

ANALYSE ÉNERGÉTIQUE DU PARC IMMOBILIER RÉSIDENTIEL

OCTOBRE 2017



Synerg'île
Partenaire pour un avenir écoresponsable

Préambule

L'observatoire régional de l'énergie et du climat de Guadeloupe, a développé depuis 2014 une activité prospective visant à donner aux acteurs publics et privés les outils nécessaires à l'accomplissement de leurs missions.

Dans le cadre de cette activité, les membres de l'observatoire de l'énergie et du climat ont souhaité analyser les consommations énergétiques du parc immobiliers des logements de la Guadeloupe. Pour ce faire l'OREC a sollicité le bureau d'étude OC2 Consultants pour la réalisation de cette étude.

Objectif de l'étude

Il s'agissait, à travers cette étude, de constituer **l'état des lieux technico-énergétique du parc immobilier en 2017**.

En fournissant des données structurantes sur les déterminants énergétiques du parc résidentiel, il constitue **un outil d'aide à la décision pour le renforcement et développement d'actions de MDE à l'échelle du territoire**.

Il se base sur une précédente étude sur la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel réalisée en 2014. Celle-ci a permis d'établir 7 typologies de logements et d'estimer leur consommation d'énergie ainsi que leur niveau d'équipement. En se basant en partie sur cette caractérisation, la présente étude vise à :

- Analyser les principales **caractéristiques et dynamiques évolutives du parc de bâtiments** ayant un impact sur la consommation d'énergie ;
- Caractériser la **performance énergétique des différents bâtiments résidentiels** et, dans la mesure du possible, identifier l'effet de l'introduction de la RTG et des incitations ;
- Evaluer les **qualités thermiques** du bâti résidentiel ;
- Etablir le **niveau d'équipement et leur utilisation comportementale** pour les postes les plus consommateurs, soit la climatisation et l'eau chaude sanitaire, ainsi que la ventilation forcée (brasseurs d'air et ventilateurs)¹ ;
- Identifier la **place de la MDE au sein des ménages** de Guadeloupe ;
- Dégager des premières tendances en matière de **précarité énergétique** au sein des ménages de Guadeloupe.

A noter que le champ de l'étude couvre les consommations électriques du résidentiel. Les consommations de gaz n'ont pas été analysées, d'une part, parce que celles-ci sont bien plus faibles que les consommations électriques et, d'autre part, car elles sont difficiles à quantifier du fait d'un manque de traçabilité des factures.

Présentation des résultats

Le secteur résidentiel est responsable de près de la moitié de la consommation d'électricité, selon l'Observatoire régional de l'énergie et du climat (OREC), soit 844 GWh en 2015. **L'objectif de la PPE est de contenir l'augmentation structurelle de la demande d'énergie du secteur résidentiel par des actions de MDE** : par rapport à 2015, il s'agit de limiter l'augmentation de la demande à 20 GWh en 2018 et à 22 GWh en 2023.

Un important dispositif d'actions a déjà été mis en place ces dernières années : d'un côté, grâce à son habilitation énergie obtenue en 2011, la Région Guadeloupe a introduit **une réglementation thermique adaptée au tropisme tropical, la Réglementation Thermique Guadeloupe (RTG)**. Celle-ci porte sur la performance des bâtiments neufs (RTG construction), le suivi de la performance des logements existants climatisés (DPEG et étiquette énergie), l'approvisionnement en eau chaude solaire et la performance des climatiseurs. De l'autre côté, **de nombreuses incitations ont été mises en place** par EDF, l'ADEME et la Région pour favoriser des équipements efficaces (éclairage, climatisation notamment), sur l'installation de chauffe-eaux solaires ainsi que sur l'isolation thermique.

¹ Pour les postes moins consommateurs (éclairage, froid alimentaire...), se référer à l'étude de 2014.

L'effet des actions de MDE réalisées dans le résidentiel a été chiffré à 25,4 GWh/an en 2015². Or, l'objectif visé par la PPE dans ce secteur pour 2023 est de 87 GWh/an par rapport au scénario de base sans mesure de MDE. En conséquence, **un renforcement substantiel des actions de MDE dans le résidentiel doit être mis en œuvre à l'échelle territoriale, et ceci dans un délai court.**

Sommaire

1.	Méthodologie.....	4
A.	Définition des typologies de logement.....	4
B.	Sources de données.....	12
C.	Enquête terrain.....	16
D.	Fiabilité des sources de données.....	17
2.	Le parc résidentiel guadeloupéen et son évolution récente.....	19
A.	Contexte socio-économique de l'habitat.....	19
B.	La structure et l'évolution du parc de logements.....	20
C.	Le parc de logement social.....	29
3.	La performance énergétique du parc résidentiel.....	31
A.	Les consommations électriques du résidentiel à l'échelle du territoire.....	31
B.	Les profils de consommations énergétiques des logements.....	31
C.	La performance par type et typologie de logement.....	35
D.	La répartition des consommations par usage énergétique.....	36
E.	La performance par période constructive : l'effet de la RTG.....	36
F.	Actions de maîtrise de l'énergie (bâti et équipements).....	39
4.	La qualité du bâti.....	41
A.	L'enveloppe.....	41
B.	Le confort thermique.....	52
C.	La ventilation naturelle.....	53
D.	La MDE sur le bâti :.....	54
5.	Les équipements.....	57
A.	La climatisation.....	57
B.	L'eau chaude sanitaire :.....	70
C.	Les brasseurs d'air et ventilateurs.....	76
D.	L'électroménager.....	79
6.	La dimension énergétique dans la vie des ménages.....	84
7.	La précarité énergétique.....	88
A.	Qu'est-ce que la précarité énergétique aux Antilles ?.....	88
B.	La précarité énergétique en Guadeloupe.....	89
8.	Conclusions et recommandations.....	94

² Programmation pluriannuelle de l'énergie 2016-2018/2019-2023

1. Méthodologie

A. DEFINITION DES TYPOLOGIES DE LOGEMENT

Dans le cadre de la présente étude, nous avons repris les typologies définies dans l'étude précédente de 2014³. La présentation qui suit est reprise de cette étude.

1. Les typologies de logement individuel



³ H3C Caraïbes-ADEME Guadeloupe, Consommation d'énergie dans les logements de Guadeloupe : Etat des lieux et perspectives, 2014

HABITAT TRADITIONNEL

Type de logement : INDIVIDUEL	Période constructive : 1940 à 1970
Autres dénominations : CASES TRADITIONNELLES / MAISONS DE VILLE	Mode constructif prépondérant : Murs : Bardage bois / mixte béton-bois Plancher : Dalle béton armé Toiture : Tôle

Description : « Dans les centres bourgs, ainsi que dans leurs environs, les traditionnelles cases constituaient avant 1970 la majorité des habitats guadeloupéens. Construites à une époque où la rue était encore un espace piéton, lieu de d'échanges pour les adultes et de jeux pour les enfants, ces cases s'ouvrent, en centre bourg, directement sur la rue. En milieu rural, leurs façades principales font systématiquement face aux vents dominants, soufflant d'Est en Ouest, afin de favoriser une ventilation efficace des espaces intérieurs.

La surface de l'habitat vernaculaire guadeloupéen varie en fonction des moyens du ménage. Les familles les plus modestes occupent des maisons de plain-pied. Construites en bois au moyen de modules de trois mètres sur trois, elles contiennent en général de deux à quatre pièces. La toiture tôle à deux pans est soutenue par une charpente bois. Les menuiseries sont disposées sur les façades au vent et sous le vent de façon à permettre une bonne ventilation naturelle des surfaces intérieures. Il n'y a en général pas de fenêtres vitrées, mais plutôt des volets en bois, ou bien des clayettes permettant de protéger des intempéries et du soleil mais aussi d'évacuer la chaleur emmagasinée à l'intérieur.

Ce type de case présentait plusieurs avantages : l'habitat était à l'époque transportable pour faciliter un déménagement et le ménage avait la possibilité d'agrandir la case en y rajoutant un ou plusieurs modules. Bien qu'en déclin, ce type de case est encore présent dans les centres bourgs ou en milieu rural. Certaines ont été renforcées par des poteaux ou parois en béton.

Les familles plus aisées logent au sein d'habitats plus grands, pouvant être construits sur deux niveaux, à l'aide d'une ossature bois. Les principes de ventilation traversante sont systématiquement appliqués, de façon à rendre le logement confortable. De même, des galeries entourent souvent la construction de façon à protéger les façades des apports solaires directs. »



MAISON ANTILLAISE ANCIENNE

Type de logement : INDIVIDUEL	Période constructive : 1970 à 1990
Autres dénominations : VILLA ANTILLAISE ANCIENNE	Mode constructif prépondérant : Murs : béton / parpaing / mixte béton-bois Plancher : Dalle béton armé Toiture : Toiture terrasse béton / Tôle

Description :

« Avec le développement des structures en béton et des blocs de béton préfabriqués, les habitats en dur ont connu un vif développement dès les années 1970. Cet engouement a notamment été favorisé par le souhait des guadeloupéens de se protéger des risques cycloniques. En effet, les années 1960 ont été caractérisées par d'importantes tempêtes et ouragans, engendrant des dégâts considérables sur les constructions légères et faisant plusieurs dizaines de victimes.

L'habitat en dur est en majorité caractérisé par des parois verticales en béton, supportant une dalle en béton armé en toiture, réputée pour résister aux cyclones. Toutefois, le développement de ces habitats se fait au détriment de principes constructifs anciens, qui favorisaient la ventilation naturelle des espaces et la protection solaire des parois. Dorénavant le matériau béton est exposé au rayonnement et accumule de la chaleur tout au long de la journée, qui est ensuite relarguée dans le logement en soirée et une partie de la nuit.

Ces habitats, offrent une meilleure résistance aux cyclones mais pâtissent d'un mauvais confort thermique. »



VILLA ANTILLAISE RECENTE

Type de logement :

INDIVIDUEL

Période constructive :

1990 à aujourd'hui

Mode constructif prépondérant :**Murs :** béton et parpaing**Plancher :** Dalle béton armé**Toiture :** Tôle (ou béton-tôle)

Description :

« La dalle anticyclonique, caractérisant la villa antillaise ancienne, est à partir de la fin des années 80, de moins en moins plébiscitée. En effet, elle engendre en premier lieu un surcoût non négligeable pour la construction de l'habitat, et engendre en plus un mauvais confort thermique des espaces intérieurs. Cette typologie constructive diminue progressivement pour laisser place à un habitat plus identitaire et à nouveau basé sur les principes architecturaux anciens.

La villa antillaise récente est construite sur une ossature béton, et en toiture, une charpente bois supporte une couverture tôle. La plupart du temps, les faux plafonds sont rampants, dégagant ainsi de larges volumes intérieurs. Les maisons retrouvent une ventilation traversante les rendant plus confortables.

Toutefois, jusqu'à encore aujourd'hui, la dalle anticyclonique est intégrée à des projets de construction de maisons individuelles neuves. Certains guadeloupéens continuent à penser que la protection aux cyclones en sera meilleure. »



VILLA RESIDENTIELLE

Type de logement : INDIVIDUEL	Période constructive : 1990 à aujourd'hui
Autres dénominations : VILLA MODULAIRE VILLA STANDARDISEE	Mode constructif prépondérant : Murs : Parpaing / bois / Parpaing et bois Plancher : Dalle béton armé Toiture : Tôle

Description :

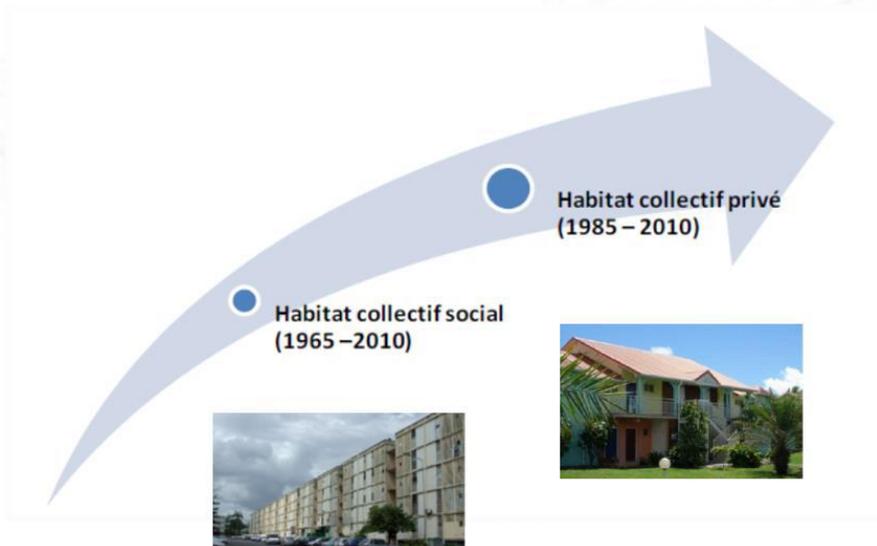
« La villa résidentielle répond à une demande de logements en dur qui s'accroît notamment suite au passage du cyclone Hugo en 1989. Les entreprises de construction de maison individuelle se sont développées pour faire place à un habitat standardisé, émergeant dans des quartiers résidentiels implantés en à l'extérieur des centres bourgs.

Ces habitats plus économiques sont également caractérisés par l'apparition de la ferme industrielle, supportant une couverture tôle. Le faux plafond est constitué de plaques de plâtre horizontales sous la charpente industrielle. »



LOGEMENTS INDIVIDUELS EN BANDE

Type de logement : INDIVIDUEL	Période constructive : 1990 à aujourd'hui
Autres dénominations : LOGEMENTS MITOYENS	Mode constructif prépondérant : Murs : Béton armé Plancher : Dalle béton armé Toiture : Tôle (ou béton-tôle)
Description : <i>« En parallèle de la villa résidentielle standardisée se sont développés les logements individuels en bandes. Ces habitations sont mitoyennes, généralement en R+1, et construites sur le principe de béton banché. On y trouve à la fois du logement privatif, notamment acquis dans le cadre d'opérations d'accession à la propriété, ou bien du logement social. »</i>	

2. Les typologies de logement collectif

LOGEMENTS INDIVIDUELS EN BANDE

Type de logement :

COLLECTIF

Période constructive :

1965 à aujourd'hui

Mode constructif prépondérant :**Murs :** Béton armé**Plancher :** Dalle béton armé**Toiture :** Tôle / Dalle béton et tôle / Toiture terrasse en béton

Description :

La ville de Pointe à Pitre et son agglomération a fait l'objet dès 1960 d'un vaste programme de rénovation urbaine, l'un des plus importants mené à l'époque par l'Etat français. Couvrant 450 hectares, ce programme a concerné environ 6000 logements. Les centres urbains se sont densifiés par la construction d'habitats collectifs, pour la plupart des logements sociaux, sur 4 à 5 niveaux le plus souvent. De grands ensembles ont ainsi émergé tels que Lauriscique, Grand Camp, Mortenol ou Les Lauriers.

Ainsi, avant les années 1980, on constate l'émergence des logements sociaux de type « barre », c'est-à-dire des structures aux formes en plan et en élévation transversale très élancées, rassemblant une forte concentration de population. Grâce l'utilisation de coffrages tunnels, les bailleurs ont ainsi pu créer relativement rapidement un nombre important de logements sociaux grâce à des structures atteignant pour la plupart 4 à 5 niveaux, lors du renouvellement urbain de certains quartiers insalubres.

Les conditions de logement actuelles dans ces immeubles n'offrent aucune perspective d'amélioration, étant dans un état d'obsolescence irréversible. Ils sont de surcroits particulièrement vulnérables aux risques sismiques.

Depuis les années 1990, les architectes ont commencé à mener une réflexion plus urbanistique, en essayant d'associer la création d'un grand nombre de logements au confort des habitants et à l'esthétisme du lotissement développé.

De nouvelles formes d'habitat social collectif ont vu le jour, au sein d'immeubles limités généralement à 3 niveaux, et formant des quartiers résidentiels unifiés.



HABITAT COLLECTIF PRIVE

Type de logement :

COLLECTIF

Période constructive :

1985 à aujourd'hui

Mode constructif prépondérant :

Murs : Béton armé

Plancher : Dalle béton armé

Toiture : Tôle / Toiture terrasse en béton

Description :

« L'habitat collectif du secteur privé a connu un essor conséquent à compter de l'application de la loi Pons, en 1986, sous le gouvernement Chirac. Destinée à soutenir l'activité de construction de logements, ce dispositif d'incitation fiscale a été mis en place pour favoriser l'acquisition d'un bien immobilier neuf dans les DOM-TOM, en y associant d'importantes réductions d'impôt lorsqu'il était ensuite mis en location pendant une période donnée. »



3. Un intérêt pour une révision de la définition des typologies de logement

Le parti-pris de la présente étude a été de maintenir les définitions typologiques apportées en 2014 afin de garantir la comparabilité des données et ne pas perdre les informations acquises.

Toutefois, malgré l'intérêt du caractère intuitif des définitions actuelles, celles-ci font à la fois appel à des critères d'ordre constructifs, de période de construction, et de modalité de construction. C'est pourquoi, des variantes constructives (17 en tout !) ont été identifiées pour chaque typologie. Bien entendu, regrouper la majorité des bâtiments résidentiels au sein d'un nombre restreint de typologies relève de la gageure. Toutefois, nous sommes d'avis que, les typologies de logement ne devraient reposer que sur des critères constructifs ayant des impacts thermiques sur le bâtiment (type de toiture, de murs, facteur de forme...). L'avantage d'une telle démarche serait, d'une part, de pouvoir mieux cerner la majorité des bâtiments en un nombre restreint de typologies et, d'autre part, d'être en meilleure cohérence avec l'identification d'actions de MDE sur le bâti, celles-ci dépendant précisément du mode constructif. La période constructive ou le mode de construction nous paraissent plutôt relever de variables à évaluer pour chaque typologie.

4. La répartition du parc dans les différentes typologies de logement

La répartition établie en 2014 a été reprise dans le cadre de la présente étude :

No	Typologie	Part du parc
1	Habitat traditionnel	5.1%
2	Villa antillaise ancienne	23.7%
3	Villa antillaise récente	26.3%
4	Villa résidentielle (ou modulaire)	14.2%
5	Habitat individuel en bande	6.0%
6	Collectif social	10.4%
7	Habitat collectif privé	14.3%
	TOTAL	100.0%

Cette répartition a été obtenue sur la base du croisement de données issues de la base de données MAJIC⁴ et d'autres données. Comme cette répartition a été utilisée pour définir les quotas pour constituer notre échantillon de ménages interviewés dans notre enquête⁵, il n'a pas été possible de valider l'occurrence de chaque typologie dans le parc.

→ Si, à l'avenir, les typologies de logement devaient être maintenues sous leur forme actuelle, nous suggérons de réaliser une enquête spécifique pour valider la répartition du parc dans les différentes typologies.

B. SOURCES DE DONNEES

1. DPEG

La Région Guadeloupe a mis à disposition de la présente étude 1093 rapports de DPEG résidentiels (1073 existant et 20 neufs) récoltés auprès des diagnostiqueurs, sur un total estimé de 4000 DPEG effectués depuis l'entrée en vigueur de la réglementation. Pour des raisons de format informatique, **nous avons pu exploiter 975 DPEG au total (955 existant et 20 neufs)**. A noter que 95% des DPEG exploités ont été produits par seulement deux diagnostiqueurs (respectivement 453 et 475 DPEG chacun). Sur les 955 DPEG existant, nous avons à disposition 478 logements collectifs (50%) et 477 individuels (50%).

Pour constituer une base de données exploitable à partir des 955 DPEG existant, nous avons réalisé un développement informatique spécifique sur Excel (macro VBA) nous permettant de récupérer la quasi-totalité des informations contenues sur les rapports de manière systématique. Nous avons été limités (ou ralentis...) par :

- Les rapports transmis en format pdf qui n'ont pu être exploités,
- Les informations sur les brasseurs d'air et les indicateurs de consommation et d'efficacité qui figurent sous format image et donc difficiles à récupérer,
- Les feuilles Excel dont le format a été modifié par les diagnostiqueurs,
- L'hétérogénéité des termes utilisés par les diagnostiqueurs pour décrire les éléments de l'enveloppe du bâtiment (façades, toiture, baies),
- Le recours presque systématique aux valeurs standards de performance des climatiseurs (96% des cas).

Nous soulignons **la richesse des informations contenues dans les DPEG et l'intérêt d'exploiter la masse de données disponibles** en vue de mieux comprendre l'évolution du parc de logements et leurs performances. Malgré qu'elles

⁴ Voir chapitre 2.B.3

⁵ Voir chapitre 2.C

ne soient pas représentatives de l'ensemble du parc (voir ci-dessous), une exploitation systématique et régulière de ces données peut constituer **un outil d'aide à la décision très pertinent en termes de politiques publiques.**

→ Nous suggérons de perfectionner l'outil DPEG afin de faciliter une exploitation systématique, régulière et industrialisée des données récoltées par les diagnostiqueurs, notamment en palliant aux difficultés que nous avons identifiées.

Outre les enjeux liés à la récupération des données sous format adéquat pour leur analyse, nous avons fait face à un déficit de données disponibles : **dans des proportions importantes, des informations déterminantes pour l'analyse énergétique ne sont pas renseignées dans les rapports de DPEG, ce qui limite fortement la portée de l'étude des données.** Sur les 955 rapports DPEG existant, nous avons :

- 546 DPEG avec donnée de consommation (57 % des DPEG),
- 187 DPEG avec indication d'année de construction (20%),
- 116 DPEG avec données consommation et année construction (12%), dont 71 logements individuels et 45 collectifs.

De plus, **certaines informations nécessaires à l'identification de la typologie de logement à laquelle le logement appartient ne sont pas renseignées par l'outil DPEG.** Ainsi, trois typologies de logement concernant des logements individuels des périodes constructives 1990 à aujourd'hui (villa antillaise récente, villa résidentielle et logements individuels en bande) ne sont actuellement pas différenciables.

→ Si les typologies de logement actuelles sont maintenues, nous suggérons de garantir que le format des DPEG renseigne l'ensemble des caractéristiques des logements permettant d'en identifier la typologie.

En définitive, **malgré le nombre important de DPEG disponibles à l'origine, nous n'avons pu constituer sur cette base qu'un échantillon restreint de logements avec des données exploitables.**

Les informations qui ont pu être exploitées sont les suivantes :

- Type de logement (individuel ou collectif)
- Superficie
- Année de construction
- Consommation électrique
- Présence d'isolation thermique sur la toiture et les façades
- Couleur de la toiture
- Evaluation de la performance des façades, de la toiture, des baies, de l'étanchéité à l'air des baies des zones climatisées et du confort
- Nombre de climatiseurs en zone jour et nuit
- Présence de chauffe-eau solaire

En termes d'année de réalisation, notre échantillon de DPEG est le suivant :

Année de réalisation	Nombre DPEG	%
2010	8	1%
2011	0	0%
2012	0	0%
2013	167	18%
2014	348	36%
2015	421	44%
2016	0	0%
2017	10	1%

Notre échantillon de DPEG, bien qu'important, ne peut pas être considéré comme représentatif du parc de logements, car :

- La *climatisation* est systématique alors que seuls 59% des logements du parc en sont équipés⁶. Cette différence provient de l'obligation réglementaire : seuls les logements climatisés sont soumis au DPEG.
- La *surface moyenne* des logements de l'échantillon de DPEG est largement supérieure à celle du parc : en moyenne 97 m² contre 77 m² pour le parc⁷.
- La *proportion de logements construits après 1990* est largement supérieure à celle du parc : 80% des DPEG contre 45% pour le parc.
- En termes de *type de logement*, l'échantillon surreprésente les logements collectifs : 50.1% de l'échantillon contre 24,8% du parc.

Notre hypothèse est que, globalement, les logements faisant l'objet d'un DPEG sont d'un standing plus élevé que la moyenne. Deux cas se présentent : d'une part, lors de la vente d'un logement, l'ensemble des logements fait aujourd'hui l'objet d'un DPEG, car il est exigé par les notaires. Toutefois, il est probable que les logements qui font l'objet de vente ne sont pas représentatifs du parc. D'autre part, en cas de changement de locataire, la réalisation d'un DPEG dépend largement de l'initiative du propriétaire puisque, dans ce cas, la réalisation du DPEG n'est de loin pas systématique. Or, la majorité des DPEG sont commandés par les agences immobilières. Cette situation introduit un biais dans le type de logements faisant l'objet d'un DPEG en cas de location. Il serait à cet égard utile de mieux connaître le public de propriétaires qui effectue des DPEG.

2. INSEE

Nous avons exploité les données sur les logements et les résidences principales contenues dans le recensement de la population (RP) de l'INSEE. Les données les plus récentes proviennent du RP 2013 parues en 2016.

Concernant les *logements*, les sources de données suivantes ont été utilisées :

- LOG1 - Logements construits avant 2012 par type, catégorie et époque d'achèvement de la construction
- LOG2 - Logements par type, catégorie et nombre de pièces

Concernant les *résidences principales*, les données suivantes ont été utilisées :

- PRINC1 - Résidences principales par type de logement, nombre de pièces et âge de la personne de référence
- PRINC2 - Résidences principales par type de logement, nombre de pièces et statut d'occupation
- PRINC3 - Résidences principales par type de logement, nombre de pièces et taille du ménage
- PRINC5 - Résidences principales par type de logement, nombre de pièces et ancienneté d'emménagement
- PRINC15 - Résidences principales par type de logement, superficie et catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence
- PRINC22 - Résidences principales par type de logement, statut d'occupation et âge de la personne de référence
- PRINC27 - Résidences principales par type de logement, statut d'occupation et présence d'un ascenseur

⁶ Voir chapitre 6.A.

⁷ Voir chapitre 3.B.

L'INSEE a également publié en mai 2017 un dossier sur le logement en Guadeloupe⁸ constitué d'une exploitation des données de l'Enquête logement 2013 effectuée sur toute la France de juin 2013 à juin 2014 (la précédente datait de 2006). 9000 ménages ont été sollicités dans les DOM pour cette enquête.

Rappelons à toute fin utile que les données de l'INSEE sont issues d'enquêtes auprès d'échantillons de la population. Ces données sont donc à considérer avec des marges d'incertitude qui ne sont pas connues. L'INSEE nous avertit toutefois que la fiabilité de ses données n'est pas aussi bonne qu'en métropole. Nous reviendrons sur la fiabilité des données dans le chapitre 2.D.

3. MAJIC

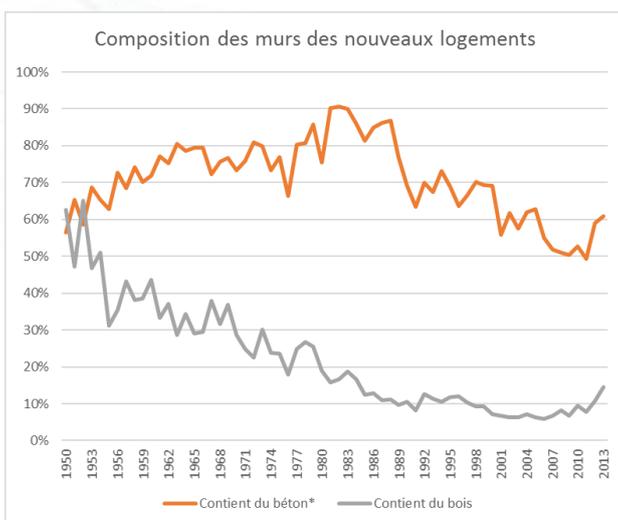
La base de données MAJIC est gérée par la DEAL et contient des données cadastrales. La DEAL Guadeloupe nous a fourni une extraction des données MAJIC contenant les valeurs les plus récentes en mai 2017. Elle contient les données pour 208.926 logements de Guadeloupe.

Les données suivantes nous ont été transmises :

- Année de construction (données disponibles pour 192.914 logements, soit 92,3% des entrées)
- Type de logement (maison ou appartement)
- Nombre de niveaux de la construction
- Parcelle cadastrale et identifiants local-bâtiment
- Surface
- Nombre de pièces
- Matériaux des murs
- Matériaux de la toiture
- Appartenance au logement social

La fiabilité des données issues de MAJIC n'est pas connue. Toutefois, la DEAL nous avertit que les données qui ne sont pas utilisées dans la détermination de l'impôt (soit essentiellement la surface) ne peuvent pas être considérées comme robustes.

Le traitement que nous avons effectué des données MAJIC nous a confirmé que la base de données contient des données incohérentes. Par exemple :



- Le nombre de logements sociaux répertoriés dans MAJIC est largement inférieur à celui recensé par le RPLS⁹ basé sur les données des bailleurs sociaux.
- La composition des matériaux des murs répertoriés contient une proportion de matériaux indéterminés importante. En particulier, l'évolution de cette composition en fonction de l'année de construction apparaît incohérente avec les données issues de notre enquête : la diminution de la part de murs constitués de béton ou d'aggloméré (ci-dessous « contient du béton ») n'est pas interprétable :

Source : MAJIC 2017, traitement OC2 ; « contient du béton » regroupe le béton, l'aggloméré, la pierre et la meulerie

⁸ INSEE, Le logement en Guadeloupe : un parc renouvelé mais peu de propriétaires accédants, Dossier no 12, mai 2017

⁹ Voir chapitre 3.C

4. Sit@del

La base de données SITADEL2 contient des données de suivi de construction neuve. Elle est gérée par le Ministère de la transition écologique et solidaire et est disponible en ligne. Elle rassemble les informations relatives aux permis de construire, permis d'aménager et déclarations préalables créant au moins un logement ou un m² de surface de locaux. Nous avons pu exploiter les données concernant les logements autorisés et commencés de 2000 à 2016.

5. RPLS

Nous avons exploité les données issues du *Répertoire des logements locatifs des bailleurs sociaux* (RPLS) qui prend la suite de l'enquête sur le parc locatif social (EPLS) depuis 2011. Les informations du RPLS sont renseignées par les propriétaires des logements locatifs. Il s'agit d'une obligation qui s'applique à tous les bailleurs sociaux. La DEAL Guadeloupe publie chaque année des analyses des chiffres issus du RPLS. Nous avons exploité les versions 2014 (édition 2015) et 2015 (édition 2016).

C. ENQUETE TERRAIN

La principale source de données que nous avons utilisée pour cette étude est constituée d'**une base de données originale établie à partir d'une enquête réalisée auprès de 400 logements de ménages de Guadeloupe**.

La **méthode des quotas** a été utilisée pour garantir la représentativité de l'échantillon de 400 ménages. Les critères de représentativité mis en œuvre ont été les suivants : commune d'habitation, âge et catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence du foyer.

Afin de disposer d'informations suffisamment étayées pour chaque typologie de logement, nous avons utilisé la **méthode des segments**. Les **sous-échantillons** suivants ont été mis en œuvre :

- Habitats traditionnels : 22
- Maison antillaise ancienne : 63
- Villa antillaise récente : 63
- Villa résidentielle : 63
- Logement individuel en bande : 63
- Collectif secteur privé : 63
- Collectif secteur social : 63

La taille des sous-échantillons par typologie de logement sont certes réduits, mais permettent néanmoins d'effectuer de premières analyses croisées (par exemple, déterminer le taux de climatisation par typologie de logement et pas uniquement de manière globale). Nous avons opté pour un sous-échantillon plus faible pour l'habitat traditionnel, car cette typologie de logement représente un intérêt secondaire par rapport aux autres typologies (occurrence plus faible de logement de cette typologie et en réduction, à priori peu de pistes de MDE sur ce type de bâtiments), ce qui a permis d'augmenter la taille des autres sous-échantillons.

Les résultats globaux ont fait l'objet d'un **redressement statistique** sur la base des valeurs de représentativité de chaque typologie de logement au sein du parc de logements de Guadeloupe¹⁰ :

Les entretiens ont été réalisés par LHDOM en face à face entre le 3 mars et le 6 avril 2017. Chaque entretien a été réalisé sur la base d'un questionnaire élaboré par OC2 Consultants et validé par l'OREC et a duré environ 25 minutes.

Habitat traditionnel	5%
Villa antillaise ancienne	23,70%
Villa antillaise récente	26,20%
Villa résidentielle (ou modulaire)	14,20%
Habitat individuel en bande	6%
Collectif social	10,50%
Habitat collectif privé	14,20%
	100

¹⁰ Voir chapitre 2.A.4

Le choix de la mise en œuvre de **l'enquête en face-à-face** repose notamment sur le fait qu'il s'agissait de la démarche la plus adaptée pour identifier les typologies de logement. Lors de la formation des enquêteurs, il a été présenté de façon détaillée les différentes typologies de logement, sur la base d'une documentation remise par OC2 Consultants. Sur le terrain, les enquêteurs ont disposé de ces supports leur permettant de valider la typologie des logements. Par ailleurs, certaines questions prévues dans le questionnaire étaient de nature à faciliter la qualification du type de logement (logement social, année de construction, mode de construction...).

Les **champs couverts par l'enquête** ont été les suivants :

- Le statut et le niveau d'occupation des logements
- Les caractéristiques constructives du logement (année de construction, toitures, murs, baies, isolation thermique, ...)
- La connaissance du DPEG
- Le confort thermique
- Les équipements de climatisation : nombre, type, utilisation, efficacité, baies des pièces climatisées, projets d'installation...
- Les équipements en ventilation forcée : brasseurs d'air et ventilateurs
- Les équipements en eau chaude sanitaire
- Les achats d'équipement électronique ou électroménager au cours des 12 derniers mois
- La prédisposition à la rénovation énergétique du bâti
- La consommation d'électricité basées sur le montant des factures et les factures elles-mêmes
- Le niveau de revenu des ménages

Les résultats de notre enquête étant issus d'un échantillon, ceux-ci sont à considérer avec un **intervalle de confiance**. Le tableau ci-dessous indique l'intervalle de confiance que l'on peut accorder à un résultat chiffré d'étude, en fonction de la taille de l'échantillon.

Le tableau se lit de la façon suivante : par exemple, pour un échantillon de 400 personnes, si un résultat donne 20% des personnes interrogées déclarant une réponse X, l'intervalle de confiance est de 4%, c'est à dire qu'il y a 95% de chances que la réalité de la réponse X soit comprise entre 16 et 24%, dans l'ensemble de la population étudiée.

Déclarations en %

Taille de l'échantillon	5 ou 95	10 ou 90	15 ou 85	20 ou 80	25 ou 75	30 ou 70	35 ou 65	40 ou 60	45 ou 55	50
50	6,2	8,5	10,1	11,4	12,3	13	13,5	13,9	14,1	14,2
75	5	6,9	8,2	9,2	10	10,5	11	11,3	11,4	11,5
100	4,4	6	7,1	8	8,7	9,2	9,5	9,8	9,9	10
150	3,6	4,9	5,9	6,6	7,1	7,5	7,8	8	8,1	8,2
200	3,1	4,3	5,1	5,7	6,1	6,5	6,8	7	7	7,1
250	2,7	3,8	4,5	5	5,5	5,8	6	6,2	6,2	6,3
300	2,5	3,5	4,1	4,6	5	5,3	5,5	5,7	5,8	5,8
400	2,2	3	3,6	4	4,3	4,6	4,8	4,9	5	5
500	2	2,7	3,2	3,6	3,9	4,1	4,3	4,4	4,5	4,5
600	1,8	2,5	2,9	3,3	3,6	3,8	3,9	4	4,1	4,1
800	1,5	2,1	2,5	2,8	3	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5
1000	1,4	1,9	2,3	2,5	2,8	2,9	3,1	3,1	3,2	3,2

Au vu de la taille de l'échantillon, la précision des résultats présente des limites qui ne nous ont pas permis d'exploiter certains croisements de données.

→ La réalisation d'une enquête auprès d'un échantillon d'une taille supérieure, ou focalisée sur des segments spécifiques serait souhaitable à l'avenir.

D. FIABILITE DES SOURCES DE DONNEES

Afin d'évaluer le degré de fiabilité des différentes sources de données utilisées, nous avons comparé la proportion des logements selon les différentes périodes constructives des bases de données MAJIC et INSEE. Il en résulte des différences assez significatives :

Pproportion de logements selon la période de construction du bâtiment	MAJIC	INSEE
<1970	15.8%	19.9%
1970-1990	29.6%	35.1%
1990-2010	54.6%	45.1%

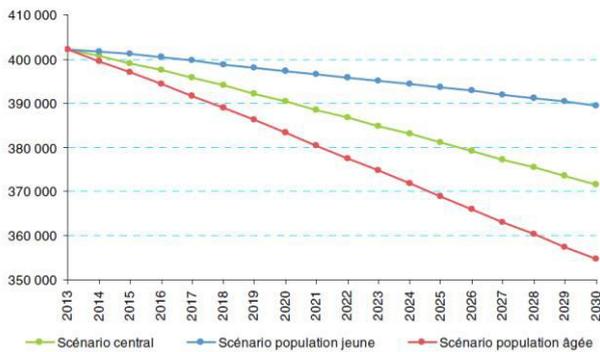
De manière générale, **le manque de données précises constitue un réel défi pour l'élaboration de politiques publiques de MDE à l'échelle du territoire de la Guadeloupe.** Pour développer des stratégies et des programmes d'actions aussi efficaces et efficients que possible, il existe un réel besoin d'augmenter le niveau de connaissance du parc de bâtiment, de leur utilisation et des dynamiques à l'œuvre. La présente étude apporte une nouvelle pierre à cet édifice qui reste encore en développement.

2. Le parc résidentiel guadeloupéen et son évolution récente

A. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE DE L'HABITAT

Nous relevons ici les éléments principaux du contexte socio-économique de la Guadeloupe qui ont une incidence sur les dynamiques à l'œuvre en matière de consommation énergétique des bâtiments résidentiels :

Évolution de la population entre 2013 et 2030 en Guadeloupe

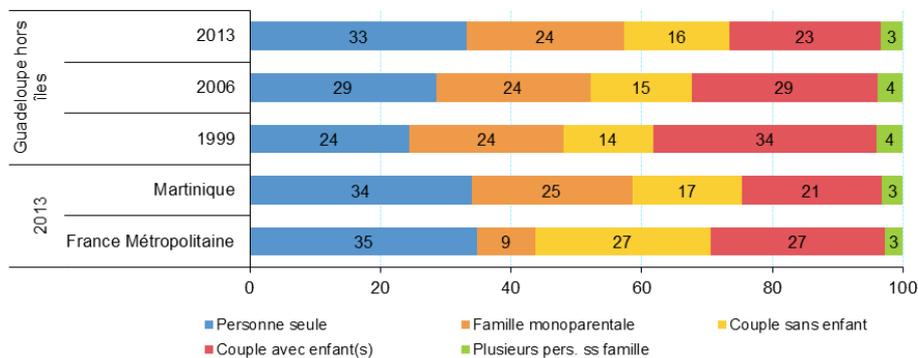


Source : Insee, Omphale 2017.

- Réduction et vieillissement de la population** : au 1^{er} janvier 2015, sont recensés 400'132 habitants et 167'678 ménages. Sur la base des tendances actuelles, l'INSEE prévoit une baisse de 8% de la population à l'horizon 2030 (372'000 habitants)¹¹. Du fait de la réduction des naissances et de l'émigration des jeunes, la part des seniors (plus de 65 ans) devrait passer de 15% de la population en 2013 à 28% en 2030. L'évolution et la structure de la population sont des facteurs déterminants du niveau et du type de consommation énergétique.

- Réduction de la taille des ménages et augmentation du nombre de ménages d'une personne** : du fait du vieillissement de la population et de la « décohabitation » (départ précoce des jeunes du foyer familial et séparation des couples), la part de ménages de 1 personne est passée de 24,4% en 1999 à 32,5% en 2015¹². Du fait de l'existence d'un talon de consommation dans les logements (par exemple le fonctionnement du frigo) et d'une consommation d'énergie non proportionnelle au nombre d'occupants (par exemple, la consommation d'un climatiseur d'une chambre occupée par une ou deux personnes est la même), cette évolution a une forte incidence sur la consommation énergétique des logements.

Répartition des ménages selon leur composition familiale (en %)

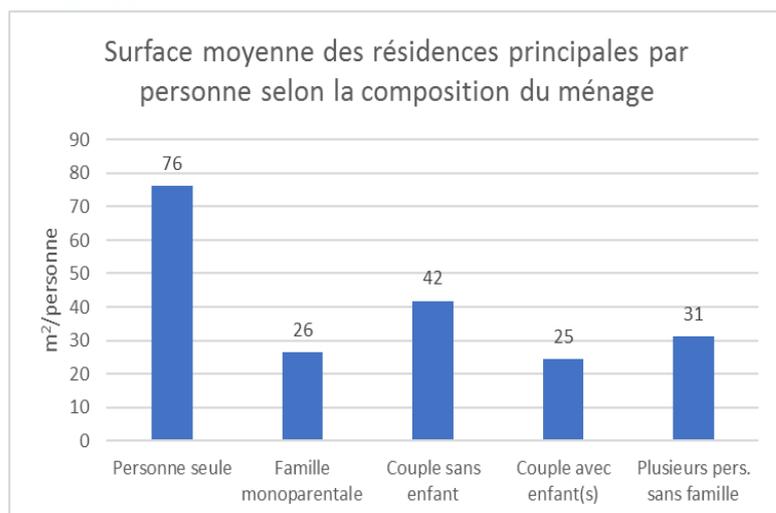


Source : INSEE 2017

¹¹ INSEE, La population de la Guadeloupe devrait continuer à baisser à l'horizon 2030, Flash Guadeloupe no 65, juin 2017

¹² IEDOM, Rapport annuel Guadeloupe 2015, édition 2016

L'augmentation du nombre de ménages d'une personne a une incidence forte sur la taille des logements :



Source : INSEE, 2017

- **Chômage élevé et de longue durée :** aujourd'hui, 23,7% de la population est officiellement au chômage pour une durée moyenne de 30,3 mois¹³. **L'inactivité peut avoir une incidence sur le taux d'occupation des logements en journée et l'utilisation de la climatisation.**
- **Défiscalisation :** L'évolution des schémas de défiscalisation a une incidence forte sur le type et la quantité de logements qui sont construits. L'introduction de la LOEDOM en 2009 a réorienté le dispositif Girardin en faveur des logements sociaux.

- **Les besoins en logement supplémentaires sont estimés à 50'000 logements** au cours des 15 ans à venir dont la moitié de logement sociaux¹⁴. Le Plan logement outre-mer a été signée en Guadeloupe en avril 2016 et s'inscrit pour répondre à ces enjeux.

B. LA STRUCTURE ET L'ÉVOLUTION DU PARC DE LOGEMENTS

Nombre de bâtiments résidentiels, de logements et de résidences principales

Nombre de bâtiments : Selon MAJIC : en 2016, il y a 148.836 bâtiments résidentiels en Guadeloupe.

Nombre de logements :

- Selon INSEE : 211 793 au 1^{er} janvier 2016 (RP 2014)
- Selon MAJIC : 208 926 fin 2016
- Nombre d'abonnement EDF tarif bleu résidentiel : 203 875 en 2013

Nombre de résidences principales (RP) : l'INSEE dénombre 169 714 RP en 2013. Nous extrapolons la valeur 2017 grâce au rythme de construction moyen entre 2010 et 2013 (selon les valeurs INSEE) qui est de 2000 RP/an. Comme nous le verrons, cette valeur est globalement confirmée par les données Sit@del de nouveaux logements commencés (3300/an sur 2011-2016, comprenant des résidences principales, secondaires et logements vacants).

Dans le cadre de notre étude, nous tenons compte des valeurs suivantes :

Guadeloupe 2017	Bâtiments résidentiels	Logements	Résidences principales
Nombre	149 000	210 000	178 000
Sources de données :	MAJIC	MAJIC et INSEE	INSEE et traitement OC2 Consultants

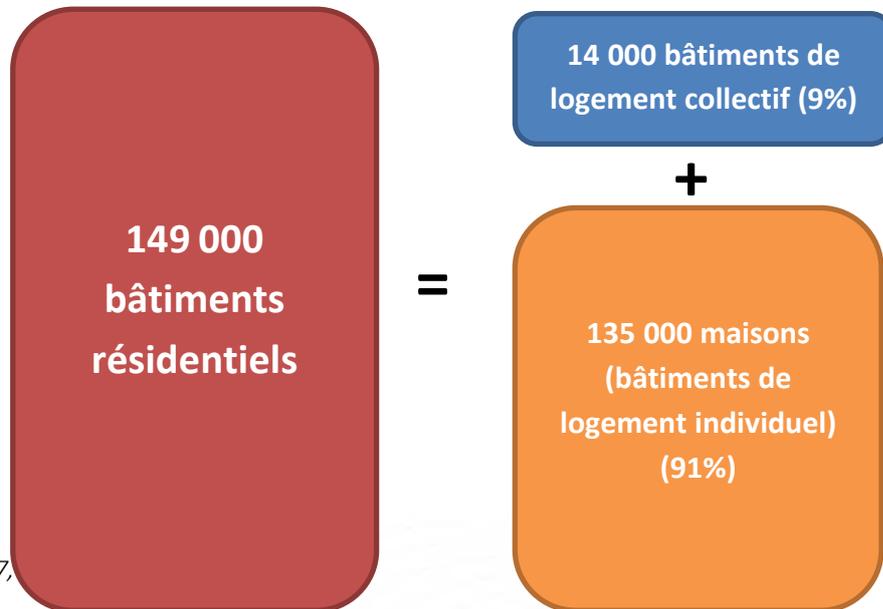
Source : MAJIC 2017, INSEE 2016, traitement OC2 Consultants

¹³ Ibid.

¹⁴ Plan logement Outre-mer, accord régional de Guadeloupe 2015-2020, avril 2016

Parmi les bâtiments, une majorité de maisons individuelles et d'immeubles individuels

Grâce à une exploitation de MAJIC, nous trouvons :



Source : MAJIC 2017,

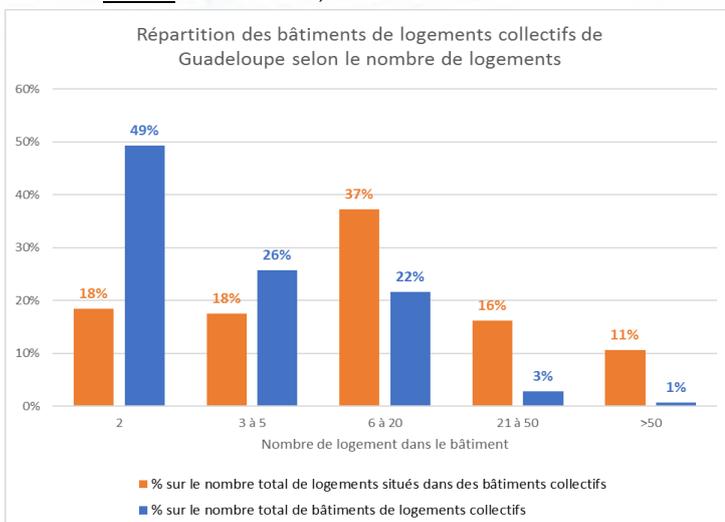
Le nombre de logements par bâtiment est en moyenne de :

Nombre de logements :	
Par bâtiment résidentiel	1.4
Par bâtiment résidentiel individuel	1.0
Par bâtiment résidentiel collectif	5.3

Source : MAJIC 2017, traitement OC2 Consultants

La répartition des bâtiments de logements collectifs en fonction du nombre de logements qu'ils contiennent est la suivante :

Source : MAJIC 2017, traitement OC2 Consultants

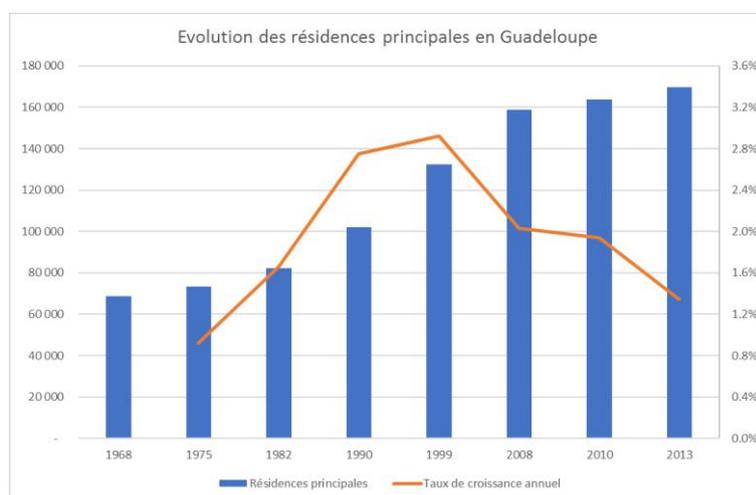


→ La moitié des bâtiments de logement collectif (49%, soit près de 7000) ne contiennent que 2 logements. Il s'agit en grande partie de villa à plusieurs étages séparés en haut et bas de villas. Cette catégorie ne regroupe que 18% des logements de l'ensemble des bâtiments collectifs, soit moins de 8000 logements sur 41 000.

- **Le nombre d'immeubles collectifs¹⁵ de 3 logements ou plus est faible** : environ 7000 sur l'ensemble du territoire.
- **Le nombre de grands immeubles est très réduit** : ceux de plus de 20 logements sont moins de 500 et ceux de plus de 50 logements sont une centaine.
- **Les petits immeubles de 6 à 20 logements sont ceux qui contiennent le plus de logements collectifs** (environ 15 000)
- **Ainsi, les actions de MDE sur le bâti vont concerner très majoritairement des maisons ou des immeubles individuels, mais très peu de grands ensembles.** Dès lors, la massification des rénovations va passer par une multiplication des opérations sur de petits objets sur lesquels il y a un coût de transaction incompressible lié au déclenchement des travaux individuellement.

Flux de construction : les décennies 1990 et 2000 ont connu le plus de constructions

L'exploitation des données fournies par l'INSEE nous donne l'évolution contemporaine du nombre de résidences principales de Guadeloupe ainsi que celle du taux de croissance annuel moyen :



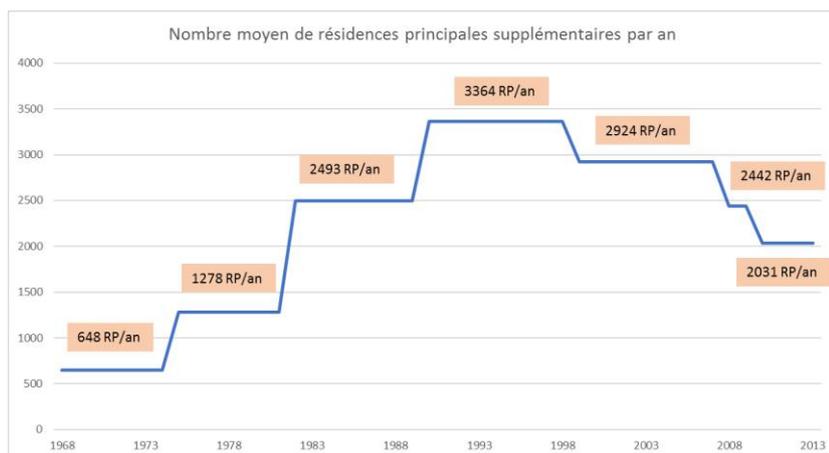
Source : INSEE 2016 ; Le taux de croissance annuel est le taux moyen de la période précédente (p.exemple : entre 2010 et 2013, le taux de croissance a été de 1.3%)

Source : INSEE 2016, H3C 2014, traitement OC2

- Le nombre de constructions annuelles a cru considérablement à partir des années 1990. Le taux de croissance annuelle du nombre de construction a ainsi connu un pic à la fin des années 1990 à près de 3%/an.
- **C'est au cours des décennies 1990 et 2000 que le plus grand nombre de nouveaux logements est apparu sur le marché.** Plus de 50 000 logements ont été construits durant ces années-là. Or, la durée après laquelle un bâtiment nécessite une réhabilitation conséquente peut être estimée à environ 30 ans dans les Antilles (durée après le remplacement de la toiture). Ainsi, **un volume important de bâtiments résidentiels devrait, dans les années à venir, faire l'objet d'une rénovation lourde.** Or, c'est précisément à ce moment de la vie du bâtiment qu'il est le plus opportun et efficace d'intervenir pour y adjoindre des travaux de performance énergétique sur le bâti. Nous caractériserons cet effet plus en détail au chapitre 5.E.

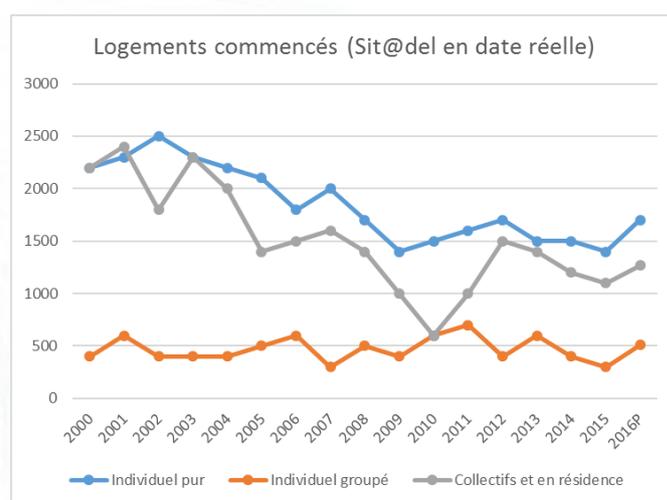
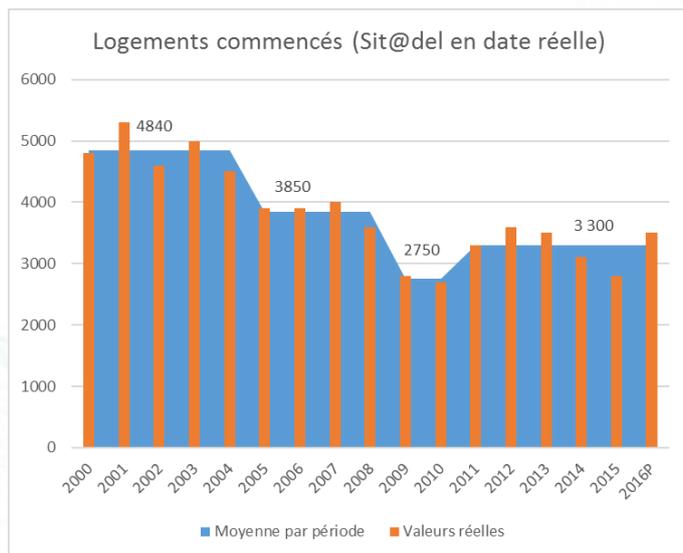
¹⁵ Un **immeuble collectif** est défini comme une maison de minimum deux étages en plus du rez-de-chaussée avec des logements distincts reliés par une cage d'escaliers. Il y a ainsi présence de parties communes. Une maison à un étage en plus du rez-de-chaussée avec deux logements distincts mais sans cage d'escaliers et partie commune est considéré comme un **immeuble individuel**.

→ La dynamique constructive s'est ralentie dans les années 2000 et s'est stabilisée à environ 2000 nouvelles résidences principales par an. Aujourd'hui, le taux de croissance annuel moyen est de 1.3%/an. Cette croissance reste substantielle et supérieure à la croissance des résidences principales de France métropolitaine qui est de 0.8% sur la période 2011-2016¹⁶. Ainsi, il reste nécessaire de poursuivre l'effort pour garantir la qualité énergétique des bâtiments neufs.



La base de données Sit@del nous permet de compléter les données de l'INSEE qui sont limitées à 2013. Il faut néanmoins tenir compte du fait que Sit@del répertorie les logements commencés au cours de l'année et qu'il s'agit de l'ensemble des logements et non uniquement des résidences principales. La comparaison des deux bases données sur la période au cours de laquelle les deux séries sont disponibles (2000 à 2013) aboutit à des différences minimales de l'ordre de 2% en tenant compte d'un taux de résidences principales de 80% parmi les logements construits.

Les données de Sit@del sont les suivantes :

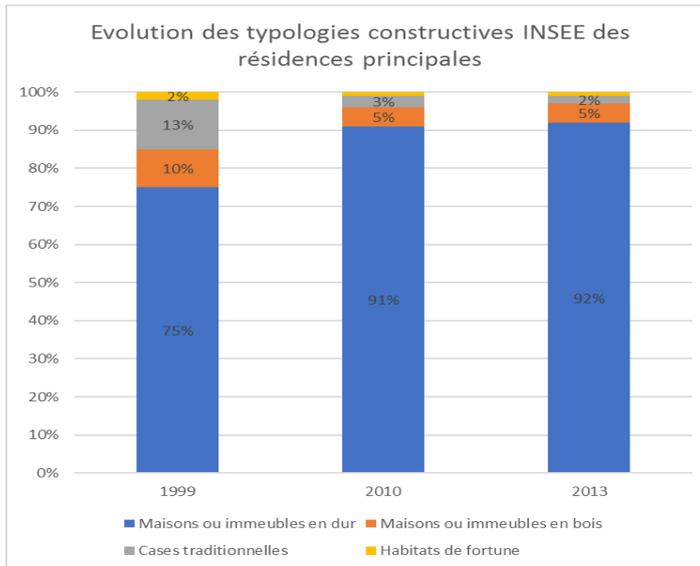


Nous confirmons ainsi que le nombre de résidences principales construites annuellement entre 2014 et 2017 correspond à la tendance observée entre 2010 et 2013 d'environ 2000 RP supplémentaires par an. Nous en déduisons un nombre de résidences principales en 2017 de 178 000.

Amélioration de la qualité et du confort des logements

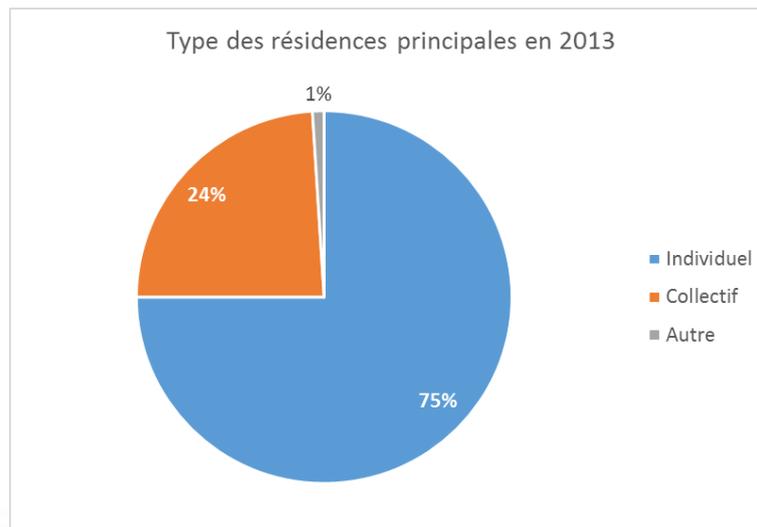
Les différents recensements de la population de l'INSEE montrent que les habitations de fortune et les cases traditionnelles se marginalisent.

¹⁶ Le parc de logements en France au 1^{er} janvier 2016, INSEE, Focus no73, 21.12.2016



Source : INSEE RP 2009, 2010 et 2013

Type de logements : des logements majoritairement situés dans des maisons

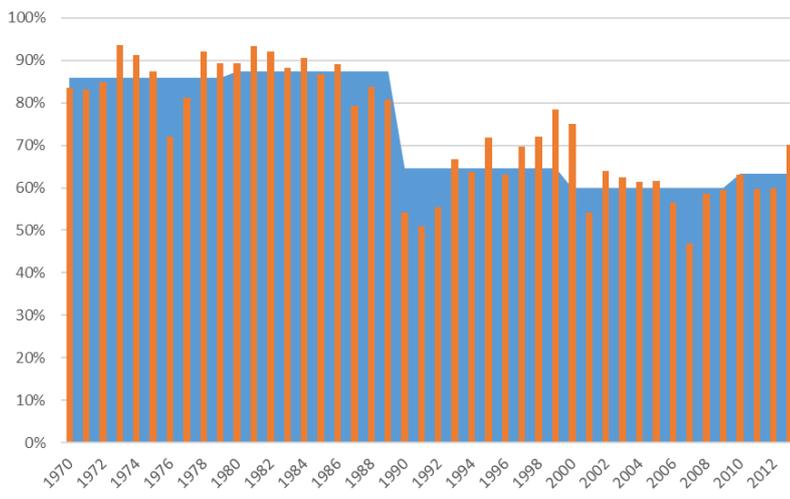


Source : INSEE RP 2013

Nombre de logements selon le type		
Logements individuels (maisons)	127 131	75%
Logements collectifs (appartements)	41 318	24%
Autres	1 264	1%
TOTAL	169 713	

Source : INSEE RP 2013

Part de maisons dans les surfaces construites



Source : Données MAJIC 2017, traitement OC2 Consultants

→ La part de logement individuel (maisons) est prépondérante en Guadeloupe : **75% des logements sont situés dans des maisons contre 56% en métropole**. Comme nous l'avons vu précédemment, 91% des bâtiments sont des maisons.

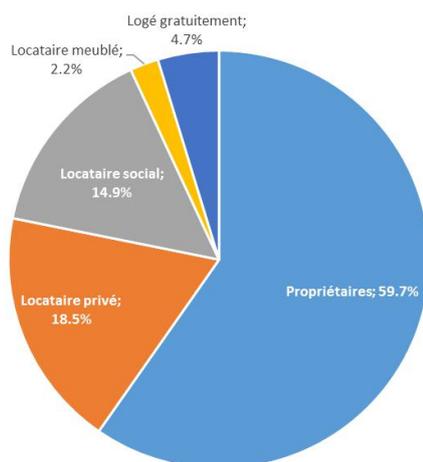
→ **Le parc de logement se « collectivise » légèrement** : Au cours des quatre dernières décennies, on observe deux époques constructives distinctes : dans les décennies 1970 et 1980, les

logements construits étaient très majoritairement constitués de maisons (87% de surfaces construites). L'année 1990 a constitué une rupture qui s'est confirmée depuis, avec une moyenne de 62% de surfaces construites en maisons entre 1990 et 2013. L'augmentation du nombre de logements collectifs est liée à l'augmentation de la construction de logements sociaux dans les décennies 1990 et 2000, ainsi que la défiscalisation qui a promu les logements collectifs privés.

→ **En termes énergétiques, les appartements bénéficient d'un meilleur facteur de forme**, ce qui peut être favorable en cas de proportion élevée de surface climatisée au sein d'un bâtiment. De plus, la proportion de logements situés sous toiture impactés fortement par le rayonnement solaire (du moins lorsque la toiture n'est pas isolée) est plus faible en cas de logements collectifs à plusieurs étages (appartements).

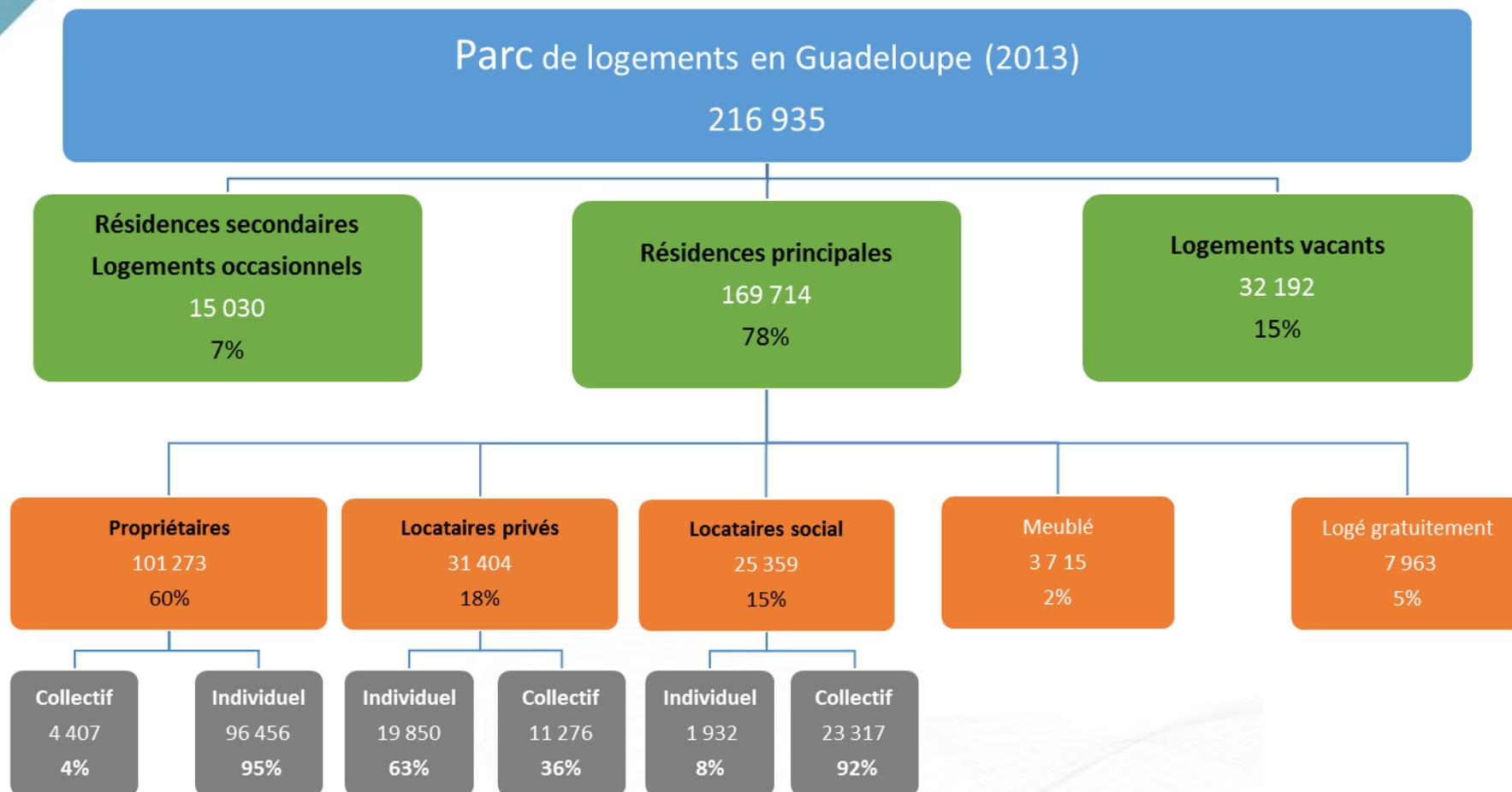
Statut d'occupation : un parc essentiellement constitué de propriétaires occupant

Résidences principales selon le statut d'occupation en 2013



Source : INSEE, RP 2013, publié en 2016

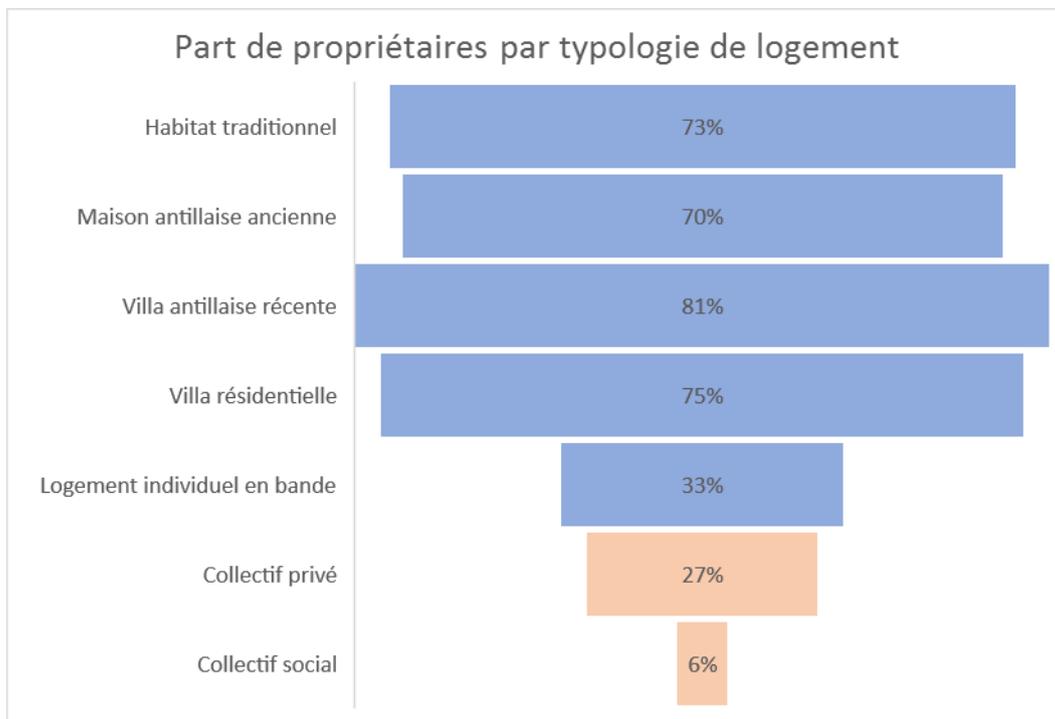
La répartition détaillée du parc selon le statut d'occupation donne la situation suivante :



Source : INSEE RP 2013, paru en 2016.

Les valeurs pour le logement social sont incohérentes avec celles du RPLS qui sont plus fiables car basées sur un recueil systématique annuel de données auprès de l'ensemble des bailleurs sociaux. Nous reviendrons sur les données du logement social dans le chapitre 3.C.

La répartition entre propriétaires et locataires varie selon les typologies de logement :

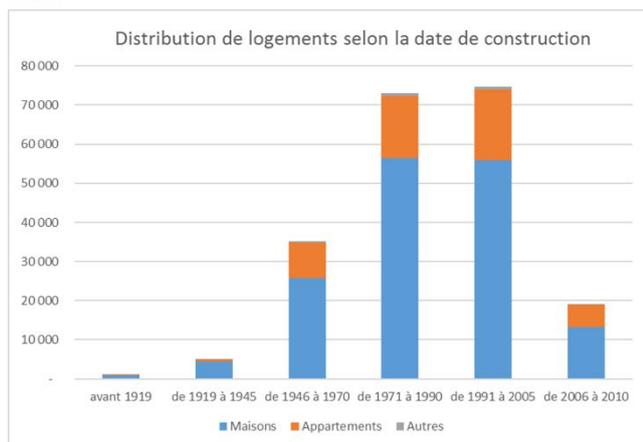


Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

- **Les résidences principales sont majoritairement (60%) occupées par leur propriétaire.** Cette proportion élevée de propriétaires constitue **un avantage pour envisager des actions de MDE** : en cas de logement loué, les propriétaires sont réticents à investir dans des travaux dont les bénéfices seront ressentis principalement par le locataire (baisse du coût des factures et augmentation du confort). C'est ce qu'on appelle communément la « *split incentive* ».
- **La proportion de propriétaires occupant est nettement plus faible dans le logement collectif que dans le logement individuel** : 27% dans le collectif privé et 6% dans le collectif social, contre plus de 70% dans les différentes typologies de logement individuel. De plus, au sein des propriétaires occupant du collectif privé, une part importante est en copropriété, ce qui, du fait de la gouvernance des copropriétés, limite le potentiel d'engagement de travaux.

Périodes de construction : un volume important de logements récents

Les données de l'INSEE sur les logements (et non les résidences principales), donne la répartition suivante en fonction des périodes constructives :

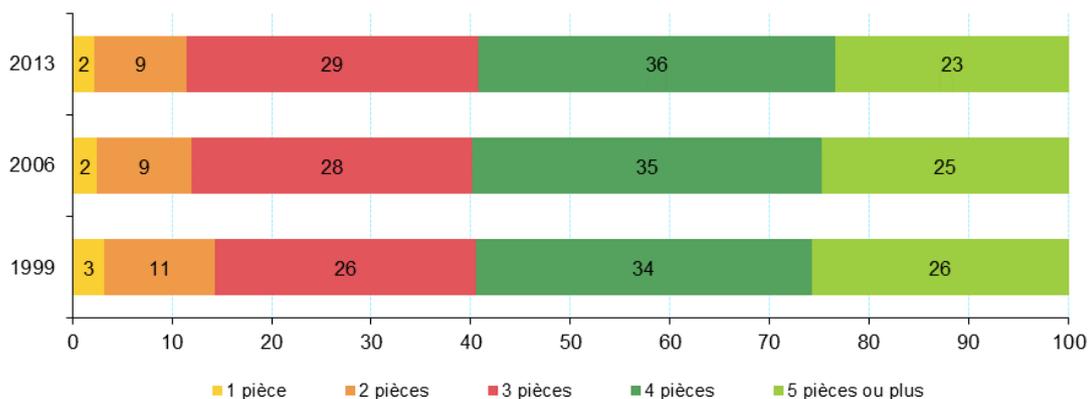


Source : INSEE, RP 2013, édition 2016

→ Comme relevé à propos du flux de construction, le volume de logements datant de moins de 30 ans est très conséquent : 45% des logements. Ces logements seront en âge d'être rénovés au cours des prochaines années. Il est donc possible d'anticiper la combinaison avec des actions de MDE (isolation thermique, pose de protections solaires, installation de CES...).

Nombre de pièces des logements plutôt stable

Evolution du nombre de pièces des logements en Guadeloupe entre 1999 et 2013



Source : INSEE, 2017 ; sont dénombrées les pièces à usage d'habitation, y compris la cuisine si sa surface excède 12 m². Ne sont pas comptabilisées les couloirs, les entrées, les salles de bain.

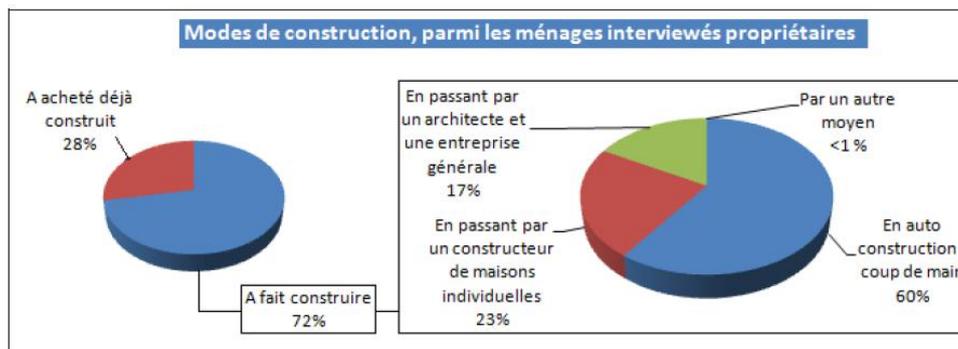
→ Le nombre de petits logements baisse légèrement, de même que les très grands logements.

	Maisons individuelles	Logements collectifs	Moyenne des logements
Surface par logement (m ²)	85 m ²	65 m ²	77 m ²
Nombre de pièces par logement	4.1 pièces	3.2 pièces	3.9 pièces

Source : Pour les surfaces : MAJIC 2017, traitement OC2 ; les données de surface sont des données fiables au sein de la base de données MAJIC. Pour le nombre de pièces : INSEE, Enquête logement 2013, exploitation publiée en 2017

Mode de construction : une part importante d'auto-construction

L'étude réalisée en 2014 montre que près de **la moitié des logements sont dans des bâtiments qui ont été construits en auto-construction**. Cette situation a d'importantes implications pour les éventuelles actions de MDE sur le bâti qui, la plupart du temps, nécessite l'intervention de professionnels agréés.

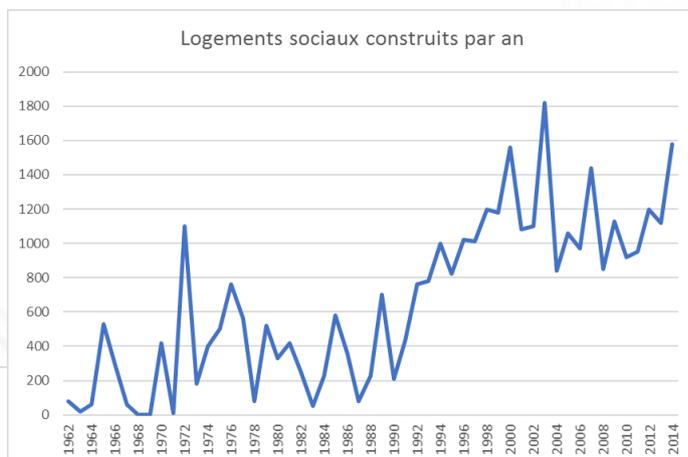


Source : LHDOM-H3C 2014

C. LE PARC DE LOGEMENT SOCIAL

Le parc de logement social de Guadeloupe est important : 33 000 logements, soit environ 83/1000 habitant, contre 72 métropole. Malgré tout, la demande reste élevée avec environ 10 000 demandes non satisfaites.

Une montée en puissance dans les années 1990 maintenue par la suite

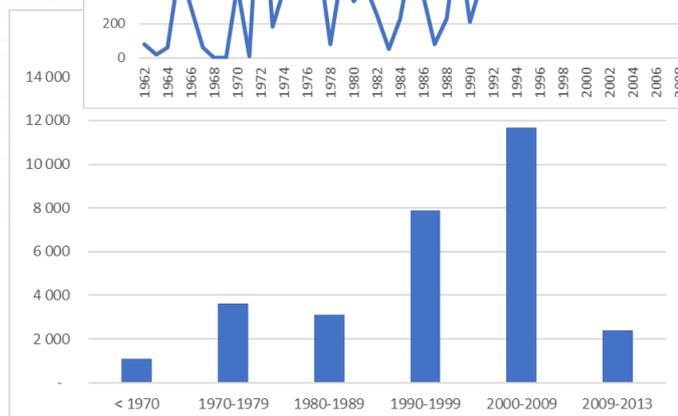


Historiquement, la dynamique de construction a été la suivante :

Source : RPLS

Un parc de logement sociaux très récent

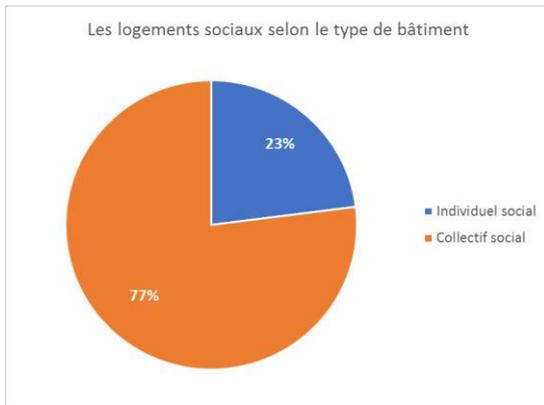
Source : RPLS 2014



→ **Un parc social très récent** : près de la moitié (47%) des logements sociaux ont été construits après 2000 et les trois quarts (74%) après 1990.

→ L'objectif annuel de 2000 nouveaux logements sociaux par fixé par le plan logement Outre-mer 2015 n'a jamais été atteint au cours de ces 5 dernières décennies.

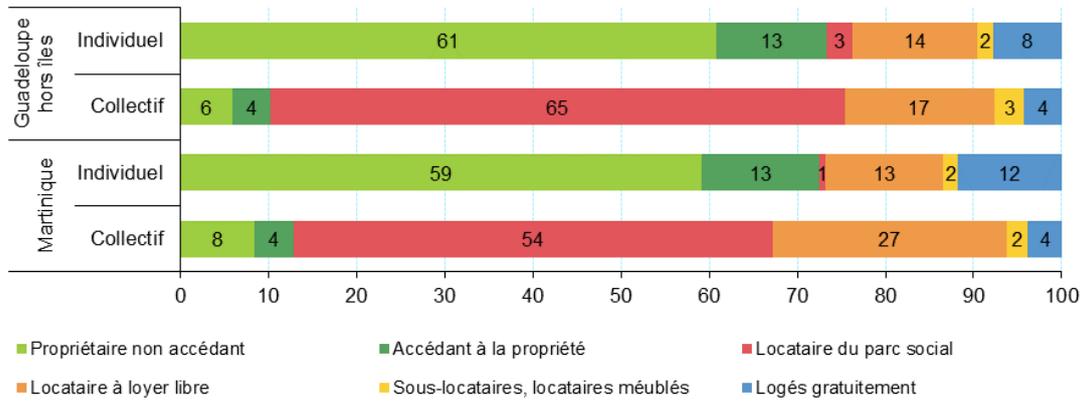
Une part non négligeable de logement sociaux individuels



Source : RPLS 2015

La majorité des résidences principales en immeuble collectif font partie du logement social

Répartition des ménages par statut d'occupation selon le type d'habitat (en %)



Source : INSEE, Enquête logement 2013, exploitation 2017

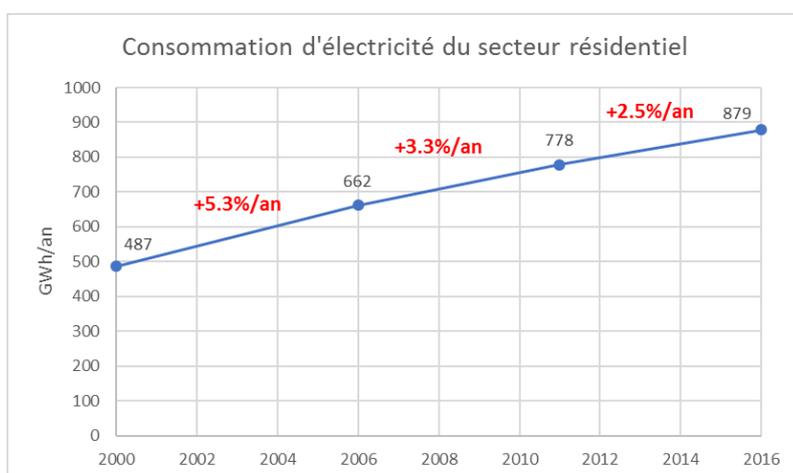
3. La performance énergétique du parc résidentiel

A. LES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DU RESIDENTIEL A L'ECHELLE DU TERRITOIRE

La consommation d'électricité du secteur résidentiel poursuit une progression très forte :

Consommation électrique résidentielle 2000 - 2016 : + 80%

Notons néanmoins que le taux de croissance annuel a légèrement baissé ces 5 dernières années, passant de +5,3%/an entre 2000 et 2006 à +2,5%/an entre 2011 et 2016. Durant cette même période, la croissance annuelle du nombre de logement a été située entre 1% et 2%.



Sources : PRERURE 2008, PRERURE 2012, OREC 2017

Nous verrons dans les chapitres suivants que cette tendance longue de hausse des consommations électriques est portée à la fois par une augmentation du nombre de logements et par une forte dynamique d'augmentation de l'équipements des logements en climatisation, eau chaude et électroménager.

Les objectifs de consommation finale d'énergie du résidentiel de la PPE Guadeloupe correspondent à un accroissement annuel maximum de 1.4% entre 2011 et 2018 et de 1.9% entre 2018 et 2023. Par rapport à la tendance connue ces dernières années, ces objectifs sont ambitieux et nécessitent la mise en œuvre d'action supplémentaires de MDE dans le résidentiel.

B. LES PROFILS DE CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DES LOGEMENTS

Méthode de constitution de notre échantillon de consommations

Nous avons utilisé les données de notre enquête (400 ménages) pour analyser les profils de consommations des logements. Pour constituer notre échantillon de données de consommation électrique des foyers, nous avons procédé avec la méthode suivante :

- Nous avons relevé les consommations électriques sur les factures de 98 ménages
- En cas d'absence de facture, nous avons estimé la consommation de 232 ménages à partir de leur déclaration de montant mensuel. Pour ce faire, nous avons fait l'hypothèse que la totalité des ménages ont un contrat au tarif bleu résidentiel à 6KVA (abonnement annuel de 96 €TTC et 0.1344 €TTC/kWh).
- Nous avons agrégé les entrées pour lesquelles nous disposons d'une consommation estimée et les entrées pour lesquelles nous disposons d'une consommation relevée sur la facture.
- Nous avons éliminé les valeurs manifestement erronées.

Discussion sur les sources d'erreur potentielles :

- *Mauvaise estimation de leurs coûts énergétiques de la part des occupants* : pour 96 entrées, nous disposons à la fois de la consommation estimée et relevée. La comparaison de ces deux valeurs nous

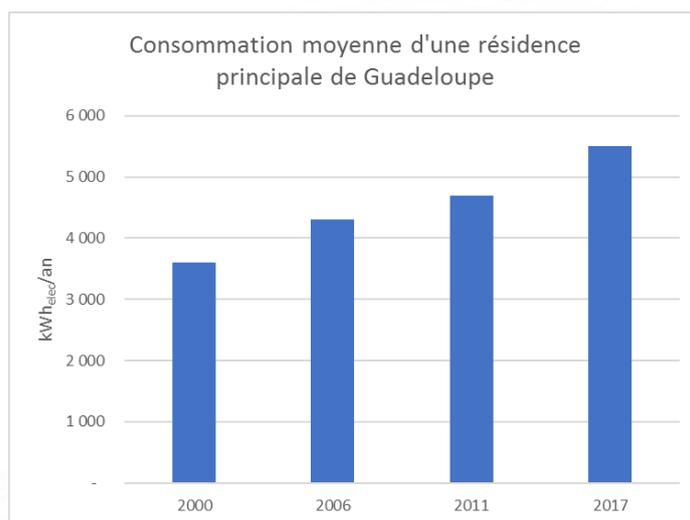
permet d'estimer la qualité des données estimées : les ménages sous-estiment leur consommation de moins de 10%, et 60% des valeurs estimées sont comprises dans une fourchette à $\pm 20\%$ des valeurs relevées.

- *Mauvaise représentativité du fait de l'influence climatique* : il s'agit de factures généralement bimensuelle ou mensuelle qui ne sont pas représentatives de la consommation annuelle, en particulier lorsque le logement est équipé de climatisation. Néanmoins, cette source d'erreur est atténuée par (a) le fait que l'on exploite 76% de données estimées qui reflètent une moyenne de la consommation mensuelle et (b) le fait que les consommations relevées de l'échantillon portent sur des périodes réparties tout au long de l'année.
- *L'erreur statistique* : Notre échantillon est néanmoins d'une taille suffisante pour qu'elle soit minimisée.
- *La répartition des abonnements* : Les résultats sont peu sensibles à l'hypothèse effectuée sur les abonnements électriques : en faisant l'hypothèse que 100% des ménages sont dotés d'un abonnement bleu à 3 KVA plutôt que 6 KVA, les valeurs de consommations sont légèrement réduites de l'ordre de 3 à 7%.

Nous pouvons ainsi en déduire que notre échantillon est pertinent pour donner des indications et des tendances sur la performance énergétique des ménages.

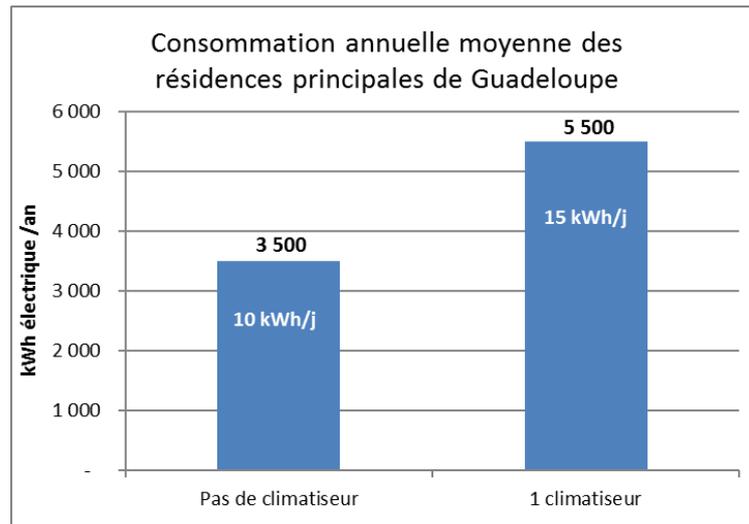
Une consommation moyenne des résidences principales de 5500 kWh/an

En moyenne sur l'ensemble des logements, les résultats sont les suivants :



Source : OC2 Consultants pour la valeur 2017 ; PRERURE 2008 et 2012 pour les valeurs 2000, 2006 et 2011. Echantillon représentatif de 330 ménages pour établir la valeur de 2017.

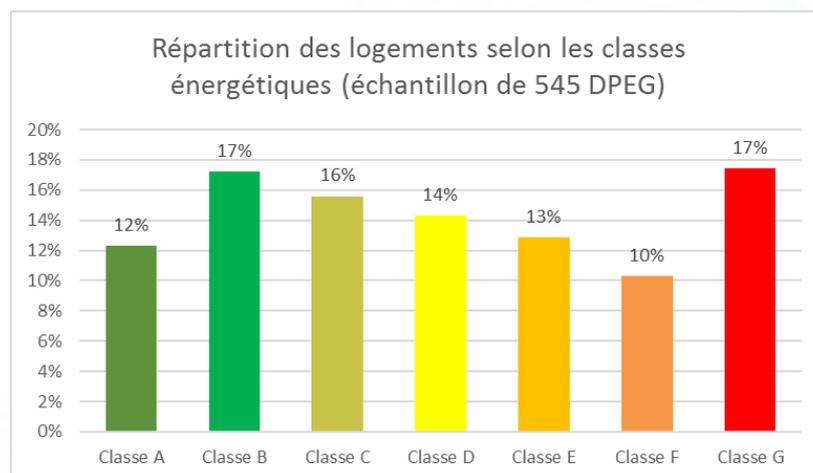
- **En 2017, un logement de résidence principale de Guadeloupe consomme en moyenne 5500 kWh/an**, suivant une tendance de forte augmentation depuis les années 2000.
- En comparaison, la moyenne de la consommation de notre échantillon de 545 DPEG pour lesquelles nous avons les données est de 6923 kWh/an. Cette valeur est supérieure, conformément aux attentes puisque l'échantillon de DPEG surreprésente des logements de standing plus élevé.
- La consommation annuelle d'un climatiseur peut être estimée en moyenne à 2000 kWh (voir ci-dessous), ce qui correspond grosso modo à l'augmentation entre 2000 et 2017.



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 169 ménages sans climatiseurs et 40 avec 1 climatiseur. Seuls les ménages qui climatisent au minimum 3000 h/an ont été retenus dans le calcul.

Des logements climatisés à classe de performance très hétérogène

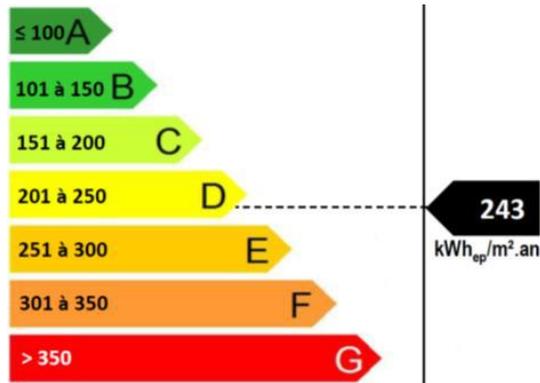
L'analyse de 545 DPEG de logements climatisés donne le résultat suivant :



Source : OC2 Consultants 2017, échantillon de 545 DPEG

- Toutes les classes de consommation sont représentées de manière significative (>10% des logements)
- Les logements très économes (classe G) sont fortement représentés.

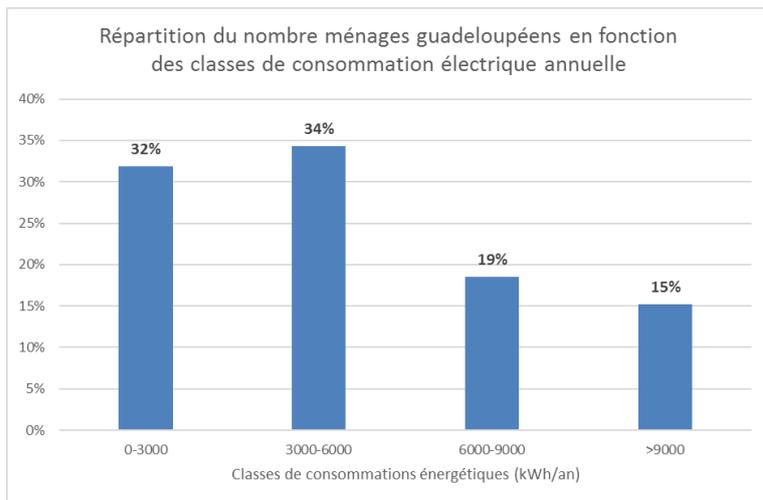
En moyenne, les logements sont plutôt économes : ils se situent à la limite entre la classe D et la classe E.



Source : OC2 Consultants 2017, échantillon de 545 DPEG

Des niveaux de consommation déséquilibrés entre les ménages

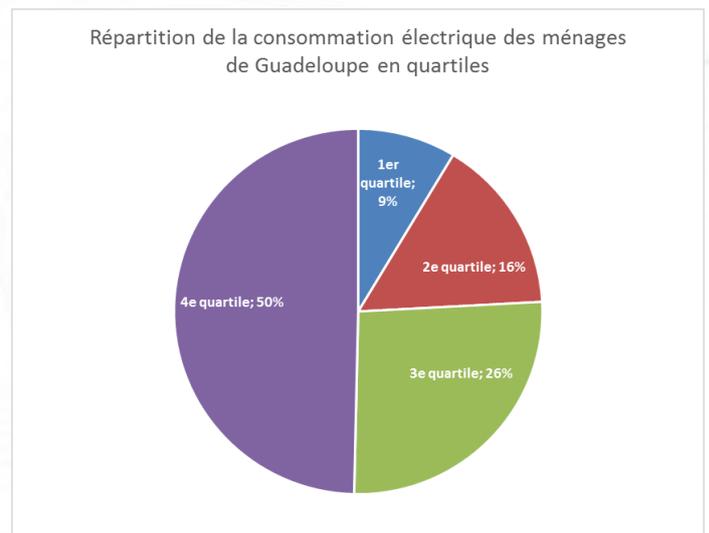
Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 330 ménages



→ Les ménages consommant moins de 3000 kWh/an représentent près d'un tiers des ménages.

→ Seuls 15% des ménages consomment plus de 9000 kWh/an.

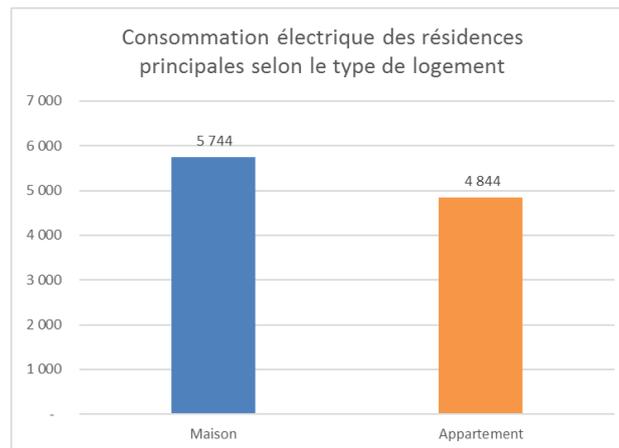
La répartition en quartiles de consommation donne les résultats suivants :



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 330 ménages

→ La consommation d'électricité au sein du secteur résidentiel est fortement déséquilibrée : le quart des ménages les moins consommateurs ne consomment que 9% de l'électricité du secteur résidentiel alors que le quart le plus consommateur en consomme 50%.

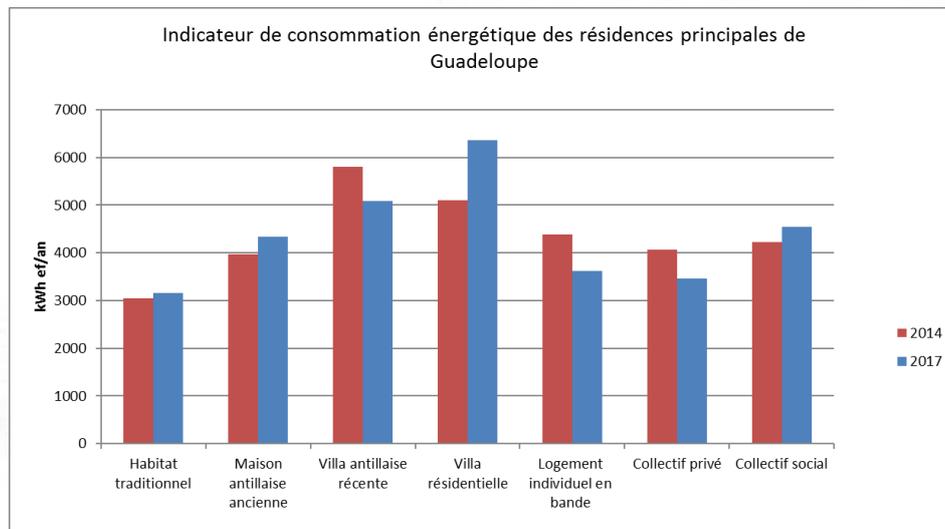
C. LA PERFORMANCE PAR TYPE ET TYPOLOGIE DE LOGEMENT



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 225 maisons et 104 appartements

- La consommation des maisons individuelles est en moyenne supérieure de 19% à la consommation moyenne des appartements. Les causes peuvent être la superficie supérieure des maisons, leur taux d'équipement plus élevé ou encore leur facteur de forme moins bon.

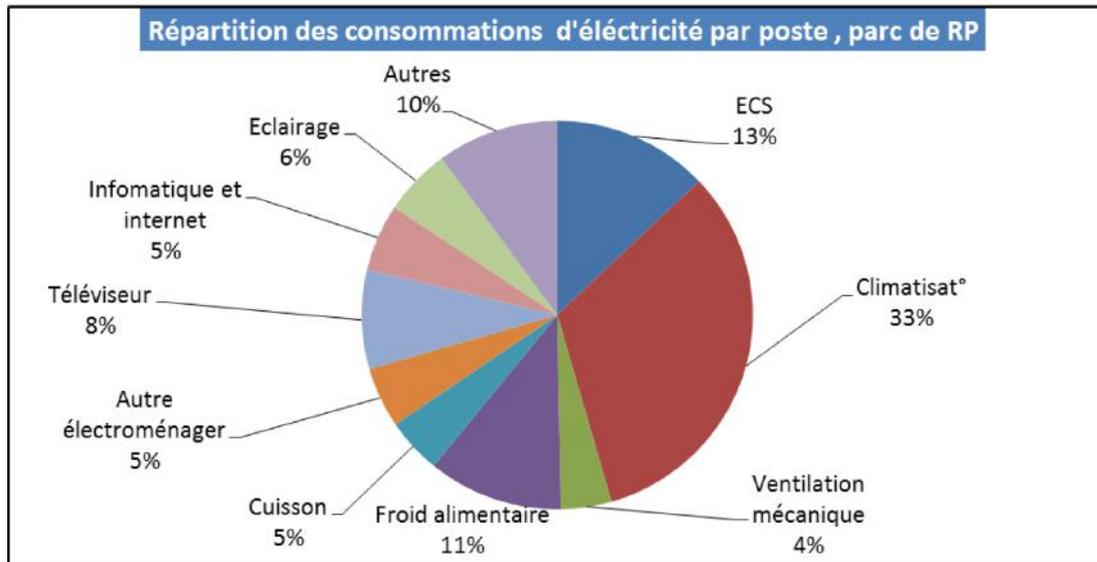
Par typologie de logement, les consommations par logement sont les suivantes :



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, LHDOM-H3C 2014

D. LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR USAGE ENERGETIQUE

Nous présentons pour mémoire la répartition de consommations estimée dans l'étude de 2014.



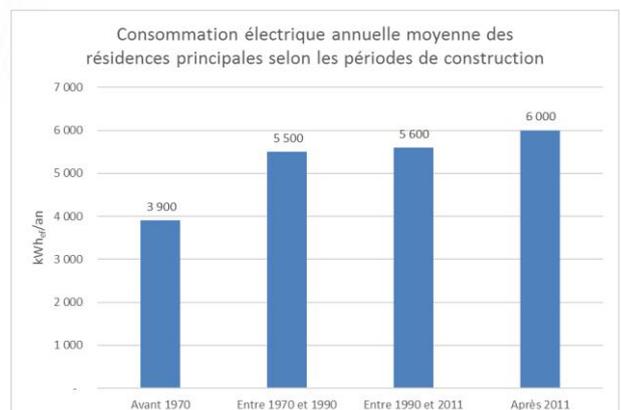
Source : LHDOM-H3C 2014

- Les trois principaux usages énergétiques des logements résidentiels sont **la climatisation, l'eau chaude sanitaire électrique et le froid alimentaire.**
- Nous n'avons pas mis à jour ces valeurs faute de méthodologie adaptée. Du fait des nombreux facteurs d'influence et de la spécificité du contexte tropical, **des retours d'expérience instrumentés sur des échantillons suffisants sont vivement souhaitables pour valider avec fiabilité comment se répartissent les consommations électriques dans les logements résidentiels.**
- **Ce résultat doit ainsi être confirmé par une analyse des consommations globales des logements sur un échantillon plus grand, et par des retours d'expériences instrumentés.** En effet, **les consommations sont influencées par de très nombreux facteurs** tels que la qualité du bâti (isolation thermique, protections solaire étanchéité des baies des pièces climatisées), le taux d'occupation du logement, l'utilisation par les habitants de la climatisation (horaires de climatisation, température de consigne,...), le taux d'équipement et l'efficacité des climatiseurs et autres équipements spécifiques électriques,...

E. LA PERFORMANCE PAR PERIODE CONSTRUCTIVE : L'EFFET DE LA RTG

Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon total de 330 ménages

- Les consommations électriques moyennes par périodes de construction semblent indiquer que **l'entrée en vigueur de la RTAA DOM (2009) et surtout de la RTG (2011) ont permis de contenir l'augmentation de la consommation des logements malgré l'augmentation de leur niveau d'équipement.** Toutefois, nous rappelons que la taille de notre



échantillon est réduite (respectivement 159 et 43 ménages pour les périodes 1990-2011 et après 2011). En tout état de cause, nos échantillons sont trop faibles pour réaliser cette analyse selon les différentes typologies de logement ni même selon le type de logement (maison/appartement).

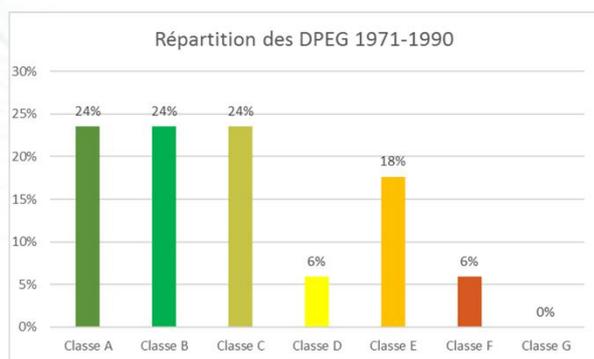
L'analyse de notre échantillon de DPEG montre même que les logements après 2011 sont plus efficaces que ceux de la période précédente :

Période constructive	Kwhép/m ² .an moyen	Nombre moyen de climatiseurs	Taille échantillon
de 1919 à 1945	342		1
de 1946 à 1970	193		2
de 1971 à 1990	170	2.45	17
de 1991 à 2005	256	3.04	50
de 2006 à 2010	254	2.49	39
après 2011	220	3.33	25
<i>Moyenne</i>	<i>243</i>	<i>2.69</i>	<i>134</i>

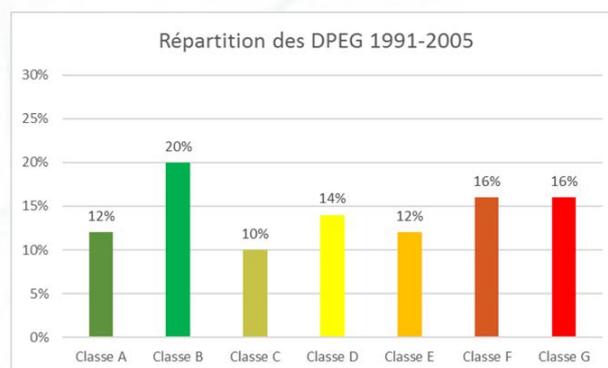
Source : OC2 Consultants 2017, analyse de 955 DPEG dont 134 contiennent à la fois les données de consommation et de date de construction.

- **La consommation spécifique (kWhép/m²) issue des DPEG des logements construits après 2011 est 14% inférieure à celle des logements construits entre 2006 et 2010.** Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que la plupart des DPEG après 2011 sont des DPEG neufs pour lesquels la consommation a été simulée. Le résultat pourrait donc être faussé par une sous-estimation de la consommation de l'outil de calcul RTG. Rappelons à cet égard que, l'expérience accumulée dans les pays européens montre que, en général, les consommations réelles sont systématiquement plus élevées que les consommations calculées théoriquement.

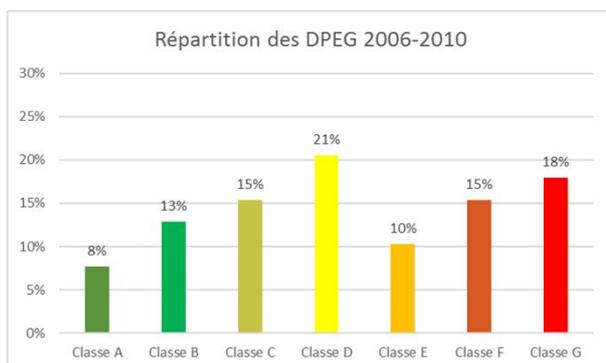
La répartition de notre échantillon de DPEG en classes énergétiques par période constructive donne les résultats suivants :



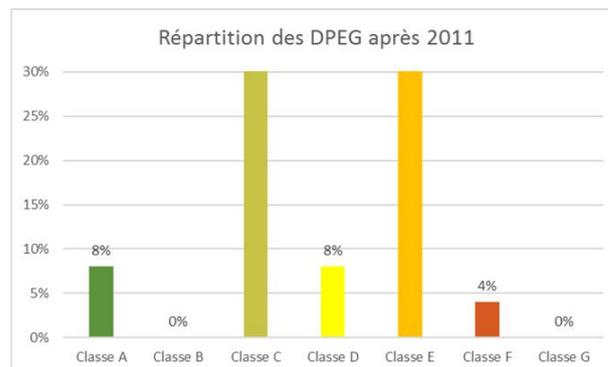
Echantillon: 17 2.45 climatiseurs en moyenne



Echantillon: 50 3.04 climatiseurs en moyenne



Echantillon: 39 2.49 climatiseurs en moyenne



Echantillon: 25 3.33 climatiseurs en moyenne

Source : OC2 Consultants

- **La performance des logements est hétérogène au sein de chaque période de construction.** A nouveau, cela montre que de nombreux facteurs d'influence différents impactent la consommation. En particulier, comme nous le verrons, les consommations sont influencées par de très nombreux facteurs autres que la qualité du bâti (isolation thermique, protections solaire étanchéité des baies des pièces climatisées) que la classe énergétique est supposée représenter : taux d'occupation du logement, utilisation par les habitants de la climatisation (horaires de climatisation, température de consigne,...), taux d'équipement et efficacité des climatiseurs et autres équipements spécifiques électriques,... Cette situation est très différente de celle de la métropole où, en premier ordre, la consommation d'énergie de logements est liée au chauffage pour laquelle la qualité du bâti est déterminante.
- **Néanmoins, il apparaît que les classes A, B et C sont mieux représentées pour les logements anciens (avant 1990).** Au contraire, dans les logements plus récents, mais d'avant la RTG (1990 à 2006 et 2006 à 2010), les classes D à G sont plus représentées.
- **Après 2011, on retrouve peu de logements très énergivores (classes F et G).** La majorité est regroupée autour des classes C à E. Attention toutefois à la faiblesse des échantillons et au fait que la majorité des DPEG des logements construits après 2011 sont des DPEG neufs établis dont la consommation a été simulée.

Malgré la réglementation, le DPEG reste peu répandu et méconnu

- Aux interviewés qui habitent dans leur logement depuis 4 ans ou moins -

Au moment de l'achat de votre logement / de la conclusion de votre bail, avez-vous été informé de l'étiquette énergie de votre logement ce que l'on appelle aussi le Diagnostic de Performance Energétique Guadeloupe ou DPEG ?



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 137 ménages

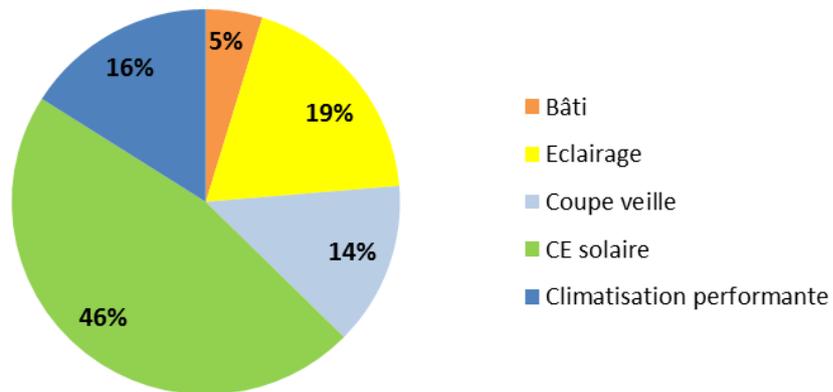
- Vu que le DPEG est un des principaux outils de politique énergétique de la Région, sa notoriété est à améliorer. Nous ne pouvons conclure si ce résultat signifie que le DPEG est très peu appliqué ou si la connaissance qu'en ont les habitants est faible. Néanmoins, il suffit de se promener devant les devantures des agences immobilières pour constater que **la proportion de bien mis en location ou en vente qui ne sont pas renseignés en termes d'étiquette énergie est élevée**. Ainsi, on peut émettre l'hypothèse d'une faible application de la réglementation à ce niveau.
- **Les propriétaires connaissent bien mieux l'existence du DPEG que les locataires** (respectivement à 38% et 7%). Attention toutefois à ne pas accorder trop d'importance aux valeurs numériques sachant que nos échantillons sont faibles (respectivement 37 et 107 ménages occupant leur logement depuis moins de 4 ans)
- **Parmi les ménages ayant connaissance du DPEG, ils sont près de 90% à lui accorder une très grande ou assez grande importance**. Toutefois, difficile de conclure, car notre échantillon n'était constitué que 12 ménages (ceux qui habitent le logement depuis moins de 4 ans et qui ont eu l'information du DPEG).
- Nous mettons en garde par rapport à l'utilisation qui est faite du DPEG qui est compris comme une indication de « combien ma maison va consommer » alors que le facteur du niveau d'équipement du logement et de l'utilisation de ceux-ci (climatisation, eau chaude, électroménager,) est très influent sur l'étiquette énergie. Par exemple, il est fort possible qu'un logement de classe A le soit du fait d'un faible taux d'occupation de celui-ci par le précédent habitant. Il réside ici **un risque, avec l'utilisation qui est faite actuellement du DPEG, de donner un signal erroné au marché et de créer de la déception voire de la suspicion face à cet outil**.

F. ACTIONS DE MAITRISE DE L'ENERGIE (BATI ET EQUIPEMENTS)

Le dispositif des **Certificats d'économie d'énergie (CEE)** repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie. Ceux-ci sont ainsi incités à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès de leurs clients et des autres consommateurs d'énergie dont les ménages. Les actions de MDE aidées par le biais des CEE sont comptabilisées en kWh cumac, c'est-à-dire en kWh économisés cumulés sur la durée de vie de l'action (p.ex. la durée de vie d'un climatiseur efficace) et actualisés (on estime une l'économie d'aujourd'hui a plus de valeur que celle de demain, car plus certaine). EDF est le principal acteur actif sur les CEE en Guadeloupe.

Le bilan des CEE délivrés est le suivant :

CEE délivrés dans le secteur résidentiel (kWh cumac cumulés 2006-2017)



	CEE : kWh cumac cumulés 01/01/2006 au 28/02/2017
Bâti	62 509 803
Eclairage	252 025 872
Coupe veille	182 239 200
CE solaire	618 929 080
Climatisation performante	212 762 400
Total	1 328 466 355

Source : Emmy, Registre national des CEE, 28.02.2017 ; Traitement OC2 Consultants. Il s'agit là des CEE délivrés depuis 2006 dans le secteur résidentiel en Guadeloupe. Etant donné qu'ils sont doublés dans les DOM cela signifie qu'en réalité le total des kWh cumac économisés est 2 fois moins important.

- L'installation de Chauffe-eau solaires représente la majeure partie des CEE délivrés depuis 2006 avec **46%**
- Les actions sur le bâti ne représentent que **5%** des CEE délivrés
- L'installation de coupe-veille représente de manière surprenante une part importante des CEE délivrés avec **14%**
- Le remplacement des climatiseurs existants par des climatiseurs performants ne représente que **16%** des CEE délivrés

4. La qualité du bâti

A. L'ENVELOPPE

1. La toiture

Les toitures tôles prédominent largement

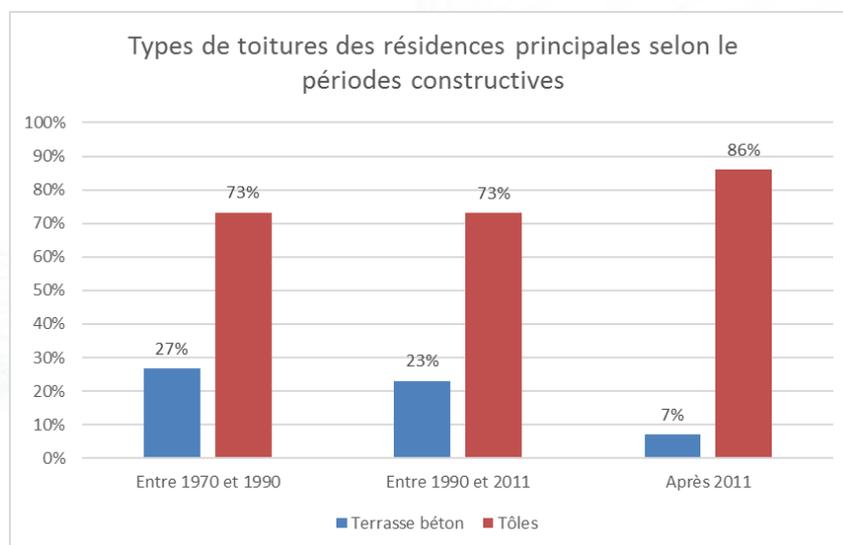
Type de toiture du bâtiment du logement

	Global redressé	Habitats traditionnels	Maison antillaise ancienne	Villa antillaise récente	Villa résidentielle / Villa antillaise « standardisée » (modulaire)	Logement individuel en bande	Collectif secteur privé	Collectif secteur social
Tôle	75%	91%	73%	87%	90%	73%	46%	57%
Tuiles	3%	-	-	3%	8%	3%	5%	-
Terrasse en béton	25%	14%	30%	14%	5%	25%	46%	41%
NSP	2%	-	-	-	-	2%	6%	5%
Echantillon :	400 interviewés	22 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés

Source : LHDOM-OC2 Consultants, le total peut être supérieur à 100% car plusieurs réponses possibles

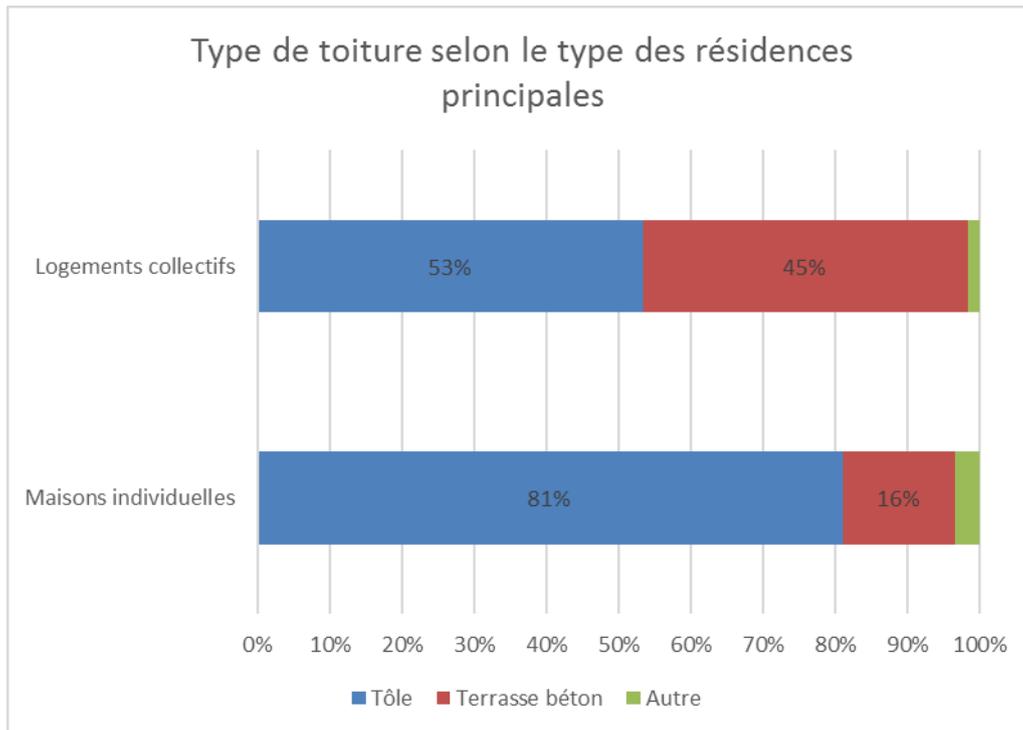
- Les toitures tôles prédominent largement (75% des toitures) devant les toiture-terrasses en béton (25%).
- Les bâtiments collectifs sont ceux qui connaissent le plus grand nombre de toiture-terrasses en béton (46% pour le secteur social et 41% pour le privé), suivies par les maisons antillaises anciennes (30%).

Les nouvelles constructions n'ont presque plus de toiture-terrasse en béton



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 102 ménages pour la période 1970-1990, 158 pour 1990-2011 et 44 pour >2011.

Près de la moitié des logements collectifs ont une toiture-terrasse en béton



Source : LHDOM-OC Consultants 2 2017, échantillon de 264 ménages pour les maisons individuelles, 116 pour les logements collectifs.

→ Les toitures-terrasses en béton ont aujourd’hui presque disparu des maisons individuelles : moins de 10% des maisons construites après 1990 en sont pourvues.

La grande majorité des toitures en tôle sont de couleur claire ou moyenne

La couleur de la toiture en tôle

	Global redressé	Habitats traditionnels	Maison antillaise ancienne	Villa antillaise récente	Villa résidentielle / Villa antillaise « standardisée » (modulaire)	Logement individuel en bande	Collectif secteur privé	Collectif secteur social
Couleur claire : blanc, jaune, orange, rouge clair	38%	45%	30%	27%	44%	50%	41%	72%
Couleur « moyenne » : rouge sombre, vert clair, bleu clair, gris clair	44%	35%	52%	51%	37%	41%	45%	19%
Couleur « sombre » : brun, vert sombre, bleu vif, gris moyen	11%	5%	15%	15%	12%	4%	3%	6%
Couleur « noire » : noir, brun sombre, bleu sombre, gris sombre	7%	15%	2%	11%	7%	4%	10%	3%
Echantillon :	299 interviewés	20 interviewés	46 interviewés	55 interviewés	57 interviewés	46 interviewés	29 interviewés	36 interviewés

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

→ En 2017, 18% des toitures sont noires ou sombres, ce qui confirme les résultats de 2014 : 16% des logements étaient dans un bâtiment avec une toiture de couleur foncée (échantillon de 302 logements).

L’analyse de 955 DPEG résidentiel aboutit à un taux de toitures claires ou moyennes de 96% globalement cohérent avec les résultats de l’enquête. Ainsi, même si la promotion des couleurs claires doit être poursuivie, **le potentiel de réduction de consommation d’énergie lié au changement de couleur de toiture apparaît relativement faible à l’échelle du territoire.**

L'isolation thermique se développe mais n'est toujours pas systématique

Notre enquête indique les résultats suivants :

Votre logement est-il doté d'une isolation thermique, une isolation qui protège de la chaleur ?



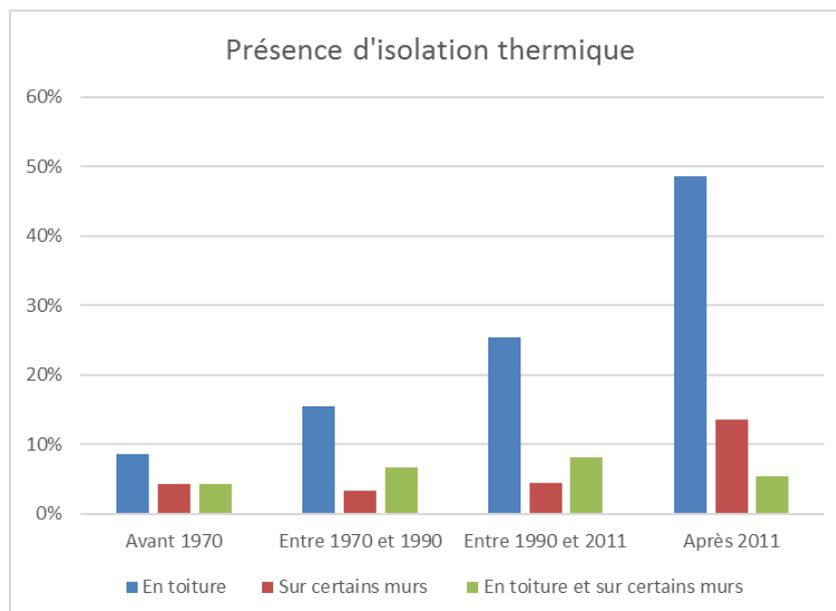
Echantillon : 400 interviewés

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

Ainsi, selon ces résultats, 24% des bâtiments résidentiels seraient dotés d'isolation thermique en toiture. Ce résultat nous paraît anormalement élevé au regard des éléments suivants :

- L'analyse de 955 DPEG indique une présence d'isolation thermique en toiture de 17%, bien inférieur aux 24% trouvé ici. Or, comme nous l'avons vu, l'échantillon de DPEG surévalue les typologies de logements à qualité de bâti et standing supérieurs. Les logements sociaux n'y sont par exemple pas représentés, alors même que la part d'isolation thermique y est très faible.
- L'enquête n'a pas inclus de visite des logements : aucune vérification *in situ* des données indiquées par l'occupant n'a ainsi été réalisée. Or, il est fort possible que la notion d'isolation thermique reste mal connue d'un nombre élevé d'habitants.

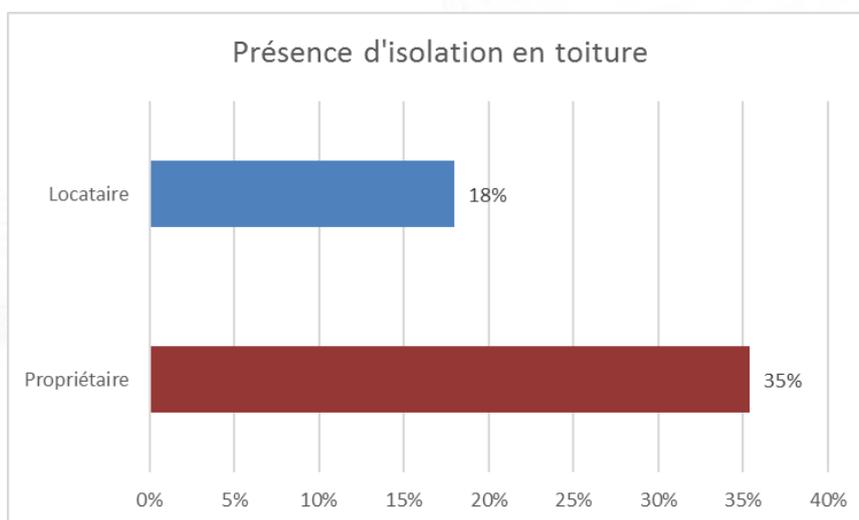
En conséquence, nous suggérons de ne pas accorder trop de confiance aux valeurs numériques absolues mais d'envisager plutôt de déduire des tendances globales ou de privilégier des comparaisons entre différentes situations. Ainsi, la comparaison des différentes périodes constructives donne la situation suivante :



Source : Enquête LHDOM/OC2 Consultants 2017, Pourcentage calculé sur la totalité des ménages qui savent répondre (échantillon de 331 logements)

- Il apparaît **un effet très net de l'introduction de la RTG, avec plus de 2/3 des logements construits après 2011 qui sont équipés d'isolation thermique**. Cependant, ce n'est encore globalement que la moitié des logements qui en sont dotés.

En fonction du mode d'occupation, la situation est la suivante :



Source : Enquête LHDOM/OC2 Consultants 2017, Pourcentage calculé sur la totalité des ménages qui savent répondre (échantillon de 317 logements)

- **Les logements occupés par leur propriétaire sont significativement plus équipés d'une isolation thermique en toiture que ceux qui sont occupés par un locataire**. Il s'agit d'une manifestation de la fameuse « **split incentive** » : les propriétaires sont peu incités à mener des actions de MDE sur leur patrimoine lorsqu'il est occupé par un locataire puisque c'est celui-ci qui tire la majorité des bénéfices

de la rénovation (baisse des charges, amélioration du confort, réduction de l'exposition au risque d'augmentation des prix de l'énergie,...).

→ En termes de typologies de logement, nous relevons que **les logements sociaux collectifs sont ceux qui sont le moins souvent isolés** et les villas résidentielles celles qui le sont le plus souvent.

La pose d'isolation thermique en toiture est une des actions de MDE au plus fort potentiel d'amélioration de la performance énergétique dans le résidentiel, car les apports thermiques par la toiture sont majoritaires. Sur la base d'une simulation thermique dynamique (STD) de deux maisons standards, nous obtenons **des réductions de près de 40% des consommations de nuit des climatiseurs du fait de l'isolation de la toiture**. Ce gain est réduit à un peu moins de 25% en cas de ventilation en soirée des pièces à climatiser la nuit¹⁷.

	Caractéristiques constructives	Consommation électrique annuelle pour une chambre climatisée ¹⁸		Gain
		Sans isolation de la toiture et couleur sombre	Avec isolation de la toiture (10 cm) et couleur claire	
Maison antillaise ancienne	Toiture-terrace béton Murs en parpaing Vitres pleines étanches Pas de débords de toiture	3200 kWh	1900 kWh	-40%
Villa résidentielle	Toiture tôle Murs en bois, Vitres pleines étanches Débords de toiture de 50cm	3000 kWh	1900 kWh	-37%

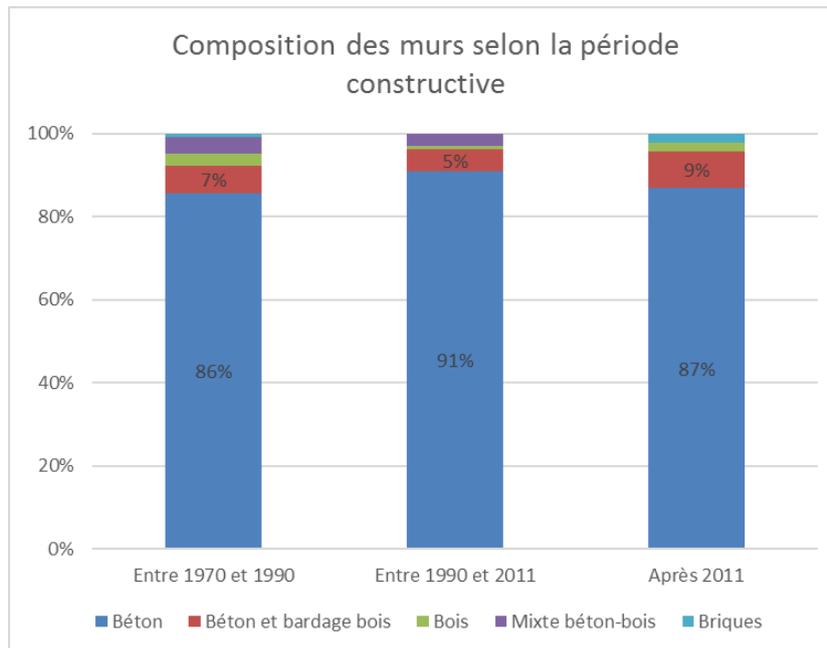
Source : OC2 Consultants

¹⁷ Ce point sera approfondi au chapitre 5.C.

¹⁸ Hypothèses : Climatiseur 9000 BTU/h inverter, température de consigne de 24°C, climatisation de 10h/nuit

2. Les murs

La grande majorité des murs est en béton ou parpaing



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, la catégorie béton contient également le parpaing

- Notre enquête montre que **les murs de la grande majorité des logements sont en béton**. Les différences entre les périodes constructives sont à l'intérieur de la marge d'incertitude et ne nous permettent pas de conclure de variation significative.
- **Pour les bâtiments résidentiels qui sont occupés majoritairement le soir et la nuit, le bois constitue une meilleure solution thermique que le béton** puisqu'il n'y a pas de déphasage thermique. Le béton, lui, restitue la nuit la chaleur accumulée durant la journée, ce qui augmente les besoins de climatisation. A noter toutefois que les blocs béton en parpaing peuvent avoir des densités bien inférieures au béton plein lourd normal (typiquement 1200 kg/m^3 contre 2200 kg/m^3), ce qui réduit considérablement son inertie, celle-ci restant néanmoins bien supérieure à celle de structures légères (bois).
- Nous constatons également que **les bardages ventilés sont très peu répandus alors qu'ils constituent d'excellentes protections contre le rayonnement solaire**, en particulier pour les façades Est et Ouest fortement exposées au rayonnement (soleil ascendant le matin et descendant l'après-midi) et pour lesquelles les débords de toitures sont inefficaces.

Les conclusions sont similaires selon les différentes typologies constructives :

Les murs de votre logement sont construits avec quels matériaux ?

	Global	Habitats traditionnels	Maison antillaise ancienne	Villa antillaise récente	Villa résidentielle / Villa antillaise « standardisée » (modulaire)	Logement individuel en bande	Collectif secteur privé	Collectif secteur social
Murs en béton/parpaing	82%	-	80%	84%	88%	98%	90%	94%
Murs en béton/parpaing avec un bardage en bois (revêtement en bois sur la face extérieure du mur)	9%	40%	10%	8%	10%	-	5%	2%
Murs en bois	4%	40%	5%	2%	2%	-	-	1%
Murs composés à la fois de béton/parpaing et bois	4%	17%	5%	5%	-	2%	3%	-
Murs en briques	1%	-	1%	1%	-	-	-	2%
NSP	1%	4%	-	-	-	-	2%	1%
Echantillon :	400 interviewés	22 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés	63 interviewés

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

- Sauf pour l'habitat traditionnel, la composition des murs est globalement identique quelle que soit la typologie de logement : le béton prédomine très largement. Nous notons toutefois une présence un peu plus élevée du bois pour les villas antillaises anciennes et récentes, même si la tendance est à nuancer au vu de la taille des échantillons et des marges d'erreur associées.

L'isolation des murs reste exceptionnelle

Au sein de notre échantillon de 955 DPEG, nous avons trouvé moins de 2% des logements dotés d'isolation en façade, alors que cette solution peut protéger de manière satisfaisante les façades très exposées au rayonnement solaire.

Les couleurs des façades sont très majoritairement claires

L'analyse de notre échantillon de 955 DPEG donne la répartition suivante pour les couleurs de façade :

	Claire	Claire-moyenne	Moyenne	Moyenne-sombre	Sombre	Noire
Nombre logements	836	9	67	6	37	0
Part	88%	1%	7%	1%	4%	0%

Source : OC2 Consultants, 2017, Echantillon de 955 DPEG

- La couleur des façades est globalement satisfaisante du point de vue thermique.

La qualité générale de protection des façades est médiocre

Notre échantillon de 955 DPEG donne les résultats suivant :

Qualité façade	Très mauvaise	Mauvaise	Bonne	Très bonne
Nombre logements	43	696	209	6
Part	5%	73%	22%	1%

Source : OC2 Consultants, 2017, Echantillon de 955 DPEG

Les valeurs « Très bonne », « Bonne », « mauvaise » et « Très mauvaises » correspondent aux valeurs « ++ », « + », « - » et « -- » définies dans l'outil DPEG de la manière suivante et tiennent compte à la fois de la couleur :

Critères de cotation de la qualité des façades de l'outil DPEG :

barème de notation en points

			points
A	couleur	claire	1
		moyenne	0
		sombre	-1
B	Présence d'un isolant thermique - a minima sur 2 des façades Sud, Est et Ouest		1
C	Présence d'un pare-soleil de type casquette a minima sur 2 des façades Sud, Est et Ouest		1
D	Présence d'un dispositif de protection solaire de type double peau ventilée a minima sur 2 des façades Sud, Est et Ouest		1

conversion en indicateur

total points A+B+C+D	indicateur
≥ 3 points	++
2 points	+
1 point	-
≤ 0 points	--

Source : DPEG v2

- Sachant que la quasi-totalité des façades sont de couleur claire, et que presque aucune d'entre elles ne possède d'isolant, la difficulté à atteindre les deux points nécessaires pour que la façade soit qualifiée de bonne à très bonne signifie un défaut dans les protections solaires (critères C et D portant sur les casquettes, les débords de toiture ou les bardages ventilés).
- Ainsi, plus de 75% des logements de notre échantillon souffrent d'un **manque de protection solaire des façades**.

Le taux de porosité des façades est globalement bon

Notre échantillon de 955 DPEG donne les résultats suivants :

Taux de porosité	Très mauvais	Mauvais	Bon	Très bon
Nombre logements	16	18	422	469
Part	2%	2%	44%	49%

Source : OC2 Consultants, 2017, Echantillon de 955 DPEG ; Les valeurs « Très bonne », « Bonne », « mauvaise » et « Très mauvaises » correspondent aux valeurs « ++ », « + », « - » et « - » définies dans l'outil DPEG.

Critères de cotation du taux de porosité de l'outil DPEG :

Taux d'ouvertures de ventilation naturelle par les baies

barème de notation en points

		points			
		pas d'ouverture	taux 0-10 %	taux 10-30%	taux ≥ 30%
A	Façade au vent	0	2	3	4
B	Façade sous le vent	0	1	2	2
C	Façade transverse 1	0	1	2	2
D	Façade transverse 2	0	1	2	2

conversion en indicateur

total points A+B+C+D

≥ 7 points

de 4 à 6 points

≤ 3 points

ouvertures sur 1 seule orientation

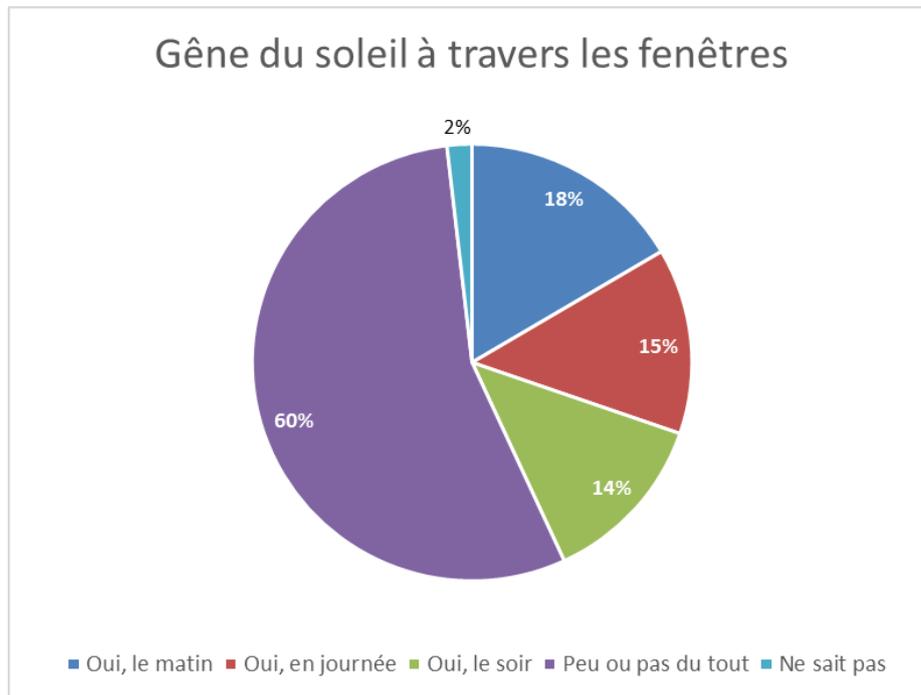
indicateur	
++	+
+	
-	
--	

Source : DPEG v2

→ **Les taux de porosité sont favorables à la ventilation naturelle des logements.** Toutefois, l'indicateur ne permet pas de distinguer si les ouvertures sont traversantes ou non et si des cloisons intérieures limitent la ventilation.

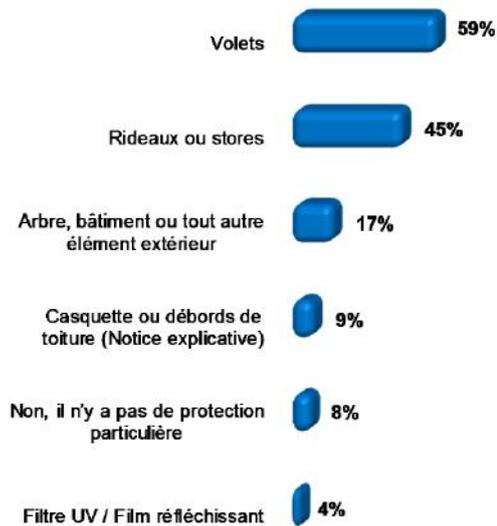
3. Les baies

Protections solaires des baies : une part importante des logements en manque



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

Protections solaires des pièces climatisées



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 235 ménages, total > 100 possible car plusieurs réponses possibles.

Notre échantillon de 955 DPEG donne les résultats suivant :

Qualité baies	Très mauvaise	Mauvaise	Bonne	Très bonne
Nombre logements	130	385	358	80
Part	14%	40%	37%	8%

Source : OC2 Consultants, 2017, Echantillon de 955 DPEG ; Les valeurs « Très bonne », « Bonne », « mauvaise » et « Très mauvaises » correspondent aux valeurs « ++ », « + », « - » et « - » définies dans l'outil DPEG selon la table ci-dessous.

Critères de cotation de la qualité des baies de l'outil DPEG :

barème de notation en points

		points
Baies orientées Est		
A	protection solaire sur toute la surface de la baie	2
B	masque horizontal (casquette) sur a minima 2/3 de la surface de la baie	2
C	pas de baie sur cette orientation	2
Baies orientées Ouest		
D	protection solaire sur toute la surface de la baie	2
E	masque horizontal (casquette) sur a minima 2/3 de la surface de la baie	2
F	pas de baie sur cette orientation	2
Baies orientées Sud		
G	protection solaire sur toute la surface de la baie	1
H	masque horizontal (casquette) sur a minima 2/3 de la surface de la baie	1
I	pas de baie sur cette orientation	1

conversion en indicateur

total points A+B+C+D+E+F+G+H+I	indicateur
≥ 8 points	++
6 ou 7 points	+
4 ou 5 points	-
≤ 3 points	--

- Une part non négligeable des personnes interviewées font part de leur gêne du soleil au sein de leur logement.
- Pour les pièces climatisées, **les protections solaires réellement efficaces (masque, casquette, débord de toiture, film UV) sont très peu nombreuses.**
- Une étude plus détaillée devrait être menée, car il a été difficile de caractériser la qualité des protections solaires à travers des interviews. Nous avons toutefois une indication que **les protections solaires des pièces climatisées sont globalement insuffisantes.**

Etanchéité des baies : globalement de qualité médiocre

Notre échantillon de 955 DPEG donne les résultats suivant :

Qualité étanchéité	Très mauvaise	Mauvaise	Bonne	Très bonne
Nombre logements	227	182	164	375
Part	24%	19%	17%	39%

Source : OC2 Consultants, 2017, Echantillon de 955 DPEG ; Les valeurs « Très bonne », « Bonne », « mauvaise » et « Très mauvaises » correspondent aux valeurs « ++ », « + », « - » et « - » définies dans l'outil DPEG selon la table ci-dessous.

Critères de cotation de la qualité de l'étanchéité des baies des pièces climatisées de l'outil DPEG :

cas (le plus représenté)	indicateur
vitrage plein avec joint d'étanchéité	++
mix vitrage plein + lames mobiles équipées de joints d'étanchéité	++
vitrage plein sans joint d'étanchéité	+
lames mobiles équipées de joints d'étanchéité	+
mix vitrage plein + lames mobiles non équipées de joints d'étanchéité	-
lames mobiles non équipées de joints d'étanchéité	--

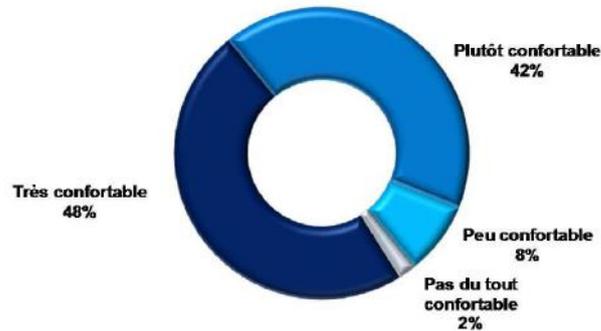
- Selon les critères de cotation, les logements dont la qualité est jugée mauvaise ou très mauvaise ont inévitablement des persiennes sans joint d'étanchéité installées dans les pièces climatisées. Ils sont 43% dans ce cas. Nous avons ainsi une **présence élevée de lames mobiles sans joint d'étanchéité dans les pièces climatisées.**
- Le manque d'étanchéité des baies des pièces climatisées étant source de gaspillages de climatisation important, le potentiel de MDE paraît substantiel à ce sujet à l'échelle du territoire.

B. LE CONFORT THERMIQUE

Les habitants trouvent globalement leur logement confortable du point de vue thermique

90% des occupants des logements estiment que les pièces non-climatisées sont confortables (très confortables ou plutôt confortables). Nous ne trouvons aucune différence significative entre les occupants d'un logement sous la toiture (89% des occupants), dont on peut estimer qu'elles sont en moyenne plus chaudes du fait de l'apport thermique par la toiture, que les occupants des étages inférieurs (91% des occupants).

Dans les pièces non-climatisées, diriez-vous que votre logement est confortable en termes de température ?



Echantillon : 235 interviewés

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants, 2017

Ce constat, bien que surprenant par son ampleur, conforte l'hypothèse que le développement massif de la climatisation à l'échelle du territoire n'est motivée qu'en partie par l'inconfort thermique.

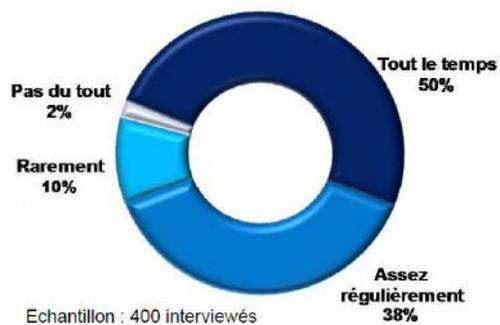
Les habitants de logements collectifs social et logements individuels en bande sont ceux pour qui la satisfaction est la moins élevée (respectivement 35% et 36% trouvent le logement très confortable) et ceux des villas antillaises anciennes et standardisés la plus élevée (55%).

C. LA VENTILATION NATURELLE

La ventilation naturelle n'est ni systématiquement exploitée ni utilisée de manière optimale

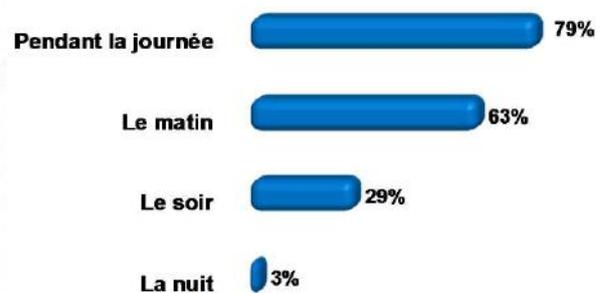
Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

Ouvrez-vous les fenêtres pour moins ressentir la chaleur dans votre logement ?



Echantillon : 400 interviewés

A quel(s) moment(s) ouvrez-vous les fenêtres de votre logement ?



Echantillon : 351 interviewés
Total > 100 car plusieurs réponses possibles

→ La ventilation n'est pas exploitée la nuit, ce qui confirme une faible utilisation de la ventilation naturelle.

→ La ventilation est peu répandue en soirée (29% des ménages) alors que c'est le meilleur moment pour alléger les charges thermiques accumulées durant la journée.

Sur la base d'une simulation thermique dynamique (STD) de deux maisons standards, nous obtenons des réductions supérieures à 20% des consommations de nuit des climatiseurs en chambre du fait de l'ouverture

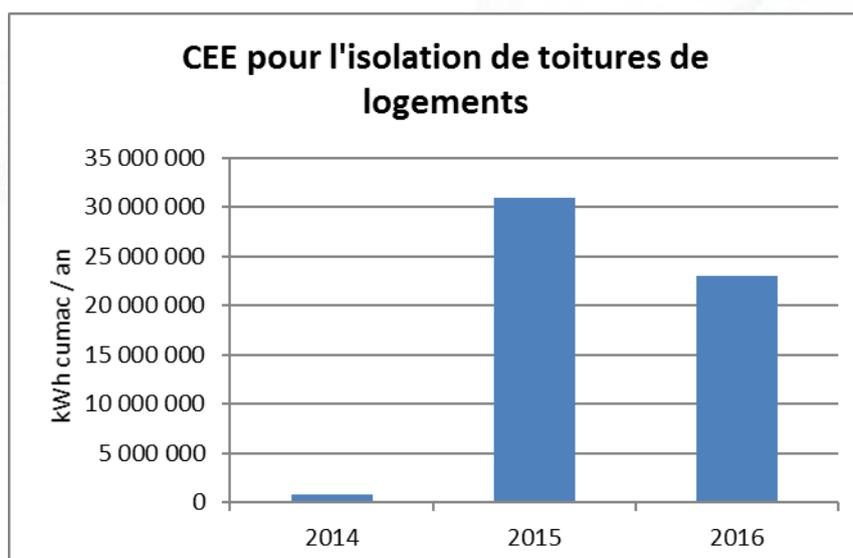
en début de soirée des fenêtres. Le gain financier annuel de cet éco-geste simple peut être de de l'ordre de 200 € si la maison possède des climatiseurs avec des horaires étendus de climatisation.

	Caractéristiques constructives	Consommation électrique annuelle pour une chambre climatisée ¹⁹		Gain
		Sans ouverture des fenêtres entre 17h et 19h	Avec ouverture des fenêtres entre 17h et 19h	
Maison antillaise ancienne	Toiture-terrace béton non isolée de couleur sombre Murs en parpaing Vitres pleines étanches Pas de débords de toiture	3200 kWh	2500 kWh	-21%
Villa résidentielle	Toiture tôle de couleur sombre, Murs en bois, Vitres pleines étanches Débords de toiture de 50cm	3000 kWh	2300 kWh	-25%

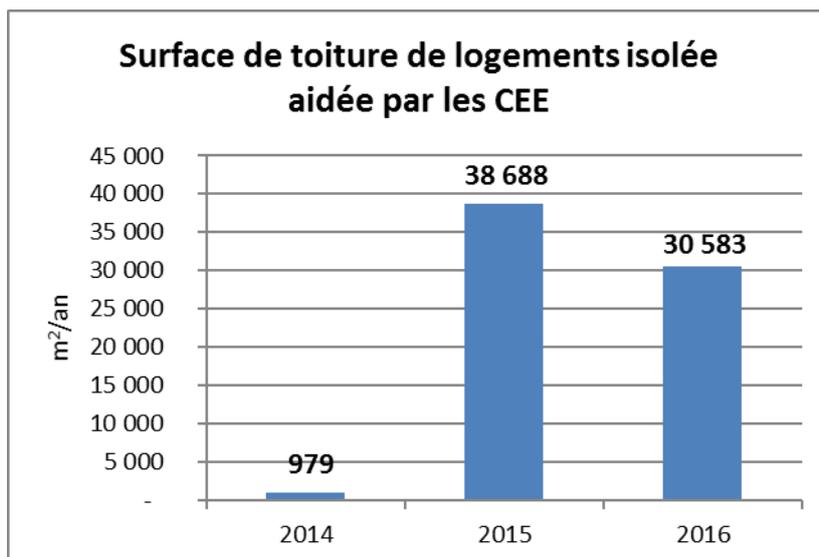
Source : OC2 Consultants

D. LA MDE SUR LE BATI :

Les aides pour la MDE le bâti



¹⁹ Hypothèses : Climatiseur 9000 BTU/h inverter, température de consigne de 24°C, climatisation de 10h/nuit



Source : Emmy, Registre national des CEE, 28.02.2017 ; Les valeurs 2016 couvrent la période jusque février 2017. Traitement OC2 Consultants

- Les aides à la MDE sur l'enveloppe du bâti sont en forte augmentation depuis 2015.
- 93% des CEE délivrés concernent l'isolation ou la réduction des apports de chaleur par la toiture (**environ 75 000 m² de toiture**) dont une grande majorité a été délivrée depuis 2015.
- Le reste des actions sur le bâti concerne l'isolation des murs avec environ 7 000 m² isolés. Nous retrouvons ici les conclusions de notre enquête : les actions d'isolation des façades restent à ce jour très marginales.

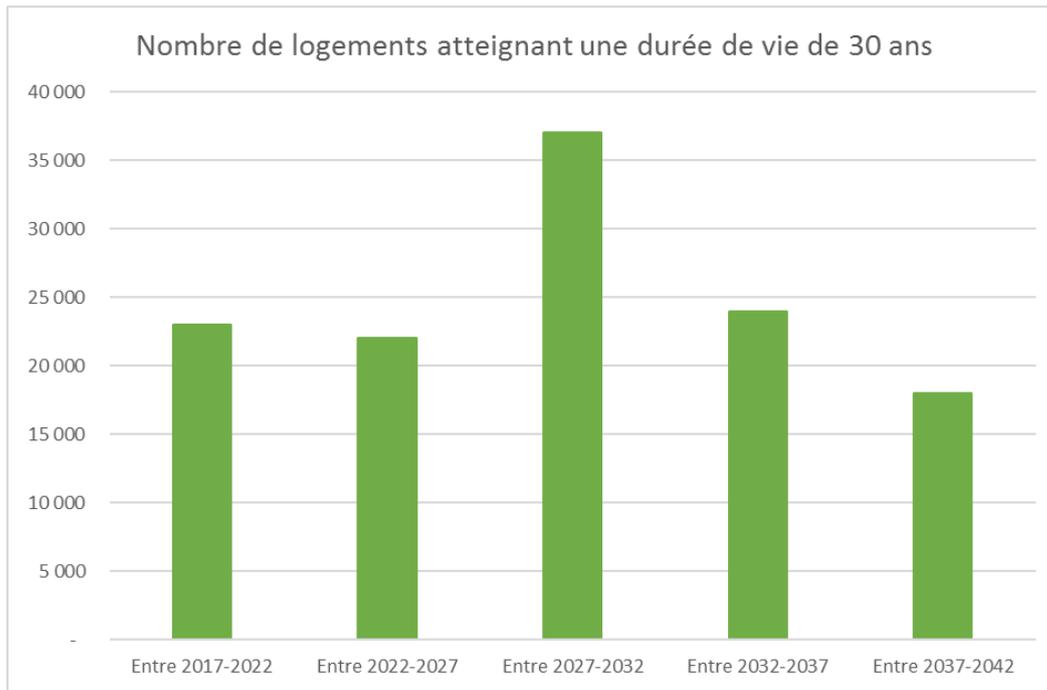
Un volume important de logements à rénover chaque année au cours des prochaines décennies

Nous considérons les durées suivantes après lesquelles les différents éléments de l'enveloppe du bâti doivent être remplacés aux Antilles :

Élément de l'enveloppe	Durée de vie approximative
Toiture	25-30 ans
Menuiseries extérieures	30-40 ans
Joints de maçonneries/dormants des menuiseries extérieures	10-15 ans
Ravalement de façades	10-15 ans

On peut donc globalement estimer qu'**après 30 ans un bâtiment doit subir une rénovation lourde qui implique des éléments importants de l'enveloppe**. Comme nous l'avons déjà mentionné, **c'est à ce moment de la vie du bâtiment qu'il est le plus opportun d'inciter le propriétaire d'effectuer des travaux de MDE sur le bâti**.

Au vu des objectifs ambitieux de MDE de la PPE dans le secteur résidentiel, **il est souhaitable que l'ensemble des rénovations lourdes qui se fera à l'avenir contienne des travaux énergétiques**. Afin d'évaluer l'ordre de grandeur du nombre de bâtiments qui seront concernées, nous exploitons la base de données MAJIC et nous trouvons la situation suivante :



Source : MAJIC 2017, Traitement OC2 Consultants

- **Plus de 20 000 logements seront à rénover au cours des prochaines 5 années, soit environ 5000 par an.** Il s'agit d'un volume très considérable. Par exemple, en matière d'isolation de toiture, ce volume signifie une surface de toiture à isoler de l'ordre de plusieurs centaines de milliers de m² par an. A l'heure actuelle, malgré les efforts réalisés, ce sont moins de 40'000 m² qui ont pu être aidés en 2015 avec les CEE. Ainsi, **si l'objectif est de parvenir, dans une génération, à un parc de bâtiments résidentiels globalement rénovés du point de vue énergétique, l'effort de MDE sur le bâti doit être substantiellement renforcé.**
- Cet effort devra ensuite être maintenu durant 25 ans : le flux de bâtiments à rénover est globalement stable au cours des 25 prochaines années, avec toutefois un pic autour de 2030.

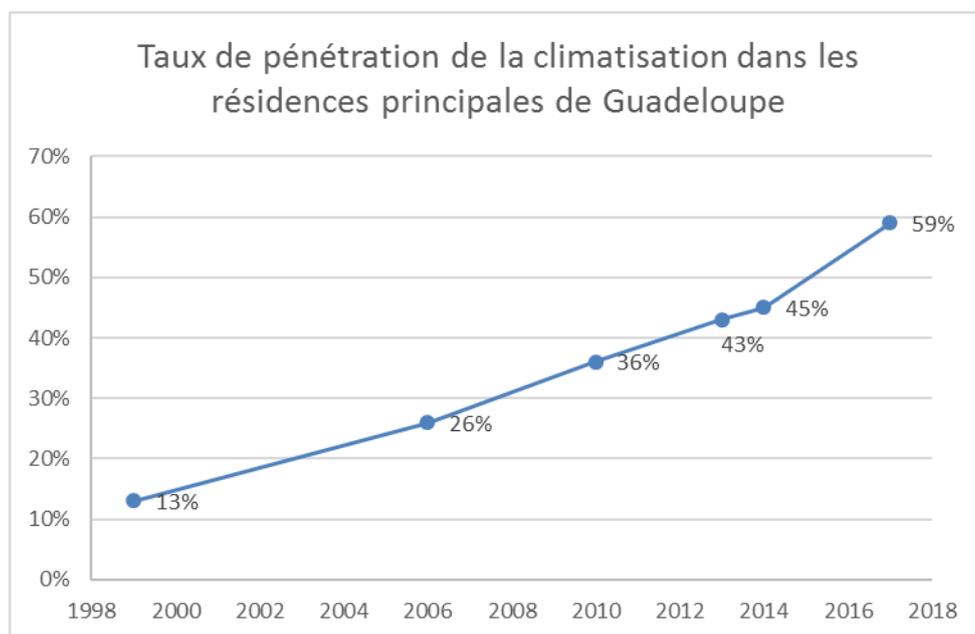
5. Les équipements

A. LA CLIMATISATION

La climatisation représente globalement le premier poste de consommation d'énergie des logements.

La culture de la climatisation se répand très rapidement dans le résidentiel

La comparaison des données récoltées par l'INSEE lors des recensements de la population, avec l'enquête LHDOM-H3C de 2014 et notre enquête de 2017, nous permet un recul sur près de deux décennies quant à la pénétration de la climatisation dans les ménages guadeloupéens :



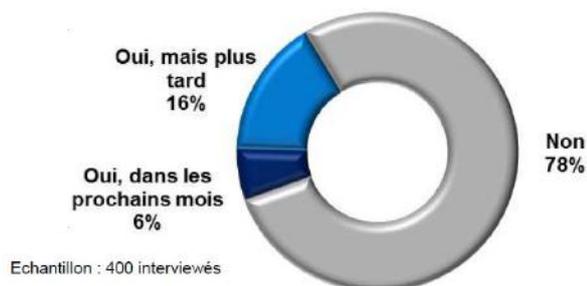
Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 (pour 2017), LHDOM-H3C 2014 (pour 2014), INSEE 2017 (pour 1999, 2006 et 2013 ; hors îles)

- **La tendance lourde au développement de la climatisation au sein du parc résidentiel se poursuit de manière spectaculaire et s'est même accélérée au cours des trois dernières années.** Le nombre de résidences principales aujourd'hui équipées est de 59%.
- **La climatisation est un phénomène très contemporain pour la Guadeloupe. Le nombre de résidences principales climatisées a été multiplié par 5 en moins de 20 ans :** il est passé de moins de 20 000 en 1999 à plus de 100 000 en 2017²⁰.
- Le rythme de croissance du nombre de résidences principales climatisées est très soutenu : **le taux de croissance annuel moyen est supérieur à 10% depuis 1999.** Si un tel taux de croissance devait se maintenir, **la barre des 80% de foyers équipés en climatisation pourrait être atteinte au cours des 5 prochaines années.**

²⁰ Calcul du nombre de résidences principales climatisées en exploitant les données statistiques du nombre de résidences principales (données INSEE, voir chapitre 3). Pour les années 2015 à 2017 pour lesquelles les données statistiques ne sont pas disponibles, des projections ont été réalisées à partir de la dynamique constructive (taux de croissance du nombre de RP en réduction).

Au cours de notre enquête, nous avons interrogé les ménages sur leurs intentions d'équipement :

Avez-vous le projet d'installer un ou plusieurs nouveaux climatiseurs dans votre logement ?



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 400 ménages

- La part des ménages qui s'apprête à s'équiper d'un nouveau climatiseur dans les prochains mois est de 6%. Ce résultat confirme la poursuite d'un taux de croissance très soutenu.
- Au total, **plus d'un ménage sur 5 (22%) souhaite s'équiper à terme d'un climatiseur pour climatiser une pièce qui ne l'est pas encore**. Ce taux est similaire à celui de 2014 (22%), ce qui confirme la solidité de la dynamique d'augmentation de la climatisation des résidences principales.
- Les intentions d'achat sont similaires pour les ménages déjà équipés de climatisation et pour ceux qui ne sont pas équipés, ce qui était également le cas en 2014.

Les ménages déjà climatisés augmentent leur taux d'équipement

L'augmentation de la surface résidentielle climatisée n'est pas uniquement due à l'augmentation du nombre des résidences climatisées : elle est aussi due à l'augmentation du taux d'équipement au sein des logements déjà climatisés. Comme nous l'avons constaté dans notre enquête, les intentions d'achat de climatiseurs sont aussi élevées (environ 1 ménage sur 5) au sein des ménages possédant au moins un climatiseur qu'au sein de ceux qui n'en ont pas. A ce jour, le stock de chambres non-climatisées au sein des logements déjà climatisé reste très important : **seules 37% des résidences principales dotées de climatisation ont la totalité de leurs chambres climatisées²¹**.

Aujourd'hui, le nombre de climatiseurs moyen au sein des logements climatisés est de :

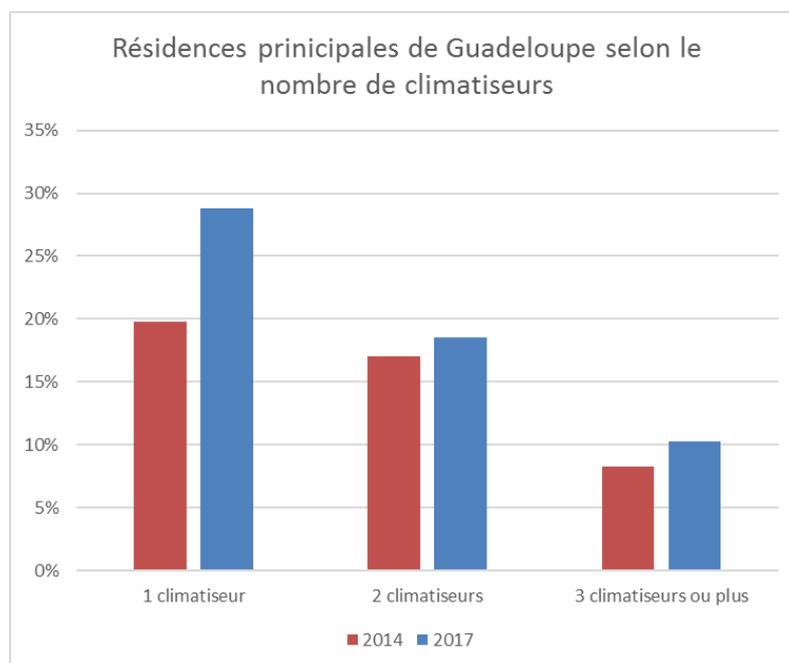
1,86 climatiseur par foyer équipé

Ce taux est très similaire à celui de 2014 (1,82), malgré que de nombreux foyers se soient équipés en climatisation depuis lors et que ceux-ci ne possèdent probablement en majorité qu'un seul climatiseur. Dès lors, cela semble confirmer que même les ménages déjà climatisés poursuivent l'installation de nouveaux climatiseurs.

²¹ Il s'agit d'une approximation à partir des données de notre enquête : nous avons en fait estimé le nombre de logements ayant un nombre de climatiseur supérieur ou égal au nombre de total de pièces moins 2 pièces (habituellement la cuisine et le séjour).

En comparaison, notre échantillon de 955 DPEG aboutit à un taux de 2,63 climatiseurs par logement climatisé. Cet échantillon possède près d'une pièce supplémentaire en moyenne par rapport à la moyenne du parc et, probablement, surreprésente les logements de standing supérieur.

La part de ménages selon le nombre de climatiseurs installés est la suivante :



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017

Nombre de climatiseurs moyen par occupant	2014	2017
Toutes résidences principales	0.37	0.50
Résidences principales climatisées	0.83	0.86

Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017

Le séjour reste pour le moment non-climatisé

Selon notre enquête, le taux de séjours climatisés est resté stable à 5% entre 2014 et 2017²². 93% des climatiseurs sont installés dans les chambres.

Toutefois, l'analyse de 913 DPEG aboutit à un taux de 24% de logements avec séjours climatisés parmi le sous-ensemble des logements climatisés. La même analyse sur l'échantillon issu de notre enquête aboutit à un taux 8% de logements climatisés ayant la climatisation au séjour. Or, comme nous l'avons vu au chapitre 2.B.1, l'échantillon des DPEG n'est pas représentatif du parc et est constitué de logements de plus haut standing que la moyenne. Nous sommes donc en présence d'une indication que le taux de séjours climatisés, même s'il reste minoritaire, est nettement plus élevé dans des logements de standing plus élevé que la moyenne. Cette évolution au sein des

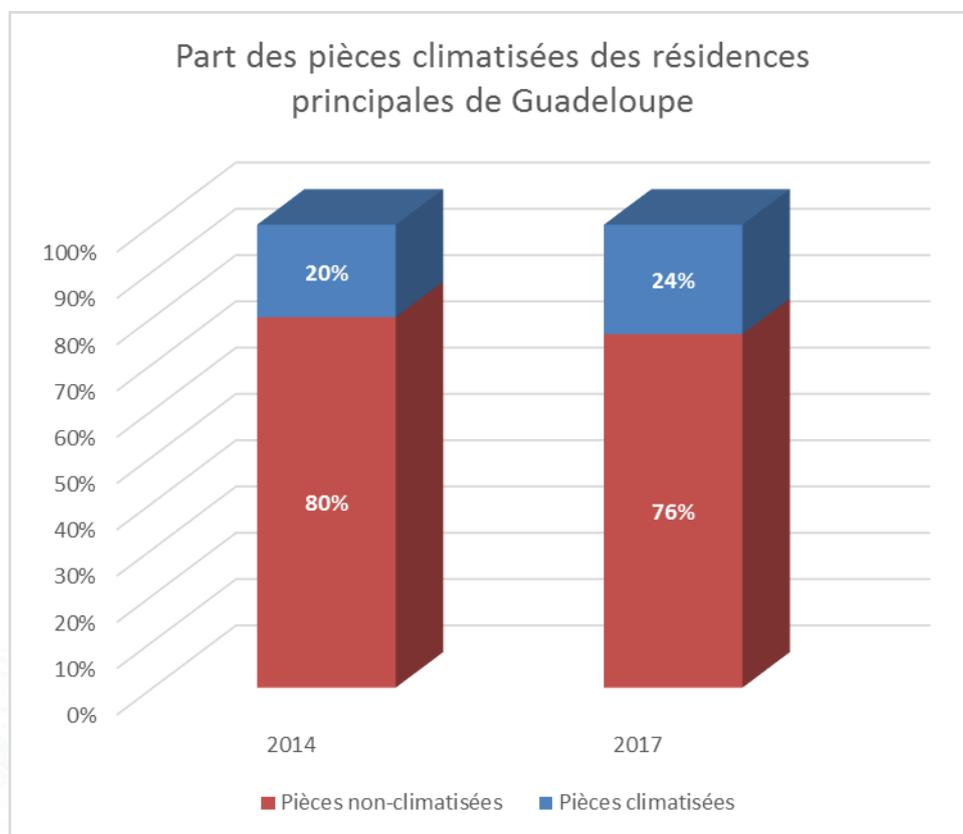
²² Nous relevons que l'analyse de 913 DPEG aboutit à un taux de 24% de logements climatisés ayant la climatisation au séjour. Toutefois, même si cet échantillon est important, il n'est pas représentatif du parc.

logements de standing supérieur pourrait préfigurer d'une évolution qui s'étend à l'ensemble du parc résidentiel. **Il est donc possible que nous soyons à la veille d'une pénétration de la climatisation au sein des séjours en Guadeloupe.**

Cette évolution constituerait un vrai défi pour l'atteinte des objectifs énergétiques territoriaux. En effet, la question de savoir si la diffusion de la culture de la climatisation s'arrêtera aux chambres ou si elle va, au cours des prochaines années, pénétrer également les séjours est cruciale. Dans ce dernier cas, la consommation d'électricité pour la climatisation risque d'augmenter significativement, en particulier parce que les séjours sont plus vastes que les chambres et qu'ils sont souvent moins étanches. Il paraît nécessaire d'**éviter que la présence de la climatisation ne s'étende au séjour.**

Le réservoir de pièces à climatiser reste très substantiel

En comparant les données des enquêtes de 2014 et 2017, nous obtenons :



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 et LHDOM-H3C 2014, échantillon de 400 logements ; hypothèse : pas plus de 1 climatiseur par pièce

- Sur l'ensemble des pièces des logements, **les ¾ des pièces des résidences principales ne sont pas encore climatisées.**
- La part des pièces à dormir est estimée au minimum à 50% des pièces en Guadeloupe²³. Autrement dit, à ce jour, **ce n'est environ que la moitié des pièces à dormir qui sont équipées de climatisation.**

²³ A partir des données INSEE 2016 sur les résidences principales. Les hypothèses appliquées sont conservatrices : nous estimons que les résidences principales avec 1 pièce comptent 1 pièces à dormir, celles avec 2 et 3 pièces en

- Si l'ensemble des pièces à dormir devaient être climatisées, le nombre de climatiseurs installés doublerait en Guadeloupe. La pénétration de la climatisation dans les autres pièces est susceptible d'augmenter encore ce nombre.

Les villas résidentielles et les villas antillaises récentes sont les plus équipées en climatisation

L'analyse des résultats par typologie de logement donne les résultats suivants :

Typologie de logement		Taux de logements climatisés		Nombre de climatiseur par logement climatisé	
		2014	2017	2014	2017
INDIVIDUEL	Habitat traditionnel	27%	36%	1.2	-
	Maison antillaise ancienne	36%	46%	1.9	1.8
	Maisons antillaise récente	61%	73%	1.9	2.1
	Villa résidentielle	51%	67%	2.2	2.4
	Logement individuel en bande	33%	62%	1.8	1.3
	Maisons individuelles	46%	60%	1.9	1.9
COLLECTIF	Collectif privé	57%	65%	1.6	1.4
	Collectif social	29%	41%	1.3	1.2
	Appartements	59%	53%	1.5	1.3
TOTAL		45%	59%	1.82	1.86

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 et LHDOM-H3C 2014, taille totale de l'échantillon : 400

- Les villas résidentielles et les villas antillaises récentes sont les plus équipées en climatisation. Ce résultat confirme les résultats obtenus lors de l'enquête précédente en 2014.
- **Les logements collectifs contiennent moins de climatiseurs par logement** : ce sont aussi les logements contenant le plus petit nombre de pièces.
- La progression du taux de logements climatisé a lieu au sein de toutes les typologies de logement de manière assez similaire.
- **L'équipement en climatisation des logements sociaux collectifs est plutôt faible mais en très nette progression** (taux de pénétration de 29% en 2014 à 41% en 2017), ce qui paraît indiquer que les locataires installent eux-mêmes des climatiseurs. Ces résultats sont confirmés par une enquête auprès d'un échantillon de 344 logements collectifs d'un bailleur social réalisés en 2016 au sein duquel 34% des logements étaient climatisés avec un nombre moyen de 1,3 climatiseur/logement.

comptent 1, celles avec 4 pièces en comptent 2, celles avec 5 pièces en comptent 3 et celles avec 6 pièces ou plus en comptent 4.

L'inconfort thermique n'est pas l'unique motif d'installation de la climatisation

Au cours de notre enquête, nous avons interrogé les ménages qui ont fait part de l'intention de s'équiper d'un nouveau climatiseur sur leurs motivations :

Pour quelles raisons souhaitez-vous installer un (autre) climatiseur dans votre logement ?
(Réponses spontanées)

Je souffre de la chaleur même les fenêtres ouvertes	56%
Je souhaite dormir les fenêtres fermées pour mieux sécuriser mon logement contre les risques de vol	24%
Je souhaite dormir les fenêtres fermées pour me protéger des moustiques et scolopendres	18%
Je souhaite éviter les moisissures	15%
Je souhaite dormir les fenêtres fermées pour mieux protéger mon intimité face au voisinage	13%
Je souhaite dormir les fenêtres fermées pour mieux me protéger des odeurs	13%
Je souhaite dormir les fenêtres fermées pour mieux me protéger du bruit extérieur	10%
Pour remplacer les anciennes	6%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 86 ménages, résultats >100% car plusieurs réponses possibles

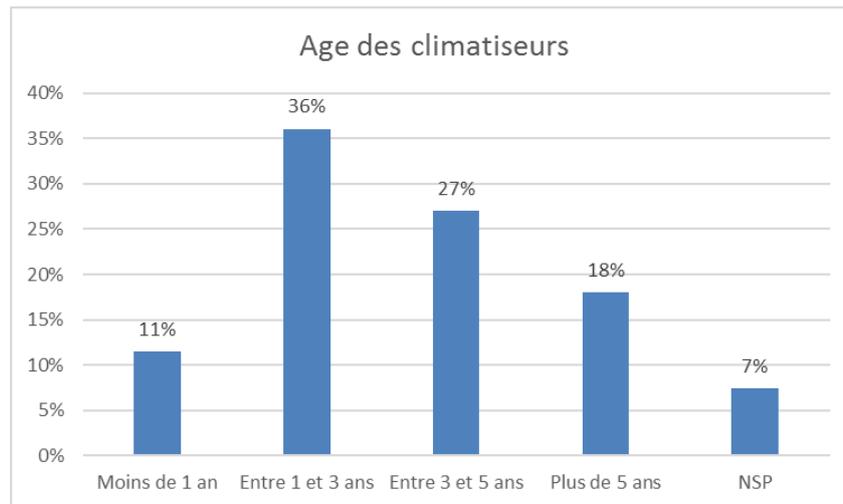
Il est très frappant de constater que **l'inconfort thermique n'est cité spontanément comme motivation d'installation d'un climatiseur que dans environ la moitié des cas**. Certes, la régulation de la température et de l'humidité reste le premier motif cité, mais de nombreux autres avantages sont perçus pour la climatisation : elle permet de fermer les fenêtres pour se protéger du risque de vol, pour se protéger des insectes, pour éviter les moisissures ou encore se sentir en intimité face au regard des voisins. Une analyse sociologique plus approfondie serait nécessaire pour comprendre les déterminants de la dynamique très puissante de pénétration de la climatisation dans les logements depuis une vingtaine d'années. Néanmoins, émettons l'hypothèse qu'elle est en partie liée à une forme d'individualisation des mœurs : l'évolution culturelle amène les foyers guadeloupéens à établir progressivement une séparation plus nette entre l'intérieur et l'extérieur du foyer par rapport à ce qui a été le cas dans le passé. **La climatisation apparaît comme un équipement qui facilite et accompagne une forme d'« individualisation de l'espace privé ».**

La satisfaction dont font part une grande majorité des personnes interviewées quant au niveau de confort thermique des pièces non-climatisées²⁴ corrobore l'idée que l'inconfort thermique n'est pas l'unique moteur au développement de la climatisation.

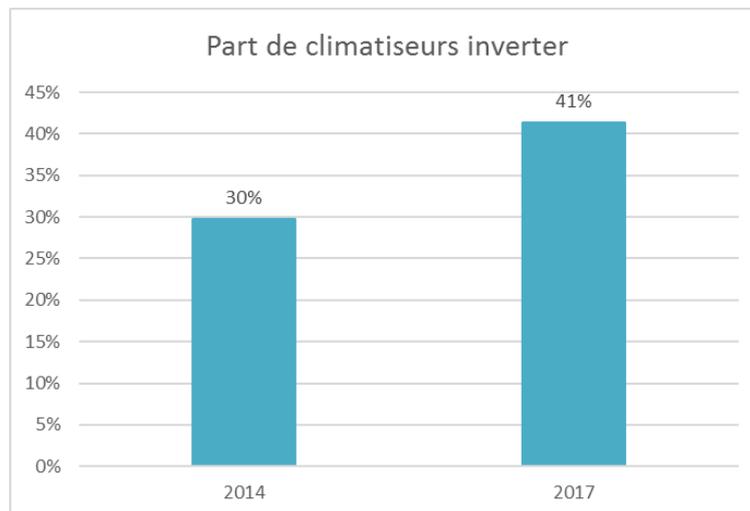
La préoccupation énergétique paraît faible pour contrer cette tendance sociétale lourde de pénétration de la climatisation. C'est pourquoi de grandes précautions doivent être prises quant aux actions de MDE à soutenir. En particulier, cette évolution représente un important challenge pour la promotion de la ventilation naturelle au sein de bâtiments bioclimatiques adaptés à leur environnement qui représente pourtant, dans la plupart des zones géographiques de la Guadeloupe, la meilleure solution pour allier confort thermique et performance énergétique. L'intérêt pour la ventilation naturelle nous paraît subsister, mais nous attirons l'attention sur **l'importance de l'étanchéité des pièces des bâtiments conçus pour être ventilés naturellement, car, dans de nombreux cas, celles-ci seront un jour climatisées.**

²⁴ 90% disent les trouver très confortables ou plutôt confortables ; voir ch. 5.C sur le confort thermique.

Le parc de climatiseur se renouvelle rapidement et bascule vers l'efficacité



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 et LHDOM-H3C 2014 ; Les réponses des personnes ne sachant pas si le climatiseur est inverter n'ont pas été retenues pour le graphique (36% de l'échantillon en 2014, 18% en 2017).

Près de 50% des climatiseurs ont été achetés au cours des trois dernières années. Autrement dit, le parc de climatiseurs splits des logements est renouvelé rapidement. Dès lors, toute action visant à promouvoir (ou obliger) l'achat de climatiseurs efficaces permet de rapidement augmenter l'efficacité énergétique des équipements de climatisation à l'échelle du territoire. **L'augmentation rapide de la part de climatiseurs inverter (de 30% en 2014 à 41% en 2017) montre que les politiques publiques permettent effectivement la diffusion de cette technologie au sein des logements.**

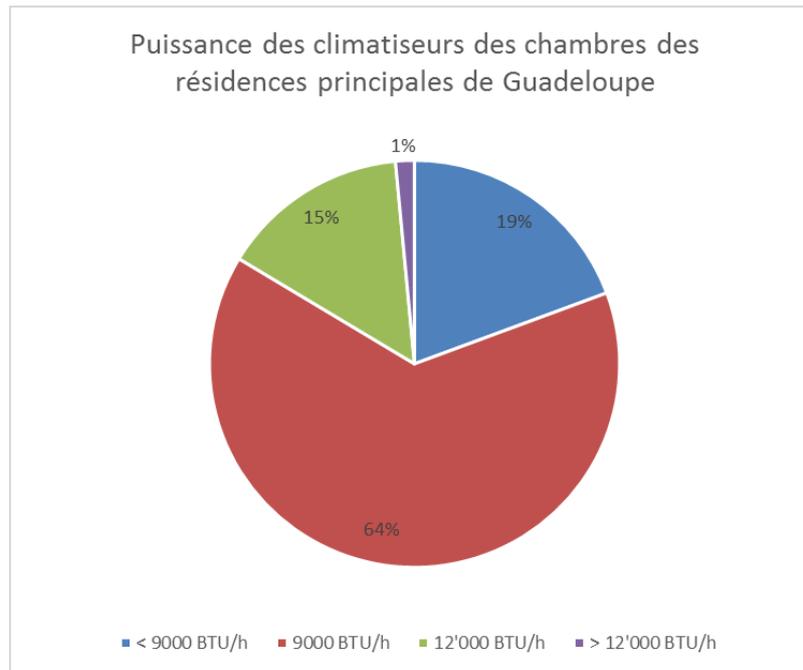
Nous notons également que la proportion de personnes qui ne savent pas si leur climatiseur est de technologie inverter a fortement chuté entre 2014 et 2017 (de 36% à 18%), ce qui tend à montrer que **les campagnes d'informations et de publicité sur l'efficacité des climatiseurs atteignent leurs objectifs** de conscientisation et de sensibilisation du public.

Toutefois, à ce jour, les gains de performance énergétique obtenus par l'introduction de climatiseurs inverter n'a pas été démontrée en pratique. Or, il est possible que d'autres facteurs influencent la performance de

climatisation de manière plus significative que l'efficacité de l'équipement lui-même. En particulier, **il est probable que les gains de performance soient sensiblement réduits lorsqu'un climatiseur inverter est installé dans une pièce dont l'étanchéité est mauvaise.**

- Des retours d'expérience instrumentés sur des cas concrets seraient souhaitables pour caractériser le gain de performance énergétique réel lié à l'introduction de climatiseurs efficaces et évaluer l'effet des autres facteurs d'influence (étanchéité des baies, habitudes de climatisation,...).

Dans les chambres, une part non négligeable de climatiseurs surdimensionnés ?



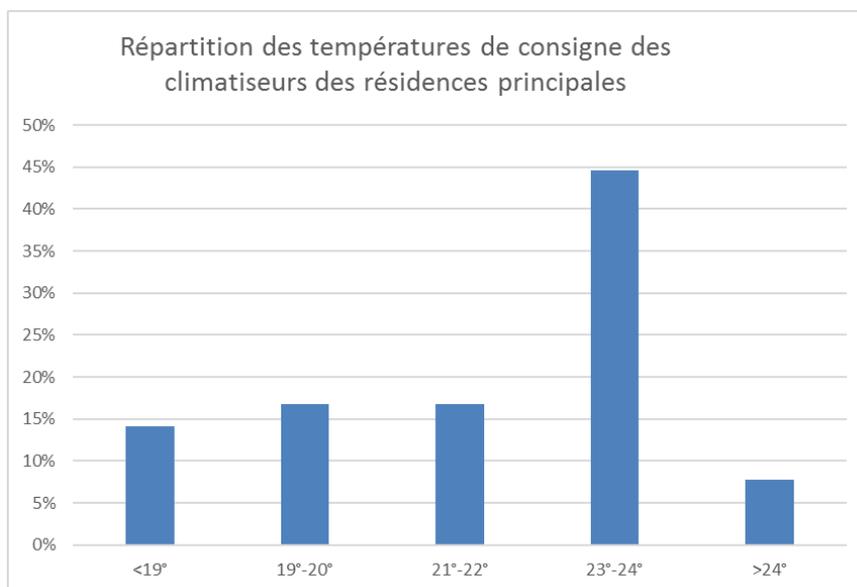
Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon de 374 climatiseurs

- Dans les chambres, une puissance de 9000 BTU/h est suffisante pour climatiser de manière satisfaisante. Pourtant, 16% des climatiseurs sont d'une puissance supérieure. Or, le surdimensionnement des équipements peut conduire à une augmentation importante de la consommation électrique.
- La sensibilisation de ménages pourrait être renforcée sur ce point. D'autant plus que la mise en place de climatiseur d'une puissance supérieure peut impliquer un entretien plus complexe et coûteux.
- Les aides CEE sont pourtant limitées aux climatiseurs d'une puissance inférieure à 9000 BTU/h mais les revendeurs proposent des promotions sur les modèles plus puissants.

Les températures de consigne sont faibles : que traduisent-elles ?

	2014	2017
Température de consigne moyenne	21.4°	21.9°

Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 (échantillon de 388 climatiseurs) et LHDOM-H3C 2014 (échantillon de 356 climatiseurs)



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon de 388 climatiseurs

→ L'écrasante majorité des climatiseurs (>90%) sont réglés à une température de consigne inférieure aux 25° recommandés pour le confort thermique. **Environ 1/3 des climatiseurs est réglé à 20° ou moins.** La moyenne est à 21.9, en légère hausse par rapport à 2014 (21.4).

→ **Cette situation peut traduire soit une volonté de climatiser à température très fraîche, soit une mauvaise étanchéité des pièces climatisées, soit des climatiseurs inefficaces.** Malheureusement, nous ne parvenons pas à dégager de lien entre la température de consigne et ces différents facteurs explicatifs possibles sur notre échantillon. En particulier, notre enquête n'a pas permis de caractériser de manière satisfaisante la qualité de l'étanchéité des baies des pièces climatisées. En effet, un entretien avec les occupants du logement est insuffisant pour juger de la qualité de l'étanchéité des baies : une appréciation visuelle de la part d'une personne qualifiée est nécessaire.

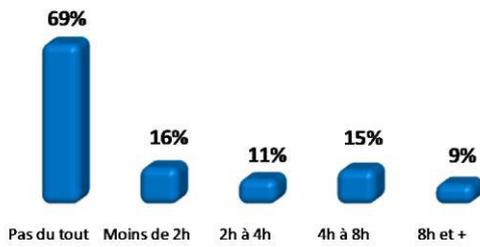
→ Une analyse complémentaire sur le niveau d'étanchéité des baies des logements est souhaitable afin de clarifier les priorités à mener en termes de MDE sur la climatisation.

La climatisation reste l'apanage de la nuit

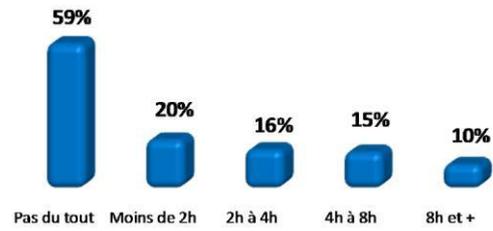
L'utilisation déclarée des climatiseurs est la suivante :

Résultats cumulés tous climatiseurs confondus

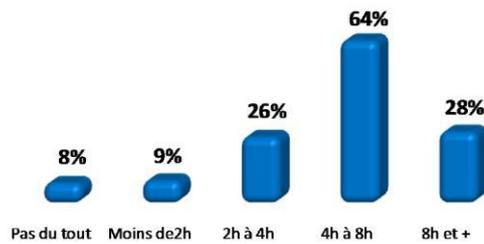
Pendant la journée, du lundi au vendredi, ce climatiseur est utilisé en moyenne pendant combien d'heures ?



Pendant la journée, durant le week-end, combien de temps le climatiseur est utilisé en moyenne pendant combien d'heures ?



Pendant la nuit, ce climatiseur est utilisé en moyenne pendant combien d'heures ?



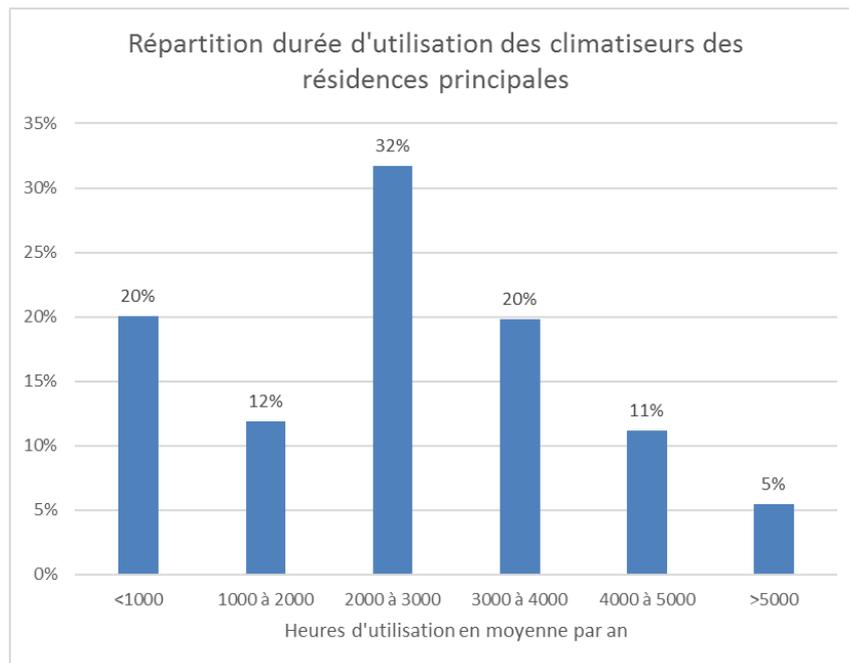
Echantillon : 235 interviewés
Total > 100 car plusieurs réponses possibles

La conversion en durée moyenne de climatisation donne les résultats suivants :

Durée moyenne d'utilisation des climatiseurs en 2017	De nuit	En journée	Sur 24h
Nombre d'heures climatisées/ jour	5h30	2h	7h30

Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon de 381 climatiseurs ; par hypothèse la nuit dure de 22h à 7h et la journée de 7h à 22h

La répartition des climatiseurs selon la durée d'utilisation est la suivante :

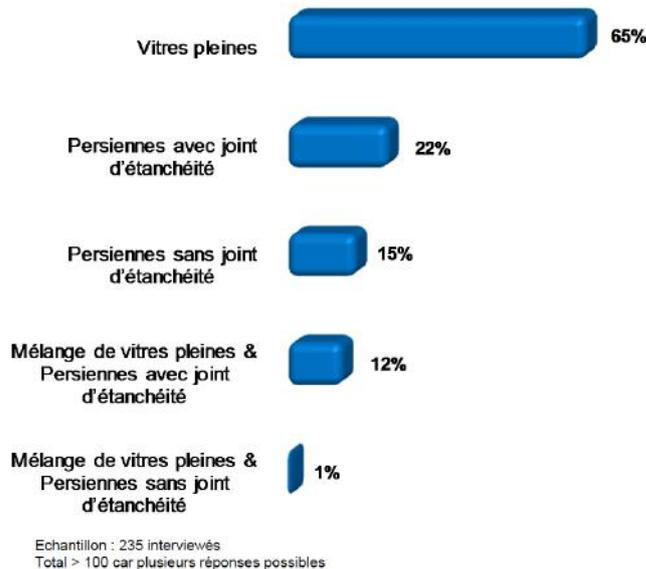


Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon de 404 climatiseurs ; Les durées sont des durées standardisées à partir de réponses portant sur des intervalles ('Pas du tout' ; 'Moins de 2h' ; '2h à 4h' ; '4h à 8h' ; '8h et +') en tenant compte des semaines d'absences du logement ainsi que des mois sans climatisation du fait du climat plus doux.

- **La climatisation reste très majoritairement utilisée durant la nuit.**
- **En journée, la climatisation est peu utilisée (13% du temps de journée).** Cela reste vrai pour les logements occupés en journée : en semaine, durant la journée, les climatiseurs des logements qui sont occupés ne sont utilisés que 16% du temps (échantillon de 147 climatiseurs).
- **Même durant la nuit, l'utilisation reste parcimonieuse puisque, en moyenne, elle n'est utilisée que 5h20 pour nuit.** Cela signifie que de nombreuses personnes ne climatisent que quelques heures avant de se coucher, qu'elles se réveillent en cours de nuit pour éteindre le climatiseur ou qu'elles utilisent une programmation.
- **Les gros consommateurs de climatisation (>5000h/an) sont peu nombreux.**
- La part de climatiseurs qui ne sont pas du tout utilisés est inférieure à 10%.

L'étanchéité des baies et les protections solaires des pièces climatisées difficiles à qualifier

Dans cette pièce (la pièce climatisée), quel est le type de fenêtres ?

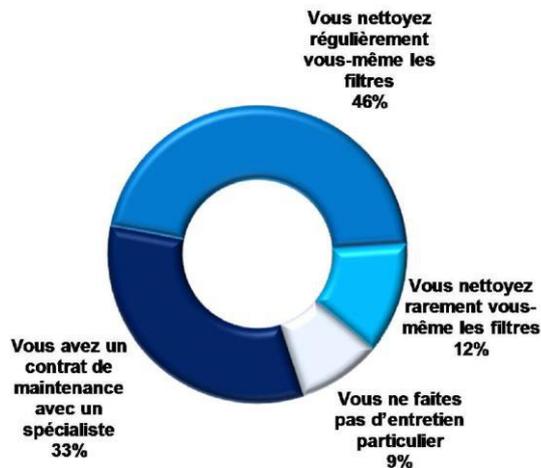


Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

- Notre enquête semble indiquer que le type de vitrage est plutôt adapté à la climatisation : la présence de persiennes sans joint d'étanchéité paraît plutôt faible dans les pièces climatisées. Ce résultat est en contradiction avec l'analyse de notre échantillon de 955 DPEG qui aboutit au contraire à la conclusion que, au sein de cet échantillon de logements au standing supérieur, près de la moitié des pièces climatisées ne sont pas suffisamment étanches²⁵. **Il nous paraît ainsi difficile de conclure sur la qualité de l'étanchéité des baies des pièces climatisées et, à nouveau, nous plaidons pour une analyse complémentaire sur ce point.**
- **Les logements sociaux collectifs ont à priori des baies nettement moins étanches dans les pièces climatisées** : notre enquête aboutit, pour cette typologie de logement, à une proportion deux fois plus élevées de logements dont les baies des pièces climatisées sont pourvues de persiennes sans joint d'étanchéité. Cette conclusion est cohérente avec un diagnostic effectué auprès de 115 logements d'un bailleur social qui a montré que les 3/4 des pièces climatisées contenait soit uniquement des persiennes sans joint d'étanchéité soit un mix vitrages-pleins et persiennes sans joint d'étanchéité.

²⁵ Voir chapitre 5.A.3

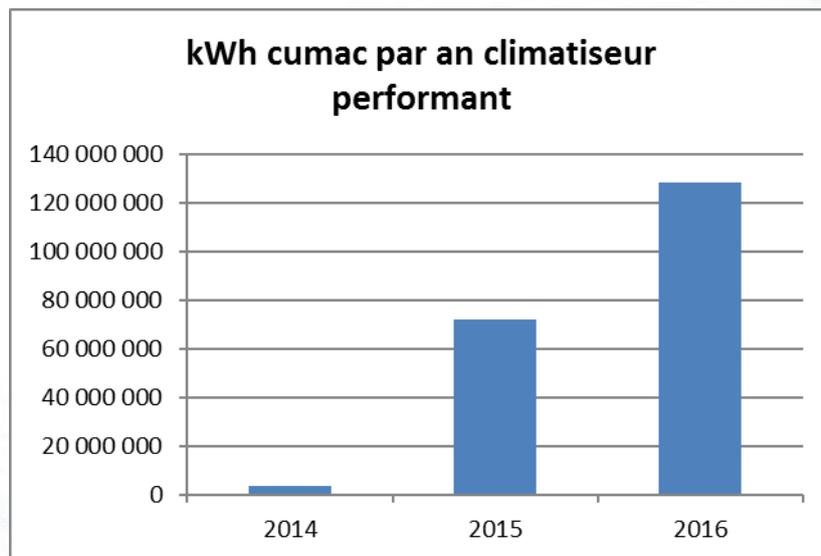
Les climatiseurs sont globalement bien entretenus



Echantillon : 235 interviewés

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

Les aides en faveur des climatiseurs augmentent



Source : Emmy, Registre national des CEE, 28.02.2017 ; Les valeurs 2016 couvrent la période jusque février 2017, Traitement OC2 Consultants

- **Une forte augmentation malgré une baisse des kWh cumac délivrés par climatiseur installé** : Pour un climatiseur 9000 BTU, le nombre de kWh cumac délivré est passé de 24 000 pour tout type de logement en 2015 à 6 600 pour une maison individuelle et 4 000 pour un appartement en 2016.
- **Toutefois, l'effet réel de ce soutien à la climatisation efficace sur la performance énergétique des logements sur le terrain n'est pas clair à ce jour.** Une évaluation de cet effet par le biais d'une instrumentation d'un échantillon de logements nous paraît pertinente en vue des choix futurs à effectuer en matière de soutien des ménages à la MDE.

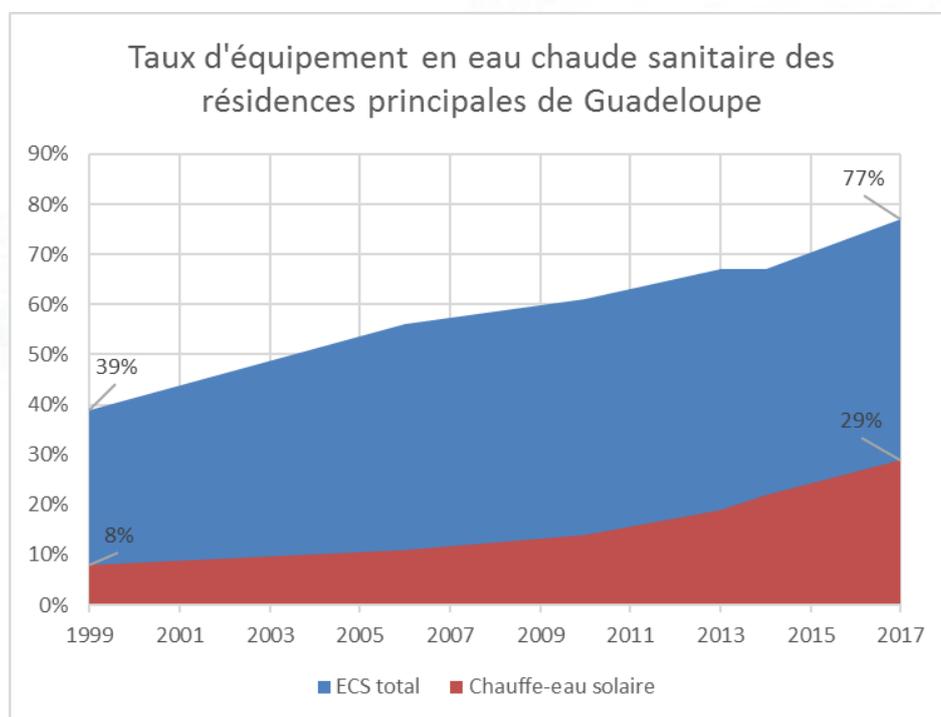
B. L'EAU CHAUDE SANITAIRE :

L'eau chaude sanitaire (ECS) représente globalement le deuxième poste de consommation d'énergie des logements.

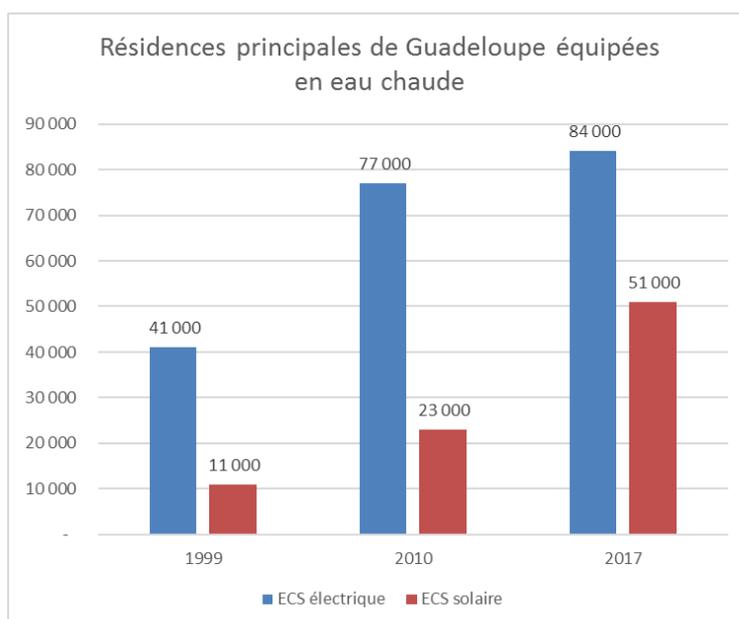
L'eau chaude sanitaire se retrouve dans presque la totalité des logements, le solaire se développe mais l'électrique continue de progresser

Équipement des résidences principales	En ECS	En CES	Part de CES parmi les équipés en ECS	Source
1999	39%	8%	21%	INSEE
2006	56%	11%	20%	INSEE
2010	61%	14%	23%	INSEE
2013	67%	19%	28%	INSEE
2014	67%	22%	33%	LHDOM-H3C
2017	77%	29%	38%	LHDOM-OC2 Consultants

Source: INSEE RGP 1999, 2010, LHDOM-H3C 2014, LHDOM-OC2 2017



Source: INSEE RGP 1999, 2010, LHDOM-H3C 2014, LHDOM-OC2 2017



Source : INSEE RGP 1999, 2010, LHDOM-OC2 2017

- **La très grande majorité des résidences principales est aujourd’hui dotée d’eau chaude sanitaire.** On retrouve ainsi pour l’eau chaude la très forte dynamique d’équipement du résidentiel guadeloupéen que nous avons identifiée pour la climatisation²⁶ et que nous retrouvons plus loin pour l’électroménager²⁷.
- Le solaire se développe rapidement : **le taux d’équipement en chauffe-eau solaire a doublé en moins de 10 ans** (de 14% des résidences principales en 2010 à 29% en 2017). De même, **la part de solaire a largement dépassé le tiers des logements équipés en ECS.** Entre 2010 et 2017, près de 80% des installations d’ECS supplémentaires au sein des résidences principales l’ont été avec des systèmes solaires.
- Selon l’OREC²⁸, environ 13 500 CES ont été installés entre 2010 et 2016, ce qui est globalement cohérent avec l’augmentation que nous obtenons entre 2010 et 2017 même si nos chiffres sont légèrement supérieurs.
- Toutefois, malgré ces résultats positifs, **le nombre de chauffe-eau électriques continue de progresser** dans les résidences principales : entre 2010 et 2017, il a augmenté de 7000 unités. Or, dès 2009, l’installation de chauffe-eau solaire est devenue obligatoire sur les logements neufs²⁹. Ainsi, cette augmentation traduit le fait que (a) la réglementation sur le neuf n’a probablement pas été respectée à la lettre, du moins lors des premières années d’entrée en vigueur³⁰, (b) que des logements existants non équipés en ECS ont dû l’être avec de l’électrique et surtout que (c) **lorsqu’ils tombent en panne, la majorité des chauffe-eaux électriques existants sont probablement remplacés par des chauffe-eaux électriques.** Notre enquête n’a malheureusement pas pu confirmer statistiquement cette hypothèse.
- Rappelons que la solution d’ECS électrique cumule les inconvénients énergétiques tant à l’échelle de l’individu (coût sur la durée de vie des équipements, dépendance au réseau électrique) que du territoire (émissions de

²⁶ Voir chapitre 6.A.

²⁷ Voir chapitre 6.D.

²⁸ OREC, Les chiffres-clés de l’énergie en Guadeloupe, Bilan 2016, Edition 2017

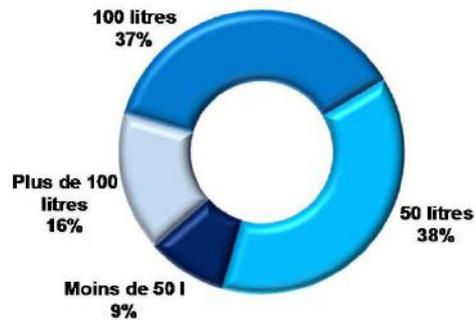
²⁹ Décret n° 2009-424 du 17 avril 2009 sur la RTAA DM, obligation reprise par la RTG en 2011.

³⁰ Entre 2010 et 2017, le rythme annuel de production de nouvelles résidences principales a été d’environ 2000 RP/an, soit de l’ordre de 14’000 sur cette période.

GES, besoin supplémentaire d'investissement en infrastructure de production-transport-distribution d'électricité, dépendance énergétique de l'île à des ressources fossiles extérieures). De ce point de vue, la dynamique de progression du CES (qui ne permet pas de réduire le parc de chauffe-eaux électriques) ne peut être considérée comme entièrement satisfaisante.

Le réservoir d'eau chaude est majoritairement entre 50 et 100 litres

Quelle est la capacité de votre chauffe-eau ; il fait combien de litres ?

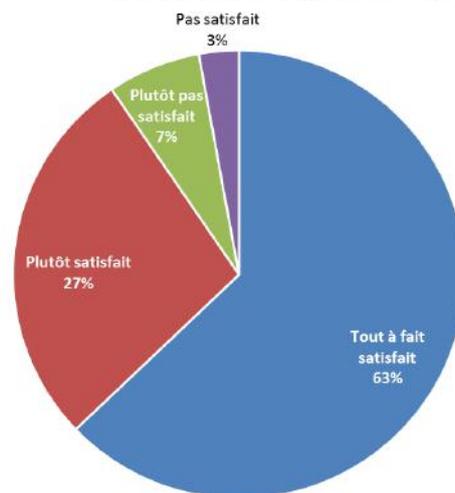


Source : LHDOM-OC2_Consultants 2017, échantillon de 310 ménages

→ Cette répartition est similaire à celle trouvée en 2014.

Le niveau de satisfaction des chauffe-eaux solaires est très bon

Niveau de satisfaction des CES



Source : LHDOM-OC2_Consultants 2017 ; échantillon 104 ménages

→ Contrairement aux idées parfois véhiculées, **les ménages équipés en CES se montrent satisfaits de leur équipement à 90%**, dont près de 2/3 de tout à fait satisfaits. Ces proportions sont globalement les mêmes pour l'ECS électrique.

→ Cette tendance est confirmée par les intentions d'équipements : seul 1% des ménages actuellement équipés en chauffe-eau solaire envisage d'installer un chauffe-eau électrique à l'avenir (1 ménage sur les 104 interviewés).

Les intentions d'équipement en ECS sont élevées, motivées par la préservation de l'environnement et les aides

Aux interviewés équipés d'un chauffe-eau électrique ou aux non équipés de CE

Avez-vous le projet d'installer un chauffe-eau solaire à l'avenir ?



Source : LHDOM-OC2 Consultants, échantillon de 105 ménages

- Les intentions d'équipement en CES sont élevées parmi les ménages équipés en chauffe-eau électrique (38%). **Le potentiel de conversion du parc de chauffe-eaux électriques existant est donc élevé.**
- Parallèlement, les intentions d'équipement en chauffe-eau électrique sont très faibles de la part des ménages non équipés en eau chaude (8%).
- **Les aides proposées par la Région, l'ADEME et EDF sont bien connues auprès du public et constituent une des sources principales de motivation à l'installation de CES** (deuxième raison citée par les ménages qui envisagent de s'équiper). Elles semblent jouer pleinement leur rôle puisque le coût élevé des CES n'est situé qu'en quatrième position des freins cités par les ménages qui n'envisagent pas d'installer de CES.
- Le message de sensibilisation autour de la préservation de l'environnement est également bien diffusé au sein des ménages. Toutefois, la réduction de coût d'utilisation du solaire face à l'électrique ne semble pas rencontrer un écho de premier plan au sein de la population. Notons également que près d'un quart (22%) des personnes interviewées qui n'envisagent pas l'installer de CES n'y a tout simplement pas pensé et n'a donc pas été touchée par les campagnes d'information menées sur ce sujet.
- **Les freins à l'installation de CES ne semblent prioritairement pas être financiers mais plutôt la difficulté d'installer des CES collectifs (30%) ainsi que la « split incentive » dans le cas de locataires** (cité par 52% des locataires).

→ Nous faisons donc face à **un paradoxe** : d'un côté, les intentions des ménages sont très bien orientées envers l'installation de chauffe-eau solaire au détriment de l'électrique. De l'autre, le chauffe-eau électrique conserve une place importante sur le marché. En particulier, comme nous l'avons vu, la majorité des chauffe-eaux électriques existants sont probablement remplacés à nouveau par des chauffe-eaux électriques malgré l'intérêt potentiel des habitants pour le CES. L'explication de ce paradoxe est sans doute en partie la suivante : **le remplacement du chauffe-eau intervient lorsque survient la panne et la priorité de l'habitant est à ce moment la rapidité du remplacement pour éviter de rester sans eau chaude plutôt que le passage au solaire**. Dès lors, le remplacement par de l'électrique s'impose, car le passage au CES nécessiterait une attente plus longue et une installation plus lourde, surtout si des aides doivent être mobilisées.

→ Pour pallier ce paradoxe, nous recommandons l'élaboration d'une stratégie pour remplacer des chauffe-eaux électriques encore en état de fonctionnement par des CES.

Les villas résidentielles et les villas antillaises récentes sont les plus équipées en ECS et CES

L'analyse des résultats par typologie de logement donne les résultats suivants :

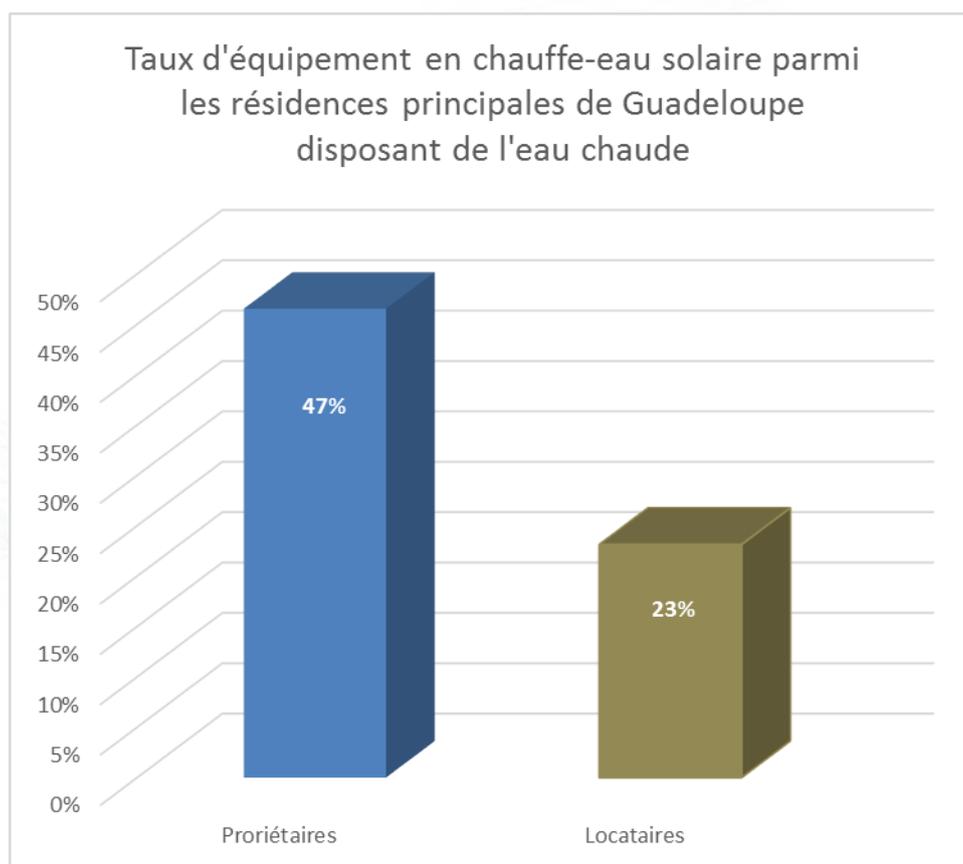
Typologie de logement		Taux de logements équipés en ECS		Part de CES parmi les ménages équipés en ECS	
		2014	2017	2014	2017
INDIVIDUEL	Habitat traditionnel	32%	36%	29%	-
	Maison antillaise ancienne	59%	65%	20%	30%
	Maisons antillaise récente	73%	89%	49%	54%
	Villa résidentielle	81%	94%	41%	42%
	Logement individuel en bande	63%	76%	20%	25%
	Maisons individuelles	66%	77%	36%	40%
COLLECTIF	Collectif privé	69%	78%	24%	33%
	Collectif social	66%	75%	24%	9%
	Appartements	67%	76%	24%	21%
TOTAL		67%	77%	33%	38%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 et LHDOM-H3C 2014, taille totale de l'échantillon : 400

- Les typologies de logement les mieux équipées en ECS sont, sans surprise, les logements individuels récents (villas antillaises récentes et villas résidentielles équipées en ECS à respectivement 80% et 94%) tandis que, en dehors de l'habitat traditionnel, les maisons antillaises anciennes et les logements sociaux collectifs sont ceux qui sont le moins équipés (respectivement 65% et 75%). Ce résultat confirme les résultats obtenus lors de l'enquête précédente en 2014.
- Les logements individuels récents (villas résidentielles et villas antillaises récentes) sont également les plus équipées en CES. Ce résultat confirme les résultats obtenus lors de l'enquête précédente en 2014.
- Les logements collectifs sont nettement moins bien équipés en CES que le logements individuels (respectivement 21% des logements équipés en ECS et 40%)

- La progression du taux de logements équipés en ECS et en CES a lieu au sein de toutes les typologies de logement de manière assez similaire.
- **La proportion de chauffe-eau solaire parmi les ménages équipés en ECS est la plus faible dans les logements sociaux collectifs** (seulement 9% contre 38% en moyenne³¹). Ce faible taux est confirmé par l'audit d'un échantillon de 68 logements collectifs d'un bailleur social de Guadeloupe effectué en 2016 au sein duquel 85% des logements étaient équipés en ECS et, parmi ceux-ci, aucun en CES. Cette situation s'explique par le fait que, jusqu'à ces dernières années, ce type de logement n'était pas livré avec l'ECS. Les locataires se sont équipés par eux-mêmes au moindre coût avec des systèmes électriques. Ainsi, **le logement social collectif recèle un grand potentiel d'économie d'énergie par la conversion de l'ECS électrique en ECS solaire. Une action d'envergure pourrait être menée avec les bailleurs sociaux** en profitant du flux de logements sociaux nécessitant prochainement des rénovations (la majorité du parc social date des années 1990-2000).
- **La proportion de CES parmi les ménages équipés en ECS ne semble pas varier substantiellement selon le type de toitures** : 35% des résidences principales avec une toiture tôle en sont équipées, contre 30% pour celles avec terrasse-béton. Pourtant, l'installation d'un CES sur une toiture-terrasse est un peu plus complexe du fait de l'enjeu d'étanchéité de la toiture.

Le taux d'équipement en CES varie beaucoup selon le statut d'occupation

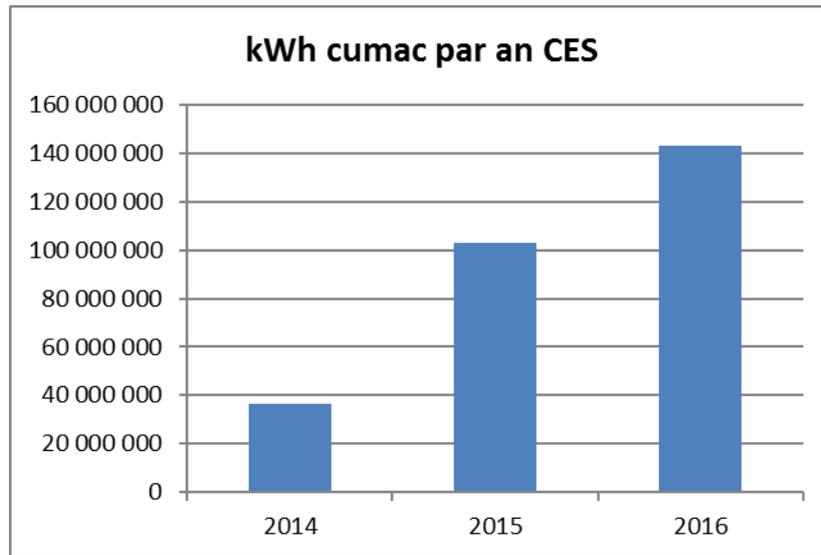


Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 376 logements

³¹ Les valeurs obtenues en 2014 nous paraissent anormalement élevées : nous n'en tenons pas compte ici.

→ Le fait d'être locataire constitue clairement un frein important à l'installation d'un chauffe-eau solaire.

Les aides en faveur des CES



Source : Emmy, Registre national des CEE, 28.02.2017 ; Les valeurs 2016 couvrent la période jusque février 2017, traitement OC2 Consultants

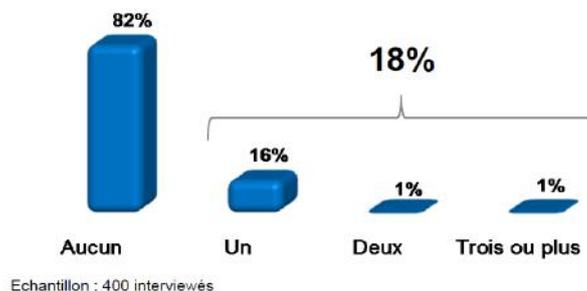
C. LES BRASSEURS D'AIR ET VENTILATEURS

Les brasseurs d'air et les ventilateurs sont utilisés pour améliorer le confort thermique sans la climatisation qui modifie température et hygrométrie. Cette solution est beaucoup moins consommatrice d'énergie que la climatisation et peut dès lors constituer une alternative favorable en termes de MDE au niveau territorial. En effet, **un brasseur d'air consomme en moyenne 10 fois moins qu'un climatiseur³²**.

Les brasseurs d'air ne rencontrent pas l'intérêt des ménages

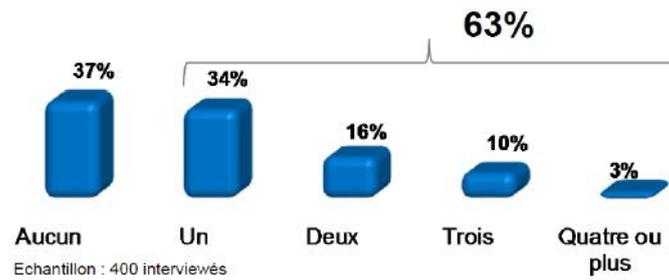
Les résultats de notre enquête à propos du taux d'équipement en brasseurs d'air et en ventilateurs donnent les résultats suivants :

Combien de brasseurs d'air sont installés dans votre logement ?



³² ADEME, Rénover son logement en Martinique : Quels travaux, avec quels professionnels et quelles aides ?, février 2017

Combien de ventilateurs sont-ils installés dans votre logement ?



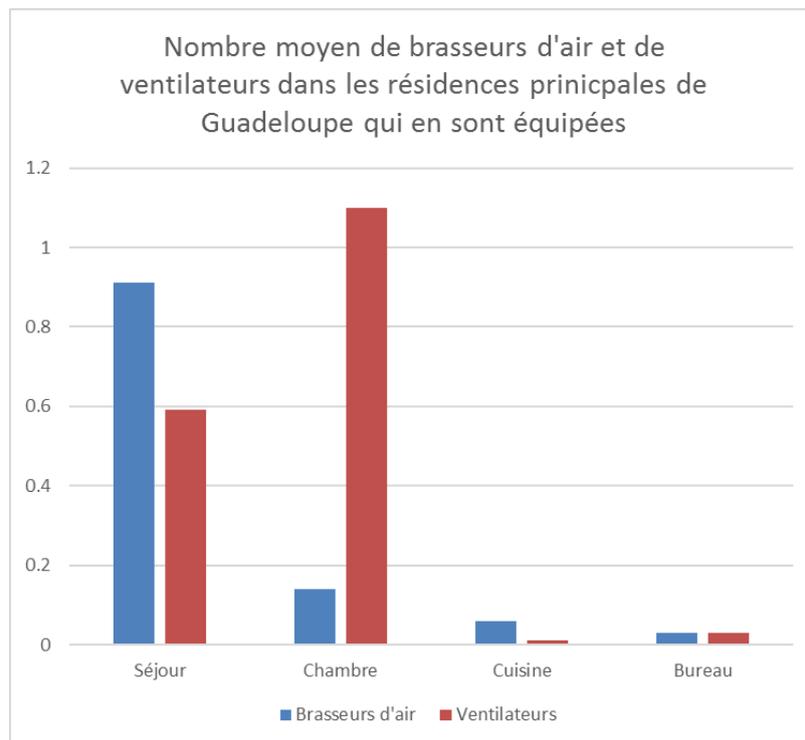
Brasseurs d'air	Taux de logements équipés	
	2014	2017
Logements individuels	10%	16%
Logements collectifs	17%	21%
TOTAL	12%	18%

Ventilateurs	Taux de logements équipés	
	2014	2017
Logements individuels	69%	66%
Logements collectifs	80%	61%
TOTAL	71%	63%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 et LHDOM-H3C 2014, taille totale de l'échantillon : 400

- Le taux de pénétration des brasseurs d'air reste très faible (<20%) et très nettement inférieur à celui de la climatisation (59%).
- Les ménages sont nettement plus équipés en ventilateurs (63%) qu'en brasseurs d'air (18%), malgré que, pour la ventilation forcée, l'efficacité et le confort de ces derniers soient nettement meilleurs. En 2017, les ménages équipés possèdent 1,2 brasseurs d'air par logement et 1,7 ventilateurs en 2017
- Le taux d'équipement en ventilation forcée (brasseurs d'air ou ventilateurs) semble stagner au cours des dernières années. Nos résultats semblent montrer que l'équipement en brasseur d'air progresse légèrement alors que celui des ventilateurs baisse légèrement. Toutefois, ces légères tendances sont contredites par la dynamique d'achat d'équipement : nous n'avons trouvé aucun ménage qui envisage de s'équiper à l'avenir en brasseur d'air et une faible proportion en ventilateur (7%).
- Cette stagnation de la dynamique d'équipement en ventilation forcée est à comparer avec l'augmentation significative de l'équipement en climatisation et à l'usage limité de la ventilation naturelle mis en lumière précédemment.
 - Nous suggérons de mener un travail de communication à l'échelle de la Guadeloupe pour sensibiliser les ménages à l'intérêt des brasseurs d'air qui allient confort thermique et efficacité énergétique.

Les brasseurs d'air sont installés dans les séjours et les ventilateurs en majorité dans les chambres



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017

- Très peu de brasseurs d'air sont installés dans les chambres alors même qu'ils peuvent constituer une **alternative favorable à la climatisation**. Les brasseurs d'air permettent d'obtenir des vitesses d'air d'au moins 1m/s, ce qui augmente substantiellement le confort thermique grâce à un léger courant d'air. Toutefois, le brasseur d'air ne contribue pas significativement à l'évacuation de la charge thermique de la chambre.
- Dès lors, il apparaît que **la combinaison, dans les chambres, de brasseur d'air et de climatisation est très peu répandue**. Or, il s'agit d'une solution efficace pour garantir le confort thermique tout en réduisant la période de l'année où la climatisation est utilisée : durant les périodes les moins chaudes (hivernage), le brasseur d'air peut être préféré. Cette solution peut aussi permettre d'augmenter la température de consigne de la climatisation en cas d'utilisation simultanée de la climatisation et du brasseur d'air. Toutefois, à ce jour, peu de ménages modulent leur utilisation de la climatisation en fonction de la saison : 72% des climatiseurs de chambre sont utilisés 12 mois par an.
- Nous rappelons ici **l'importance de la qualité des brasseurs d'air (débit d'air, niveau de bruit, etc.), car celle-ci est très variable selon les équipements**³³. L'insatisfaction qu'un brasseur d'air de mauvaise qualité peut générer chez l'utilisateur peut le faire renoncer définitivement à ce type de solution et créer une mauvaise image pour la technologie.

³³ Imageen, ESIROI, Les brasseurs d'air à la Réunion : étude technico-économique comparative, avril 2014

Les intentions d'achat de ventilateurs sont motivées par le faible coût

Pour quelle raison préférez-vous installer un ventilateur plutôt qu'un climatiseur ?



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 29 ménages, total pouvant être supérieur à 100% car plusieurs réponses possibles

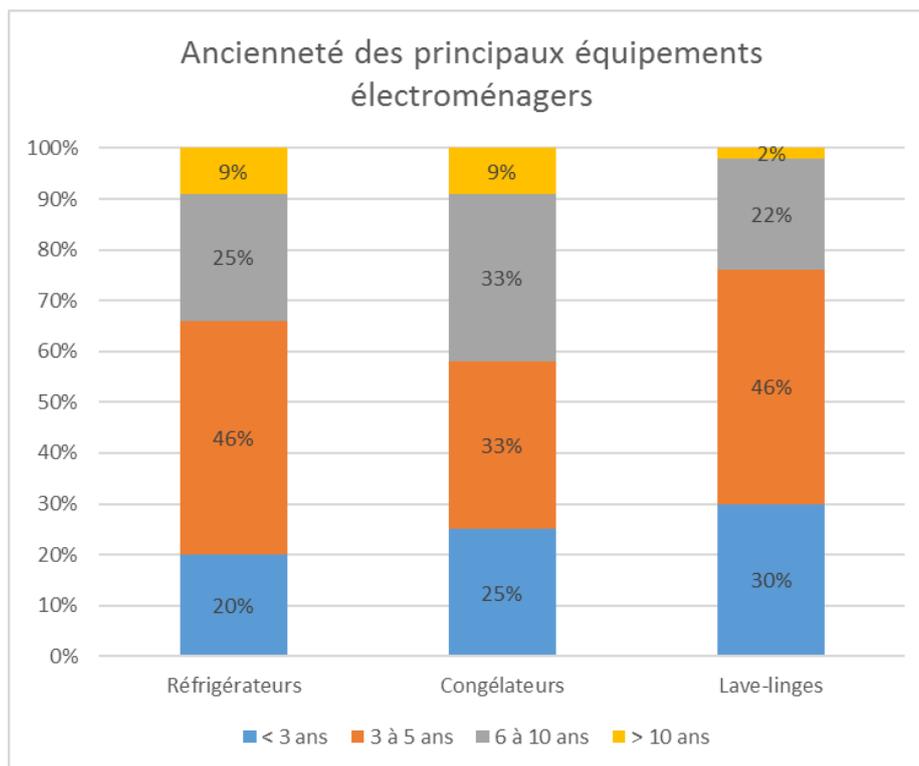
- Les intentions d'achat de ventilateurs sont clairement motivées par le faible coût de ce type d'équipement. **Le rejet de la climatisation n'est pas un moteur pour l'équipement en ventilation forcée, ce qui confirme qu'une culture globale de climatisation est en train de se généraliser aux Antilles.** Ainsi, nous pouvons raisonnablement faire l'hypothèse que, si ces mêmes ménages disposaient d'un revenu plus élevé, ils choisiraient la climatisation plutôt que la ventilation forcée.
- Le coût d'installation des brasseurs d'air nécessitant la pose par un professionnel constitue certainement un frein pour leur développement. **Le crédit d'impôt de 30 % sur les brasseurs d'airs est probablement peu connu du grand public et représente probablement une incitation financière insuffisante** (pose par un professionnel nécessaire). Ainsi les particuliers préfèrent probablement choisir un modèle bon marché (probablement moins efficace) et l'installer eux même ou faire appel à une connaissance afin de réduire le coût plutôt que de passer par le crédit d'impôt. Il serait peut être intéressant d'évaluer la possibilité de compléter le financement par une aide supplémentaire afin de motiver davantage leur développement.

D. L'ÉLECTROMÉNAGER

Aux Antilles, l'électroménager constitue habituellement le troisième poste de consommation d'électricité au sein des logements après la climatisation et la production d'eau chaude sanitaire. Au sein de l'électroménager, la production de froid alimentaire (réfrigérateurs, congélateurs, mais aussi armoires à vin et fontaines à eau) occupe le premier rang. Dans le cadre de la présente étude nous n'avons pas répertorié le taux d'équipement des ménages en ce qui concerne les différents équipements électroménagers mais plutôt la dynamique d'achat à l'œuvre actuellement. Pour les taux d'équipement, se référer à l'étude de 2014.

Des équipements électroménagers plutôt récents

En 2014, l'ancienneté des principaux équipements électroménagers était la suivante :



Source : LHDOM-H3C 2014

→ Environ 2/3 des principaux équipements électroménagers ont moins de 5 ans, pour une durée d'usage moyenne de l'ordre de 10 ans³⁴. Ainsi, **la part des équipements d'électroménager devant être renouvelés prochainement est plutôt faible (<10%)**.

Un effet rebond direct important pour l'électroménager

L'effet rebond

L'amélioration de l'efficacité énergétique permet des gains financiers que les ménages ou entreprises peuvent réinvestir dans un usage accru de services énergétiques. C'est ce qui est appelé l'« effet rebond » : cet effet est aujourd'hui établi, mais son ampleur fait débat parmi les experts. Il existe deux types d'effets rebonds³⁵ :

- **L'effet rebond direct** : Les gains financiers obtenus grâce aux économies financières obtenues dans un usage énergétique donné (par exemple la climatisation) sont réinvestis dans ce même usage. Cela peut être le cas par une augmentation de la puissance des équipements (ex : remplacement d'un climatiseur 9000 BTU/h par un climatiseur de 12 000 BTU/h), une augmentation du niveau d'équipement (un nombre plus élevé de climatiseur est installé) ou par une utilisation accrue des équipements (un nombre plus élevé d'heures de climatisation).
- **L'effet rebond indirect** : Les gains financiers sont réinvestis dans d'autres usages énergétiques (par exemple, par l'achat de nouveaux équipements électroniques ou plus de vacances induisant des besoins de transport).

³⁴ En ce qui concerne les lave-linges en France métropolitaine : ADEME, Etude sur la durée de vie des équipements électriques et électroniques, juillet 2012 ; Pour le gros électroménager, la durée de vie estimée est identique : Les avis de l'ADEME, L'allongement de la durée de vie des produits, mars 2016

³⁵ Sur l'effet rebond, voir notamment : ADEME & Vous, no 24, 5 mai 2010

L'effet rebond



En Guadeloupe, nous trouvons la situation suivante :

Equipements électroménagers ³⁶ achetés dans l'année écoulée	
Ancien équipement encore en fonctionnement	17%
Nouvel équipement correspondant à un nouvel usage électrique du foyer	36%
Nouvel équipement correspondant à une augmentation nette de consommation électrique	53%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017 ; échantillon de 175 achats d'équipements de gros électroménager dans l'année écoulée.

Notre enquête montre que la dynamique d'équipement en électroménager est très forte actuellement en Guadeloupe. Nous constatons, d'une part, qu'une proportion importante des anciens équipements reste en fonction lors de l'achat d'un équipement plus récent (17% des cas) que ce soit parce que l'utilisateur le conserve, parce qu'il le donne ou parce qu'il le revend. C'est particulièrement le cas des réfrigérateurs et des congélateurs.

D'autre part, 36% des équipements d'électroménager achetés correspondent à un nouvel usage électrique du foyer qui n'était jusqu'alors couvert par aucun service énergétique. C'est en particulier le cas des lave-vaisselles, des sèche-linges, des fours électriques ou encore des fontaines à eau. Certes, le taux de pénétration de ces équipements au sein des ménages guadeloupéens était faible à très faible en 2014³⁷, mais les dynamiques d'achat les concernant indiquent que leur évolution est à surveiller.

Le cas des fontaines à eau ne nous paraît pas anodin : il s'agit d'un usage électrique inconnu jusque très récemment, qui progresse sensiblement, dont le gain de confort en résidentiel est discutable et qui a une

³⁶ Réfrigérateur classique ou américain, congélateur, cave à vin, fontaine à eau, lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, cuisinière électrique, four électrique, four micro-onde

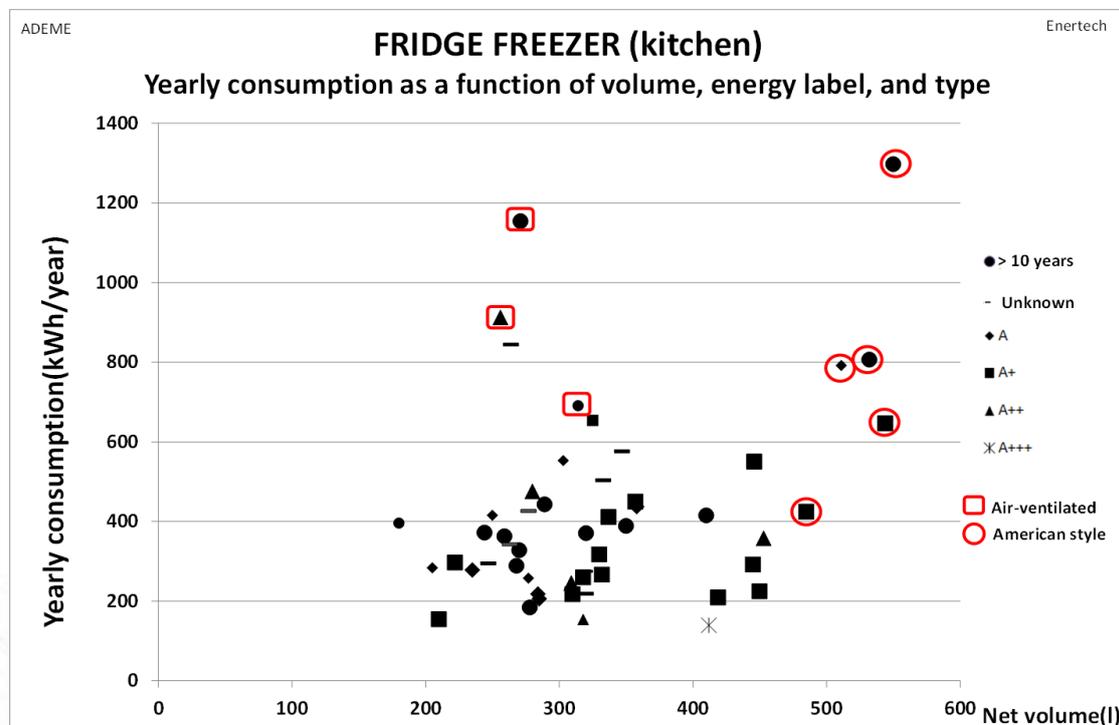
³⁷ <10% pour les lave-vaisselles, environ 1% pour les sèche-linges, environ 31% pour les fours électriques, pas de données pour les fontaines à eau.

consommation non négligeable³⁸. Nous constatons également une tendance à l'installation de réfrigérateurs dits « américains », plus consommateurs, plutôt que de réfrigérateurs classiques.

Ainsi, **dans plus de la moitié des cas (53%), la consommation électrique du nouvel équipement électroménager ne vient pas remplacer une ancienne consommation.** Dès lors, même si le nouvel équipement est efficace, il correspond à une augmentation nette de la consommation électrique de l'électroménager.

En comparaison internationale, **la Guadeloupe connaît un effet rebond direct très puissant en ce qui concerne les équipements électroménagers.** En effet, une méta-étude portant sur 500 études du monde entier³⁹ estime que l'effet rebond direct sur les services énergétiques domestiques est de l'ordre de 10 à 30%. Dès lors, du point de vue territorial, l'augmentation de la part de vente d'équipements électroménagers efficaces ne permet pas de réduire la consommation électrique de cet usage.

De plus, il convient de souligner que les classes énergétiques des équipements électroménagers peuvent masquer des efficacités réelles très variables. Nous produisons ici les résultats à propos des réfrigérateurs issus d'une campagne instrumentée auprès de 107 ménages réalisée en France métropolitaines sur une année par le bureau Enertech :



Source : Dupret et Zimmermann, Enertech, Electricity consumption of cold appliances, washing machines, dish washers, tumble driers and air conditioners. On-site monitoring campaign in 100 French households. Analysis of the evolution of the consumption over the last, 20 years, Presentation à eceee Summer Study, 2017

→ **A volume égal, les réfrigérateurs de classe énergétique identique peuvent avoir des consommations très hétérogènes, pouvant aller du simple au triple.** Le type de technologie joue un rôle important sur la consommation.

³⁸ De l'ordre de 600 kWh/an selon une campagne de comptage effectuée par OC2 Consultants durant 2,5 mois sur une fontaine à eau standard placée dans un bureau climatisé en journée.

³⁹ Steven Sorell, The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency, UKERC, 2007

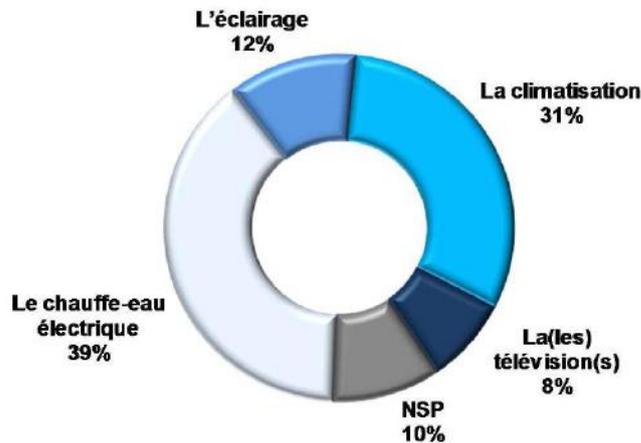
Plus encore, la performance énergétique réelle des équipements électroménagers et l'impact des classes énergétiques n'a jamais été testé en situation tropicale à notre connaissance. Or, les auteurs de cette même étude avertissent de l'influence des conditions climatiques sur la consommation des équipements électroménagers, en particulier ceux de production de froid alimentaire.

- Nous recommandons une campagne de mesures instrumentée auprès d'un échantillon de ménages de Guadeloupe pour caractériser mieux l'importance des consommations de l'électroménager et de ses déterminants.

6. La dimension énergétique dans la vie des ménages

La connaissance des équipements les plus consommateurs est assez bonne

Selon vous, parmi les usages suivants, quel est celui qui conduit à consommer le plus d'électricité dans un logement ?



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 400 ménages

- Les deux premiers postes de consommation sont relativement bien identifiés par les ménages (climatisation et chauffe-eau électriques).
- Toutefois, malgré que la climatisation soit avec netteté l'usage le plus consommateur, **seul un tiers des ménages a conscience que la climatisation est le premier poste de consommation**. Ceux qui ont la climatisation ont à peine une meilleure conscience de l'importance de ce poste (39% des ménages le citent comme 1^{er} poste contre 31 en moyenne).
- **La connaissance des enjeux énergétiques de la part des ménages du logement social est moins bonne** : 44% des ménages du social collectif ne citent ni la climatisation ni l'ECS électrique comme équipement le plus consommateur contre 30% en moyenne. Ainsi, ce sont les ménages le plus sujet au phénomène de précarité énergétique, qui ont la moins bonne connaissance des leviers. Une communication spécifique auprès des logements sociaux à cet égard pourrait être pertinente.

L'efficacité énergétique des équipements joue un rôle important dans les choix des ménages

Les ménages qui s'apprêtent à acheter un climatiseur citent le critère énergétique comme premier critère d'achat :

Et quels seront vos critères d'achat les plus importants dans le choix de ce futur climatiseur ?

(Réponses spontanées)

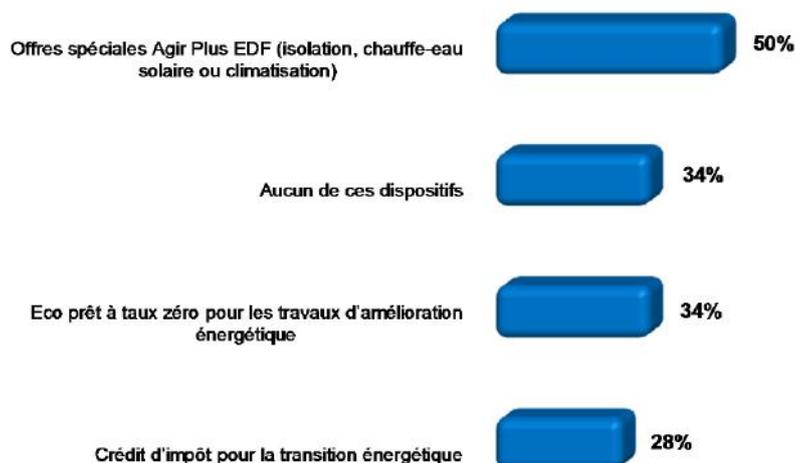
L'étiquette énergie / l'efficacité énergétique	78%
Le prix d'achat	67%
La qualité de l'appareil (durabilité fiabilité)	54%
La marque	24%
L'esthétique	17%
La facilité d'utilisation	14%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, Echantillon de 86 ménages, total >100 car plusieurs réponses possibles.

- L'étiquette énergie des équipements est aujourd'hui connue et fait l'objet de l'attention des ménages. Les actions de sensibilisation à cet égard ont ainsi porté leurs fruits.

Les aides sont plutôt bien connues

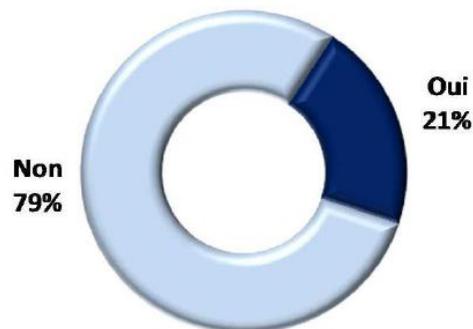
Avez-vous déjà entendu parler ou connaissez-vous les dispositifs d'aides financières suivants ?



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 400 ménages, total > 100 car plusieurs réponses possibles

Peu d'actions de performance ont été réalisées et celles-ci restent secondaires

Avez-vous entrepris des actions ou réalisé des travaux dans votre logement afin de réduire votre consommation d'énergie ?



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 400 ménages

Aux interviewés qui ont entrepris des actions ou réalisé des travaux dans votre logement

Lesquels ?

Achat d'appareils de Classe A	70%
Achat de LED	51%
Achat de prise coupe veille	36%
Installation de volets, ou de stores	29%
Installation d'un CE Solaire	15%
Isolation de la toiture	12%
Installation d'un faux plafond	10%
Isolation des murs	7%
Coupure des compteurs durant son absence	1%
Installation de panneaux solaire	1%
Installation de chauffe eau solaire	1%
Installation de film solaire	0%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 83 ménages, total > 100 car plusieurs réponses possibles

- Nous constatons encore une fois **une bonne réceptivité des ménages aux messages concernant les solutions de MDE qui ont été diffusés** : les appareils de classe A et les LED sont reconnus comme ayant un fort impact énergétique et les ménages se sont équipés de ces solutions.
- Malheureusement, **relativement peu d'actions d'envergure ont été entreprises**, telles que l'installation d'isolation ou de protections solaires

Trois freins majeurs à la MDE : un manque d'implication, le coût et la split incentive

**Aux interviewés qui n'ont pas entrepris des actions
ou réalisé des travaux dans votre logement**

*Pour quelles raisons n'avez-vous pas entrepris d'action
particulière afin de réduire votre consommation d'énergie ?*

N'y a pas pensé / n'est pas préoccupé par cela	27%
Je suis locataire, c'est au propriétaire de s'en occuper	27%
C'est trop coûteux	25%
Logement jugé déjà bien équipé et ne nécessitant pas de travaux supplémentaires	22%
Ne voit pas ce qui peut être fait pour réduire la consommation énergétique de son logement	17%
Nécessite des travaux trop compliqués	11%

Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 317 ménages, total > 100 car plusieurs réponses possibles

7. La précarité énergétique

A. QU'EST-CE QUE LA PRECARITE ENERGETIQUE AUX ANTILLES ?

A l'heure de la transition énergétique de nos territoires, les situations de précarité énergétique des ménages retiennent de plus en plus l'attention de l'opinion publique ainsi que des autorités. Alors qu'il est largement admis que le coût de l'énergie est actuellement très bas eût égard aux coûts externes générés (raréfaction des matières premières, émissions de gaz à effet de serre, pollution locale...), force est de constater que, déjà à ce niveau de prix, une part importante de la population peine à satisfaire certains de ses besoins de base. Sans intervention spécifique, la situation devrait s'empirer puisqu'il est attendu une hausse importante des coûts de l'énergie au cours des prochaines décennies. Le risque d'augmentation des prix est particulièrement élevé dans les Antilles françaises où l'électricité est globalement vendue par EDF nettement moins chère que son coût de production.

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement définit la précarité énergétique de la manière suivante : « **Est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat** ». Cette définition ne fait pas l'unanimité, notamment parce qu'elle n'inclut pas les dépenses énergétiques liées au transport, alors que celles-ci sont souvent contraintes, en particulier en milieu rural ou dans des territoires mal desservis par les transports publics.

L'Observatoire national de la précarité énergétique (ONPE) retient trois critères opérationnels pour déterminer si un ménage de France métropolitaine est concerné par la précarité énergétique :

- a) Si son **taux d'effort énergétique** (la part de dépenses énergétiques par rapport au revenu total) est supérieur à 10 %, soit le double du taux d'effort énergétique moyen français et que son revenu est situé en dessous du troisième décile ;
- b) S'il déclare **souffrir de froid** en période hivernale pour des motifs tels qu'une installation de chauffage insuffisante, une mauvaise isolation, ou une limitation du chauffage en raison du coût (approche subjective) ;
- c) S'il a des **bas revenus et des dépenses élevées** (BRDE).

La situation en Guadeloupe diffère considérablement de la situation de France métropolitaine, tant au niveau de la structure des revenus de la population que des usages énergétiques. En particulier, si le chauffage apparaît comme une nécessité vitale en métropole, comment doit-on considérer l'usage de la climatisation en cas d'inconfort thermique dans les logements ? La diffusion de la culture de la climatisation induit une inacceptation sociale grandissante de souffrir de la chaleur dans les logements. A ce jour, toutefois, il n'existe pas de définition spécifique de la précarité énergétique pour les Antilles.

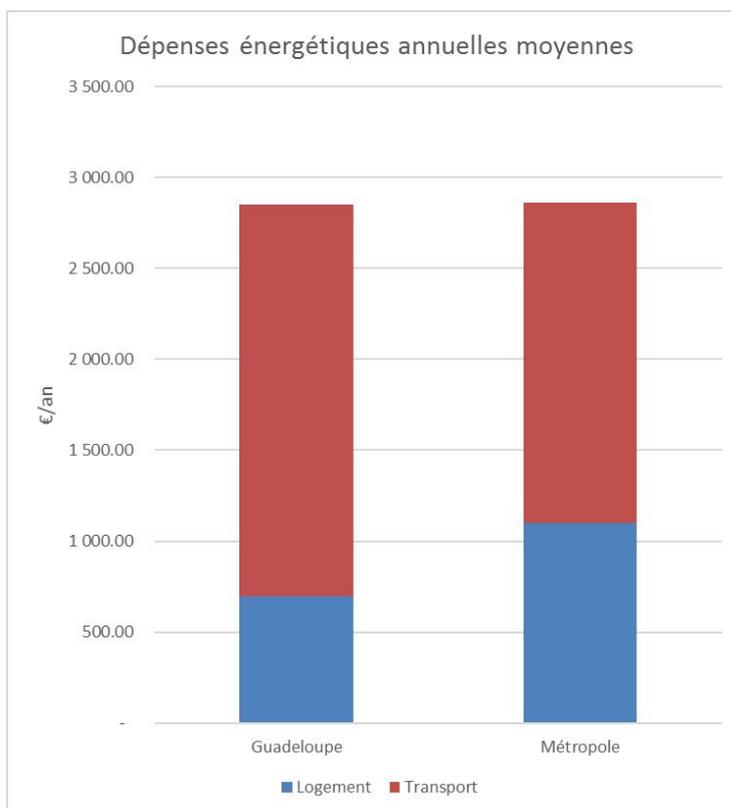
Le taux d'effort énergétique (TEE 3D)

L'indicateur TEE_3D reflète la définition suivante de la précarité énergétique : **sont en situation de précarité énergétique les ménages appartenant aux trois premiers déciles de revenus dont le taux d'effort énergétique pour le logement est supérieur à 10%**. Au-delà de 10% des revenus consacrés aux dépenses d'énergie du logement, un ménage est considéré en situation de précarité énergétique. Ce seuil de 10% correspond au double de la médiane des taux d'effort observés lors des premières études menées sur la précarité énergétique au Royaume-Uni en 1988.

Une des limites de l'indicateur TEE de précarité énergétique est qu'il ne tient compte que des dépenses énergétiques du logement, sans inclure celles de la mobilité, qui constitue l'un des facteurs de basculement dans la précarité énergétique.

B. LA PRECARITE ENERGETIQUE EN GUADELOUPE

Les dépenses énergétiques des ménages guadeloupéens sont très élevées



Source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 pour la Guadeloupe ; SOeS, bilan de l'énergie 2010-2015 pour la métropole ; les dépenses pour le logement en Guadeloupe ne tiennent pas compte du gaz de cuisson.

- En moyenne, les ménages de Guadeloupe dépensent 700 €/an pour l'électricité (58 €/mois).
- En comparaison avec la métropole, les dépenses énergétiques des ménages guadeloupéens sont du même niveau : les dépenses pour le logement sont inférieures de 37% à celles de métropole mais celles pour le transport sont supérieures de 22%. Il est frappant que la différence de dépenses énergétiques du logement ne soit pas supérieure, malgré l'absence de contrainte de chauffage.

Des revenus des ménages faibles et inégalement répartis

	Guadeloupe 2010	Métropole 2010
Revenu médian brut des ménages	1525 ⁴⁰ €	2258 €
Indice de Gini ⁴¹	0.41	0.36

⁴⁰ En 2017 : 2000€ selon notre enquête

⁴¹ L'indice de Gini est un nombre de 0 à 1 qui mesure statistiquement la dispersion de la distribution de revenus dans une population donnée. La valeur 0 signifie l'égalité parfaite et, à l'inverse, la valeur 1 signifie une inégalité parfaite. Par exemple un seul ménage dispose de la

Source : INSEE, Guadeloupe : des disparités de patrimoine et de revenus marquées, Dossier no1, 2014

- **Le revenu des ménages est nettement plus faible en Guadeloupe qu'en métropole (-32%). Toutefois, le niveau de revenus est en nette augmentation** : en 10 ans, entre 2001 et 2011, le revenu moyen a cru de 45%, soit une augmentation annuelle de près de 4%. Notre enquête aboutit, sur un échantillon représentatif de 358 ménages, à **un revenu médian de 2000€ mensuel en 2017**, ce qui correspond à une croissance annuelle de 4% depuis 2010, c'est-à-dire avec une tendance très similaire à celle observée sur la décennie précédente.
- **Les revenus sont plus inégalement répartis qu'en métropole** : l'indice de Gini est de 0.41 contre 0.36.

Un phénomène de précarité énergétique moins répandu qu'en métropole

Les données dont nous disposons nous permettent de caractériser la précarité énergétique de notre échantillon par le biais de l'indicateur de taux d'effort énergétique TEE_3D : avec les données de dépenses énergétiques et de revenus, nous calculons le **taux d'effort énergétique (TEE_3D)** de chaque ménage par simple division :

$$TEE_{3D} = \frac{\text{Dépenses d'énergie du logement}}{\text{Revenus du ménage}}$$

Afin de pouvoir comparer avec les données de métropole, nous utilisons l'indicateur TEE_3D plutôt que TEE, car c'est celui qui est recommandé et utilisé par l'ONPE. La différence est que l'indicateur TEE_3D ne tient compte que des ménages avec un TEE > 10% dont les revenus sont inférieurs au 3^e décile de revenus de la population (1133 €/mois par ménage en Guadeloupe).

Il existe d'autres indicateurs (HILLS et BRDE notamment) mais, comme nous le verrons, nous ne disposons pas des données suffisantes pour les utiliser.

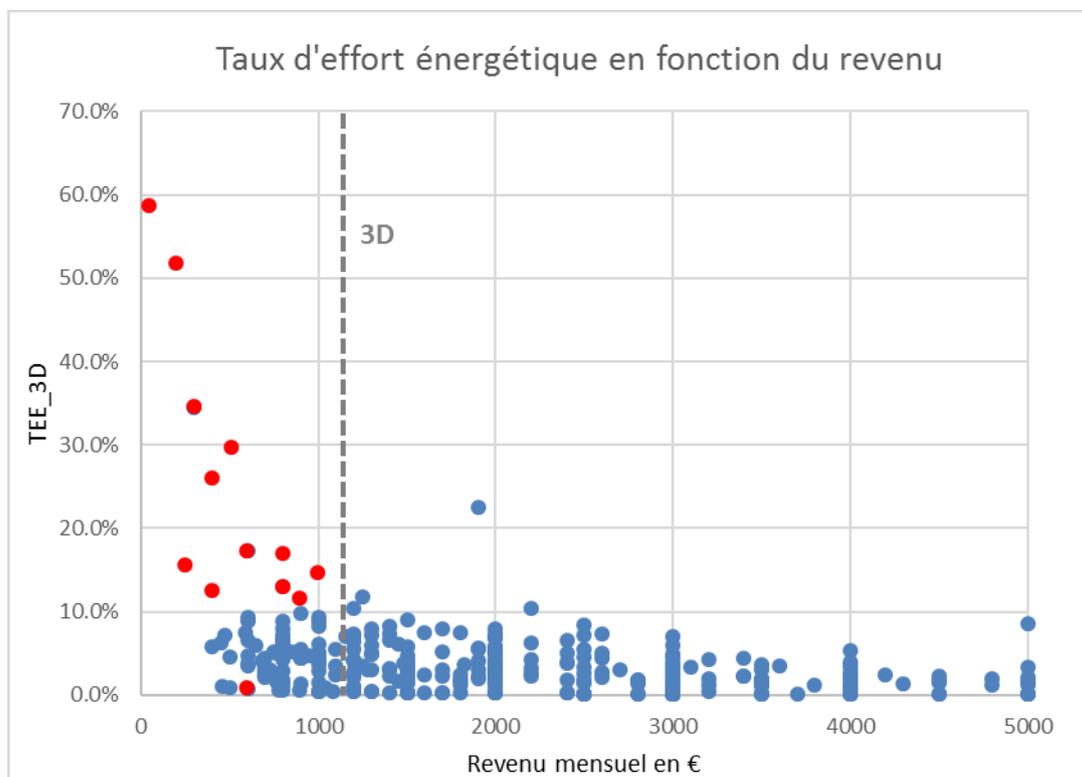
	Guadeloupe (2017)	Métropole (2013)
TEE moyen	4%	5.5%
TEE_3D moyen	7%	-
Part de ménages en précarité énergétique (TEE_3D > 10%)	4%	10.4%
Nombre de ménages concernés	7 000	2 800 000
Nombre d'individus concernés	12 000	5 500 000
Nombre d'individus par ménage	1.7	1.94

totalité des revenus et les autres n'en ont aucun. Pour n tranches de revenus au sein de la population, l'indice de Gini se calcule de la façon suivante :

$$G = 1 - \sum_{k=0}^{n-1} (X_{k+1} - X_k) (Y_{k+1} - Y_k)$$

où X est la part cumulée de la population et Y la part cumulée du revenu.

Sources : LHDOM-OC2 Consultants 2017 pour la Guadeloupe ; Observatoire national de précarité énergétique (ONPE) 2016⁴² ; Pour les données de Guadeloupe, nous avons fait l'hypothèse suivante : tous les ménages aux revenus < 2420 € mensuel bénéficient d'un tarif de première nécessité EDF moyen de 110 € annuel. L'échantillon des ménages de Guadeloupe en précarité énergétique est réduit (20), ce qui implique une marge d'incertitude importante sur le résultat.



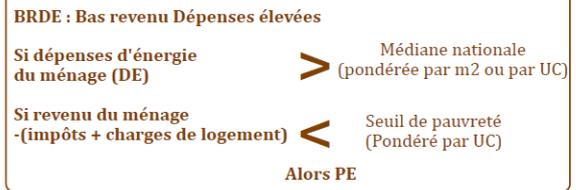
Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 355 ménages

- La proportion de ménages en précarité énergétique selon le critère TEE_3D est inférieure à celle de métropole mais n'est pas négligeable (4% des ménages, soit de l'ordre de 12 000 personnes).
- La situation serait nettement plus marquée encore avec la prise en compte des dépenses de transport : en tenant compte des dépenses de mobilité, 43% des ménages de Guadeloupe consacrent plus de 10% de leurs revenus aux dépenses énergétiques.
- Nous attirons toutefois l'attention sur la faiblesse de notre échantillon des ménages : sur 355 ménages, 15 sont en situation de précarité énergétique.
 - Des études supplémentaires avec des échantillons plus importants doivent donc être menées pour consolider les premières tendances que nous observons en matière de précarité énergétique.

⁴² ONPE, Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'Enquête Nationale Logement (ENL) 2013, novembre 2016

La précarité selon HILLS et BRDE

La définition des indicateurs implique la connaissance de l'ensemble des dépenses liées au logement :

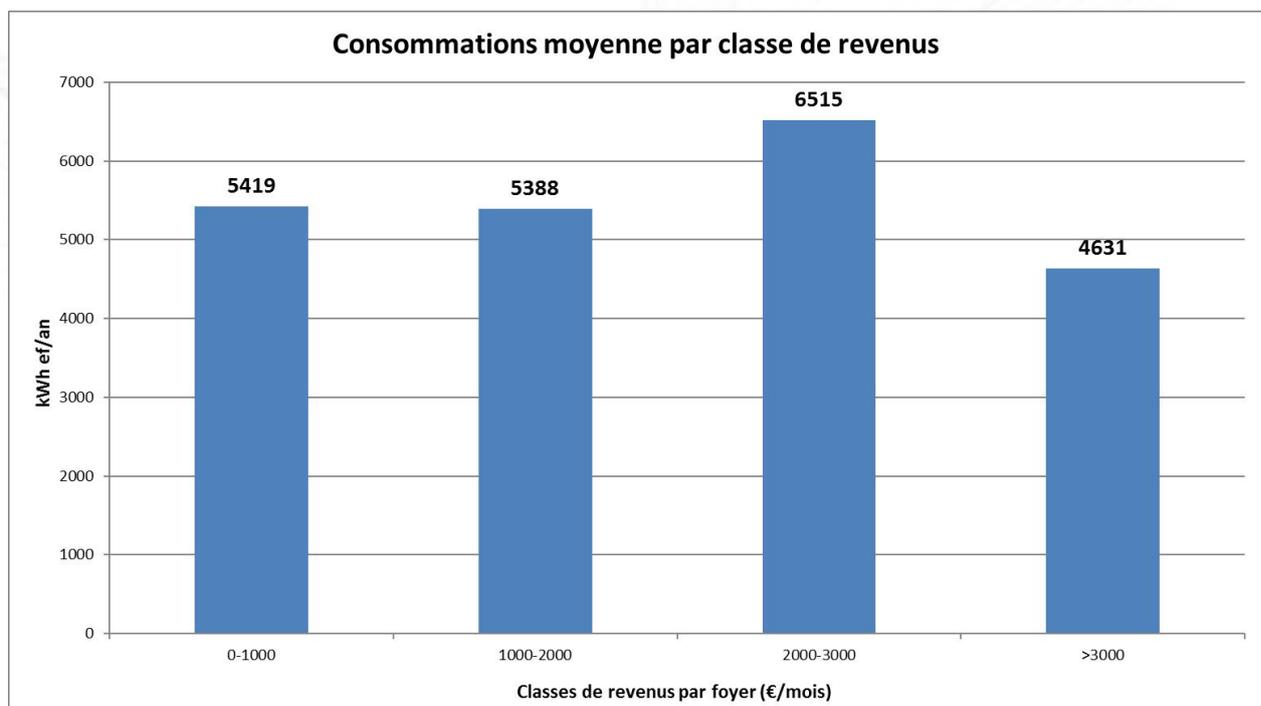


Source : ONPE, 2016

Nous n'avons pas pu estimer la précarité énergétique selon les indicateurs à double seuil de HILLS et BRDE, car nous n'avons pas à disposition l'ensemble des dépenses liées au logement. Toutefois, si nous nous référons aux résultats de métropole, nous pouvons pronostiquer que la part de ménages en précarité énergétique serait supérieure selon les indicateurs HILLS ou BRDE : en effet, ceux-ci tiennent compte des dépenses de transport et celles-ci sont proportionnellement plus élevées en Guadeloupe qu'en métropole. Or, en métropole, les indicateurs HILLS et BRDE aboutissent à un nombre de ménages en précarité énergétique supérieur à celui issu du TEE_3D.

En tant compte des dépenses de transport, la proportion de ménage dont le taux d'effort énergétique est supérieur à 10% du revenu et dont le revenu est inférieur au 3^e décile est de 42%.

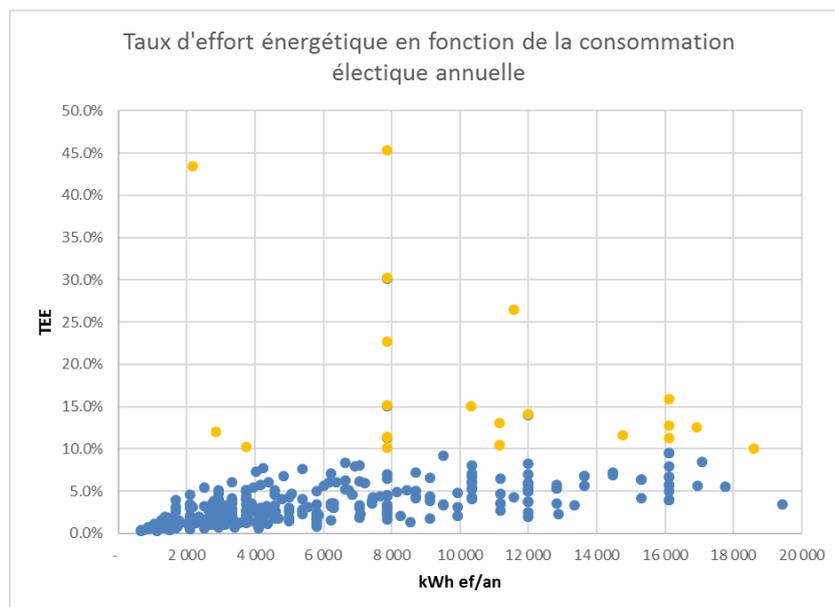
La consommation d'énergie n'est pas corrélée au niveau de revenus



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants, 2017, Echantillon de respectivement 75 (0 à 1000 € mensuels), 101 (1000 à 2000€), 51 (2000 à 3000€) et 62 (> 3000€)

- Contrairement à l'intuition, les ménages appartenant aux classes de revenus les plus élevés ne consomment en moyenne pas plus d'énergie que ceux des bas revenus. Inversement, **les ménages à faibles revenus sont globalement autant consommateurs d'énergie que ceux des classes de revenus plus élevées.**

Les ménages dont le TEE>10% consomment beaucoup d'énergie



Source : Enquête LHDOM-OC2 Consultants 2017, échantillon de 336 ménages, les points jaunes désignent les ménages dont le TEE est supérieur à 10%

- **Les ménages en précarité énergétique consomment 10 100 kWh/an contre 5 500 kWh/an pour la moyenne des ménages.** De même, la plupart des ménages au TEE>10% ont des consommations de 8000 kWh/an ou plus (points jaunes sur le graphique). Ce résultat suggère qu'il y a un **potentiel d'économie d'énergie important au sein des ménages en précarité énergétique.**
- En termes de stratégie territoriale de lutte contre la précarité énergétique, il peut être **préférable de privilégier les actions de MDE aux aides au paiement des factures.**

Les ménages en précarité énergétique climatisent plus que la moyenne

Notre échantillon de ménages en précarité énergétique est composé de plus de personnes retraitées ou sans activités (67%) que la moyenne des ménages de l'échantillon complet (41%). Cette situation se traduit par une présence plus importante au sein du logement, notamment en journée. En conséquence, on retrouve un recours accru de climatisation en journée : **en moyenne, les ménages en précarité énergétique climatisent en journée une durée deux fois supérieure à la moyenne des ménages** (environ 1000h/an contre 600h/an).

Cette conclusion doit être consolidée par d'autres résultats car notre échantillon est très limité (18 ménages en précarité énergétique). Néanmoins, il s'agit d'une indication intéressante quant à une des causes possibles de précarité.

8. Conclusions et recommandations

Notre étude a permis de mieux **caractériser le parc résidentiel de Guadeloupe, du point de vue de sa structure et de ses profils de consommations**. Il a mis en avant des premiers effets des actions de MDE mises en place dans le résidentiel, que ce soit du point de vue de la construction (RTG) ou de l'efficacité des équipements. Par contre, nous avons identifié **une très forte dynamique d'augmentation d'équipement** (en climatisation, ECS, électroménager). Cette évolution traduit de nouveaux modes culturels en termes d'individualisation et de confort et aboutit à **une augmentation globale de la consommation d'énergie du secteur résidentiel qui est observée à l'échelle du territoire**. L'attention portée à l'efficacité de ces nouveaux équipements doit donc être poursuivie. Toutefois, en parallèle, nous avons identifié l'importance du mode d'utilisation de ces équipements sur la performance énergétique de logements.

Or, ces dynamiques sont très mal connues à l'échelle de chaque logement. En particulier, il est très difficile de clarifier quel est le niveau d'impact de la qualité du bâti, de l'efficacité des équipements et de leur utilisation comportementale. **Le besoin en retours d'expérience instrumentés est important afin d'établir, d'une part, la répartition réelle (et non estimée !) de la consommation des différents usages énergétiques au sein des logement et, d'autre part, de caractériser l'effet réel des actions entreprises ou à prévoir**. Par exemple, pour réduire la consommation globale de la climatisation, est-il prioritaire d'agir sur l'efficacité des climatiseurs (la technologie inverter), sur la qualité de l'enveloppe des pièces climatisées (étanchéité des baies, isolation thermique et protections solaires), ou encore favoriser des écogestes durables (par exemple, la ventilation en soirée des pièces qui seront climatisées la nuit). Un autre avantage d'une campagne sur un échantillon de logement serait de permettre de caractériser la performance énergétique réelle des équipements de classe A (climatiseurs ou électroménager) en milieu tropical, ce qui reste inconnu à ce jour.

Notre étude a permis de mettre en lumière ce qui nous paraît être **des priorités de MDE dans le résidentiel pour l'avenir** :

- Eviter la pénétration de la climatisation au séjour et l'augmentation des plages horaires de fonctionnement ;
- Promouvoir le geste de ventiler les chambres en soirée avant de les climatiser la nuit ;
- Favoriser l'installation de brasseurs d'air ;
- Faciliter le remplacement des chauffe-eaux électriques en état de fonctionnement ;
- Poursuivre l'amélioration de la qualité de l'enveloppe (isolation, étanchéité des baies, protections solaires) ;
- Une attention particulière aux logements sociaux pour lesquels un potentiel d'amélioration important existe, par exemple en eau chaude solaire et en étanchéité des baies des pièces climatisées.

Nous avons également montré que **le flux de logements qui vont subir des rénovations au cours des prochaines années est important**. Dans la perspective d'une rénovation complète du parc existant d'ici à une génération, nous appelons **une stratégie pour maximiser les chances que, à ce moment-clé de la vie du bâtiment, des travaux d'amélioration énergétique de l'enveloppe soient entrepris**.

Enfin, nous avons identifié des **premières tendances sur le niveau de précarité énergétique** : celui-ci apparaît moindre qu'en métropole mais néanmoins pas négligeable. La plupart des ménages dans cette situation ont des consommations d'électricité nettement supérieures à la moyenne, ce qui suggère que des actions de MDE qui leur sont dédiées pourraient être efficaces.

Afin de viser les objectifs de la PPE et de faire les bons choix quant au renforcement des programmes de MDE dans le secteur résidentiel, nous recommandons quelques **outils supplémentaires d'aide à la décision** :

- La **révision des typologies de logement** pour se focaliser uniquement sur les facteurs constructifs ayant un impact thermique. Il s'agit de profiter de la révision en cours de la RTG et de l'outil DPEG.
- Une **campagne de mesure instrumentée** sur une centaine de logements pour déterminer in situ la répartition des consommations, l'efficacité des actions réalisées et la performance énergétique réelle des équipements considérés comme efficaces. Cette étude devrait être liée à une étude sociologique pour bien caractériser les habitudes d'utilisation des équipements.
- Une analyse complémentaire de **la qualité des protections solaires** des logements.

Qu'est-ce que l'observatoire de l'énergie et du climat de la Guadeloupe ?

Observer l'évolution énergétique et climatique de notre territoire est une préoccupation primordiale des pouvoirs publics. À ce titre, dans un but d'accompagnement à la mise en œuvre des politiques publiques, il s'est avéré nécessaire de disposer d'un outil d'observation. C'est ainsi qu'en décembre 2013, l'ADEME Guadeloupe, la Région Guadeloupe, Météo-France, EDF Archipel Guadeloupe et la DEAL ont décidé de créer l'observatoire de l'énergie et du climat de la Guadeloupe (OREC).

L'observatoire régional de l'énergie et du climat (OREC) est un outil d'observation et d'information qui a pour objectif de répondre chaque année aux grandes questions qui se posent en matière d'énergie et de climat :

Comment évolue la consommation d'énergie en Guadeloupe, quels sont les secteurs et les usages les plus consommateurs ? Quelles sont les évolutions du climat sur notre territoire ? Quelles sont les sources de production de notre électricité ? Comment évolue notre consommation d'énergie et quel est notre impact en matière d'émissions de gaz à effet de serre ?

L'observatoire de l'énergie et du climat de la Guadeloupe est composé :

- **d'un secrétariat**, assuré par Synergîle, qui coordonne administrativement l'observatoire et assure la collecte des données ;
- **d'un Comité de l'Observatoire Régional de l'Énergie et du Climat**, composé de la Région Guadeloupe, de la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du logement (DEAL), d'EDF Archipel Guadeloupe, de Météo-France, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), de Synergîle et depuis juin 2017 du Syndicat Mixte d'électricité de la Guadeloupe (SYMÉG) ;
- **d'un Comité technique de l'observation territoriale**, composé de l'ADEME, de CAP Excellence, de la CANGT, de la CARL, de la CCMG, du Conseil départemental et de la Région Guadeloupe ;
- **d'un Comité scientifique**, composé de l'INRA, de l'UA, de l'ADEME, de METEO-France, de SEGE Environnement et du BRGM.

ACTIVITES DE L'OBSERVATOIRE

▪ Collecte de données et diffusion

L'observatoire a pour objectif de diffuser au plus grand nombre des données sur l'évolution énergétique et climatique de notre archipel.

Pour ce faire, l'observatoire de l'énergie et du climat de la Guadeloupe collecte des données et les analyse dans les champs d'observation suivants :

- ✓ Consommation et production d'énergie
- ✓ Emissions de gaz à effet de serre
- ✓ Economie de l'énergie
- ✓ Impacts du changement climatique

▪ Études prospectives

L'observatoire développe également une mission prospective au service des politiques publiques du territoire.

PARTENAIRES

- ✓ Partenaires publics :
- ✓ BRGM, CONSERVATOIRE DU LITORAL, ARS, DAAF, DEAL, IEDOM, INRA, INSEE, METEO-FRANCE, OBSERVATOIRE DES ENERGIES RENOUVELABLES, PREFECTURE, REGION GUADELOUPE, ADEME, SHOM, AGENCE DES 50 PAS GEOMETRIQUES, ONCFS, COMMUNE DE SAINT-LOUIS, COMMUNE DE DESHAIES, COMMUNE DE PETIT-CANAL, COMMUNE DE PORT-LOUIS, COMMUNE DE MORNE-A-L-EAU, COMMUNE DE L'ANSE-BERTRAND, CIRAD, CCI IG, CANGT, CAP EXCELLENCE, CARL, LE CONSEIL DEPARTEMENTAL, CCMG, SYMEG, ROUTES DE GUADELOUPE, GUADELOUPE FORMATION,

✓ Partenaires privés :

ALBIOMA CARAÏBES, ALBIOMA LE MOULE, CITEPA, DISTILLERIE LONGUETEAU, DISTILLERIE DAMOISEAU, DISTILLERIE POISSON PERE LABAT, EDF, ESSO ANTILLES GUYANE, GEOTHERMIE BOUILLANTE, GPAP, SARA, SIGL, RUBIS ANTILLES GUYANE, QUADRAN CARAIBES, SYNERGILE, VALOREM, TECOL ANTILLES SAS, GARDEL, EDF EN.

MECENES

L'OREC remercie les entreprises du territoire qui par leur soutien à l'activité de l'observatoire permettent :

- ✓ De pérenniser le fonctionnement de l'observatoire ;
- ✓ D'assurer le développement de ses missions, et la montée en compétence de la structure,



OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE ET DU CLIMAT DE LA GUADELOUPE,

SYNERGILE, Maison Régionale des Entreprises, ZAC Houelbourg 97122 Baie-Mahault

REDACTION : Tom CHABILLON, Jérôme STROBEL, avec l'appui du Comité de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (ADEME, Région Guadeloupe, DEAL, EDF, Météo-France, SYMEG et Synergile) .

ENQUETE TERRAIN : LHDOM