 10 ménages le mois de Mai et d'Août

2. Implications pour les utilisateurs et la gestion du réseau

2.1. Pour les utilisateurs

Les résultats démontrent que la climatisation reste un équipement utile au bien être des utilisateurs, Cependant elle peut être optimisée à travers :

- **La structure de l'habitat :** Le cas du ménage 1 prouve qu'un investissement initial dans la conception architecturale réduit durablement la dépendance à la climatisation, Pour l'utilisateur, cela signifie qu'une maison bien construite pourrait coûter moins cher à rafraîchir (jusqu'à 10% d'économies d'énergies réalisables par rapport à la climatisation),

- **Le comportement des occupants :** Le ménage 3 montre que la connaissance technique et la rigueur (gestion de la consigne et du temps de fonctionnement) pourrait permettre de diviser (jusqu'à) par deux la part de la climatisation pour des mois spécifiques, Aussi le désir manifesté par 40% des résidents d'augmenter leur température de consigne de 2 – 3 °C, ainsi que le refus de rendre flexible leurs unités de climatiseurs par les résidents les plus intenses, montrent l'importance de politiques énergétiques comme l'incitation et la sensibilisation pour une meilleur gestion de la demande en lien avec la climatisation,

- **Apports technologiques :** Les familles nombreuses (cas du ménage 4) font face à une difficulté de contrôle social des équipements d'après nos résultats, Pour ces utilisateurs, l'automatisation (capteurs de présence, limitation centralisée des consignes) semble être la seule solution pour pallier la difficulté de maintenir une discipline collective,

2.2. Pour la gestion du réseau

Pour le gestionnaire de réseau, ces résultats (surtout les habitudes collectives) mettent en exergue des défis de dimensionnement et des pistes de gestion de la demande, La climatisation représente 33 % de la demande globale en mai, Cette charge est fortement saisonnière, ce qui oblige le gestionnaire à maintenir une réserve de puissance importante qui devient sous-utilisée en août (où la part tombe à 19 %), La corrélation entre le nombre de chambres à coucher et la possession de climatiseurs confirme les résultats des mesures qui montrent que la pointe de consommation résidentielle est nocturne lors des mois chauds, L'usage intensif pour le sommeil durant les jours ouvrés (33 % contre 31 % le weekend) aggrave la pointe de soirée nationale, Le réseau doit donc être capable de supporter une charge maximale au moment où des sources

comme le solaire ne sont plus disponibles, Une opportunité majeure réside dans l'acceptation par 40 % des ménages d'augmenter la température de consigne, Pour l'exploitant, cela représente une opportunité de flexibilité énorme, Cependant, l'étude montre que la motivation est avant tout financière, La mise en place de programmes de bonification pour moindre consommation ou de tarification incitative serait plus efficace qu'une simple campagne de sensibilisation écologique, La forte corrélation entre les constructions en hauteur (R+2) et la possession massive de climatiseurs (7,1 unités en moyenne) indique que l'évolution de l'urbanisme vers la densification verticale va considérablement augmenter la demande de pointe, Il devient impératif d'intégrer des normes de performance thermique dans les permis de construire pour limiter l'installation de puissances excessives,

VII. CONCLUSION

L'objectif de ce travail de recherche était de caractériser la demande en énergie électrique résidentielle domestique en zone urbaine au Burkina Faso, en mettant un accent particulier sur le positionnement actuel de la climatisation, Dans un contexte marqué par une urbanisation galopante, une croissance démographique soutenue et des défis de fourniture d'énergie électrique, comprendre la dynamique de la charge domestique est devenu un impératif pour la stabilité du réseau électrique national, Nos recherches, basées sur des enquêtes et des mesures réelles, ont permis de dégager trois points majeurs, Premièrement, la climatisation est le principal facteur de déséquilibre et de saisonnalité de la charge dont la consommation journalière était comprise entre 0,23 et 27,20 kWh, Nos résultats montrent qu'en saison chaude (mai), la climatisation représente en moyenne 33 % de la consommation totale des ménages, contre seulement 19 % en saison pluvieuse (août), Cette demande n'est pas seulement saisonnière, elle est aussi fortement nocturne, créant une pointe de consommation lors de la nuit (23 h et 00 h) qui se produit au moment où l'on fait déjà face à l'arrêt de la production de sources comme le solaire photovoltaïque, posant ainsi un défi majeur de gestion pour l'opérateur national, Deuxièmement, la demande liée à la climatisation est influencée par une interaction complexe entre le type d'habitat et le profil socioéconomique des ménages, Si le revenu et la taille de la famille restent des moteurs de possession de climatiseurs, la structure physique du bâtiment joue aussi un rôle déterminant, L'évolution vers un habitat de niveau (R+2) multiplie presque par trois le nombre de climatiseurs installés par rapport au RDC, Par ailleurs, les cas d'étude individuels ont démontré que la performance thermique de l'habitat et le comportement des occupants peuvent réduire la part de la climatisation dans la facture énergétique, même à niveau de confort égal, Troisièmement, il existe une opportunité de flexibilité encore non exploitée, Bien que les ménages les plus équipés se déclarent actuellement peu flexibles, près de 40 % de l'échantillon est prêt à augmenter la température de consigne de 2 °C à 3 °C en échange de bonifications financières, Par ailleurs, l'intérêt pour l'autoconsommation solaire (52,2 % d'intentions d'installation solaire PV) ouvre la voie à une hybridation accrue du secteur résidentiel,

En conclusion, le positionnement de la climatisation dans la demande électrique résidentielle au Burkina Faso est au cœur d'un paradoxe : elle est devenue une nécessité thermique face à des bâtiments souvent inadaptés au climat, mais elle peut aussi constituer l'une des principales menaces pour la stabilité du réseau déjà sensible, surtout en périodes de pointe,

VIII. RECOMMANDATIONS – PERSPECTIVES

A l'issu de notre étude, nous proposons comme recommandations :

- L'intégration des normes d'isolation thermique et d'orientation solaire dans l'attribution des permis de construire,
- Le Renforcement du contrôle sur la performance énergétique des climatiseurs importés
- L'expérimentation des programmes de bonification financière par le distributeur d'énergie électrique (La SONABEL) en collaboration avec les organismes d'efficacité et de politique énergétique pour inciter les clients à relever leurs températures de consignes durant les heures de pointe,
- La promotion des solutions passives de refroidissement (à travers la sensibilisation des usagers) pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain

Notre travail ouvre la voie à des perspectives telles que :

- Poursuivre la collecte des mesures dans les ménages afin d'avoir un échantillon plus large, et potentiellement plus représentatives, surtout pour la phase de monitoring,
- Elaborer des politiques de gestion axée sur la demande électrique résidentielle domestique
- Elaborer des modèles de prédiction de consommation résidentielle domestique

Cependant que la méthode d'extraction de la puissance ou la charge de la climatisation est sujette à quelques limites dans son implémentation, Bien qu'elle se soit montrée assez efficace, elle présente la possibilité d'introduire des biais dans les valeurs, surtout lors des périodes d'utilisation simultanée d'équipements à grande puissance comme le fer à repasser, le micro-onde etc, Néanmoins ces possibilités sont réduites par le fait que ces utilisations sont généralement brèves (pas souvent plus de 30 mins),

Bibliographie

Ouvrages et articles

[1] R, Akpahou, L, D, Mensah, D, A, Quansah, et F, Kemausuor, « Long-term energy demand modeling and optimal evaluation of solutions to renewable energy deployment barriers in Benin: A LEAP-MCDM approach », *Energy Reports*, vol, 12, p, 1888-1904, déc, 2024, doi: 10,1016/j,egyr,2024,07,055,

[3] « Burkina_Faso_RAGA_FR_Released »,

[4] K, H, S, Tete, Y, M, Soro, S, S, Sidibé, et R, V, Jones, « Urban domestic electricity consumption in relation to households' lifestyles and energy behaviours in Burkina Faso: Findings from a large-scale, city-wide household survey », *Energy and Buildings*, vol, 285, p, 112914, avr, 2023, doi: 10,1016/j,enbuild,2023,112914,

[6] J,-M, Johnson, M, Becker, E, R, Dossou-Yovo, et K, Saito, « Farmers' perception and management of water scarcity in irrigated rice-based systems in dry climatic zones of West Africa », *Agron, Sustain, Dev,*, vol, 43, nº 2, p, 32, avr, 2023, doi: 10,1007/s13593-023-00878-9,

[8] N, D, Miranda *et al,*, « Change in cooling degree days with global mean temperature rise increasing from 1,5 °C to 2,0 °C », *Nat Sustain*, vol, 6, nº 11, p, 1326-1330, juill, 2023, doi: 10,1038/s41893-023-01155-z,

[9] K, H, S, Tete, Y, M, Soro, S, S, Sidibé, et R, V, Jones, « Assessing energy security within the electricity sector in the West African economic and monetary union: Inter-country performances and trends analysis with policy implications », *Energy Policy*, vol, 173, p, 113336, févr, 2023, doi: 10,1016/j,enpol,2022,113336,

[10] « 20240510_rapport-efficacite-energetique_BF »,

[11] C, Hema, A, L, S,-N, Ouédraogo, G, B, Bationo, M, Kabore, P, Nshimiyimana, et A, Messan, « A field study on thermal acceptability and energy consumption of mixed-mode offices building located in the hot-dry climate of Burkina Faso », *Science and Technology for the Built Environment*, vol, 30, nº 2, p, 184-193, févr, 2024, doi: 10,1080/23744731,2023,2291007,

[12] « Bouda et al, 2025 »,

[13] M, Sakah, S, De La Rue Du Can, F, A, Diawuo, M, D, Sedzro, et C, Kuhn, « A study of appliance ownership and electricity consumption determinants in urban Ghanaian households », *Sustainable Cities and Society*, vol, 44, p, 559-581, janv, 2019, doi: 10,1016/j,scs,2018,10,019,

[14] F, Taale et C, Kyeremeh, « Drivers of households' electricity expenditure in Ghana », *Energy and Buildings*, vol, 205, p, 109546, déc, 2019, doi: 10,1016/j,enbuild,2019,109546,

[15] S, P, Williams, G, Thondhlana, et H, W, Kua, « Electricity Use Behaviour in a High-Income Neighbourhood in Johannesburg, South Africa », *Sustainability*, vol, 12, nº 11, p, 4571, juin 2020, doi: 10,3390/su12114571,

[16] J, A, Bohlmann et R, Inglesi-Lotz, « Examining the determinants of electricity demand by South African households per income level », *Energy Policy*, vol, 148, p, 111901, janv, 2021, doi: 10,1016/j,enpol,2020,111901,

[17] P, Kwakwa, « An analysis of the determinants of electricity consumption in Benin », *Journal of Energy Management and Technology*, vol, 2, nº 3, sept, 2018, doi: 10,22109/jemt,2018,125839,1075,

[18] C, Lombard, E, H, Mathews, et M, Kleingeld, « Demand-Side Management through thermal efficiency in South African houses »,

[19] F, A, Diawuo, A, Pina, P, C, Baptista, et C, A, Silva, « Energy efficiency deployment: A pathway to sustainable electrification in Ghana », *Journal of Cleaner Production*, vol, 186, p, 544-557, juin 2018, doi: 10,1016/j,jclepro,2018,03,088,

[20] K, Steemers et G, Y, Yun, « Household energy consumption: a study of the role of occupants », *Building Research & Information*, vol, 37, nº 5-6, p, 625-637, nov, 2009, doi: 10,1080/09613210903186661,

[21] M, Sepehr, R, Eghtedaei, A, Toolabimoghadam, Y, Noorollahi, et M, Mohammadi, « Modeling the electrical energy consumption profile for residential buildings in Iran », *Sustainable Cities and Society*, vol, 41, p, 481-489, août 2018, doi: 10,1016/j,scs,2018,05,041,

[22] D, R, Carlson, H, Scott Matthews, et M, Bergés, « One size does not fit all: Averaged data on household electricity is inadequate for residential energy policy and decisions », *Energy and Buildings*, vol, 64, p, 132-144, sept, 2013, doi: 10,1016/j,enbuild,2013,04,005,

[23] A, L, S,-N, Ouedraogo, A, Messan, D, Yamegueu, et Y, Coulibaly, « A model for thermal comfort assessment of naturally ventilated housing in the hot and dry tropical climate », *IJBPA*, vol, 40, nº 2, p, 183-201, mars 2022, doi: 10,1108/IJBPA-02-2021-0011,

[24] A, S, O, Ogunjuyigbe, T, R, Ayodele, et O, A, Akinola, « User satisfaction-induced demand side load management in residential buildings with user budget constraint », *Applied Energy*, vol, 187, p, 352-366, févr, 2017, doi: 10,1016/j,apenergy,2016,11,071,

[25] A, Ozawa, Y, Kudoh, et Y, Yoshida, « A new method for household energy use modeling: A questionnaire-based approach », *Energy and Buildings*, vol, 162, p, 32-41, mars 2018, doi: 10,1016/j,enbuild,2017,12,032,

[26] D, K, Twerefou et J, O, Abeney, « Efficiency of household electricity consumption in Ghana », *Energy Policy*, vol, 144, p, 111661, sept, 2020, doi: 10,1016/j,enpol,2020,111661,

[27] H, Fan, I, F, MacGill, et A, B, Sproul, « Statistical analysis of drivers of residential peak electricity demand », *Energy and Buildings*, vol, 141, p, 205-217, avr, 2017, doi: 10,1016/j,enbuild,2017,02,030,

[28] C, Luo, I, D, Posen, D, Hoornweg, et H, L, MacLean, « Modelling future patterns of urbanization, residential energy use and greenhouse gas emissions in Dar es Salaam with the Shared Socio-Economic Pathways », *Journal of Cleaner Production*, vol, 254, p, 119998, mai 2020, doi: 10,1016/j,jclepro,2020,119998,

Sites internet

[2] « Tracking SDG7: The Energy Progress Report, 2024 – Analysis », IEA, Consulté le: 12 août 2025, [En ligne], Disponible sur: https://www,iea,org/reports/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2024

[5] « Laboratoire Energies Renouvelables & Efficacite Energetique (labEREE) – Le site officiel | 2iE », Consulté le: 29 octobre 2025, [En ligne], Disponible sur: https://www,2ie-edu,org/recherche/laboratoires-laberee/

[6] « MONOGRAPHIE DE OUAGADOUGOU_5E RGPH_0,pdf », Consulté le: 30 octobre 2025, [En ligne], Disponible sur: https://www,insd,bf/sites/default/files/2023-02/MONOGRAPHIE%20DE%20OUAGADOUGOU_5E%20RGPH_0,pdf

IX. ANNEXES

Annexe 1 : Analyse croisée des variables pertinentes et de la possession de climatiseur 51

Annexe 2: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation en semaine.....53

Annexe 3: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation les samedis.....58

Annexe 4: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation les dimanches.....63

Annexe 1 : Analyse croisée des variables pertinentes et de la possession de climatiseur

Composition du ménage	**Saturation**		**Revenu mensuel du ménage (FCFA)**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
Célibataire	4 (2,6)	1,5 (0,6)	Egal ou moins de 100k	4 (3,1)	2,5 (1,3)
Famille monoparentale	4 (2,6)	2,3 (1,6)	100 k à 250k	21 (16,3)	3,3 (1,7)
Couple sans enfants	5 (3,2)	4,6 (3,3)	250k à 400k	19 (14,7)	3,5 (2,2)
Couple avec enfants	84 (53,5)	2,8 (1,9)	400k à 550k	11 (8,5)	2,6 (2)
Famille polygame	4 (2,6)	6 (1,6)	550k à 700k	10 (7,8)	2,1 (1,5)
Famille multigénérationnelle	52 (33,1)	3,7 (2,3)	700k à 850k	18 (14,0)	1,8 (0,7)
Autre	3 (1,9)	3 (1,7)	850k et plus	46 (35,7)	3,6 (2,4)
Taille du ménage	**Saturation**		**Age du conjoint du CM**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
1	4 (2,5)	1,5 (0,6)	Aucun conjoint	12 (7,6)	2,4 (1,4)
2	6 (3,8)	3,2 (2,8)	18 – 28 ans	3 (1,9)	5,3 (4,0)
3	6 (3,8)	3 (1,9)	29 – 39 ans	31 (19,7)	2,6 (1,6)
4	14 (8,9)	2,6 (2,4)	40 – 50 ans	71 (45,2)	2,9 (1,8)
5	32 (20,4)	2,6 (1,6)	51 – 61 ans	29 (18,5)	4,7 (2,6)
6	35 (22,3)	3,4 (2,2)	62 ans et plus	11 (7,0)	2,6 (2,4)
7 et plus	60 (38,2)	3,6 (2,3)			
Age du CM	**Saturation**		**Nombre de chambre à coucher**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
18 – 28 ans	5 (3,2)	2 (1,2)	1	9 (5,8)	1,9 (0,9)
29 – 39 ans	16 (10,3)	2,7 (2,3)	2	15 (9,6)	1,7 (1,0)
40 – 50 ans	47 (30,3)	2,6 (1,5)	3	40 (25,6)	2,4 (1,5)
51 – 61 ans	59 (38,1)	3,4 (2,2)	4	27 (17,3)	2,9 (1,6)
62 ans et plus	28 (18,1)	4,3 (2,7)	5 et plus	65 (41,7)	4,3 (2,5)
Type d'occupation	**Saturation**		**Niveau de construction**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
Locataire non payant	1 (0,6)	2 (-)	RDC	94 (60,3)	2,6 (1,7)
Locataire payant	21 (13,4)	2 (1,1)	R+1	53 (34,0)	3,6 (2,1)
Propriétaire	134 (85,4)	3,4 (2,2)	R+2	9 (5,8)	7,1 (2,7)
Nombre des autre chambre	**Saturation**		**Saturation des réfrigérateurs**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
0	38 (24,5)	2,4 (1,7)	0	5 (3,2)	2,6 (2,3)
1	52 (33,5)	2,7 (1,8)	1	105 (66,9)	3,0 (2,1)

2 et plus	65 (41,9)	4 (2,5)	2 et plus	47 (29,9)	3,6 (2,4)
Saturation des lumières	**Saturation**		**Saturation des télévisions**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 15	49 (31,2)	2,1 (1,4)	0	4 (2,6)	4,5 (3,1)
16 – 31	66 (42,0)	3,0 (1,8)	1	75 (49,0)	2,5 (1,5)
32 – 47	21 (13,4)	3,7 (2,6)	2	54 (35,3)	3,5 (2,3)
48 et plus	21 (13,4)	5,5 (2,5)	3 et plus	20 (13,1)	4,3 (2,8)
Saturation des ventilateurs dans la chambre à coucher	**Saturation**		**Saturation des ventilateurs dans les autres chambres**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
0-2	29 (18,5)	2,1 (1,3)	0	95 (60,5)	2,7 (2,0)
3-5	90 (57,3)	2,8 (1,7)	1	35 (22,3)	3,6 (2,2)
6 et plus	38 (24,2)	4,9 (2,8)	2 et plus	27 (17,2)	4,2 (2,5)
Possession des congélateurs	**Saturation**		**Possession de router de Wi-Fi**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	38 (24,2)	3,8 (2,4)	Oui	129 (82,2)	3,4 (2,3)
Non	119 (75,8)	3,0 (2,1)	Non	28 (17,8)	2,1 (0,9)
Possession des ventilateurs dans les autres chambres	**Saturation**		**Possession de satellite TV**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	62 (39,5)	3,8 (2,3)	Oui	101 (64,3)	3,5 (2,3)
Non	95 (60,5)	2,7 (2,0)	Non	56 (35,7)	2,6 (1,8)
Volonté d'acheter des climatiseurs dans le futur	**Saturation**		**Flexibilité actuelle des climatiseurs**	**Saturation**	
	n (%)	**Moyenne (E,T)**		**n (%)**	**Moyenne (E,T)**
Non	40 (30,1)	4,1 (2,6)	Pas du tout flexible	4 (2,9)	2,5 (1,7)
Possible – Ne sais pas encore	53 (39,8)	2,9 (2,2)	Presque jamais flexible	15 (10,8)	3,0 (1,9)
Oui	40 (30,1)	2,5 (1,6)	Parfois – En fonction des saisons	88 (63,3)	3,9 (2,3)
Utilisation les lumières extérieures les samedis	**Saturation**		Flexible	14 (10,1)	2,2 (1,5)
	n (%)	**Moyenne (E,T)**			
0 – 6 heures	79 (50,3)	2,9 (1,8)	Très flexible	18 (12,9)	1,7 (1,1)
7 heures et plus	78 (49,7)	3,5 (2,5)	**Critères d'achat de climatiseurs**	**Saturation**	
				n (%)	**Moyenne (E,T)**
			Prix et marque	23 (14,8)	3,4 (2,7)
			Prix, marque et puissance	22 (14,2)	3,0 (2,8)
			Prix, marque, puissance, technologie et performance énergétique	25 (16,1)	3,6 (2,0)
			Autre	85 (54,8)	3,0 (1,9)

Annexe 2: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation en semaine

Variables	Salon					Chambre à coucher				
	Fréquences	**Total (24 h)**	**PU1**	**PU2**	**PU3**	**Fréquences**	**Total (24 h)**	**PU1**	**PU2**	**PU3**
Genre du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Homme	116 (95,9)	4,6 (4,6)	4,0 (4,4)	0,6 (1,6)	0,0 (0,0)	145 (96,7)	7,1 (4,4)	6,5 (4,2)	0,6 (2,1)	0,1 (1,0)
Femme	5 (4,1)	7,6 (5,7)	4,2 (4,1)	3,4 (4,7)	0,0 (0,0)	5 (3,3)	12,2 (3,3)	7,2 (4,8)	3,6 (5,7)	1,4 (3,1)
Statut marital du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Marié	110 (90,9)	4,7 (4,7)	4,1 (4,5)	0,6 (1,7)	0,0 (0,0)	141 (94,0)	7,1 (4,4)	6,4 (4,2)	0,5 (2,1)	0,1 (1,0)
Non marié	11 (9,1)	5,4 (4,7)	3,5 (3,0)	1,9 (3,5)	0,0 (0,0)	9 (6,0)	11,2 (3,2)	7,4 (4,5)	3,0 (4,9)	0,8 (2,3)
Presence de retraité	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	19 (15,7)	5,1 (4,6)	4,2 (3,9)	0,9 (2,7)	0,0 (0,0)	27 (18,0)	8,6 (5,2)	7,5 (5,1)	0,8 (2,7)	0,3 (1,3)
Non	102 (84,3)	4,7 (4,7)	4,0 (4,5)	0,6 (1,7)	0,0 (0,0)	123 (82,0)	7,0 (4,2)	6,3 (4,0)	0,7 (2,3)	0,1 (1,1)
Régime d'occupation	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Autre	0 (0,0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	0 (0,0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Locataire non payant	1 (0,8)	4,0 (-)	4,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)	1 (0,7)	6,0 (-)	6,0 (-)	0 (-)	0 (-)
Locataire payant	12 (10,0)	7,9 (6,7)	6,8 (6,9)	1,1 (2,7)	0,0 (0,0)	20 (13,3)	8,7 (3,9)	7,7 (4,0)	0,6 (1,9)	0,3 (1,3)
Propriétaire	107 (89,2)	4,5 (4,3)	3,8 (3,9)	0,7 (1,8)	0,0 (0,0)	129 (86,0)	7,1 (4,5)	6,3 (4,3)	0,7 (2,5)	0,1 (1,1)
Age du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
18 – 28 ans	5 (4,1)	6,2 (5,8)	6,2 (5,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	3 (2,0)	13,0 (1,7)	13,0 (1,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
29 – 39 ans	10 (8,3)	7,4 (6,9)	5,5 (7,1)	1,9 (2,6)	0,0 (0,0)	14 (9,5)	7,6 (4,7)	6,5 (4,7)	1,1 (2,9)	0,0 (0,0)
40 – 50 ans	37 (30,6)	4,6 (3,7)	3,9 (3,6)	0,7 (1,3)	0,0 (0,0)	46 (31,1)	7,2 (3,9)	6,2 (3,8)	0,7 (2,2)	0,3 (1,8)
51 – 61 ans	46 (38,0)	4,2 (4,4)	3,9 (4,2)	0,2 (1,1)	0,1 (0,6)	57 (38,5)	6,9 (4,6)	6,5 (4,4)	0,4 (1,9)	0,0 (0,0)
62 ans et plus	23 (19,0)	4,7 (5,2)	3,5 (3,9)	1,2 (3,2)	0,0 (0,0)	28 (18,9)	7,0 (4,5)	5,8 (3,7)	1,0 (3,2)	0,2 (1,1)
Type d'habitat	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Appartement	3 (2,5)	2,3 (2,1)	2,3 (2,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	5 (3,4)	7,6 (3,1)	7,6 (3,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Célibatorium	17 (14,0)	5,5 (4,7)	4,8 (4,0)	0,6 (2,7)	0,0 (0,0)	21 (14,1)	8,6 (5,4)	6,9 (5,3)	1,2 (3,1)	0,6 (2,6)
Mini villa	9 (7,4)	7,9 (7,7)	6,9 (7,7)	1,0 (3,0)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	8,2 (3,3)	6,8 (3,2)	0,9 (2,3)	0,5 (1,7)
Villa ou maison individuelle	92 (76,0)	4,4 (4,2)	3,7 (4,0)	0,7 (1,7)	0,0 (0,0)	110 (73,8)	6,9 (4,4)	6,3 (4,2)	0,6 (2,3)	0,0 (0,0)

Niveau de construction	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
RDC	65 (53,7)	5,5 (5,2)	4,8 (5,0)	0,7 (2,1)	0,0 (0,0)	88 (59,1)	8,1 (4,4)	7,0 (4,3)	0,8 (2,7)	0,2 (1,4)
R+1	48 (39,7)	3,5 (3,4)	3,0 (3,2)	0,5 (1,4)	0,0 (0,0)	52 (34,9)	5,9 (4,3)	5,4 (4,0)	0,5 (2,0)	0,0 (0,0)
R+2	8 (6,6)	5,8 (4,6)	3,5 (3,9)	1,8 (2,5)	0,5 (1,4)	9 (6,0)	7,7 (3,9)	7,7 (3,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Nombre de salons	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
1	56 (46,3)	4,7 (4,6)	4,0 (4,3)	0,7 (1,9)	0,0 (0,0)	75 (50,3)	7,0 (3,9)	6,1 (3,6)	0,8 (2,6)	0,1 (0,7)
2	56 (46,3)	4,1 (3,8)	3,4 (3,4)	0,6 (1,6)	0,1 (0,1,6)	61 (40,9)	7,0 (4,2)	6,6 (4,3)	0,4 (1,6)	0,0 (0,0)
3 et plus	9 (7,4)	9,6 (7,3)	8,3 (7,2)	1,2 (3,7)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	10,6 (6,8)	8,0 (7,0)	1,6 (3,8)	0,9 (3,3)
Nombre de cuisine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	1 (0,8)	4,0 (-)	4,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)	1 (0,7)	6,0 (-)	6,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)
1	98 (81,7)	4,4 (4,5)	3,9 (4,4)	0,5 (1,4)	0,0 (0,0)	120 (81,1)	6,9 (4,2)	6,3 (4,1)	0,5 (2,0)	0,1 (0,5)
2 et plus	21 (17,5)	6,4 (5,2)	4,5 (4,3)	1,7 (3,3)	0,2 (0,9)	27 (18,2)	9,1 (5,1)	7,4 (5,0)	1,3 (3,6)	0,4 (2,3)
Saturation de la télévision	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	3 (2,5)	6,0 (5,2)	6,0 (5,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4 (2,7)	9,0 (5,7)	9,0 (5,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
1	55 (45,5)	4,5 (5,1)	3,8 (5,0)	0,7 (1,7)	0,0 (0,0)	71 (47,3)	6,8 (4,6)	6,0 (4,3)	0,7 (2,3)	0,1 (0,7)
2	43 (35,5)	4,4 (4,3)	3,8 (4,1)	0,5 (1,6)	0,0 (0,0)	51 (34,0)	7,7 (4,3)	6,9 (4,2)	0,6 (2,1)	0,2 (1,7)
3 et plus	20 (16,5)	6,3 (3,8)	4,9 (2,7)	1,2 (3,0)	0,2 (0,9)	24 (16,0)	7,5 (4,2)	6,5 (3,8)	1,0 (3,4)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans le salon	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 2	70 (57,9)	4,1 (3,4)	3,6 (3,2)	0,5 (1,6)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	6,9 (4,1)	6,3 (3,9)	0,4 (1,6)	0,2 (1,4)
3 – 5	41 (33,9)	5,0 (5,8)	4,2 (5,7)	0,7 (1,4)	0,1 (0,6)	46 (30,7)	7,1 (4,8)	6,4 (4,7)	0,8 (2,4)	0,0 (0,0)
6 et plus	10 (8,3)	8,3 (5,5)	6,4 (4,9)	1,9 (4,1)	0,0 (0,0)	14 (9,3)	10,4 (4,0)	8,0 (4,5)	2,4 (4,7)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans les chambres à coucher	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0-2	18 (14,9)	6,6 (6,1)	6,1 (6,0)	0,5 ((2,1)	0,0 (0,0)	28 (18,7)	7,7 (4,4)	6,3 (4,1)	0,7 (2,0)	0,6 (2,5)
3-5	68 (56,2)	4,0 (3,9)	3,5 (3,8)	0,5 (1,4)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	7,4 (4,4)	6,9 (4,3)	0,5 (2,1)	0,0 (0,0)
6 et plus	35 (28,9)	5,3 (4,9)	3,9 (4,2)	1,2 (2,6)	0,1 (0,7)	37 (24,7)	6,8 (4,5)	5,7 (4,1)	1,1 (3,0)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans les autres chambres	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	70 (57,9)	3,9 (4,3)	3,6 (4,2)	0,3 (1,2)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	6,9 (4,2)	6,2 (4,0)	0,5 (1,8)	0,2 (1,4)
1	29 (24,0)	4,0 (4,7)	3,6 (4,7)	0,4 (1,0)	0,0 (0,0)	33 (22,0)	7,9 (4,6)	7,6 (4,5)	0,3 (1,9)	0,0 (0,0)
2 et plus	22 (18,2)	8,6 (3,8)	6,0 (4,0)	2,5 (3,2)	0,2 (0,9)	27 (18,0)	8,0 (4,8)	6,2 (4,6)	1,7 (3,9)	0,0 (0,0)

Possession de congélateur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	32 (26,4)	5,8 (4,1)	4,4 (3,2)	1,4 (2,9)	0,0 (0,0)	35 (23,3)	8,0 (4,1)	5,9 (3,8)	1,7 (3,7)	0,3 (2,0)
Non	89 (73,6)	4,4 (4,8)	3,9 (4,7)	0,4 (1,3)	0,0 (0,0)	115 (76,7)	7,1 (4,5)	6,7 (4,3)	0,4 (1,7)	0,1 (0,6)
Possession d'ordinateur portable	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	52 (43,0)	5,4 (5,3)	4,9 (5,1)	0,5 (2,0)	0,0 (0,0)	67 (44,7)	7,8 (4,5)	7,0 (4,4)	0,8 (2,8)	0,0 (0,0)
Non	69 (57,0)	4,3 (4,1)	3,4 (3,7)	0,8 (1,9)	0,1 (0,0,5)	83 (55,3)	6,9 (4,3)	6,1 (4,0)	0,6 (2,0)	0,2 (1,5)
Possession de console de jeu	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	9 (7,4)	7,9 (6,7)	7,9 (6,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	8,6 (6,2)	8,6 (6,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	112 (92,6)	4,5 (4,4)	3,7 (4,0)	0,7 (2,0)	0,0 (0,0)	137 (91,3)	7,2 (4,2)	6,3 (4,0)	0,7 (2,5)	0,1 (1,1)
Possession de chauffe-eau	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	44 (36,4)	3,6 (4,1)	3,3 (4,1)	0,3 (0,8)	0,0 (0,0)	48 (32,0)	5,9 (4,4)	5,5 (4,2)	0,2 (1,0)	0,2 (1,7)
Non	77 (63,6)	5,4 (4,8)	4,4 (4,5)	0,9 (2,3)	0,0 (0,0)	102 (68,0)	8,0 (4,3)	6,9 (4,2)	0,9 (2,8)	0,1 (0,6)
Possession de machine à laver	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	7 (5,8)	4,6 (3,2)	4,1 (3,3)	0,4 (1,1)	0,0 (0,0)	8 (5,3)	4,9 (5,2)	4,9 (5,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	114 (94,2)	4,8 (4,8)	4,0 (4,4)	0,7 (2,0)	0,0 (0,0)	142 (94,7)	7,4 (4,4)	6,5 (4,2)	0,7 (2,4)	0,1 (1,1)
Possession d'appareils de music	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	5 (4,1)	7,0 (6,4)	7,0 (6,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	10 (6,7)	10,1 (3,5)	7,9 (3,9)	1,0 (2,8)	1,2 (3,8)
Non	116 (95,9)	4,7 (4,6)	3,9 (4,2)	0,7 (1,9)	0,0 (0,4)	140 (93,3)	7,1 (4,4)	6,4 (4,2)	0,7 (2,3)	0,0 (0,5)
Utilisation des lumières extérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 6 heures	31 (25,6)	2,1 (3,5)	1,7 (2,3)	0,4 (2,0)	0,0 (0,0)	35 (23,3)	4,3 (4,2)	3,9 (3,8)	0,4 (2,0)	0,0 (0,0)
7 heures et plus	90 (74,4)	5,7 (3,5)	4,8 (4,6)	0,8 (1,9)	0,0 (0,4)	115 (76,7)	8,2 (4,1)	7,2 (4,1)	0,8 (2,5)	0,2 (1,3)
Utilisation des lumières intérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 4 heures	33 (27,3)	3,0 (3,5)	2,2 (2,4)	0,8 (2,1)	0,0 (0,0)	38 (25,3)	5,1 (4,1)	4,5 (3,7)	0,6 (2,3)	0,0 (0,0)
5 – 9 heures	64 (52,9)	4,6 (1,3)	4,3 (4,3)	0,3 (1,4)	0,0 (0,0)	82 (54,7)	7,5 (3,7)	7,0 (3,6)	0,4 (1,8)	0,1 (0,7)
10 heures et plus	24 (19,8)	7,6 (5,7)	6,0 (5,7)	1,5 (2,6)	0,2 (0,8)	30 (20,0)	9,5 (5,3)	7,6 (5,5)	1,4 (3,4)	0,4 (2,2)
Utilisation de la télévision en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	72 (59,5)	3,4 (3,5)	3,0 (3,5)	0,3 (1,1)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	5,8 (3,9)	5,6 (3,9)	0,2 (1,3)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	33 (27,3)	6,4 (5,3)	4,9 (4,9)	1,3 (2,8)	0,1 (0,7)	44 (29,3)	8,9 (3,4)	7,5 (3,6)	1,2 (3,0)	0,2 (1,1)

12 heures et plus	16 (13,2)	7,8 (5,3)	6,7 (5,4)	1,1 (2,2)	0,0 (0,0)	21 (14,0)	9,9 (5,7)	7,9 (5,9)	1,4 (3,7)	0,6 (2,6)
Utilisation des ventilateurs dans le salon le samedi	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	38 (31,4)	2,8 (3,1)	2,7 (3,1)	0,1 (0,5)	0,0 (0,0)	46 (30,7)	5,9 (3,6)	5,6 (3,6)	0,2 (1,2)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	59 (48,8)	5,2 (4,7)	4,5 (4,7)	0,6 (1,4)	0,1 (0,5)	74 (49,3)	7,4 (4,5)	6,6 (4,4)	0,6 (2,0)	0,2 (1,4)
12 heures et plus	24 (19,8)	6,8 (5,3)	4,9 (4,8)	1,9 (3,4)	0,0 (0,0)	30 (20,0)	9,3 (4,6)	7,4 (4,6)	1,6 (3,9)	0,2 (1,1)
Utilisation des ventilateurs dans les chambres à coucher en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	44 (36,4)	2,2 (2,8)	2,1 (2,7)	0,1 (0,6)	0,0 (0,0)	49 (32,7)	4,7 (3,9)	4,6 (3,9)	0,1 (0,1)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	68 (56,2)	5,5 (4,1)	4,8 (4,1)	0,6 (1,4)	0,1 (0,5)	90 (60,0)	8,1 (3,7)	7,3 (3,8)	0,6 (2,1)	0,1 (1,2)
12 heures et plus	9 (7,4)	11,6 (7,0)	7,7 (7,8)	3,9 (4,7)	0,0 (0,0)	11 (7,3)	12,3 (5,3)	8,2 (6,4)	3,5 (5,1)	0,6 (2,1)
Flexibilité actuelle des climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout flexible	3 (2,9)	9,7 (12,7)	9,7 (12,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4 (3,0)	7,5 (5,2)	5,6 (5,7)	1,8 (3,5)	0,0 (0,0)
Presque jamais flexible	12 (11,4)	7,5 (4,5)	5,6 (3,8)	1,9 (3,9)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	10,1 (5,0)	7,6 (5,5)	1,9 (3,5)	0,5 (1,9)
Parfois – En fonction des saisons	75 (71,4)	5,3 (4,2)	4,5 (4,1)	0,7 (1,7)	0,1 (0,5)	85 (63,4)	7,7 (3,7)	6,9 (3,6)	0,7 (2,4)	0,1 (1,3)
Flexible	8 (7,6)	5,4 (3,6)	4,9 (3,8)	0,5 (1,4)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	7,7 (3,8)	7,7 (3,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Très flexible	7 (6,7)	0,7 (1,3)	0,7 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	17 (12,7)	8,1 (3,6)	7,5 (3,2)	0,6 (2,7)	0,0 (0,0)
Volonté de mettre en flexibilité les climatiseurs dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout disposé	19 (16,1)	4,9 (3,8)	3,3 (2,8)	1,4 (2,3)	0,2 (0,9)	19 (16,8)	6,8 (2,6)	6,1 (2,2)	0,7 (2,2)	0,0 (0,0)
Pas disposé	39 (33,1)	2,9 (2,8)	2,5 (2,7)	0,3 (0,9)	0,0 (0,0)	38 (33,6)	5,8 (3,7)	5,3 (3,4)	0,1 (0,7)	0,3 (1,9)
Dépend des saisons	45 (38,1)	5,0 (4,4)	4,0 (3,7)	1,0 (2,6)	0,0 (0,0)	41 (36,3)	7,0 (4,6)	5,7 (4,1)	1,1 (3,1)	0,2 (1,1)
Disposé	14 (11,9)	8,6 (7,5)	8,6 (7,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	14 (12,4)	9,3 (6,3)	7,9 (6,8)	1,4 (3,0)	0,0 (0,0)
Très disposé	1 (0,8)	12,0 (0,0)	12,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	1 (0,9)	12,0 (0,0)	12,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Critères d'achat de climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Prix et marque	18 (15,1)	6,6 (3,6)	5,4 (3,9)	1,2 (2,2)	0,0 (0,0)	21 (14,2)	8,0 (3,8)	7,3 (3,6)	0,6 (2,8)	0,0 (0,0)
Prix, marque et puissance	13 (10,9)	4,9 (3,7)	3,9 (3,1)	1,0 (2,1)	0,0 (0,0)	22 (14,9)	7,7 (3,5)	6,9 (3,2)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)
Prix, marque, puissance, technologie et performance énergétique	21 (17,6)	2,7 (2,3)	2,7 (2,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	25 (16,9)	6,3 (2,8)	6,3 (2,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Autre	67 (56,3)	4,9 (5,4)	4,1 (5,1)	0,7 (2,1)	0,1 (0,5)	80 (54,1)	7,4 (5,1)	6,3 (4,9)	0,9 (2,5)	0,2 (1,5)
Nombre potentiel de climatiseurs à acheter dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	69 (71,1)	6,2 (4,4)	5,0 (4,2)	1,2 (2,4)	0,1 (0,5)	87 (68,5)	8,5 (3,9)	7,5 (3,8)	0,9 (2,8)	0,1 (0,8)
1	5 (5,2)	3,8 (1,3)	3,8 (1,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	11 (8,7)	7,1 (4,1)	6,7 (4,2)	0,4 (1,2)	0,0 (0,0)
2 et plus	23 (23,7)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	29 (22,8)	7,1 (4,6)	6,3 (4,3)	0,3 (1,7)	0,4 (2,2)

Intervalle d'augmentation des degrés de températures de consigne	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Ne sais pas encore – n'est pas sûr	13 (12,6)	8,7 (6,2)	7,0 (6,1)	1,7 (3,8)	0,0 (0,0)	14 (11,1)	9,2 (4,1)	5,0 (3,1)	2,9 (1,0)	1,4 (3,6)
1° C	9 (8,7)	5,0 (5,5)	4,6 (5,5)	0,4 (1,3)	0,0 (0,0)	9 (7,1)	8,8 (2,9)	8,8 (2,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
2° C	41 (39,8)	3,1 (3,0)	2,5 (2,5)	0,6 (1,5)	0,0 (0,0)	52 (41,3)	6,2 (3,8)	5,5 (3,5)	0,7 (2,4)	0,0 (0,0)
3° C et plus	40 (38,8)	4,4 (4,4)	3,7 (4,2)	0,6 (1,5)	0,1 (0,6)	51 (40,5)	7,0 (5,2)	6,8 (5,2)	0,2 (1,3)	0,0 (0,0)
Potentiel participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Bonification pour une moindre consommation	44 (41,5)	6,2 (4,6)	4,7 (4,4)	1,4 (2,6)	0,1 (0,6)	58 (42,6)	8,4 (3,0)	7,6 (3,1)	0,8 (2,7)	0,0 (0,0)
Tarification flexible	13 (12,3)	7,1 (6,9)	7,1 (6,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	9,1 (6,2)	8,5 (6,3)	0,6 (2,3)	0,0 (0,0)
Auto producteur solaire	10 (9,4)	5,4 (5,3)	4,1 (4,5)	1,3 (3,0)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	9,8 (3,2)	7,5 (3,5)	1,8 (3,4)	0,5 (1,8)
Autre	39 (36,8)	4,1 (3,0)	3,8 (2,9)	0,3 (0,9)	0,0 (0,0)	48 (35,3)	6,6 (4,0)	5,9 (3,8)	0,4 (1,8)	0,3 (1,7)
Raisons de participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Impact du programme sur la commodité	4 (3,8)	2,5 (3,0)	1,5 (1,9)	1,0 (2,0)	0,0 (0,0)	5 (3,7)	3,4 (2,6)	3,4 (2,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Economie réalisable	46 (43,4)	6,9 (5,5)	5,9 (5,5)	1,0 (2,5)	0,0 (0,0)	63 (46,3)	9,4 (4,0)	8,2 (4,2)	0,9 (2,7)	0,3 (1,7)
Considération de l'environnement	2 (1,9)	8,0 (4,2)	8,0 (4,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	3 (2,2)	10,7 (3,2)	7,7 (4,0)	3,0 (5,2)	0,0 (0,0)
Autre	54 (50,9)	4,1 (3,3)	3,5 (2,9)	0,5 (1,4)	0,1 (0,5)	65 (47,8)	6,9 (3,4)	6,3 (3,3)	0,6 (2,1)	0,0 (0,0)

Annexe 3: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation les samedis

Variables	Salon					Chambre à coucher				
	Fréquences	**Total (24 h)**	**PU1**	**PU2**	**PU3**	**Fréquences**	**Total (24 h)**	**PU1**	**PU2**	**PU3**
Genre du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Homme	116 (95,9)	5,4 (4,6)	4,8 (4,4)	0,6 (1,8)	0,0 (0,0)	145 (96,7)	6,3 (4,6)	5,7 (4,4)	0,5 (1,9)	0,1 (0,5)
Femme	5 (4,1)	8,6 (3,4)	6,8 (3,6)	1,8 (4)	0,0 (0,0)	5 (3,3)	9,8 (6,4)	4,8 (4,8)	4,6 (6,4)	0,4 (0,9)
Statut marital du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Marié	110 (90,9)	5,4 (4,6)	4,8 (4,5)	0,6 (1,8)	0,0 (0,0)	141 (94,0)	6,3 (4,6)	5,6 (4,4)	0,5 (1,9)	0,1 (0,5)
Non marié	11 (9,1)	6,7 (4,2)	5,5 (4,0)	1,2 (2,9)	0,0 (0,0)	9 (6,0)	8,1 (5,6)	5,3 (4,3)	2,0 (4,4)	0,7 (2,0)
Présence de retraité	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	19 (15,7)	5,5 (4,7)	4,9 (4,5)	0,7 (1,8)	0,0 (0,0)	27 (18,0)	6,2 (4,4)	5,6 (4,1)	0,5 (2,0)	0,1 (0,5)
Non	102 (84,3)	5,4 (4,1)	4,8 (3,7)	0,7 (2,1)	0,0 (0,0)	123 (82,0)	7,0 (5,6)	5,9 (5,3)	0,9 (2,7)	0,2 (1,2)
Régime d'occupation	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Autre	0 (0,0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	0 (0,0)	- (-)	-(-)	- (-)	- (-)
Locataire non payant	1 (0,8)	10,0 (10,0)	10,0 (10,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	1 (0,7)	6,0 (6,0)	6,0 (6,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Locataire payant	12 (10,0)	9,0 (5,8)	8,3 (6,0)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)	20 (13,3)	7,2 (5,1)	6,1 (4,5)	0,7 (1,8)	0,3 (1,3)
Propriétaire	107 (89,2)	5,2 (4,3)	4,5 (4,0)	0,7 (1,8)	0,0 (0,0)	129 (86,0)	6,3 (4,6)	5,5 (4,3)	0,6 (2,2)	0,1 (0,5)
Age du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
18 – 28 ans	5 (4,1)	9,0 (5,1)	9,0 (5,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	3 (2,0)	8,7 (7,6)	8,7 (7,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
29 – 39 ans	10 (8,3)	7,5 (6,8)	6,0 (7,0)	1,5 (2,7)	0,0 (0,0)	14 (9,5)	6,2 (5,4)	5,1 (4,4)	1,1 (2,7)	0,0 (0,0)
40 – 50 ans	37 (30,6)	5,6 (4,0)	4,6 (3,9)	0,9 (1,7)	0,0 (0,0)	46 (31,1)	6,7 (4,1)	6,1 (4,0)	0,5 (1,9)	0,2 (0,9)
51 – 61 ans	46 (38,0)	5,2 (4,5)	4,9 (4,4)	0,3 (1,1)	0,0 (0,0)	57 (38,5)	6,0 (4,6)	5,8 (4,7)	0,1 (0,6)	0,0 (0,0)
62 ans et plus	23 (19,0)	4,6 (4,3)	3,7 (3,2)	0,9 (2,9)	0,0 (0,0)	28 (18,9)	6,9 (4,9)	5,1 (3,8)	1,5 (3,6)	0,2 (1,1)
Type d'habitat	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Appartement	3 (2,5)	5,3 (4,1)	5,3 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	5 (3,4)	7,6 (3,0)	7,6 (3,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Célibatorium	17 (14,0)	6,3 (4,3)	5,6 (3,7)	0,6 (2,7)	0,0 (0,0)	21 (14,1)	7,1 (5,6)	6,0 (5,4)	0,9 (2,6)	0,2 (1,1)

Mini villa	9 (7,4)	8,6 (7,1)	7,6 (7,1)	1,0 (3,0)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	6,9 (5,1)	5,3 (3,7)	1,0 (2,3)	0,5 (1,7)
Villa ou maison individuelle	92 (76,0)	5,1 (4,3)	4,4 (4,1)	0,7 (1,6)	0,0 (0,0)	110 (73,8)	6,1 (4,5)	5,6 (4,3)	0,5 (2,1)	0,0 (0,3)
Niveau de construction	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
RDC	65 (53,7)	6,2 (4,9)	5,7 (4,8)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)	88 (59,1)	7,0 (4,9)	7,6 (4,7)	0,8 (2,5)	0,1 (0,7)
R+1	48 (39,7)	4,5 (4,3)	3,8 (3,9)	0,7 (1,7)	0,0 (0,0)	52 (34,9)	5,4 (4,2)	4,9 (4,0)	0,5 (1,8)	0,0 (0,0)
R+2	8 (6,6)	6,0 (2,9)	4,0 (1,9)	2,0 (2,2)	0,0 (0,0)	9 (6,0)	6,1 (3,7)	6,1 (3,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Nombre de salons	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
1	56 (46,3)	5,3 (4,3)	4,8 (4,3)	0,5 (1,6)	0,0 (0,0)	75 (50,3)	6,1 (4,3)	5,3 (3,9)	0,7 (2,3)	0,1 (0,8)
2	56 (46,3)	5,1 (4,1)	4,4 (3,7)	0,8 (1,8)	0,0 (0,0)	61 (40,9)	6,1 (4,2)	5,7 (4,2)	0,3 (1,5)	0,0 (0,0)
3 et plus	9 (7,4)	9,9 (7,1)	8,6 (7,0)	1,2 (3,7)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	9,7 (7,1)	7,7 (7,3)	1,6 (3,4)	0,4 (1,4)
Nombre de cuisine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	1 (0,8)	10,0 (-)	10,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)	1 (0,7)	6,0 (-)	6,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)
1	98 (81,7)	5,2 (4,6)	4,7 (4,6)	0,5 (1,4)	0,0 (0,0)	120 (81,1)	6,0(4,5)	5,5 (4,3)	0,4 (1,8)	0,1 (0,5)
2 et plus	21 (17,5)	6,9 (4,3)	5,2 (3,3)	1,7 (3,3)	0,0 (0,0)	27 (18,2)	8,2 (5,1)	6,7 (5,0)	1,5(3,6)	0,0 (0,0)
Saturation de la télévision	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	3 (2,5)	5,3 (4,0)	5,3 (4,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4 (2,7)	10,3 (5,1)	10,3 (5,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
1	55 (45,5)	5,2 (5,1)	4,5 (5,0)	0,7 (1,7)	0,0 (0,0)	71 (47,3)	6,0 (4,9)	5,3 (4,5)	0,6 (2,0)	0,1 (0,8)
2	43 (35,5)	5,0 (4,4)	4,4 (4,2)	0,6 (1,6)	0,0 (0,0)	51 (34,0)	6,2 (4,5)	5,8 (4,4)	0,3 (1,3)	0,1 (0,7)
3 et plus	20 (16,5)	7,8 (3,1)	6,7 (2,4)	1,1 (2,9)	0,0 (0,0)	24 (16,0)	7,3 (4,1)	5,8 (3,4)	1,4 (3,6)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans le salon	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 2	70 (57,9)	5,2 (3,9)	4,7 (3,7)	0,5 (1,7)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	6,2 (4,3)	5,7(4,1)	0,4 (1,8)	0,1 (0,4)
3 – 5	41 (33,9)	5,5 (5,6)	4,6 (5,4)	0,9 (1,8)	0,0 (0,0)	46 (30,7)	6,2 (5,1)	5,6 (5,0)	0,6 (0,0)	0,0 (0,0)
6 et plus	10 (8,3)	7,6 (4,8)	6,5 (3,7)	1,1 (3,7)	0,0 (0,0)	14 (9,3)	7,9 (5,1)	5,6 (4,5)	1,9 (4,4)	0,4 (1,3)
Saturation des ventilateurs dans les chambres à coucher	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0-2	18 (14,9)	7,8 (5,9)	7,3 (5,9)	0,5 (2,1)	0,0 (0,0)	28 (18,7)	6,5 (4,8)	5,8 (4,2)	0,6 (2,2)	0,1 (0,4)
3-5	68 (56,2)	4,9 (4,1)	4,5 (4,1)	0,3 (1,0)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	6,2 (4,7)	5,6 (4,6)	0,5 (2,1)	0,0 (0,3)
6 et plus	35 (28,9)	5,6 (4,6)	4,2 (3,7)	1,5 (2,7)	0,0 (0,0)	37 (24,7)	6,7 (4,4)	5,8 (4,1)	0,8 (2,5)	0,1 (0,8)
Saturation des ventilateurs dans les autres chambres	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	70 (57,9)	5,1 (4,7)	4,7 (4,5)	0,4 (1,5)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	5,8 (4,5)	5,1 (4,1)	0,5 (1,6)	0,2 (0,9)
1	29 (24,0)	4,7 (4,8)	4,4 (4,9)	0,3 (1,0)	0,0 (0,0)	33 (22,0)	7,8 (4,6)	7,5 (4,6)	0,2 (1,4)	0,0 (0,0)

2 et plus	22 (18,2)	8,1 (3,1)	5,9 (3,4)	2,2 (3,0)	0,0 (0,0)	27 (18,0)	6,7 (5,1)	5,1 (4,5)	1,5 (3,7)	0,0 (0,0)
Possession de congélateur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	32 (26,4)	6,0 (4,2)	4,6 (3,4)	1,5 (2,8)	0,0 (0,0)	35 (23,3)	6,6 (4,5)	4,7 (3,5)	1,8 (3,6)	0,1 (0,8)
Non	89 (73,6)	5,3 (4,7)	4,9 (4,7)	0,4 (1,5)	0,0 (0,0)	115 (76,7)	6,3 (4,7)	6,0 (4,6)	0,2 (1,2)	0,1 (0,6)
Possession d'ordinateur portable	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	52 (43,0)	6,6 (5,1)	6,3 (5,0)	0,3 (1,6)	0,0 (0,0)	67 (44,7)	6,2 (5,2)	5,4(4,9)	0,8(2,7)	0,0(0,0)
Non	69 (57,0)	4,7 (4,1)	3,7 (3,6)	1,0 (2,1)	0,0 (0,0)	83 (55,3)	6,5 (5,2)	5,9 (4,0)	0,5(1,8)	0,1 (0,7)
Possession de console de jeu	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	9 (7,4)	8,2 (6,6)	8,2 (6,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	6,5 (6,7)	6,5 (6,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	112 (92,6)	5,3 (4,4)	4,6 (4,1)	0,7 (2,0)	0,0 (0,0)	137 (91,3)	6,4 (4,5)	5,6 (4,1)	0,7 (2,3)	0,1 (0,5)
Possession de chauffe-eau	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	44 (36,4)	4,3 (4,4)	3,6 (4,0)	0,6 (1,5)	0,0 (0,0)	48 (32,0)	5,6 (4,3)	5,3 (4,2)	0,3 (1,5)	0,0 (0,0)
Non	77 (63,6)	6,2 (4,6)	5,6 (4,5)	0,7 (2,1)	0,0 (0,0)	102 (68,0)	6,7 (4,7)	5,9 (4,5)	0,8 (2,5)	0,1 (0,6)
Possession de machine à laver	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	7 (5,8)	5,7 (3,3)	5,2 (3,5)	0,4 (1,1)	0,0 (0,0)	8 (5,3)	2,5 (3,2)	2,5 (3,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	114 (94,2)	5,5 (4,7)	4,8 (4,5)	0,7 (1,9)	0,0 (0,0)	142 (94,7)	6,6 (4,7)	5,8 (4,4)	0,6 (2,1)	0,1 (0,7)
Possession d'appareils de music	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	5 (4,1)	8,4 (5,4)	8,4 (5,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	10 (6,7)	8,4 (5,5)	6,4 (5,4)	1,0 (3,1)	0,0 (0,0)
Non	116 (95,9)	5,4 (4,6)	4,7 (4,3)	0,7 (1,9)	0,0 (0,0)	140 (93,3)	6,2 (4,6)	5,6 (4,3)	0,6 (2,1)	0,1 (0,7)
Utilisation des lumières extérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 6 heures	31 (25,6)	2,6 (3,9)	2,2 (3,2)	0,4 (2,0)	0,0 (0,0)	35 (23,3)	3,3 (3,8)	2,8 (3,3)	0,3 (1,9)	0,1 (0,5)
7 heures et plus	90 (74,4)	6,5 (4,4)	5,7 (4,4)	0,8 (1,9)	0,0 (0,0)	115 (76,7)	7,3 (4,5)	6,5 (4,3)	0,7 (2,4)	0,1 (0,5)
Utilisation des lumières intérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 4 heures	33 (27,3)	3,4 (3,7)	2,5 (2,7)	0,9 (2,2)	0,0 (0,0)	38 (25,3)	4,9 (4,1)	4,5 (3,8)	0,3 (1,8)	0,1 (0,5)
5 – 9 heures	64 (52,9)	5,8 (4,4)	5,5 (4,3)	0,4 (1,5)	0,0 (0,0)	82 (54,7)	6,2 (4,2)	5,4 (3,8)	0,6 (2,1)	0,1 (0,6)
10 heures et plus	24 (19,8)	7,6 (5,2)	6,4 (5,3)	1,2 (2,1)	0,0 (0,0)	30 (20,0)	8,9 (5,6)	7,9 (5,7)	1,0 (3,0)	0,0 (0,0)
Utilisation de la télévision en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	72 (59,5)	4,1 (3,8)	3,7 (3,7)	0,3 (1,1)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	5,5 (4,1)	5,2 (4,0)	0,2 (1,2)	0,1 (0,5)

6 – 11 heures	33 (27,3)	7,8 (4,5)	6,3 (4,3)	1,5 (3,0)	0,0 (0,0)	44 (29,3)	7,1(4,5)	5,7 (4,0)	1,2 (3,0)	0,1 (1,0)
12 heures et plus	16 (13,2)	7,4 (5,7)	6,9 (6,0)	0,5 (1,1)	0,0 (0,0)	21 (14,0)	8,5 (6,1)	7,0 (6,2)	1,0 (3,3)	0,0 (0,0)
Utilisation des ventilateurs dans le salon le samedi	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	38 (31,4)	3,4 (3,6)	3,3 (3,6)	0,1 (0,5)	0,0 (0,0)	46 (30,7)	5,4 (3,8)	5,2 (3,8)	0,1 (0,6)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	59 (48,8)	6,1 (4,6)	5,3 (4,5)	0,8 (1,8)	0,0 (0,0)	74 (49,3)	6,6 (4,7)	5,7 (4,5)	0,7 (2,2)	0,1 (0,7)
12 heures et plus	24 (19,8)	7,5 (4,9)	6,1 (4,7)	1,3 (3,0)	0,0 (0,0)	30 (20,0)	7,5 (5,5)	6,3 (5,1)	1,1 (3,5)	0,1 (0,4)
Utilisation des ventilateurs dans les chambres à coucher en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	44 (36,4)	3,1 (3,8)	3,1 (3,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	49 (32,7)	4,1 (3,8)	4,0 (3,7)	0,0 (0,1)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	68 (56,2)	6,4 (3,8)	5, 6(3,9)	0,8 (1,6)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	7,0 (4,1)	6,5 (4,1)	0,5 (1,7)	0,1 (0,6)
12 heures et plus	9 (7,4)	10,6 (7,1)	7,4 (7,5)	3,1 (4,7)	0,0 (0,0)	11 (7,3)	11,5 (6,3)	6,7 (6,9)	4,5 (5,4)	0,2 (0,6)
Flexibilité actuelle des climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout flexible	3 (2,9)	12,3 (12,0)	10,0 (12,5)	2,3 (4,0)	0,0 (0,0)	4 (3,0)	8,0 (6,3)	6,3 (4,3)	1,8 (3,5)	0,0 (0,0)
Presque jamais flexible	12 (11,4)	8,0 (4,6)	6,1 (4,1)	1,9 (3,9)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	8,0 (5,5)	6,1 (5,1)	1,8 (3,8)	0,1 (0,5)
Parfois – En fonction des saisons	75 (71,4)	6,0 (3,9)	5,3 (3,9)	0,7 (1,6)	0,0 (0,0)	85 (63,4)	7,2 (4,0)	6,5 (4,0)	0,6 (2,2)	0,1 (0,6)
Flexible	8 (7,6)	7,1 (4,0)	7,1 (4,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	6,9 (4,1)	6,9 (4,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Très flexible	7 (6,7)	3,0 (0,4)	3,0 (0,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	17 (12,7)	5,8 (5,1)	5,2 (2,4)	0,6 (2,4)	0,0 (0,0)
Volonté de mettre en flexibilité les climatiseurs dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout disposé	19 (16,1)	5,3 (3,1)	3,8 (2,1)	1,5 (2,3)	0,0 (0,0)	19 (16,8)	7,2 (2,4)	6,3 (2,3)	0,8 (2,5)	0,0 (0,0)
Pas disposé	39 (33,1)	3,6 (3,1)	3,2 (3,0)	0,4 (1,1)	0,0 (0,0)	38 (33,6)	5,6 (3,6)	5,5 (3,6)	0,1 (0,2)	0,1 (0,5)
Dépend des saisons	45 (38,1)	6,1 (4,4)	5,4 (4,2)	0,7 (2,2)	0,0 (0,0)	41 (36,3)	6,5 (4,6)	5,4 (4,0)	1,0 (3,2)	0,05 (0,3)
Disposé	14 (11,9)	9,0 (7,5)	8,5 (0,0)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)	14 (12,4)	8,9 (6,3)	7,6 (6,3)	1,0 (2,1)	0,4 (1,3)
Très disposé	1 (0,8)	12,0 (0,0)	12,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	1 (0,9)	13,0 (0,0)	13,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Critères d'achat de climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Prix et marque	18 (15,1)	6,2 (3,6)	5,3 (3,8)	0,8 (1,5)	0,0 (0,0)	21 (14,2)	7,3 (4,3)	6,2 (4,1)	1,1 (3,3)	0,0 (0,0)
Prix, marque et puissance	13 (10,9)	5,8 (2,9)	4,7 (2,6)	1,1 (2,4)	0,0 (0,0)	22 (14,9)	7,1 (4,2)	6,2 (4,0)	0,8 (2,7)	0,0 (0,0)
Prix, marque, puissance, technologie et performance énergétique	21 (17,6)	4,1 (2,8)	4,1 (2,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	25 (16,9)	6,5 (2,8)	6,5 (2,8)	0,04 (0,2)	0,0 (0,0)
Autre	67 (56,3)	5,8 (5,5)	5,0 (5,3)	0,8 (2,2)	0,0 (0,0)	80 (54,1)	5,9 (5,4)	5,2 (5,0)	0,7 (2,2)	0,1 (0,7)
Nombre potentiel de climatiseurs à acheter dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	69 (71,1)	7,1 (4,1)	5,9 (4,1)	1,2 (2,4)	0,0 (0,0)	87 (68,5)	7,4 (4,3)	6,5 (4,2)	0,8 (2,6)	0,1 (0,4)
1	5 (5,2)	4,0 (1,0)	4,0 (1,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	11 (8,7)	6,6 (5,0)	5,4 (4,7)	1,3 (3,1)	0,0 (0,0)

2 et plus	23 (23,7)	4,7 (4,0)	4,7 (4,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	29 (22,8)	5,6 (4,8)	5,3 (4,7)	0,1 (0,6)	0,2 (0,9)
Intervalle d'augmentation des degrés de températures de consigne	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Ne sais pas encore – n'est pas sûr	13 (12,6)	8,7 (6,8)	7,0 (6,7)	1,7 (3,8)	0,0 (0,0)	14 (11,1)	8,3 (4,9)	5,6 (3,5)	2,2 (4,0)	0,5 (1,4)
1° C	9 (8,7)	6,3 (4,5)	6,3 (4,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	9 (7,1)	8,9 (3,0)	8,8 (3,1)	0,1 (0,3)	0,0 (0,0)
2° C	41 (39,8)	3,8 (3,2)	3,2 (2,9)	0,6 (1,4)	0,0 (0,0)	52 (41,3)	5,6 (3,8)	5,2 (3,7)	0,4 (1,6)	0,0 (0,0)
3° C et plus	40 (38,8)	5,7 (4,8)	4,9 (4,6)	0,8 (2,0)	0,0 (0,0)	51 (40,5)	6,1 (5,1)	5,8 (5,0)	0,3 (1,5)	0,0 (0,0)
Potentiel participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Bonification pour une moindre consommation	44 (41,5)	7,0 (4,1)	5,8 (4,2)	1,3 (2,4)	0,0 (0,0)	58 (42,6)	8,0 (3,6)	7,0 (3,4)	0,9 (2,7)	0,1 (0,4)
Tarification flexible	13 (12,3)	7,4 (7,3)	6,8 (7,1)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	7,5 (6,7)	7,4 (6,7)	0,1 (0,3)	0,0 (0,0)
Auto producteur solaire	10 (9,4)	5,8 (5,1)	4,6 (4,5)	1,2 (2,9)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	7,6 (4,5)	5,7 (4,1)	1,7 (3,6)	0,1 (0,5)
Autre	39 (36,8)	5,2 (3,1)	4,9 (3,2)	0,2 (0,8)	0,0 (0,0)	48 (35,3)	5,5 (4,2)	5,0 (4,0)	0,3 (1,5)	0,1 (0,7)
Raisons de participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Impact du programme sur la commodité	4 (3,8)	4,0 (2,8)	3,0 (2,6)	1,0 (2,0)	0,0 (0,0)	5 (3,7)	3,8 (4,4)	3,8 (4,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Economie réalisable	46 (43,4)	7,5 (5,1)	6,6 (5,2)	0,8 (2,3)	0,0 (0,0)	63 (46,3)	8,4 (4,7)	7,1 (4,6)	1,2 (3,1)	0,1 (0,5)
Considération de l'environnement	2 (1,9)	12,0 (1,4)	8,5 (3,5)	3,5 (4,9)	0,0 (0,0)	3 (2,2)	4,7 (4,0)	4,7 (4,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Autre	54 (50,9)	5,1 (3,4)	4,6 (3,3)	0,5 (1,5)	0,0 (0,0)	65 (47,8)	5,9 (3,7)	5,6 (3,6)	0,3 (1,4)	0,0 (0,0)

Annexe 4: Analyse de croisée entre les variables pertinentes et le temps d'utilisation de la climatisation les dimanches

Variables	Salon					Chambre à coucher				
	Fréquences	Total (24 h)	PU1	PU2	PU3	Fréquences	Total (24 h)	PU1	PU2	PU3
Genre du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Homme	116 (95,9)	5,4 (4,6)	4,6 (4,2)	0,7 (1,8)	0,1 (0,6)	145 (96,7)	7,1 (4,7)	6,4 (4,5)	0,6 (2,3)	0,0 (0,0)
Femme	5 (4,1)	9,0 (4,0)	6,8 (3,6)	2,2 (4,9)	0,0 (0,0)	5 (3,3)	12,2 (3,6)	7,2 (4,3)	5,0 (6,9)	0,0 (0,0)
Statut marital du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Marié	110 (90,9)	5,4 (4,4)	4,7 (4,2)	0,7 (1,8)	0,1 (0,6)	141 (94,0)	7,0 (4,7)	6,3 (4,5)	0,7 (2,3)	0,0 (0,0)
Non marié	11 (9,1)	6,7 (4,6)	5,3 (3,9)	1,3 (3,0)	0,0 (0,0)	9 (6,0)	11,2 (3,3)	8,4 (3,8)	2,8 (5,5)	0,0 (0,0)
Présence de retraité	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	19 (15,7)	6,0 (4,4)	4,8 (4,1)	0,8 (2,7)	0,0 (0,0)	27 (18,0)	9,0 (4,9)	7,9 (4,8)	1,1 (3,4)	0,0 (0,0)
Non	102 (84,3)	5,5 (4,4)	4,7 (4,2)	0,7 (1,8)	0,1 (0,6)	123 (82,0)	6,9 (4,6)	6,1 (4,3)	0,7 (2,4)	0,0 (0,0)
Régime d'occupation	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Autre	0 (0,0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	0 (0,0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Locataire non payant	1 (0,8)	10,0 (-)	10,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)	1 (0,7)	8,0 (-)	8,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)
Locataire payant	12 (10,0)	8,3 (3,8)	7,3 (3,6)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)	20 (13,3)	9,3 (4,9)	8,7 (4,9)	0,6 (2,7)	0,0 (0,0)
Propriétaire	107 (89,2)	5,3 (4,4)	4,4 (4,1)	0,7 (1,9)	0,1 (0,6)	129 (86,0)	6,9 (4,6)	6,0 (4,3)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)
Age du CM	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
18 – 28 ans	5 (4,1)	9,0 (5,1)	9,0 (5,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	3 (2,0)	12,7 (2,1)	12,7 (2,1)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
29 – 39 ans	10 (8,3)	7,0 (4,5)	5,3 (4,1)	1,1 (1,9)	0,6 (1,9)	14 (9,5)	8,3 (6,5)	7,8 (6,5)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)
40 – 50 ans	37 (30,6)	5,5 (4,4)	4,3 (4,2)	1,1 (2,0)	0,0 (0,0)	46 (31,1)	7,1 (4,0)	6,3 (3,9)	0,8 (2,5)	0,0 (0,0)
51 – 61 ans	46 (38,0)	5,0 (4,2)	4,6 (4,1)	0,3 (1,1)	0,0 (0,0)	57 (38,5)	6,5 (4,7)	6,0 (4,5)	0,4 (2,0)	0,0 (0,0)
62 ans et plus	23 (19,0)	5,5 (4,6)	4,5 (3,6)	0,9 (2,9)	0,0 (0,0)	28 (18,9)	7,6 (4,7)	5,9 (3,7)	1,8 (4,1)	0,0 (0,0)
Type d'habitat	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Appartement	3 (2,5)	5,7 (3,8)	5,7 (3,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	5 (3,4)	8,0 (2,9)	8,0 (2,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Célibatorium	17 (14,0)	7,4 (5,0)	6,2 (4,5)	1,2 (3,3)	0,0 (0,0)	21 (14,1)	8,3 (5,2)	7,1 (5,0)	1,2 (3,2)	0,0 (0,0)
Mini villa	9 (7,4)	7,6 (3,9)	5,7 (3,9)	1,2 (3,6)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	9,2 (5,3)	8,2 (5,3)	0,9 (3,3)	0,0 (0,0)
Villa ou maison individuelle	92 (76,0)	5,0 (4,3)	4,3 (4,1)	0,6 (1,4)	0,1 (0,6)	110 (73,8)	6,8 (4,6)	6,1 (4,3)	0,7 (2,5)	0,0 (0,0)

Niveau de construction	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
RDC	65 (53,7)	6,4 (4,6)	5,5 (4,5)	0,7 (2,2)	0,0 (0,0)	88 (59,1)	8,1 ()	7,1 (4,6)	0,9 (2,9)	0,0 (0,0)
R+1	48 (39,7)	4,3 (4,0)	3,7 (3,7)	0,5 (1,2)	0,1 (0,9)	52 (34,9)	5,7 (4,4)	5,0 (4,0)	0,7 (2,3)	0,0 (0,0)
R+2	8 (6,6)	6,5 (3,3)	4,3 (2,0)	2,3 (2,5)	0,0 (0,0)	9 (6,0)	7,9 (3,6)	7,9 (3,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Nombre de salons	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
1	56 (46,3)	5,3 (3,9)	4,5 (3,7)	0,6 (1,6)	0,0 (0,0)	75 (50,3)	7,1 (4,4)	6,2 (4,0)	0,9 (3,0)	0,0 (0,0)
2	56 (46,3)	5,1 (4,0)	4,4 (3,7)	0,6 (1,5)	0,1 (0,8)	61 (40,9)	6,7 (4,4)	6,3 (4,4)	0,4 (1,4)	0,0 (0,0)
3 et plus	9 (7,4)	10,6 (6,8)	8,3 (7,1)	2,2 (4,4)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	10,9 (6,5)	8,8 (6,9)	2,1 (4,1)	0,0 (0,0)
Nombre de cuisine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	1 (0,8)	10,0 (-)	10,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)	1 (0,7)	8,0 (-)	8,0 (-)	0,0 (-)	0,0 (-)
1	98 (81,7)	5,0 (4,2)	4,3 (4,0)	0,6 (1,7)	0,0 (0,0)	120 (81,1)	6,9 (4,6)	6,3 (4,4)	0,6 (2,4)	0,0 (0,0)
2 et plus	21 (17,5)	8,0 (4,6)	6,7 (4,2)	1,0 (2,7)	0,3 (1,3)	27 (18,2)	9,0 (5,0)	7,5 (4,8)	1,4 (3,5)	0,0 (0,0)
Saturation de la télévision	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	3 (2,5)	5,3 (4,9)	5,3 (4,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4 (2,7)	9,5 (4,0)	9,5 (4,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
1	55 (45,5)	4,9 (4,7)	4,2 (4,4)	0,7 (1,7)	0,0 (0,0)	71 (47,3)	7,0 (5,1)	6,1 (4,8)	0,9 (2,8)	0,0 (0,0)
2	43 (35,5)	5,4 (4,5)	4,5 (4,1)	0,8 (1,9)	0,1 (0,9)	51 (34,0)	7,5 (4,4)	7,0 (4,4)	0,4(1,8)	0,0 (0,0)
3 et plus	20 (16,5)	7,7 (2,7)	6,7 (2,8)	0,7 (2,5)	0,0 (0,0)	24 (16,0)	7,2 (4,4)	6,0 (3,6)	1,3 (3,5)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans le salon	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 2	70 (57,9)	5,2 (3,8)	4,6 (3,5)	0,5 (1,5)	0,1 (0,7)	90 (60,0)	6,9 (4,3)	6,2 (3,9)	0,6 (2,3)	0,0 (0,0)
3 – 5	41 (33,9)	5,4 (4,9)	4,6 (4,8)	0,8 (1,7)	0,0 (0,0)	46 (30,7)	7,2 (5,3)	6,6 (5,4)	0,7 (2,0)	0,0 (0,0)
6 et plus	10 (8,3)	8,3 (5,4)	6,0 (5,2)	2,0 (4,4)	0,0 (0,0)	14 (9,3)	9,4 (4,8)	7,2 (4,7)	2,2 (4,9)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans les chambres à coucher	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0-2	18 (14,9)	7,4 (4,2)	6,8 (4,0)	0,5 (2,1)	0,0 (0,0)	28 (18,7)	7,8 (5,1)	7,4 (4,9)	0,4 (2,3)	0,0 (0,0)
3-5	68 (56,2)	5,0 (4,1)	4,5 (4,2)	0,4 (1,0)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	7,4 (4,7)	6,6 (4,5)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)
6 et plus	35 (28,9)	5,8 (4,9)	4,1 (3,9)	1,5 (2,8)	0,2 (1,0)	37 (24,7)	6,5 (4,4)	5,5 (4,0)	0,9 (2,8)	0,0 (0,0)
Saturation des ventilateurs dans les autres chambres	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	70 (57,9)	4,9 (4,2)	4,4 (4,0)	0,4 (1,7)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	6,9 (4,7)	6,0 (4,4)	0,7 (2,5)	0,0 (0,0)
1	29 (24,0)	4,9 (4,7)	4,7 (4,8)	0,3 (0,9)	0,0 (0,0)	33 (22,0)	8,1 (4,6)	7,6 (4,6)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)
2 et plus	22 (18,2)	8,3 (3,9)	5,9 (3,8)	2,1 (2,9)	0,3 (1,3)	27 (18,0)	7,6 (4,8)	6,1 (4,4)	1,4 (3,6)	0,0 (0,0)

Possession de congélateur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	32 (26,4)	7,0 (4,1)	5,2 (3,5)	1,6 (2,9)	0,2 (1,1)	35 (23,3)	7,8 (4,5)	5,9 (3,8)	1,9 (3,8)	0,0 (0,0)
Non	89 (73,6)	5,0 (4,4)	4,6 (4,4)	0,4 (1,3)	0,0 (0,0)	115 (76,7)	7,1 (4,8)	6,7 (4,6)	0,4 (2,1)	0,0 (0,0)
Possession d'ordinateur portable	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	52 (43,0)	6,2 (4,6)	5,8 (4,4)	0,4 (1,7)	0,0 (0,0)	67 (44,7)	8,0 (5,1)	6,9 (4,9)	1,1 (3,1)	0,0 (0,0)
Non	69 (57,0)	5,1 (4,3)	3,9 (3,7)	0,9 (2,0)	0,1 (0,7)	83 (55,3)	6,6 (4,3)	6,0 (4,0)	0,6 (2,1)	0,0 (0,0)
Possession de console de jeu	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	9 (7,4)	8,0 (6,6)	8,0 (6,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	13 (8,7)	8,3 (6,0)	8,3 (6,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	112 (92,6)	5,4 (4,2)	4,5 (3,8)	0,8 (2,1)	0,1 (0,6)	137 (91,3)	7,1 (4,6)	6,2 (4,2)	0,9 (2,7)	0,0 (0,0)
Possession de chauffe-eau	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	44 (36,4)	4,3 (4,4)	3,8 (4,2)	0,4 (1,2)	0,0 (0,0)	48 (32,0)	6,1 (4,7)	5,8 (4,5)	0,4 (1,5)	0,0 (0,0)
Non	77 (63,6)	6,3 (4,3)	5,3 (4,0)	0,9 (2,3)	0,1 (0,7)	102 (68,0)	7,8 (4,7)	6,8 (4,5)	1,0 (3,0)	0,0 (0,0)
Possession de machine à laver	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	7 (5,8)	5,4 (4,2)	5,0 (4,4)	0,4 (1,1)	0,0 (0,0)	8 (5,3)	4,6 (4,9)	4,6 (4,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Non	114 (94,2)	5,6 (4,4)	4,7 (4,1)	0,7 (2,0)	0,1 (0,6)	142 (94,7)	7,4 (4,7)	6,6 (4,4)	0,8 (2,7)	0,0 (0,0)
Possession d'appareils de music	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Oui	5 (4,1)	6,0 (6,0)	6,0 (6,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	10 (6,7)	11,4 (3,9)	9,1 (4,5)	2,3 (4,9)	0,0 (0,0)
Non	116 (95,9)	5,5 (4,4)	4,7 (4,1)	0,8 (2,0)	0,1 (0,6)	140 (93,3)	7,0 (4,7)	6,3 (4,4)	0,7 (2,4)	0,0 (0,0)
Utilisation des lumières extérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 6 heures	31 (25,6)	2,7 (4,1)	2,2 (3,3)	0,5 (2,0)	0,0 (0,0)	35 (23,3)	3,9 (3,8)	3,5 (3,3)	0,4 (2,0)	0,0 (0,0)
7 heures et plus	90 (74,4)	6,5 (4,1)	5,6 (4,1)	0,8 (2,0)	0,1 (0,6)	115 (76,7)	8,2 (4,5)	7,3 (4,4)	0,9 (2,8)	0,0 (0,0)
Utilisation des lumières intérieures les samedis	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 4 heures	33 (27,3)	3,3 (3,7)	2,4 (2,5)	9,0 (2,3)	0,0 (0,0)	38 (25,3)	5,2 (4,0)	4,8 (3,7)	0,4 (1,9)	0,0 (0,0)
5 – 9 heures	64 (52,9)	5,9 (3,9)	5,4 (3,8)	0,4 (1,7)	0,0 (0,0)	82 (54,7)	7,4 (4,4)	6,7 (4,2)	0,7 (2,5)	0,0 (0,0)
10 heures et plus	24 (19,8)	7,8 (5,4)	6,3 (5,4)	1,2 (1,9)	0,3 (1,2)	30 (20,0)	9,6 (5,2)	8,2 (5,4)	1,4 (3,5)	0,0 (0,0)
Utilisation de la télévision en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	72 (59,5)	4,4 (4,0)	3,9 (3,8)	0,4 (1,6)	0,0 (0,0)	85 (56,7)	5,7 (4,1)	5,4 (3,9)	0,3 (1,7)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	33 (27,3)	7,1 (3,9)	0,0 (0,0)	5,3 (3,4)	1,4 (3,0)	44 (29,3)	9,0 (4,5)	7,6 (4,3)	1,5 (3,4)	0,0 (0,0)

12 heures et plus	16 (13,2)	7,7 (5,5)	7,1 (5,8)	0,6 (1,4)	0,0 (0,0)	21 (14,0)	9,8 (5,6)	8,5 (5,8)	1,3 (3,5)	0,0 (0,0)
Utilisation des ventilateurs dans le salon le samedi	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	38 (31,4)	4,0 (3,6)	3,9 (3,6)	0,1 (0,6)	0,0 (0,0)	46 (30,7)	5,7 (3,8)	5,6 (3,8)	0,1 (0,6)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	59 (48,8)	5,6 (4,2)	4,7 (4,0)	0,8 (1,7)	0,1 (0,8)	74 (49,3)	7,5 (5,0)	6,6 (4,8)	0,9 (2,7)	0,0 (0,0)
12 heures et plus	24 (19,8)	8,0 (5,2)	6,2 (5,1)	1,5 (3,4)	0,0 (0,0)	30 (20,0)	8,9 (4,8)	7,5 (4,5)	1,6 (3,9)	0,0 (0,0)
Utilisation des ventilateurs dans les chambres à coucher en semaine	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0 – 5 heures	44 (36,4)	3,4 (3,8)	3,4 (3,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	49 (32,7)	4,7 (4,0)	4,6 (4,0)	0,6 (0,1)	0,0 (0,0)
6 – 11 heures	68 (56,2)	6,4 (3,8)	5,3 (3,5)	0,9 (1,9)	0,0 (0,0)	90 (60,0)	8,0 (4,3)	7,4 (4,2)	0,7 (2,4)	0,0 (0,0)
12 heures et plus	9 (7,4)	11,0 (7,2)	7,5 (7,4)	2,8 (4,7)	0,7 (2,0)	11 (7,3)	12,3 (5,3)	7,6 (6,4)	4,6 (5,6)	0,0 (0,0)
Flexibilité actuelle des climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout flexible	3 (2,9)	8,0 (7,2)	8,0 (7,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4 (3,0)	8,5 (11,4)	8,5 (11,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Presque jamais flexible	12 (11,4)	8,6 (4,8)	6,1 (4,1)	1,9 (3,9)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	10,1 (4,4)	8,1 (4,8)	1,9 (4,2)	0,0 (0,0)
Parfois – En fonction des saisons	75 (71,4)	6,0 (3,9)	5,3 (3,8)	0,8 (1,8)	0,1 (0,7)	85 (63,4)	7,5 (4,0)	6,8 (3,6)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)
Flexible	8 (7,6)	5,9 (4,6)	5,9 (4,6)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	14 (10,4)	8,0 (4,4)	8,0 (4,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Très flexible	7 (6,7)	2,7 (3,9)	2,7 (3,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	17 (12,7)	8,0 (3,7)	6,6 (3,6)	1,4 (3,3)	0,0 (0,0)
Volonté de mettre en flexibilité les climatiseurs dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Pas du tout disposé	19 (16,1)	5,7 (3,5)	4,1 (2,6)	1,4 (1,9)	0,3 (1,4)	19 (16,8)	7,1 (2,5)	6,4 (2,5)	0,7 (2,2)	0,0 (0,0)
Pas disposé	39 (33,1)	3,7 (3,3)	3,1 (3,1)	0,5 (1,1)	0,0 (0,0)	38 (33,6)	5,4 (3,8)	5,3 (3,7)	0,2 (0,9)	0,0 (0,0)
Dépend des saisons	45 (38,1)	6,4 (4,3)	5,6 (3,9)	0,8 (2,5)	0,0 (0,0)	41 (36,3)	6,9 (4,7)	5,8 (4,1)	1,0 (3,3)	0,0 (0,0)
Disposé	14 (11,9)	8,5 (6,3)	7,9 (6,3)	0,6 (2,4)	0,0 (0,0)	14 (12,4)	8,9 (6,3)	7,6 (6,3)	1,0 (2,1)	0,4 (1,3)
Très disposé	1 (0,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	1 (0,9)	14,0 (0,0)	14,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Critères d'achat de climatiseurs	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Prix et marque	18 (15,1)	6,9 (3,8)	5,9 (4,1)	0,9 (1,7)	0,0 (0,0)	21 (14,2)	8,1 (4,4)	7,1 (4,1)	1,0 (3,3)	0,0 (0,0)
Prix, marque et puissance	13 (10,9)	6,7 (3,5)	5,6 (2,9)	0,6 (1,6)	0,5 (1,7)	22 (14,9)	8,2 (3,9)	6,8 (3,3)	1,4 (3,6)	0,0 (0,0)
Prix, marque, puissance, technologie et performance énergétique	21 (17,6)	5,1 (2,5)	5,1 (2,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	25 (16,9)	5,8 (2,8)	5,8 (2,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Autre	67 (56,3)	5,2 (5,2)	4,2 (4,7)	0,9 (2,4)	0,0 (0,0)	80 (54,1)	7,2 (5,5)	6,5 (5,3)	0,8 (2,5)	0,0 (0,0)
Nombre potentiel de climatiseurs à acheter dans le futur	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
0	69 (71,1)	6,9 (4,3)	5,6 (4,3)	1,1 (2,3)	0,1 (0,7)	87 (68,5)	7,4 (4,3)	6,5 (4,1)	0,8 (2,6)	0,1 (0,4)

1	5 (5,2)	4,4 (1,7)	4,4 (1,7)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	11 (8,7)	7,0 (4,2)	5,6 (3,7)	1,4 (3,4)	0,0 (0,0)
2 et plus	23 (23,7)	6,0 (4,1)	5,5 (3,9)	0,5 (1,9)	0,0 (0,0)	29 (22,8)	6,8 (4,7)	6,5 (4,6)	0,3 (1,9)	0,0 (0,0)
Intervalle d'augmentation des degrés de températures de consigne	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Ne sais pas encore – n'est pas sûr	13 (12,6)	8,8 (4,9)	6,2 (4,5)	2,6 (4,5)	0,0 (0,0)	14 (11,1)	8,3 (4,9)	5,6 (3,5)	2,2 (4,0)	0,5 (1,4)
1° C	9 (8,7)	6,1 (4,5)	6,1 (4,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	9 (7,1)	9,2 (3,3)	9,2 (3,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
2° C	41 (39,8)	4,4 (3,6)	3,7 (3,2)	0,7 (1,6)	0,0 (0,0)	52 (41,3)	6,2 (4,0)	5,4 (3,6)	0,8 (2,5)	0,0 (0,0)
3° C et plus	40 (38,8)	5,6 (4,9)	5,0 (4,9)	0,5 (1,2)	0,0 (0,0)	51 (40,5)	6,6 (5,2)	6,3 (4,9)	0,3 (1,3)	0,0 (0,0)
Potentiel participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Bonification pour une moindre consommation	44 (41,5)	6,8 (3,2)	5,6 (3,0)	1,1 (2,2)	0,1 (0,9)	58 (42,6)	8,8 (3,6)	8,0 (3,6)	0,8 (2,6)	0,0 (0,0)
Tarification flexible	13 (12,3)	6,7 (7,4)	6,7 (7,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	7,7 (7,1)	6,9 (6,8)	0,8 (3,1)	0,0 (0,0)
Auto producteur solaire	10 (9,4)	5,4 (5,4)	3,9 (4,3)	1,5 (3,6)	0,0 (0,0)	15 (11,0)	10,3 (2,5)	7,7 (3,8)	2,6 (4,1)	0,0 (0,0)
Autre	39 (36,8)	5,8 (3,5)	5,2 (3,3)	0,6 (1,8)	0,0 (0,0)	48 (35,3)	6,4 (4,1)	5,9 (3,8)	0,4 (3,1)	0,0 (0,0)
Raisons de participation dans les programmes d'EE/GAD	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**n (%)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**	**Moyenne (E,T)**
Impact du programme sur la commodité	4 (3,8)	3,3 (2,8)	2,5 (2,5)	0,8 (1,5)	0,0 (0,0)	5 (3,7)	3,8 (2,9)	3,0 (2,2)	0,8 (1,8)	0,0 (0,0)
Economie réalisable	46 (43,4)	7,2 (4,5)	6,0 (4,5)	1,0 (2,5)	0,0 (0,0)	63 (46,3)	9,6 (4,5)	8,4 (4,6)	1,2 (3,3)	0,0 (0,0)
Considération de l'environnement	2 (1,9)	12,0 (2,8)	12,0 (2,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	3 (2,2)	7,3 (8,0)	3,3 (3,1)	4,0 (6,9)	0,0 (0,0)
Autre	54 (50,9)	5,5 (3,7)	4,8 (3,4)	0,6 (1,7)	0,1 (0,8)	65 (47,8)	6,6 (3,6)	6,3 (3,5)	0,4 (1,7)	0,0 (0,0)