

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

Version	Rédaction	Vérification	Approbation
V2	Simon Ligier, Thierry Guiot, Mohamad El Kadri, Arnaud Challansonnex, Tania Abi Moussa, Toàn Vo, Clément Brocard, Quentin Le Bris, Maxime Raynaud	C. Bouteloup	L. Bertrand

Version	Date	Historique
V1	30/09/2022	Création
V2	25/11/2022	Modifications suite aux retours d'un membre du COPIL

Ce document est interne CSTB. Sa diffusion est sous la responsabilité d'un des signataires du document. Sa reproduction est interdite en dehors du CSTB. Seule la version disponible sur le site intranet fait foi.

Table des matières

1	Introduction	2
2	Contexte de l'étude	3
3	Méthode pour le recrutement et la collecte des données.....	3
4	Description des panels	6
5	Confort thermique des logements avant les Ecogestes.....	10
6	Consommation d'électricité des logements avant les Ecogestes	14
	Bibliographie	20

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

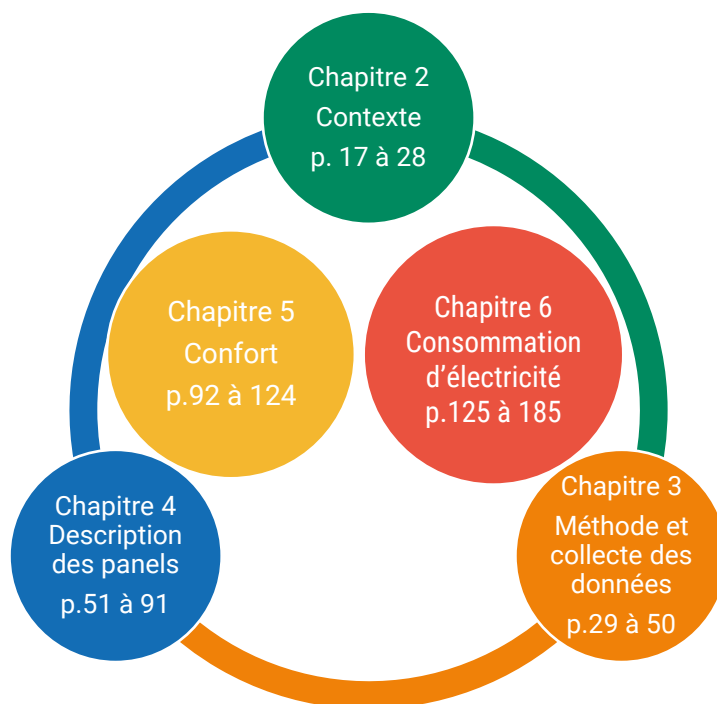
1 Introduction

Le programme CEE ECCO DOM¹ se compose de deux phases, la phase 1 « Instrumentation » et la phase 2 « Sensibilisation et accompagnement ». La phase 1 « Instrumentation », pilotée par le CSTB, a pour objectif, via notamment l'instrumentation de 200 logements, de constituer un observatoire et un laboratoire vivant sur le parc résidentiel social des Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM : Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et La Réunion) pour :

- d'une part, comprendre les usages de l'électricité² et les conditions de confort hygrothermique dans ces logements (la partie observatoire),
- et d'autre part, expérimenter et analyser la mise en œuvre d'écogestes dans ces logements (la partie laboratoire vivant).

De telles études n'ayant, à notre connaissance, jamais encore pu être menées sur le segment du parc social et à l'échelle des 5 DROM.

Ce livrable est consacré à la partie observatoire de cette phase 1 « Instrumentation » et donc à la restitution et à l'analyse des données recueillies, en situation avant expérimentation des écogestes, sur différents logements sociaux des DROM instrumentés. Plus spécifiquement, sont ici étudiées les données récoltées au cours de la période entre avril 2021 (date d'instrumentation des 1^{ers} logements) et le 31 mars 2022.



¹ <https://ecco-dom.fr>

² Les consommations énergétiques du secteur résidentiel dans les DROM sont essentiellement liées à l'électricité (75 % et plus), cf. (CSTB, 2021).

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

2 Contexte de l'étude

Il est tout d'abord à noter que le suivi instrumenté des logements s'est déroulé pour une grande partie en pleine crise sanitaire liée à la COVID-19 avec dans les différents territoires, mis à part à Mayotte, des confinements de plusieurs semaines au cours de la période. De plus, sur la fin de l'année 2021 et le début de l'année 2022 (de mi-novembre 2021 à fin janvier 2022, (Wikipédia, 2022)), des mouvements sociaux ont eu lieu à la Guadeloupe, à la Martinique mais aussi manière de moindre à la Guyane qui ont notamment engendré un blocage, total à partiel suivant les périodes, des possibilités de circulation sur ces territoires.

Ces confinements, même s'ils n'ont pas été des confinements stricts au sens du tout premier confinement dans l'Hexagone, et ces blocages des routes ont engendré a priori une présence supplémentaire des locataires dans leur logement et donc potentiellement un impact sur les consommations d'électricité et les conditions de confort des logements suivis. A ce stade, nous ne sommes pas dans la capacité de corriger les résultats présentés de cet impact ainsi **il est à garder à l'esprit que ces derniers relèvent d'une période d'occupation des logements présentant quelques particularités (suroccupation) par rapport à une année « classique »**.

3 Méthode pour le recrutement et la collecte des données

Le recrutement des logements sociaux dont les résultats du suivi instrumenté sont présentés dans cette étude a été réalisé avec l'aide des bailleurs sociaux eux-mêmes et de leurs personnels de proximité, à l'aide de flyers, affiches et vidéos de présentation (en français et dans les langues locales³) que nous avons mis à leur disposition.

La plupart des bailleurs sociaux (8 sur 10 ; pour la **Guadeloupe**, la SEMAG ; pour la **Martinique**, OZANAM, la SIMAR et la SMHLM ; pour la **Guyane**, la SIMKO ; pour **Mayotte**, la SIM ; pour **La Réunion**, la SHLMR et la SIDR) impliqués sur cette phase « Instrumentation » du programme ont répondu à un appel à manifestation d'intérêt que nous avons lancé au cours de l'été 2020 sur les 5 DROM. Les autres bailleurs sociaux (2 sur 10 ; pour la **Guadeloupe**, la SIKOA et pour **La Réunion**, la SEDRE) ont rejoint le programme fin 2021/début 2022 à la suite d'échanges que nous avons eus avec eux.

La pose des capteurs dans les logements a été effectuée par des relais locaux dans les différents DROM (bureaux d'études sous-traitants du CSTB) :

- pour la **Guadeloupe**, Greenaffair,
- pour la **Martinique**, Bureau Veritas,
- pour la **Guyane**, Bureau Veritas,
- pour **Mayotte**, Imageen,
- pour **La Réunion**, EDEX Ingénierie.

Plus spécifiquement, deux types d'instrumentation sont présentes parmi les logements suivis (Tableau 1). Une instrumentation dite de base présente sur la très grande majorité des logements (panel de base avec un objectif initial entre 180 et 210 logements instrumentés) et une instrumentation dite avancée présente sur un nombre réduit de logements (panel avancé avec un objectif initial entre 20 et 25 logements instrumentés).

³ <https://ecco-dom.fr/etapes-cles/> Phase 1 « Instrumentation », pour tout savoir en 2 minutes.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

La durée du suivi instrumenté réalisé étant longue (plusieurs années) et les territoires d'implantation des capteurs étant éloignés les uns des autres et de l'Hexagone (lieu d'implantation du CSTB), nous avons opté par une **transmission des données « en continu » à un serveur par technologie sans fil via le réseau Lora et des passerelles de communication en 3G/4G (gateway)**. Les données sur le serveur sont **archivées en base de données et mise à notre disposition par un accès direct par API par le prestataire, loThink**, assurant la fourniture des capteurs et de la solution de transmission des données.

Tableau 1 - Capteurs déployés sur les deux panels d'instrumentation

Type de données	Type d'action	Panel base	Panel avancé	Nombre moyen de capteurs par logement
Consommations énergétiques	Electricité : instrumentation du compteur électrique général	X	X	1 / logement
	Electricité : instrumentation du tableau électrique		X	1 / logement
	Electricité : instrumentation des prises	X	X	4 / logement
Conditions intérieures	Pose capteur de T°C / HR	X		4 / logement
	Pose capteur de T°C / HR / Eclairage / taux de CO ₂		X	4 / logement
	Pose capteur Etat ouverture des ouvrants		X	~8 / logement
Consommations d'eau	Eau : instrumentation de l'eau chaude, comptage volumétrique	X (en partie)	X	1 / logement
Météo extérieure	Station météo : T/HR, vitesse et direction du vent, ensoleillement	X (au besoin)	X (au besoin)	1 / bâtiment

Ce sont près de 3000 points de mesure (compteurs électriques généraux, sous-comptage électrique, température, humidité relative, etc.) qui sont déployés au total dans les logements instrumentés des 5 DROM pour cette étude. Toutefois dans la suite des résultats présentés, il est à noter que **seuls les jeux de données avec un haut niveau de qualité sont analysés, i.e. lorsque plus de 80 % des données sont valides sur la période suivie**.

Livable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

En complément de la pose des capteurs, les relais locaux ont également réalisé un relevé d'informations pour chaque logement instrumenté via le renseignement d'un questionnaire que nous avons élaboré pour le programme.

Ce questionnaire, développé par le CSTB sur une plateforme web, se compose par défaut de 7 onglets :

- informations générales (identifiants, contacts associés au logement, etc.),
- informations bâtiment (informations générales, caractéristiques, type de parois, etc.),
- informations logement (caractéristiques, énergies utilisées, climatisation, ecs, etc.),
- informations occupants (description du ménage, usages et pratiques, ressentis, etc.),
- informations instrumentation,
- relevés de factures,
- informations écogestes (cf. Introduction).

Les informations renseignées dans ces 7 onglets ont été obtenues par les relais locaux d'une part, par des relevés terrains et d'autre part, en interrogeant les occupants référents des ménages.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

4 Description des panels

Les résultats présentés dans cette étude sont basés sur les suivis instrumentés de **188 logements**. Les périodes d'analyse s'étendent de la mise en service des capteurs jusqu'au 31 mars 2022. L'installation des équipements de mesure s'est échelonnée d'avril 2021 au premier semestre 2022 (Figure 57). La majorité des logements (164 soit 87 %) ont une instrumentation dite de base et 24 logements (soit 13 %) ont un niveau avancé d'instrumentation.

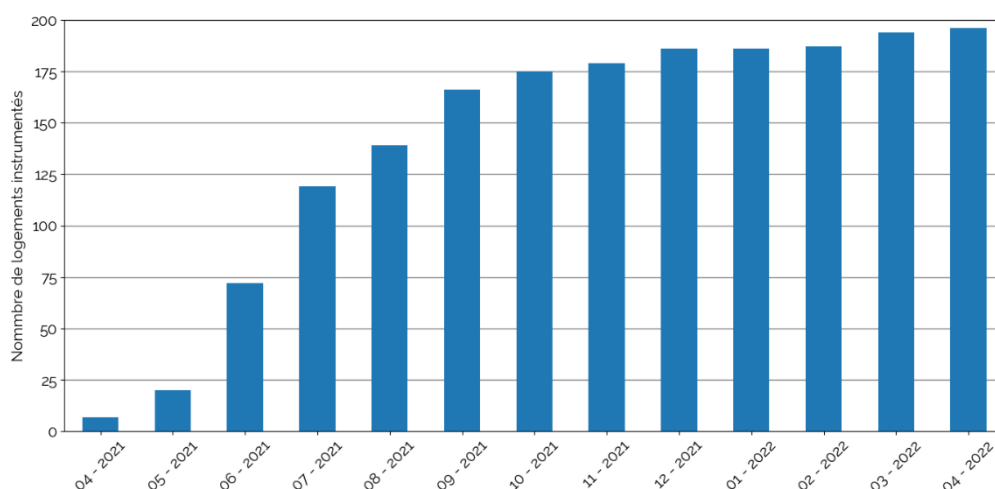


Figure 57 – Evolution du nombre de logements instrumentés

Le tableau suivant présente la répartition des logements suivis par bailleur pour chacun des DROM.

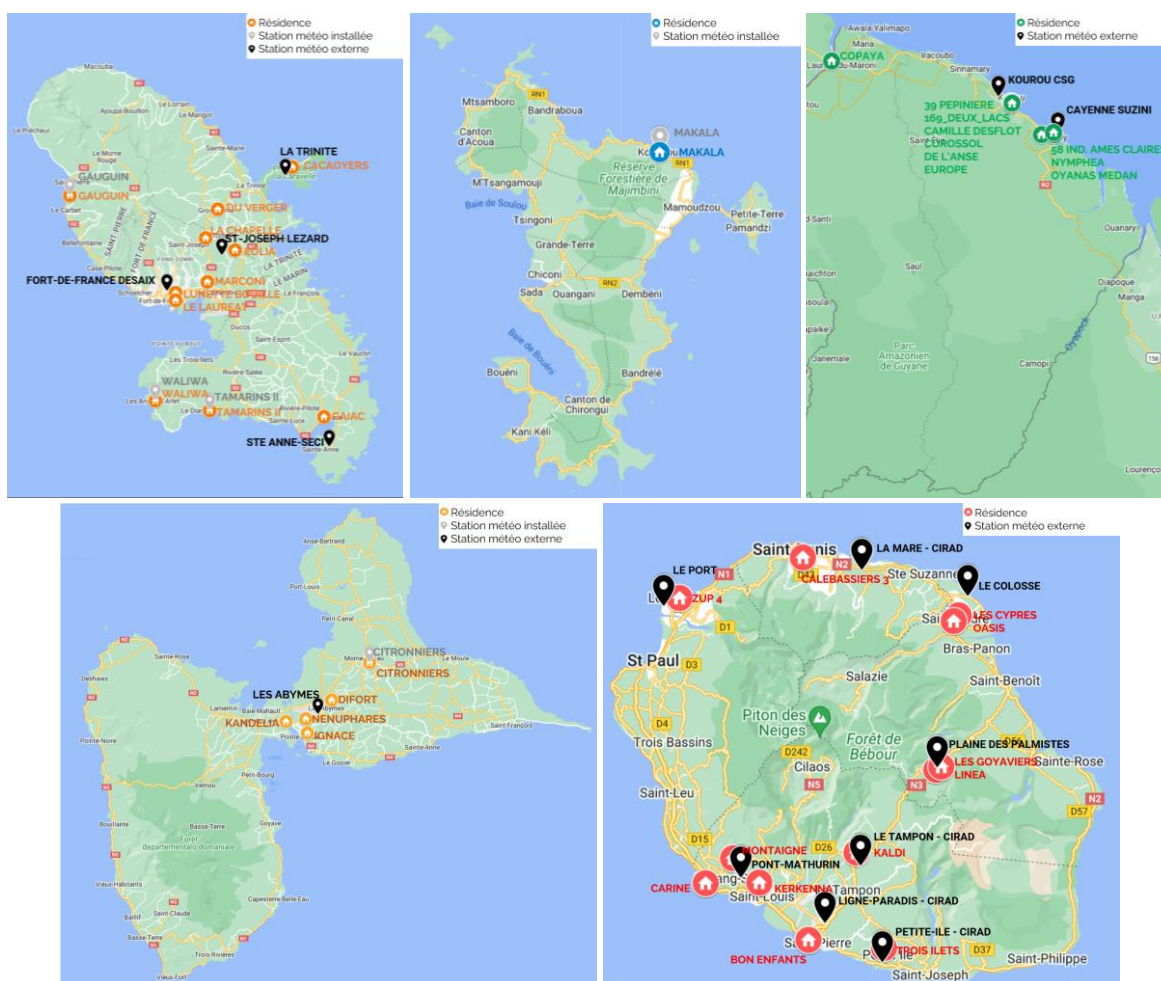
Tableau 3 – Répartition des logements instrumentés par DROM et par bailleur

DROM	Bailleur	Nombre de logements	Pourcentage	Pourcentage total par DROM	Pourcentage dans le parc social des 5 DROM (RPLS, 2019)
Guadeloupe	SEMAG	22	12 %	12 %	23 %
Martinique	OZANAM	16	9 %	30 %	20 %
	SIMAR	28	15 %		
	SMHLM	11	6 %		
Guyane	SIMKO	28	15 %	15 %	11 %
Mayotte	SIM	28	15 %	15 %	< 1 %
La Réunion	SHLMR	44	23 %	29 %	46 %
	SIDR	11	6 %		
TOTAL	-	188	-	-	

Ne sont ici pas présents les logements des deux derniers bailleurs ayant rejoint le programme (la SIKOA en Guadeloupe et la SEDRE à La Réunion), l'instrumentation de ces derniers ayant eu lieu soit très peu de temps avant la date du 31 mars 2022 (fin de la période de suivi analysée ici) ou après cette date.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

Les différentes résidences au sein desquelles des logements ont été instrumentés ainsi que les stations météorologiques de référence utilisées apparaissent sur les cartes suivantes.



Figures 59 à 63 – Cartes des résidences instrumentées et des stations météorologiques dans les 5 DROM

On observe que si la répartition par DROM des logements suivis n'est pas représentative de celle du parc social des 5 DROM (surreprésentation de la Martinique et de Mayotte et sous-représentation de la Guadeloupe et de La Réunion, Tableau 3), la répartition de certaines de leurs caractéristiques est-elle représentative⁴. En effet, notre panel reflète bien la répartition entre logements collectifs et maisons individuelles des parcs sociaux des différents DROM avec une grande part de logements collectifs dont la majorité est composé de 3 et 4 pièces. Par contre, notre panel de logements collectifs suivis sous-représente les logements de 1 pièce et 6 pièces et plus sauf pour Mayotte.

⁴ La représentativité du panel instrumenté par rapport aux parcs sociaux des différents DROM et par rapport au parc social des cinq DROM réunis a été étudiée à partir de différentes sources, synthétisées dans le Livrable Ecco DOM 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art (CSTB, 2021).

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

En termes de période de construction, **les logements suivis sont en moyenne plus récents** que dans le parc social à la Guadeloupe, à la Guyane et à la Martinique et sont plutôt représentatifs du parc social à La Réunion et à Mayotte. S'agissant des caractéristiques du bâti des logements, **dans l'ensemble pour notre panel tout DROM confondu, l'isolation en toiture est présente sur 4 logements sur 10, les façades sont très rarement isolées, les bâtiments sont très largement en béton et des protections solaires aux fenêtres ou en façade sont observées sur respectivement 40 % et 25 % des logements.**

En ce qui concerne la **description des habitants**, notre panel est plutôt représentatif du parc social des 5 DROM concernant les critères :

- « **âge de la personne de référence** » avec une majorité entre 25 et 54 ans,
- « **composition des ménages** » avec des parts importantes de famille monoparentale et de couple avec enfant(s) (les personnes seules sont toutefois sous-représentées dans notre panel à l'échelle des 5 DROM),
- « **taille des ménages** » avec une grande part de ménages de 1 et 2 personnes en Guadeloupe et Martinique et de 4 personnes et plus en Guyane et à La Réunion.

Enfin, **notre panel ne représente pas toujours la diversité des densités d'occupation des logements observés dans les parcs sociaux** des différents territoires et les forts contrastes qui existent entre les logements surpeuplés et sous-peuplés ainsi notre panel est partiellement représentatif pour ce critère.

Par ailleurs, sans qu'on ait trouvé de données bibliographiques auxquelles se comparer, on constate **qu'en termes d'occupation, en moyenne tout DROM confondu, dans 73 % des logements suivis, il y a au moins une personne dans la journée en semaine.**

Le tableau suivant synthétise les taux d'équipements relevés dans notre panel instrumenté. On y notera principalement que **les taux d'équipement en climatisation et en ECS sur notre panel sont plus élevés que parmi les parcs sociaux des DROM** et que par ailleurs les logements suivis **présentent globalement des taux d'équipement en principaux équipements électrodomestiques** (froid alimentaire, lave-linge, TV, ordinateur portable) **similaires aux résidences principales de l'Hexagone**. Par contre, notre panel est significativement moins équipé en lave-vaisselle et sèche-linge que pour l'Hexagone.

Tableau 6 – Synthèse des taux d'équipement du panel instrumenté

Équipement	Taux équipement Panel instrumenté (au moins 1 équipement dans le logement)	Taux équipement parc social DROM (2016)	Taux équipement résidentiel DROM	Taux équipement résidentiel Hexagone (2019)
Climatisation (cf. §4.4.1 du rapport complet)	Guadeloupe : 78 % Martinique : 31 % Guyane : 63 % Mayotte : 0 % Réunion : 7 %	Guadeloupe : 34 % Martinique : 10 % Guyane : 37 % Mayotte : - Réunion : 7 %		
Brasseur d'air (cf. §4.4.2)	Guadeloupe : 35 % Martinique : 15 % Guyane : 20 % Mayotte : 100 % Réunion : 55 %		Guadeloupe : 18 % (2017) Martinique : 15 % (2013) Guyane : - Mayotte : - Réunion : -	

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

Ventilateur (cf. §4.4.3)	Guadeloupe : 85 % Martinique : 85 % Guyane : 80 % Mayotte : 20 % Réunion : 50 % ;		Guadeloupe : 63 % (2017) Martinique : - Guyane : 88 % (2010) Mayotte : - Réunion : -	
ECS toute énergie (cf. §4.4.5)	Guadeloupe : 65 % Martinique : 90 % Guyane : 60 % Mayotte : 95 % Réunion : 90 %	Guadeloupe : 53 % Martinique : 52 % Guyane : 49 % Mayotte : - Réunion : 81 %		
Réfrigérateur (cf. §4.4.6)	10 %			28 %
Réfrigérateur- congélateur (cf. §4.4.6)	90 %			86 %
Congélateur (cf. §4.4.6)	75%			57%
Lave-linge (cf. §4.4.7)	90%			91%
Sèche-linge (cf. §4.4.7)	5%			30%
Cuisson	cf. §4.4.8			cf. §4.4.8
Ordinateur fixe (cf. §4.4.9)	15%			29%
Ordinateur portable (cf. §4.4.9)	75%			76%
Téléviseur (cf. §4.4.9)	99%			91%
Lave- vaisselle (cf. §4.4.10)	8%			70%

Parmi les autres informations collectées via les questionnaires, on constate sur le panel que **tout DROM confondu, 50 % des ménages se déclarent concernés et très concernés par la lutte contre le changement climatique**, avec un maximum de 75 % à La Réunion et un minimum de 20 % à Mayotte. **Presque 3/4 des ménages suivis déclarent limiter leur confort pour des raisons économiques** sauf à Mayotte où 43 % des répondants privilégient leur confort. **Pour diminuer leur facture d'énergie, l'action déclarée comme la plus appliquée parmi les ménages des logements suivis est l'extinction des lumières des pièces non occupées** (45 % en moyenne des réponses). D'autres actions comme la mise en veille des équipements électriques, une attention particulière à la ventilation naturelle et une priorisation des douches plutôt que des bains sont aussi appliquées par les ménages et représentent à elles trois environ 40 % des réponses au total.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

5 Confort thermique des logements avant les Ecogestes

L'étude sur le confort dans les logements, basée à la fois sur une évaluation issue des données mesurées dont on peut déduire des indicateurs normés de confort thermique mais aussi d'une enquête auprès des occupants, permet de tirer différents constats globaux et d'autres spécifiques à chaque DROM.

Pour les **séjours et les chambres non climatisées** (large majorité des pièces au sein de notre panel instrumenté), c'est à **La Réunion** (moyennes au niveau du DROM autour de 25,7 °C et 76,1 %) **que les valeurs moyennes de températures** (extrait via Figure 128) **et d'humidités relatives** (extrait via Figure 127) **intérieures mesurées sur la période suivie (le jour pour les séjours et la nuit pour les chambres) sont globalement les plus faibles au sein des 5 DROM. Et c'est à Mayotte (moyennes au niveau du DROM autour de 29,7 °C) et à la Guyane (moyennes au niveau du DROM autour de 85,5 %) que respectivement les températures intérieures moyennes et les humidités relatives moyennes sont les plus élevées.** La Guadeloupe et la Martinique présentent elles des valeurs intermédiaires entre ces différents extrêmes. Les chambres climatisées présentent des températures et des humidités relatives moyennes la nuit plus faibles (moyennes sur les DROM inférieures de l'ordre de 1 °C et de l'ordre de 5 à 10 %) que les chambres non climatisées.

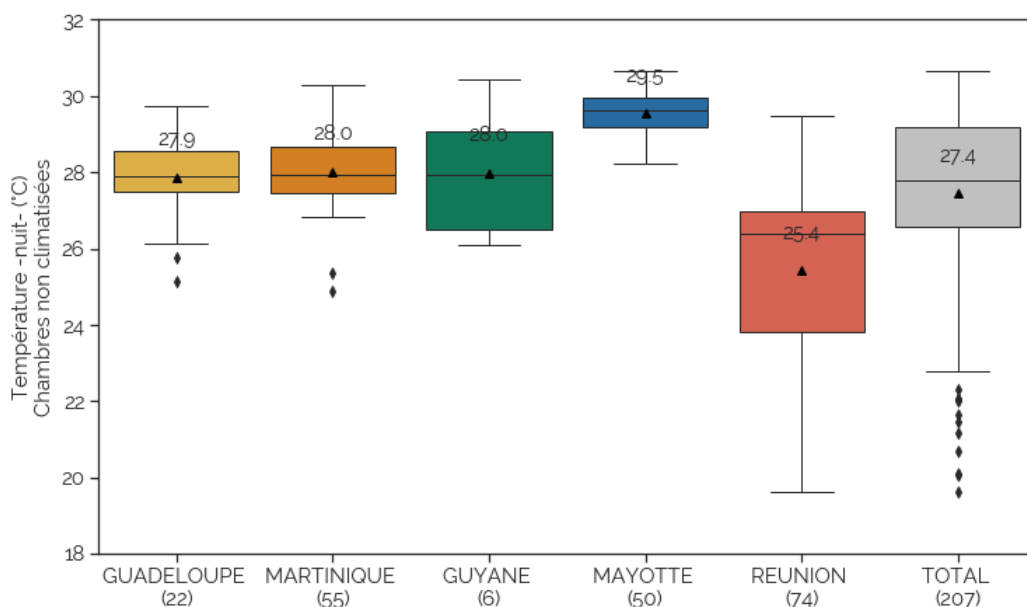


Figure 128 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté⁵ : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

⁵ Entre parenthèses sur l'axe des abscisses des graphiques, les effectifs analysés.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

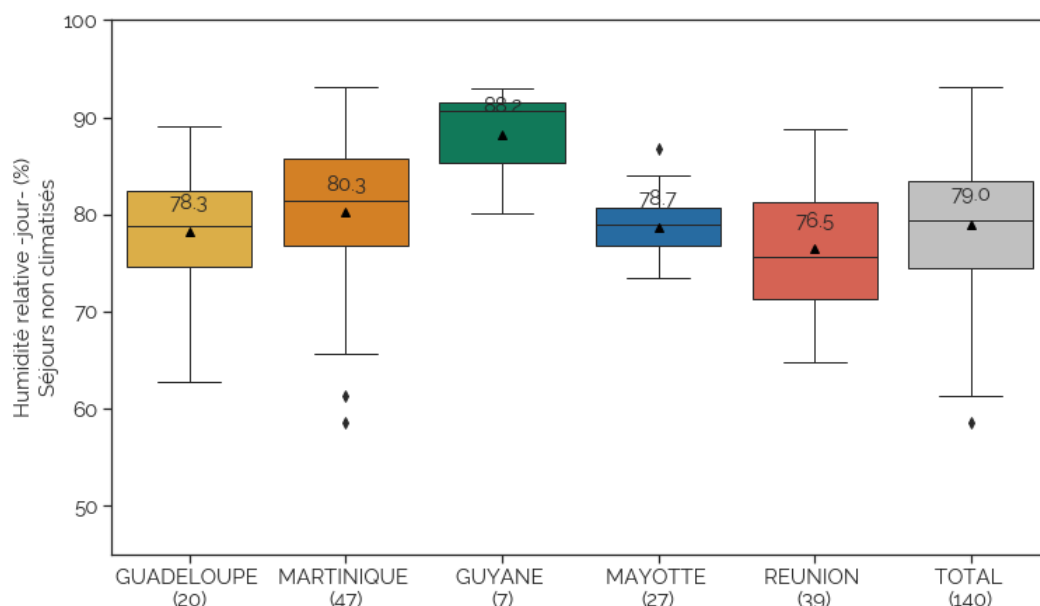


Figure 127 – Moyennes des humidités relatives intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

Par ailleurs, on n'observe **pas de variation significative des températures moyennes mesurées dans les séjours et les chambres non climatisés en fonction de l'année de construction du logement**. Notamment il n'est pas noté de différence significative entre les valeurs avant et après 2010, année de début de mise en place des réglementations thermiques successives dans les DROM, hors Mayotte, sur la construction des logements neufs⁶. Cette observation serait à reproduire sur un panel de logements plus important afin de s'assurer de sa robustesse.

Les indicateurs de confort thermique calculés à partir des mesures effectuées font **état de niveaux de confort thermique globalement moyens, avec environ 45 % du temps sur la période suivie dans une situation inconfortable selon le diagramme de Givoni sur le panel étudié tout DROM confondu** (Figure 145). On constate notamment un impact fort et pénalisant des niveaux élevés d'humidité relative. **Les situations les plus inconfortables sont observées à Mayotte et en Guyane**, ce qui est en cohérence avec les retours des questionnaires (Figure 148) qui signalent une insatisfaction plus élevée dans ces DROM des ménages vis-à-vis de leur confort thermique. **La situation en Guadeloupe, en Martinique et à La Réunion est plus contrastée** avec des écarts importants à la fois sur les indicateurs de confort et sur les enquêtes en fonction des bâtiments et des ménages.

⁶ RTAA DOM (Réglementation Thermique Acoustique et Aéraulique) mise en place courant 2010 en Guadeloupe, Martinique, Guyane et à La Réunion : [Réglementation thermique, acoustique et aération des logements neufs outre-mer | Ministères Écologie Énergie Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](https://ecologie.gouv.fr/la-reglementation-thermique-acoustique-et-aerulique-dans-les-drom)
RTG (Réglementation Thermique de Guadeloupe) mise en place courant 2011 en Guadeloupe : [Présentation de la RTG 2020 - Portail réglementation thermique RTG - Guadeloupe Énergie \(guadeloupe-energie.gp\)](https://guadeloupe-energie.gp/)
RTM (Réglementation Thermique de Martinique) mise en place courant 2013 en Martinique.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

La présence de climatisation, notamment en Guadeloupe, à la Martinique et à la Guyane, permet logiquement dans les pièces concernées d'améliorer les résultats et les niveaux de satisfaction.

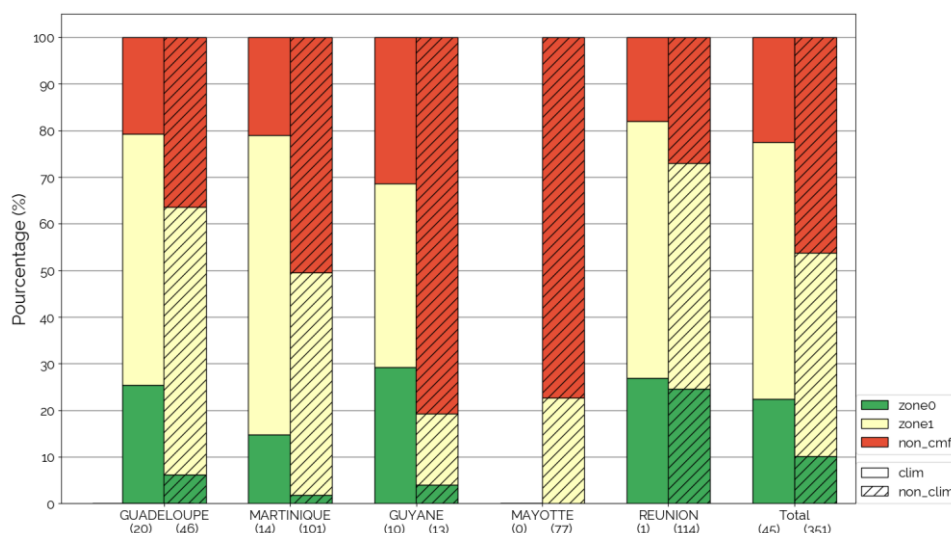


Figure 145 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni (zone0 : confort assuré avec vitesse d'air nulle, zone1 : confort assuré avec vitesse d'air d'1 m/s, non_cmf : hors zones de confort) entre les pièces climatisées et non climatisées pour tous les DROM

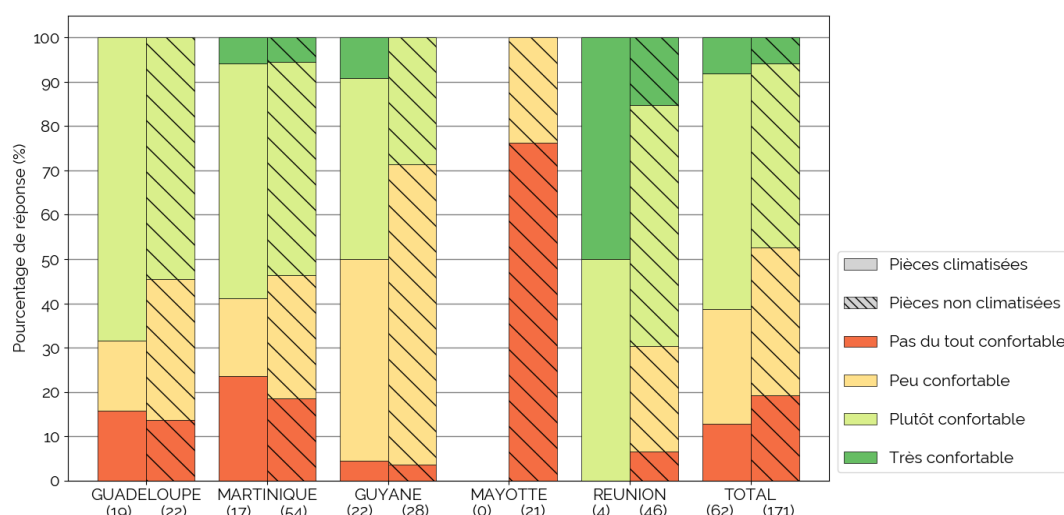


Figure 148 – Avis sur le confort thermique en saison chaude des occupants dans les logements instrumentés

Les solutions passives pour le maintien du confort thermique semblent peu mises en œuvre sur les logements suivis et ont donc un certain potentiel de développement. Elles comprennent l'usage de protections solaires en journée, la fermeture des fenêtres pendant les heures les plus chaudes et la sur-ventilation pendant les heures les plus froides, la nuit. On constate qu'une part importante des logements suivis ne sont pas dotés de protections solaires extérieures (moins de 50 % des logements présentent une protection solaire aux fenêtres ou en façade) et quand elles sont présentes aux fenêtres, une partie des ménages déclarent les utiliser de manière limitée. Par

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

ailleurs, une grande partie des ménages du panel (environ 75 %, Figure 157) a l'habitude d'ouvrir les fenêtres tout le temps ou en journée, pour des raisons liées au besoin d'aération et de création de courants d'air, ce qui peut être pénalisant pour le confort thermique. Par contre, la sur-ventilation nocturne semblent pour une partie limitée par des contraintes extérieures notamment de bruits.

On constate ainsi que des compromis doivent être faits par les ménages entre aération et protection thermique, accès à la lumière et protection contre le rayonnement solaire, etc.. Il est important de s'assurer via un dialogue avec les ménages que ces choix soient conscients afin de les optimiser en fonction des priorités associées à chaque période d'une journée ou de l'année.

La mise en place de manière plus systématique de protections solaires extérieures ainsi que des conseils sur les rythmes d'aération des logements semblent toutefois être des solutions simples pour améliorer les conditions de confort.

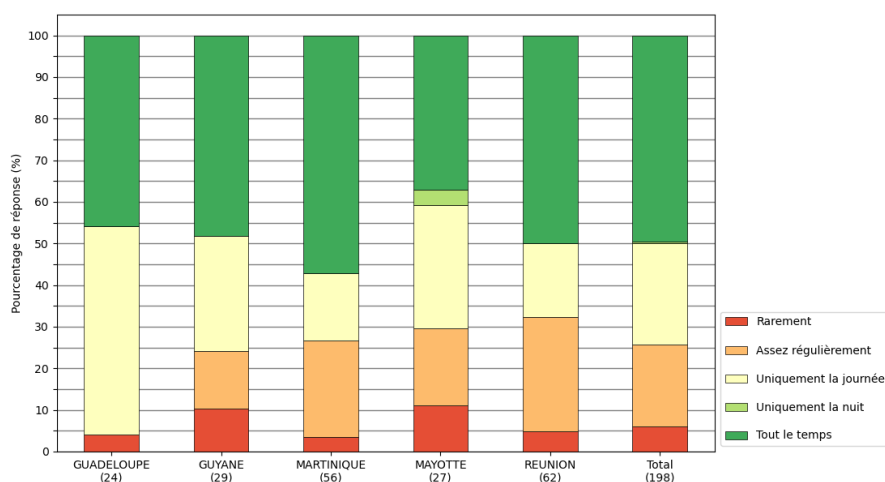


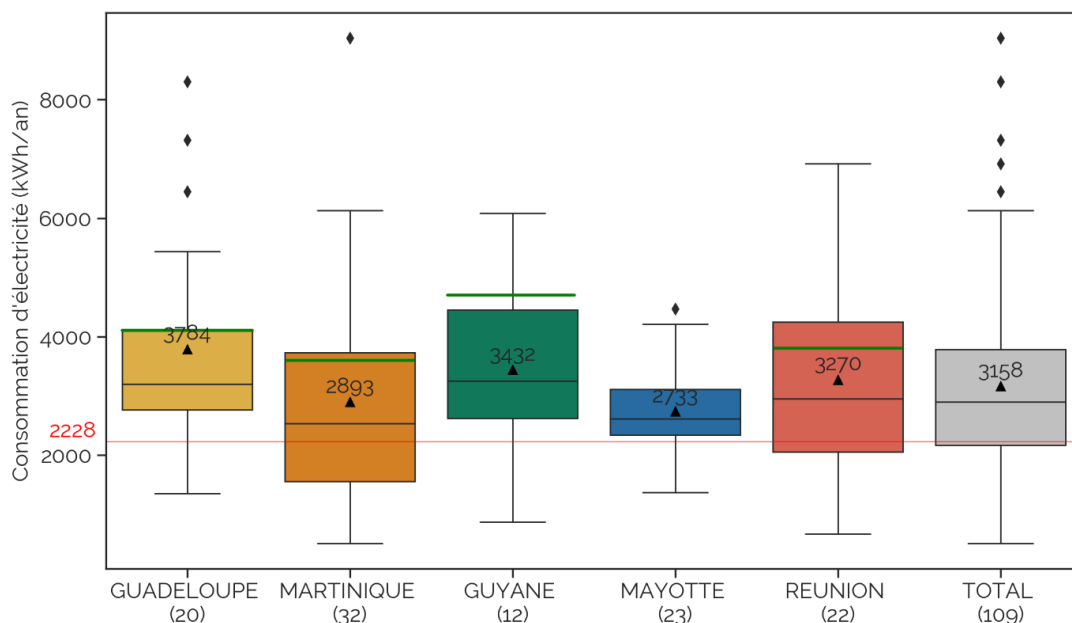
Figure 157 – Habitudes concernant l'ouverture des fenêtres des occupants dans les logements instrumentés

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

6 Consommation d'électricité des logements avant les Ecogestes

Le recrutement d'environ 200 logements sociaux soumis à une instrumentation de base ou avancée et à un questionnaire auprès des occupants permettent de construire une vision globale de la consommation d'électricité tout usage et par poste du panel ECCO DOM avant application des écogestes. Rappelons toutefois que notre panel présente des faiblesses de représentativité vis-à-vis du parc social des DROM sur des critères qui impactent à priori les consommations totales d'électricité : par exemple, le recrutement a été dirigé en sorte de cibler la présence de climatisation et d'une production électrique d'eau chaude. Par conséquent **l'extrapolation au parc social des consommations totales données ci-après ne peut pas être assurée mais cette photographie nous apparaît toutefois intéressant car sans précédent à notre connaissance.**

A partir des capteurs sur les compteurs électriques généraux, **sur notre panel tout DROM confondu, la consommation totale annuelle moyenne d'électricité d'un logement est estimée à 3160 kWh/an** (Figure 160). La Guadeloupe présente la moyenne la plus élevée avec 3780 kWh/an et Mayotte la plus faible avec 2730 kWh/an. Rappelons que dans notre panel, c'est en Guadeloupe que nous retrouvons les proportions les plus élevées de logements équipés en climatiseur (Tableau 6) et en production ECS joule alors qu'à Mayotte, ces deux équipements sont totalement absents des logements instrumentés. On note par ailleurs que si l'interclassement entre les valeurs de consommations moyennes dans les parcs résidentiels des différents DROM est comparable avec celui sur notre panel, les consommations moyennes au sein des parcs résidentiels sont plus élevées que sur notre panel de logements sociaux malgré notamment une présence de climatisation parmi celui-ci plus grande. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse, à valider, que dans les logements sociaux, quel que soit le DROM, la consommation totale d'électricité tend à être moindre que dans le résidentiel pris au global (parc privé + parc social).



NB : En rouge, la consommation uniquement d'électricité spécifique annuelle moyenne par logement dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021). En vert, les consommations totales annuelles moyennes d'électricité pour les résidences principales des DROM (CSTB, 2021).

Figure 160 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

Ramenée à la surface habitable, cette consommation vaut en **moyenne sur notre panel tout DROM confondu 42 kWh/(m².an)**. La Martinique et Mayotte présentent les plus faibles moyennes de notre panel avec un ratio surfacique de consommation autour de 30-35 kWh/(m².an) tandis que La Réunion, la Guyane et la Guadeloupe ont les moyennes les plus élevées autour de 45-50 kWh/(m².an).

Lorsque l'on couple les consommations totales mesurées avec le nombre de chambres et le nombre d'occupants déclarés, on constate que dans notre panel, **au-delà de respectivement 2 chambres et 3 occupants dans le logement, la consommation totale reste en moyenne relativement constante**, indiquant donc une dépendance de celle-ci que partielle à ces caractéristiques du logement et du ménage.

Lorsque l'on analyse les consommations totales mesurées en fonction de la présence ou non d'une climatisation et d'une production d'ECS d'origine électrique (Figure 166) ou solaire, on estime sur notre panel tout DROM confondu que la consommation moyenne d'électricité est de l'ordre de :

- 1700 kWh/an pour une production électrique d'ECS (1500 kWh/an pour les chauffe-eaux électriques suivis individuellement, ECS dans la Figure 219 ci-dessous),
- 500 kWh/an pour une production solaire d'ECS,
- et 1200 kWh/an pour une climatisation (identique à la consommation moyenne des climatiseurs fixes suivis individuellement, Figure 219).

Il est à noter que lorsque ces équipements sont présents simultanément dans un logement (e.g. climatisation + production électrique d'ECS), la surconsommation observée par rapport à un logement non équipé n'est pas identique à la somme des consommations données ci-dessus lorsque chacun des équipements est seul dans un logement, sans que nous ayons dans cette étude une explication à cette observation.

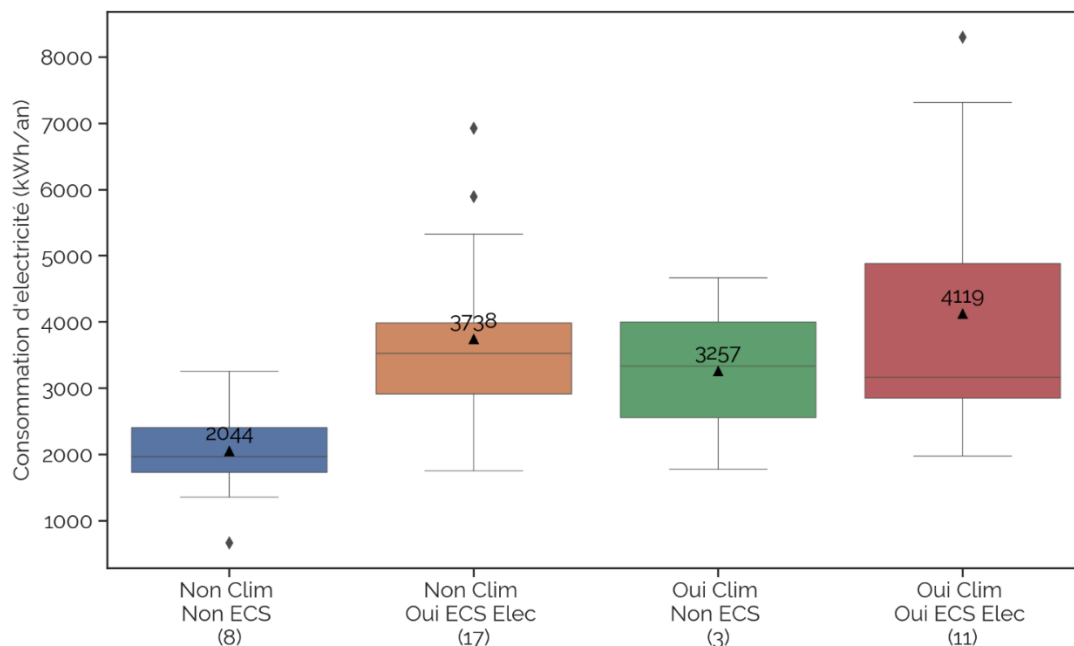


Figure 166 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du niveau d'équipement en climatisation et production d'ECS Joule au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM Résumé

La connaissance déclarée par les occupants de leurs factures d'électricité en € apparaît comme très contrastée d'un DROM à l'autre : c'est à la Martinique, qu'on a la plus grande proportion de ménages déclarant la connaître et à Mayotte, qu'on a la plus faible. De même, c'est à Mayotte (logements suivis sans climatiseur et avec une production solaire d'ECS) que les locataires ont le plus de difficulté à désigner le contributeur principal à priori de leur facture.

S'agissant de la connaissance du principal contributeur à leur consommation d'électricité, l'exploitation des questionnaires semble montrer qu'une partie des locataires sous-estiment la contribution de l'ECS Joule à leur consommation totale (Figure 171). Les ménages possédant un chauffe-eau électrique semblent aussi pour une bonne partie ne pas être conscient de l'existence de leur souscription à un tarif heure pleine/heure creuse alors que les appels de puissance journaliers obtenus sur les chauffe-eaux instrumentés montrent bien un fonctionnement selon un tel tarif.

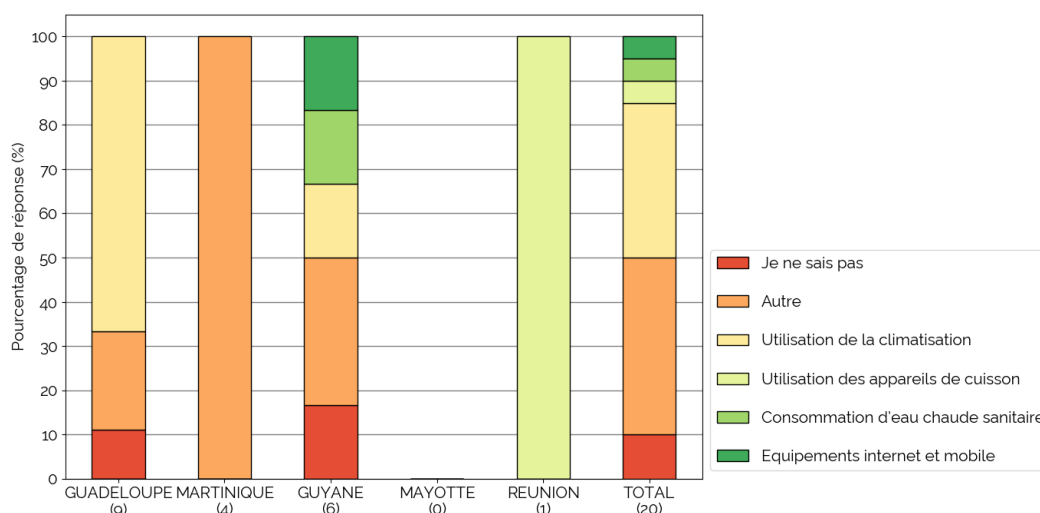


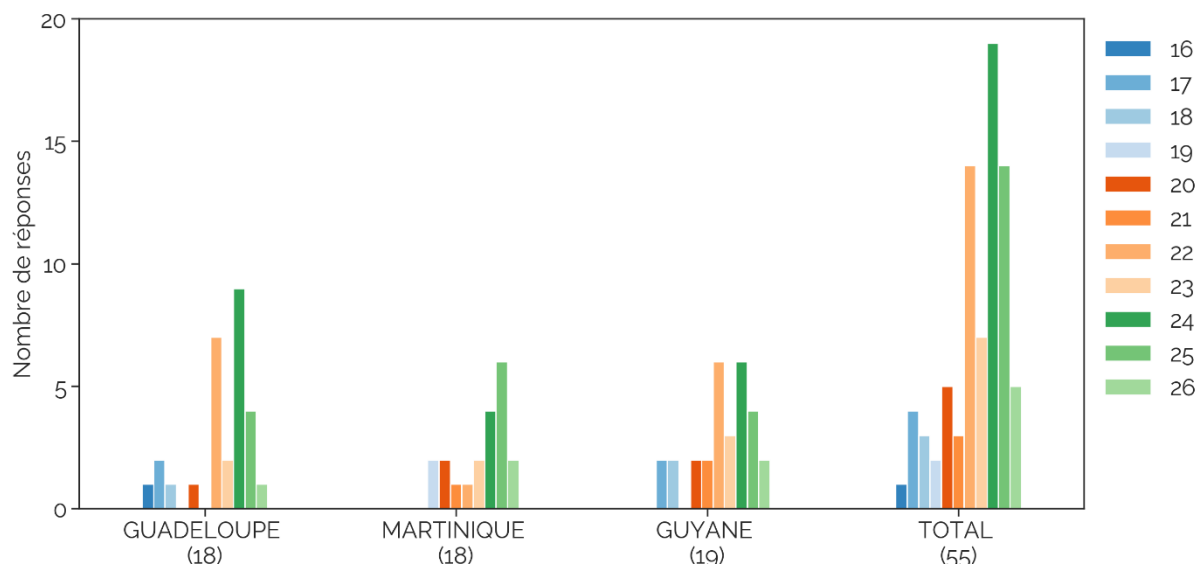
Figure 171 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements AVEC climatisation et AVEC ECS Joule

Cette méconnaissance d'une partie des ménages autour des chauffe-eaux électriques est d'autant plus pénalisante pour eux qu'avec 1500 kWh/an en moyenne, le chauffe-eau électrique (ECS dans la Figure 219) est l'équipement le plus consommateur parmi l'ensemble des équipements instrumentés au sein de notre panel. Les chauffe-eaux instrumentés représentent en moyenne 43 % de la consommation totale d'électricité de leur logement.

Au sein des différents équipements instrumentés, le climatiseur est le second équipement le plus énergivore (en moyenne, tout DROM confondu, 1200 kWh/an pour un climatiseur fixe ; Figure 219). Il équipe surtout des chambres et est déclaré comme utilisé très généralement tout au long de l'année et spécialement la nuit. La consommation d'un climatiseur fixe représente en moyenne 30 % de la consommation totale d'électricité des logements dans lequel il est présent. On note par ailleurs que 75 % des locataires possédant un climatiseur déclarent une température de consigne inférieure ou égale à 24 °C et pour 19 %, même une température inférieure ou égale à 20 °C (Figure 180), ce qui motive pour la suite l'intérêt à développer un écogeste pour optimiser l'utilisation des climatiseurs.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé



NB : plusieurs réponses possibles pour un même ménage si celui-ci possède plus d'un climatiseur. Entre parenthèses, le nombre de ménages ayant répondu.

Figure 180 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant à la température de consigne sur laquelle fonctionne leur(s) équipement(s)

Concernant les autres équipements de confort thermique, nous n'avons pas pu obtenir de données de consommation pour les brasseurs d'air (équipement jamais seul sur un circuit électrique donc pas mesurable) et pour les ventilateurs mobiles, **il apparaît que la consommation moyenne d'un ventilateur si elle n'est pas tout à fait négligeable (135 kWh par an par ventilateur, Figure 219 ; soit 5 % de la consommation totale annuelle d'électricité des ménages équipés) étant donnée la multiplicité de ces appareils dans les logements (en moyenne, 1,9 ventilateurs par logement équipé au sein de notre panel), elle est très nettement inférieure à celle d'un climatiseur.**

Après les chauffe-eaux électriques et les climatiseurs, les combinés réfrigérateurs/congérateurs et les congérateurs sont les équipements électrodomestiques les plus consommateurs parmi ceux suivis (en moyenne, tout DROM confondu, de l'ordre de 570 kWh/an pour un combiné et 380 kWh/an pour un congélateur ; Figure 219). Pour notre panel, les combinés représentent de l'ordre de 25 % en moyenne de la consommation totale d'électricité du logement et 15 % pour les congérateurs. **Pour la très grande majorité des logements suivis qui possède un combiné et un congélateur, le poste froid alimentaire est estimé ainsi représenter en moyenne de l'ordre de 30 % à 40 % de la consommation totale du logement.** On met en évidence ici par ailleurs que les moyennes des consommations annuelles de ces deux équipements sont sensiblement au-dessus des valeurs moyennes observées dans le résidentiel hexagonal. L'état du parc, l'intensité de l'usage peuvent être suspectés mais aussi l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur des équipements qui est plus grand que dans l'Hexagone. Les consommations électriques de ces équipements étant aussi des apports internes, l'intérêt d'écogestes les concernant et plus radicalement la promotion du renouvellement en équipement neuf (les équipements récents sont moins consommateurs d'environ 35 % que les anciens sur ceux suivis) est double : abaisser la consommation électrique associée au froid alimentaire et abaisser la charge thermique du logement ce qui tend s'il n'y a pas de climatisation à améliorer le confort et s'il y a une climatisation à abaisser la consommation du climatiseur et donc une seconde fois les consommations électriques.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

Parmi les équipements électrodomestiques suivis, **une télévision présente en moyenne une consommation d'électricité inférieure à celles des équipements de froid alimentaire (en moyenne, tout DROM confondu, de l'ordre de 270 kWh/an)**. Cette valeur est 45 % plus élevée sur notre panel que dans le résidentiel hexagonal. En moyenne, elle représente de l'ordre de 10 % de la consommation totale annuelle du logement. **Sachant que les logements suivis possèdent en moyenne 1.45 télévisions par ménage, il peut être estimé que la totalité du poste télévision représente en moyenne un peu moins de 15 % de la consommation totale du logement.**

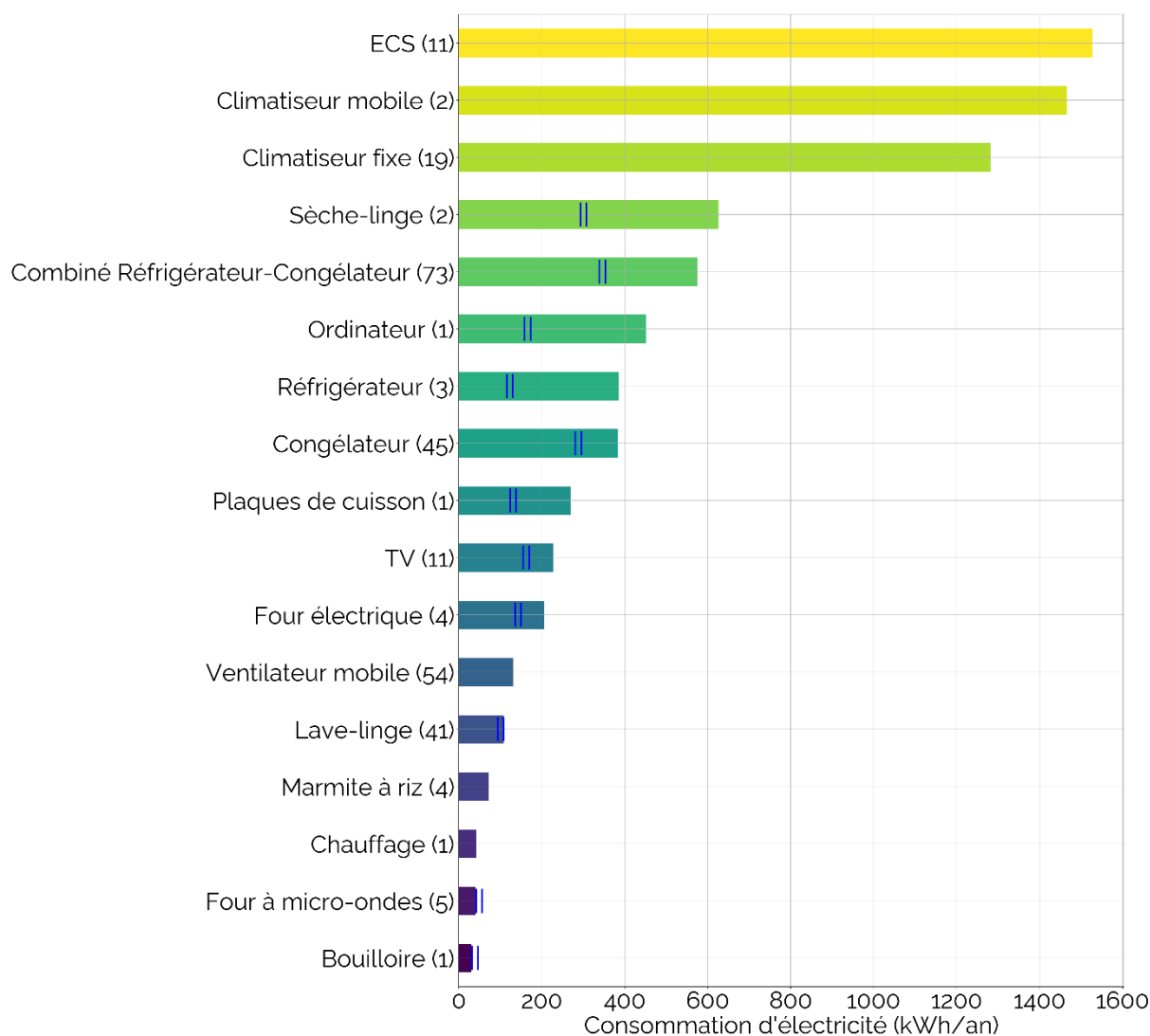
Les lave-linges ne viennent eux en termes de consommation que bien après (en moyenne, tout DROM confondu, de l'ordre de 110 kWh/an soit en moyenne 4 % de la consommation totale annuelle d'électricité des logements).

Enfin, la cartographie des consommations annuelles moyennes d'électricité des appareils de confort thermique, de production électrique d'ECS et électrodomestiques sur l'ensemble de notre panel, tout DROM confondu, synthétisée (Figure 219) pourrait être un support de pédagogie pour les locataires. Elle permet de prendre la mesure des principaux postes de consommation électrique sur les logements sociaux instrumentés dans notre panel et de les hiérarchiser.

Cependant, les mesures effectuées ici mériteraient d'être réalisées sur un plus grand nombre d'équipements notamment pour les productions d'ECS électriques ou solaires, les climatiseurs ou les appareils de cuisson (plaques de cuisson et four) afin de renforcer la robustesse des valeurs de consommation d'électricité obtenues. A ce titre, s'agissant de la consommation totale annuelle d'électricité d'un logement social des DROM et ses principaux déterminants, notre panel « 1000 » constitué d'environ 4000 logements dont 50 % de logements sociaux en Guadeloupe, Martinique, Guyane et à La Réunion pour lesquels nous récupérons depuis début juin 2022, via leur compteur communicant, leur consommation totale d'électricité au pas de temps horaire devrait nous permettre d'aller plus loin dans nos études avec un échantillon de taille beaucoup plus importante.

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé



NB : En bleu, les consommations annuelles moyennes d'électricité des appareils dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021). Entre parenthèses, les effectifs analysés.

Figure 219 – Consommations annuelles moyennes, tout DROM confondu, d'électricité des appareils de confort thermique, de production électriques d'ECS et électrodomestiques instrumentés

Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Résumé

Bibliographie

- Ademe. (2021). *Panel usages électrodomestiques-Consommations électrodomestiques françaises basées sur des mesures collectées en continue dans 100 logements*. Ademe.
- CSTB. (2021, avril). *Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art*. Récupéré sur Page "Ressources" - site internet ECCO DOM: https://ecco-dom.fr/wp-content/uploads/2021/06/RGP-20-006RE-CB-ECCO-DOM_Livrable1.2_Partie-1_Etudes-bibliographiques-et-etat-de-lart-V2_finale_charte%CC%81e.pdf
- Wikipédia. (2022, juin 5). *Révolte de 2021-2022 dans les Antilles françaises*. Récupéré sur Wikipédia: https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9volte_de_2021-2022_dans_les_Antilles_fran%C3%A7aises