

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

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.

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

Table des matières

Table des figures.....	5
Table des tableaux.....	14
1 Introduction	15
2 Contexte de l'étude	17
2.1 Contexte sanitaire	17
2.2 Contexte social.....	20
2.3 Contexte climatique.....	20
3 Méthode pour le recrutement et la collecte des données.....	29
3.1 Mode de recrutement des logements	29
3.2 Capteurs et outils pour l'instrumentation.....	31
3.2.1 Instrumentation du compteur électrique général (panels de base et avancé)	32
3.2.2 Instrumentation du tableau électrique (panel avancé)	33
3.2.3 Instrumentation des prises de courant (panels de base et avancé)	34
3.2.4 Mesure de la température et de l'humidité relative intérieures (panel de base)	36
3.2.5 Mesure de la température, de l'humidité relative, du taux de CO ₂ et de l'éclairage intérieurs (panel avancé).....	37
3.2.6 Mesure de l'état d'ouverture des ouvrants (panel avancé)	38
3.2.7 Instrumentation de l'eau chaude (panels de base et avancé)	40
3.2.8 Instrumentation des conditions météorologiques (panels de base et avancé)	41
3.2.9 Solution de transmission des données à distance	42
3.2.10 Outil de renseignement des instrumentations	43
3.2.11 Formation et assistance des relais locaux	44
3.3 Questionnaire	44
3.3.1 Informations générales	45
3.3.2 Informations bâtiment	45
3.3.3 Informations logement.....	46
3.3.4 Informations sur les occupants.....	47
3.3.5 Informations sur l'instrumentation.....	47
3.3.6 Relevés de factures	48
3.3.7 Informations écogestes	48
3.4 Retour d'expérience des relais locaux	49
4 Description des panels	51
4.1 Taille des panels, localisation, instrumentation	51
4.1.1 Nombre de logements	51
4.1.2 Répartition géographique des logements.....	52
4.1.3 Nombre et répartition des capteurs	56
4.2 Description des logements	57
4.2.1 Type de logements	57
4.2.2 Taille des logements	57
4.2.3 Période de construction	58
4.2.4 Caractéristiques du bâti	59

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

4.3	Description des habitants	61
4.3.1	Taille et composition des ménages	61
4.3.2	Densité d'occupation.....	63
4.3.3	Scénario d'occupation.....	65
4.3.4	Sensibilités aux questions environnementales, énergétiques et économiques.....	67
4.4	Description des équipements dans les logements	68
4.4.1	Climatisation.....	68
4.4.2	Brasseurs d'air.....	71
4.4.3	Ventilateurs.....	73
4.4.4	Chauffage à La Réunion.....	74
4.4.5	Eau chaude sanitaire (ECS)	74
4.4.6	Froid alimentaire.....	76
4.4.7	Machine à laver	79
4.4.8	Cuisson	81
4.4.9	Multimédia	84
4.4.10	Lave-vaisselle	88
4.5	Synthèse – description et représentativité	89
5	Confort thermique des logements avant les Ecogestes.....	92
5.1	Température et humidité relative intérieures.....	92
5.1.1	Valeurs mesurées.....	92
5.1.2	Croisement température intérieure et année de construction.....	97
5.2	Définition des indices de confort thermique	99
5.2.1	Indicateurs PMV/PPD	99
5.2.2	Confort adaptatif	102
5.2.3	Diagramme de Givoni.....	103
5.3	Résultats de calcul des indicateurs de confort thermique	104
5.3.1	Etude dynamique des indicateurs de confort - exemples.....	104
5.3.2	Confort thermique à la Guyane.....	109
5.3.3	Confort thermique en Guadeloupe	110
5.3.4	Confort thermique à la Martinique	111
5.3.5	Confort thermique à Mayotte	112
5.3.6	Confort thermique à La Réunion.....	113
5.3.7	Indicateurs de confort thermique pour tous les DROM	113
5.3.8	Comparaison des indices de confort thermique	115
5.3.9	Synthèse de l'analyse des données.....	116
5.4	Avis des occupants sur le confort	117
5.4.1	Confort thermique	117
5.4.2	Environnement intérieur	120
5.5	Synthèse et enseignements.....	123
6	Consommation d'électricité des logements avant les Ecogestes.....	125
6.1	Consommation totale	125
6.1.1	Panorama des consommations annualisées constatées	125
6.1.2	Par type de logement	127
6.1.3	Par taille de logement	127
6.1.4	Par occupant.....	130

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

6.1.5	Par niveau d'équipement	131
6.1.6	Avis des occupants sur leur consommation d'électricité	133
6.1.7	Synthèse et enseignements.....	137
6.2	Consommation et usage des appareils de confort thermique.....	139
6.2.1	Climatiseurs fixes, consommation d'électricité et usage	139
6.2.2	Climatiseurs mobiles, consommation d'électricité et usage.....	146
6.2.3	Brasseurs d'air, consommation d'électricité et usage	147
6.2.4	Ventilateurs mobiles, consommation d'électricité et usage.....	147
6.2.5	Chauffage à La Réunion, consommation d'électricité et usage	150
6.2.6	Synthèse et enseignements.....	151
6.3	Consommation et usage de l'ECS.....	153
6.3.1	Volumes d'ECS	153
6.3.2	Consommation électrique liée à l'ECS	155
6.3.3	Synthèse et enseignements.....	157
6.4	Consommation et usage des équipements électrodomestiques.....	159
6.4.1	Froid alimentaire, consommation d'électricité et usage	159
6.4.2	Machines à laver et sèche-linge, consommation d'électricité et usage	166
6.4.3	Cuisson, consommation d'électricité et usage	169
6.4.4	Multimédia, consommation d'électricité et usage	174
6.4.5	Synthèse et enseignements.....	180
6.5	Synthèse et enseignements.....	182
7	Conclusion.....	186
	Bibliographie.....	191
	Annexes.....	193
	Annexe A : Questionnaire	194
	Annexe B : Période de construction – Parc social de chaque DROM.....	280
	Annexe C : Composition des ménages – Parc social de chaque DROM (hors Mayotte)	283
	Annexe D : Part des logements sociaux de chaque DROM avec au moins une pièce climatisée (hors Mayotte)	284
	Annexe E : Evaluation du confort thermique.....	285
	Annexe F : Variation des consommations totales mensuelles des logements	300
	Annexe G : Variation des consommations mensuelles des appareils de confort thermique	303
	Annexe H : Variation des consommations mensuelles liées à l'ECS.....	307

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

Table des figures

Figure 1 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022	17
Figure 2 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Martinique entre avril 2021 et mars 2022	18
Figure 3 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Guyane entre avril 2021 et mars 2022	18
Figure 4 – Calendrier de congés scolaires et confinement de Mayotte entre avril 2021 et mars 2022	19
Figure 5 – Calendrier de congés scolaires et confinement de La Réunion entre avril 2021 et mars 2022	19
Figure 6 – Température extérieure moyenne à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022	23
Figure 7 – Humidité relative extérieure moyenne à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022	23
Figure 8 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022	23
Figure 9 – Température extérieure moyenne à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022	24
Figure 10 – Humidité relative extérieure moyenne à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022	24
Figure 11 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022	24
Figure 12 – Température extérieure moyenne à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022	25
Figure 13 – Humidité relative extérieure moyenne à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022	25
Figure 14 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022	25
Figure 15 – Température extérieure moyenne à la Mayotte entre avril 2021 et mars 2022	26
Figure 16 – Humidité relative extérieure moyenne à Mayotte entre avril 2021 et mars 2022	26
Figure 17 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à Mayotte entre avril 2021 et mars 2022	26
Figure 18 – Température extérieure moyenne à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022	27
Figure 19 – Humidité relative extérieure moyenne à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022	27
Figure 20 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022	27
Figure 21 – Température extérieure moyenne à Paris entre avril 2021 et mars 2022	28
Figure 22 – Humidité relative extérieure moyenne à Paris entre avril 2021 et mars 2022	28
Figure 23 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à Paris entre avril 2021 et mars 2022	28
Figure 24 – Liste des documents et informations demandés aux bailleurs sur les résidences	29
Figure 25 – Exemple de flyer de recrutement mis en place	30
Figure 26 – Informations sur l'instrumentation du compteur électrique général	32
Figure 27 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation du compteur électrique général	32
Figure 28 – Illustrations de l'instrumentation de compteur électrique général parmi les logements instrumentés	33
Figure 29 – Informations sur l'instrumentation du tableau électrique	33
Figure 30 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation du tableau électrique	34
Figure 31 – Illustrations de l'instrumentation de tableau électrique parmi les logements instrumentés	34
Figure 32 – Informations sur l'instrumentation des prises de courant	35
Figure 33 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des prises de courant	35
Figure 34 – Illustrations de l'instrumentation de prise de courant parmi les logements instrumentés	36
Figure 35 – Informations sur les mesures de température et humidité relative intérieures	36

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

Figure 36 – Caractéristiques du capteur utilisé pour les mesures de température et humidité relative intérieures.....	37
Figure 37 – Informations sur les mesures de température, humidité relative, taux de CO ₂ et éclairage intérieurs.....	37
Figure 38 – Caractéristiques du capteur utilisé pour les mesures de température, humidité relative, taux de CO ₂ et éclairage intérieurs.....	38
Figure 39 – Illustration de la mise en place d'un capteur utilisé pour les mesures de température, humidité relative, taux de CO ₂ et éclairage intérieurs parmi les logements instrumentés	38
Figure 40 – Informations sur l'instrumentation des ouvrants.....	39
Figure 41 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des ouvrants	39
Figure 42 – Illustration de l'instrumentation d'un ouvrant parmi les logements instrumentés	40
Figure 43 – Informations sur l'instrumentation de l'eau chaude	40
Figure 44 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation de l'eau chaude	41
Figure 45 – Informations sur l'instrumentation des conditions météorologiques extérieures.....	41
Figure 46 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des conditions météorologiques extérieures.....	42
Figure 47 – Solution de transmission des données à distance	43
Figure 48 – Informations sur les passerelles de communication (gateway).....	43
Figure 49 – Plateforme web de suivi du déploiement des capteurs.....	44
Figure 50 – Onglet Informations générales du questionnaire	45
Figure 51 – Onglet Informations bâtiment du questionnaire.....	46
Figure 52 – Onglet Informations logement du questionnaire	46
Figure 53 – Onglet Informations occupants du questionnaire	47
Figure 54 – Onglet Informations instrumentation du questionnaire.....	48
Figure 55 – Onglet Relevés de factures du questionnaire	48
Figure 56 – Onglet Informations écogestes du questionnaire	49
Figure 57 – Evolution du nombre de logements instrumentés	51
Figure 58 – Nombre de logements instrumentés par DROM et par type de panel d'instrumentation	52
Figure 59 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques en Guadeloupe	53
Figure 60 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques en Martinique.....	54
Figure 61 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques en Guyane.....	54
Figure 62 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques à Mayotte	55
Figure 63 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques à La Réunion.....	55
Figure 64 – Ensemble des appareils électriques suivis individuellement.....	56
Figure 65 – Répartitions par nombre de pièces des logements collectifs instrumentés et des parcs sociaux (RPLS, 2019) au sein des 5 DROM	58
Figure 66 – Périodes de construction des logements instrumentés	59
Figure 67 – Présence d'isolation en toiture et en façade dans les bâtiments des logements instrumentés.....	60
Figure 68 – Modes constructifs des bâtiments des logements instrumentés	60
Figure 69 – Présence de protections solaires aux fenêtres (gauche) et en façade (droite) sur les logements instrumentés.....	60
Figure 70 – Répartitions par âge de la personne référente des logements instrumentés et des parcs sociaux (Recensement, 2016 ; pas de donnée pour Mayotte) au sein des 5 DROM.....	61
Figure 71 – Répartitions par nombre d'occupants des logements instrumentés et des parcs sociaux (Recensement, 2016 ; pas de donnée pour Mayotte) au sein des 5 DROM	62
Figure 72 – Composition des ménages dans les logements instrumentés.....	63
Figure 73 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Guadeloupe.....	64

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

Figure 74 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Martinique	64
Figure 75 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Guyane	64
Figure 76 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés à Mayotte	65
Figure 77 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) à La Réunion.....	65
Figure 78 – Pourcentages de logements avec au moins une personne dans la journée en semaine au sein du panel instrumenté.....	66
Figure 79 – Nombre moyen de semaines où le logement est vide dans l'année au sein du panel instrumenté.....	66
Figure 80 – Sensibilité des ménages face à la lutte contre le changement climatique dans les logements instrumentés.....	67
Figure 81 – Arbitrage entre confort et économie des ménages dans les logements instrumentés.....	67
Figure 82 – Actions pour diminuer la facture d'énergie appliquées par les ménages dans les logements instrumentés.....	68
Figure 83 –Nombre de pièces climatisées par logement dans le panel instrumenté	69
Figure 84 –Type de pièces climatisées dans le panel instrumenté	69
Figure 85 –Type de climatiseur dans le panel instrumenté.....	70
Figure 86 –Type de fonctionnement du compresseur des climatiseurs dans le panel instrumenté	70
Figure 87 – Puissance frigorifique des climatiseurs dans le panel instrumenté	71
Figure 88 – Photos de climatiseurs présents dans les logements suivis.....	71
Figure 89 –Nombre de brasseurs d'air par logement dans le panel instrumenté.....	72
Figure 90 –Type de pièces avec des brasseurs d'air dans le panel instrumenté	72
Figure 91 – Photos de brasseurs d'air dans les logements suivis	72
Figure 92 – Nombre de ventilateurs par logement dans le panel instrumenté	73
Figure 93 – Photos de ventilateurs dans les logements suivis	73
Figure 94 – Pièces équipées de chauffage dans le panel instrumenté	74
Figure 95 – Part de logements disposant d'ECS dans le panel instrumenté.....	75
Figure 96 – Energie de production d'eau chaude utilisée par les logements instrumentés disposant d'ECS.....	75
Figure 97 –Présence de dispositifs d'économie d'eau dans les logements instrumentés	76
Figure 98 –Dispositifs d'économie d'eau signalés dans les logements instrumentés	76
Figure 99 – Nombre de réfrigérateurs par logement dans le panel instrumenté	77
Figure 100 – Nombre de congélateurs par logement dans le panel instrumenté	77
Figure 101 – Photos de congélateurs dans les logements instrumentés.....	78
Figure 102 – Nombre de combinés réfrigérateurs-congélateurs par logement dans le panel instrumenté.....	78
Figure 103 – Nombre moyen d'appareils de froid alimentaire par logement dans le panel instrumenté.....	78
Figure 104 – Photos d'appareils de froid alimentaire dans les logements instrumentés.....	79
Figure 105 – Photo de linge séché à l'extérieur durant une visite	79
Figure 106 – Nombre de lave-linges par logement dans le panel instrumenté.....	80
Figure 107 - Nombre de sèche-linges par logement dans le panel instrumenté.....	80
Figure 108 - Nombre de lave-linges/sèche-linges par logement dans le panel instrumenté.....	80
Figure 109 – Photos de machines à laver dans les logements instrumentés.....	81
Figure 110 – Nombre de fours électriques par logement dans le panel instrumenté	81
Figure 111- Nombre de fours gaz par logement dans le panel instrumenté	82
Figure 112 - Nombre de tables de cuisson électriques par logement dans le panel instrumenté....	82
Figure 113 - Nombre de tables de cuisson gaz par logement dans le panel instrumenté.....	83
Figure 114 – Nombre de marmites à riz par logement dans le panel instrumenté	83

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

Figure 115 - Nombre de fours micro-ondes par logement dans le panel instrumenté	84
Figure 116 – Photos d'appareils de cuisson dans les logements instrumentés	84
Figure 117 – Nombre d'ordinateurs fixes par logement dans le panel instrumenté.....	85
Figure 118 - Nombre d'ordinateurs portables et tablettes par logement dans le panel instrumenté	85
Figure 119 – Nombre de télévisions par logement dans le panel instrumenté	86
Figure 120 – Nombre moyen de télévisions par logement dans le panel instrumenté	86
Figure 121 - Nombre de décodeurs TV par logement dans le panel instrumenté	87
Figure 122 - Nombre de box internet par logement dans le panel instrumenté	87
Figure 123 – Nombre de consoles de jeux par logement dans le panel instrumenté.....	88
Figure 124 – Photos de différents équipements multimédia dans les logements instrumentés	88
Figure 125 – Nombre de lave-vaisselles par logement dans le panel instrumenté.....	89
Figure 126 – Moyennes des températures intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	94
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.....	94
Figure 128 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	95
Figure 129 – Moyennes des humidités relatives intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	95
Figure 130 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	96
Figure 131 – Moyennes des humidités relatives mesurées la nuit dans les chambres climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	96
Figure 132 – Moyennes des températures intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté en fonction de l'année de construction du logement	98
Figure 133 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté en fonction de l'année de construction du logement....	98
Figure 134 – Limites des températures pour les périodes hivernales et estivales (ISO7730, 1993)	101
Figure 135 – Diagramme de Givoni et zones de confort thermique (Lauzet, 2019).....	103
Figure 136 - Diagramme de Givoni et PMV calculés dans la chambre 2 (climatisée) de l'appartement A23 du bâtiment 39_PEPINIERE_B1 à La Guyane.....	106
Figure 137 - Diagramme de Givoni et PMV calculés dans la chambre 1 (climatisée) de l'appartement 44 du bâtiment OYANAS_MEDAN_B à La Guyane	107
Figure 138 : Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés dans le séjour (non climatisé) de l'appartement 66 du bâtiment COPAYA_F à la Guyane.....	108
Figure 139 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guyane	109
Figure 140– Pourcentages de classes de confort thermique calculés selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments en Guadeloupe	110
Figure 141 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Martinique.....	111
Figure 142 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à Mayotte	112

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

Figure 143 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à La Réunion	113
Figure 144 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM	114
Figure 145 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni entre les pièces climatisées et non climatisées pour tous les DROM	114
Figure 146 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique entre le PMV et le diagramme de Givoni pour les pièces climatisées dans tous les DROM	115
Figure 147 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique entre le confort adaptatif et le diagramme de Givoni pour les pièces non climatisées dans tous les DROM	116
Figure 148 – Avis sur le confort thermique en saison chaude des occupants dans les logements instrumentés	117
Figure 149 – Avis sur le confort thermique en saison fraîche des occupants dans les logements instrumentés	118
Figure 150 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude croisés avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées tous DROM confondus	118
Figure 151 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude croisés avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour les pièces non climatisées tous DROM confondus	119
Figure 152 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM confondus	119
Figure 153 – Avis sur le bruit extérieur des occupants dans les logements instrumentés	120
Figure 154 – Avis sur le bruit de voisinage des occupants dans les logements instrumentés	120
Figure 155 – Avis sur la lumière naturelle des occupants dans les logements instrumentés	121
Figure 156 – Avis sur les nuisances olfactives des occupants dans les logements instrumentés	121
Figure 157 – Habitudes concernant l'ouverture des fenêtres des occupants dans les logements instrumentés	122
Figure 158 – Facteurs favorisant l'ouverture des fenêtres déclarés par les occupants dans les logements instrumentés	122
Figure 159 – Habitudes de fermeture des protections solaires des occupants dans les logements instrumentés	123
Figure 160 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	126
Figure 161 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du type de logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	127
Figure 162 – Consommations totales annuelles d'électricité par m ² de surface de logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	128
Figure 163 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du nombre de chambres au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	129
Figure 164 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction de la surface en m ² du logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	130
Figure 165 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du nombre d'occupants au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	131

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

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.....	132
Figure 167 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du niveau d'équipement en climatisation et production d'ECS solaire (Autres = non-Joule) au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	133
Figure 168 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie.....	134
Figure 169 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements SANS climatisation mais AVEC ECS Joule	134
Figure 170 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements AVEC climatisation mais SANS ECS (toute énergie confondue).....	135
Figure 171 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements AVEC climatisation et AVEC ECS Joule.....	135
Figure 172 – Connaissance par les ménages de leur facture d'énergie en kWh et en €.....	136
Figure 173 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe concernant les mois d'utilisation de leur climatisation.....	139
Figure 174 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	140
Figure 175 - Parts de la consommation annuelle des climatiseurs fixes instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	141
Figure 176 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant aux plages horaires et facteurs déclenchant l'utilisation de leur climatisation.....	142
Figure 177 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de la plage horaire d'utilisation déclarée par les occupants : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	142
Figure 178 - Profils temporels journaliers des appels de puissance des climatiseurs fixes instrumentés : à l'échelle d'un climatiseur, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 %.	144
Figure 179 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant au mode de régulation de leur(s) équipement(s).....	145
Figure 180 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant à la température de consigne sur laquelle fonctionne leur(s) équipement(s).....	145
Figure 181 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de leur mode de régulation : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	146
Figure 182 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de la température de consigne déclarée par les occupants	146
Figure 183 - Réponses des ménages équipés en brasseur d'air quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement	147
Figure 184 - Consommations annuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	148
Figure 185 - Parts de la consommation annuelle des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	149
Figure 186 - Consommations annuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés en fonction du nombre hebdomadaire d'heures d'utilisation déclaré par les occupants.....	150
Figure 187 - Réponses des ménages équipés en ventilateur mobile quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement.....	150
Figure 188 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité de l'unique chauffage électrique instrumenté à La Réunion.....	151
Figure 189 - Consommations annuelles de volume d'ECS par logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes	154

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

Figure 190 - Consommations annuelles de volume d'ECS par habitant au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	154
Figure 191 - Consommations annuelles d'électricité des chauffe-eaux instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	156
Figure 192 - Parts de la consommation annuelle des chauffe-eaux instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	156
Figure 193 - Profils temporels journaliers des appels de puissance des chauffe-eaux électriques instrumentés à La Réunion : à l'échelle d'un chauffe-eau, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 %	157
Figure 194 - Consommations annuelles d'électricité des réfrigérateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	160
Figure 195 - Parts de la consommation annuelle des réfrigérateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	160
Figure 196 - Consommations annuelles d'électricité des congélateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	161
Figure 197 - Parts de la consommation annuelle des congélateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	162
Figure 198 - Consommations annuelles d'électricité des congélateurs instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	163
Figure 199 - Consommations annuelles d'électricité des combinés réfrigérateurs-congélateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	164
Figure 200 - Parts de la consommation annuelle des combinés réfrigérateurs-congélateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	165
Figure 201 - Consommations annuelles d'électricité des combinés réfrigérateurs-congélateurs instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	165
Figure 202 - Consommations annuelles d'électricité des lave-linges instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	167
Figure 203 - Parts de la consommation annuelle des lave-linges instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	167
Figure 204 - Consommations annuelles d'électricité des lave-linges instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	168
Figure 205 - Réponses des ménages équipés en lave-linge quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement	169
Figure 206 - Consommations annuelles d'électricité des micro-ondes instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	170
Figure 207 - Parts de la consommation annuelle des micro-ondes instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	171
Figure 208 - Consommations annuelles d'électricité des fours électriques instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	172
Figure 209 - Parts de la consommation annuelle des fours électriques instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	172
Figure 210 - Consommations annuelles d'électricité des marmites à riz instrumentées : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	173

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

Figure 211 – Parts de la consommation annuelle des marmites à riz instrumentées au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	174
Figure 212 – Consommations annuelles d'électricité des télévisions instrumentées : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	175
Figure 213 – Parts de la consommation annuelle des télévisions instrumentées au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.....	176
Figure 214 – Répartition horaire en moyenne sur la journée du fonctionnement des 6 téléviseurs instrumentés à la Guadeloupe.....	177
Figure 215 – Répartition horaire en moyenne sur la journée du fonctionnement pour le téléviseur instrumenté à la Martinique.....	177
Figure 216 – Répartition horaire en moyenne des appels de puissance des télévisions instrumentées à La Réunion : à l'échelle d'une télévision, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 % .	178
Figure 217 – Réponses des ménages équipés en télévision quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement.....	179
Figure 218 – Consommations annuelles moyennes, tout DROM confondu, d'électricité des appareils électrodomestiques instrumentés.....	180
Figure 219 – Consommations annuelles moyennes, tout DROM confondu, d'électricité des appareils de confort thermique, de production électriques d'ECS et électrodomestiques instrumentés.....	185
Figure 220 – Répartitions par année de construction des parcs sociaux des 5 DROM.....	282
Figure 221 – Répartition des logements sociaux de chaque DROM (hors Mayotte) en nombre de mineurs dans le ménage.....	283
Figure 222 – Part des logements sociaux des DROM avec au moins une pièce climatisée.....	284
Figure 223 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées de tous les bâtiments à la Guyane.....	285
Figure 224 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à la Guyane.....	286
Figure 225 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guyane.....	286
Figure 226 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour la chambre 1 de l'appartement B02 du bâtiment MAKALA_BATIMENT_B à Mayotte.....	287
Figure 227 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à Mayotte.....	288
Figure 228 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à Mayotte.....	288
Figure 229 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour tous les bâtiments qui contiennent des pièces climatisées à la Guadeloupe.....	289
Figure 230 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à la Guadeloupe.....	290
Figure 231 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guadeloupe.....	290
Figure 232 - Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour tous les bâtiments avec des pièces climatisées à la Martinique.....	291
Figure 233 – Diagramme de Givoni et PMV calculés pour la chambre 1 de l'appartement 3 du bâtiment WALIWA_PATIRAJ à la Martinique.....	292
Figure 234 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à la Martinique.....	292
Figure 235 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Martinique.....	293
Figure 236 : Diagramme de Givoni et PMV calculés pour la chambre1 de l'appartement 2 du bâtiment MONTAIGNE à La Réunion.....	294

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

Figure 237 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à La Réunion	295
Figure 238 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour le séjour de l'appartement 3 du bâtiment KALDI_BAT_A à La Réunion.....	295
Figure 239 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à La Réunion	296
Figure 240 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour le séjour de l'appartement 86 du bâtiment CARINE_4 à La Réunion.....	296
Figure 241 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées de tous les DROM.....	297
Figure 242 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour les pièces non climatisées de tous les DROM	298
Figure 243 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM.....	299
Figure 244 – Comparaison entre les pièces climatisées et non climatisées dans tous les DROM selon le diagramme de Givoni.....	299
Figure 245 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Guadeloupe.....	300
Figure 246 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Martinique.....	300
Figure 247 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Guyane	301
Figure 248 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour Mayotte	301
Figure 249 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour La Réunion.....	302
Figure 250 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guadeloupe.....	303
Figure 251 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Martinique.....	303
Figure 252 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guyane	304
Figure 253 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guadeloupe.....	304
Figure 254 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Martinique	305
Figure 255 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guyane	305
Figure 256 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi à La Réunion.....	306
Figure 257 - Evolution des consommations mensuelles de volumes d'ECS pour les logements instrumentés au sein des panels suivis (de haut en bas en Guadeloupe, Martinique et Réunion).	307
Figure 258 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des chauffe-eaux instrumentés au sein de l'échantillon suivi à La Réunion.....	308

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

Table des tableaux

Tableau 1 - Capteurs déployés sur les deux panels d'instrumentation.....	31
Tableau 2 - Répartition du parc social dans les DROM (RPLS, 2019).....	52
Tableau 3 - Répartition des logements instrumentés par DROM et par bailleur.....	53
Tableau 4 - Répartitions des points de comptage installés.....	56
Tableau 5 - Répartitions par type de logement des logements instrumentés et des parcs sociaux (RPLS, 2019) au sein des 5 DROM.....	57
Tableau 6 - Synthèse des taux d'équipement du panel instrumenté.....	90
Tableau 7 - Echelle ASHRAE de la sensation thermique.....	100
Tableau 8 - Classification des ambiances thermiques selon l'indicateur PMV.....	100
Tableau 9 - Niveau de métabolisme pour certaines activités.....	100
Tableau 10 - Classification des environnements thermiques intérieurs selon le confort adaptatif.....	102
Tableau 11 - Nombre des pièces climatisées et non climatisées dans chaque DROM.....	104

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

1 Introduction

Le programme ECCO DOM (Page "Programme" site internet ECCO DOM, 2021) 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 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'électricité¹ 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).

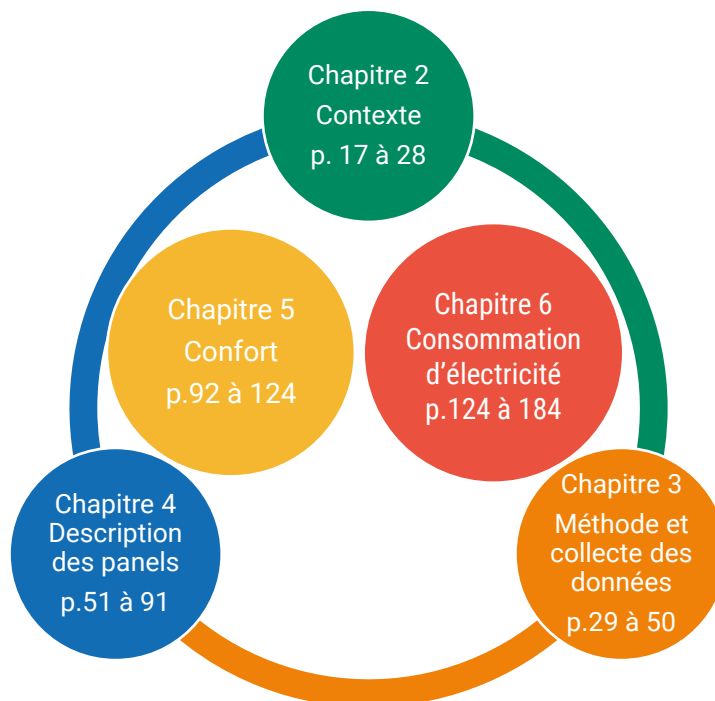
De telles études n'ayant, à notre connaissance, jamais encore pu être menées sur le segment du parc social et à l'échelle des 5 DROM.

Le présent livrable est consacré à la partie observatoire de cette phase 1 « Instrumentation » et donc à restituer et analyser les 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.

Le présent rapport tâche tout d'abord de rappeler le contexte sanitaire, social et climatique durant cette période de suivi (Partie 2). Ensuite, il est présenté, dans la partie 3, la méthode que nous avons utilisée pour d'une part, recruter les logements instrumentés et pour d'autre part, collecter les différentes données (capteurs et questionnaire mis en place). Puis dans la partie 4, nous décrivons les principales caractéristiques des logements, des habitants et des équipements dans les logements des panels suivis. Enfin les parties 5 et 6 sont consacrées aux données respectivement de confort et de consommations d'électricité récoltées sur ces panels. Les résultats sont présentés ici principalement soit à l'échelle de l'ensemble des 5 DROM, soit à l'échelle d'un DROM donné.

¹ Les consommations énergétiques du secteur résidentiel dans les DROM sont essentiellement liées à l'électricité (75 % et plus), cf. (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021).

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



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

2 Contexte de l'étude

2.1 Contexte sanitaire

Il est tout d'abord à noter que le suivi instrumenté des logements, dont les résultats sont présentés dans cette étude pour la période entre avril 2021 pour les 1^{ers} logements instrumentés et le 31 mars 2022, s'est déroulé pour une grande partie en pleine crise sanitaire liée à la COVID-19.

Si cette crise a amené un certain nombre de difficultés et de retards dans le déroulement opérationnel du programme (difficulté d'acheminement des capteurs dans les DROM, difficulté de recrutement de locataires, difficultés d'accès aux logements, etc.), elle a également engendré dans les différents territoires, mis à part à **Mayotte**, des confinements de plusieurs semaines au cours des périodes de suivi des logements (cf. Figure 1 à Figure 5).

Ces confinements, s'ils n'ont pas été des confinements stricts au sens du tout premier confinement dans l'Hexagone, ont quand-même 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 ».**

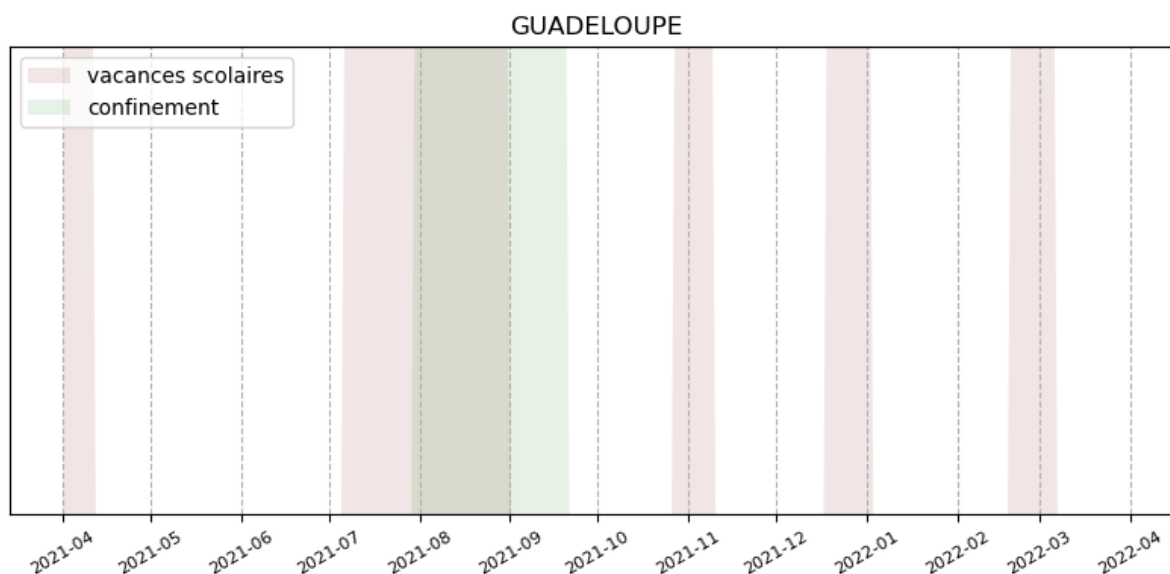


Figure 1 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022

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

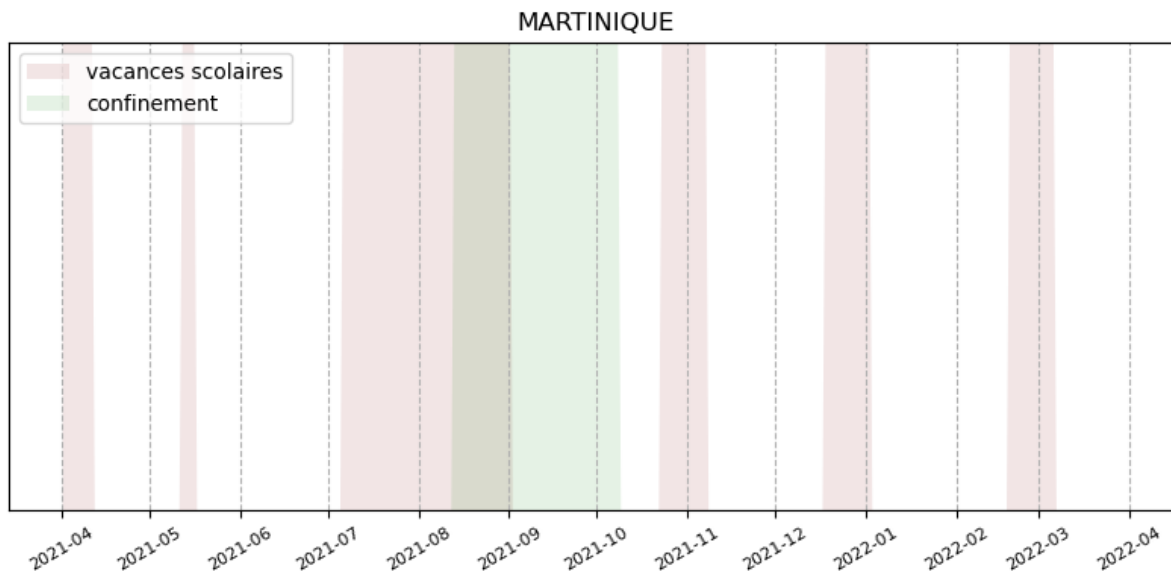


Figure 2 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Martinique entre avril 2021 et mars 2022

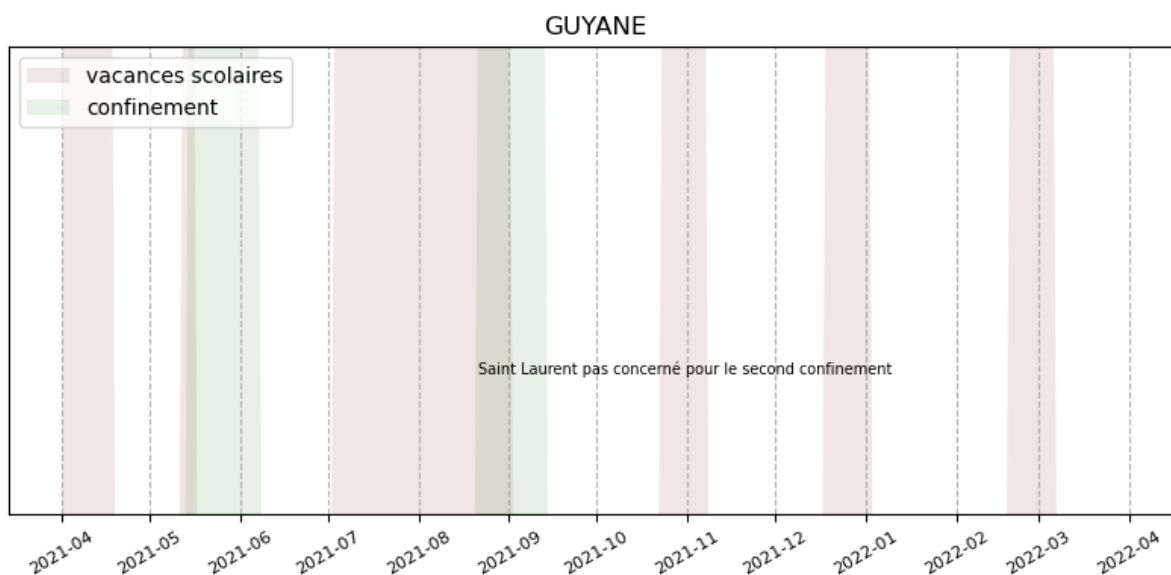


Figure 3 – Calendrier de congés scolaires et confinement de la Guyane entre avril 2021 et mars 2022

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

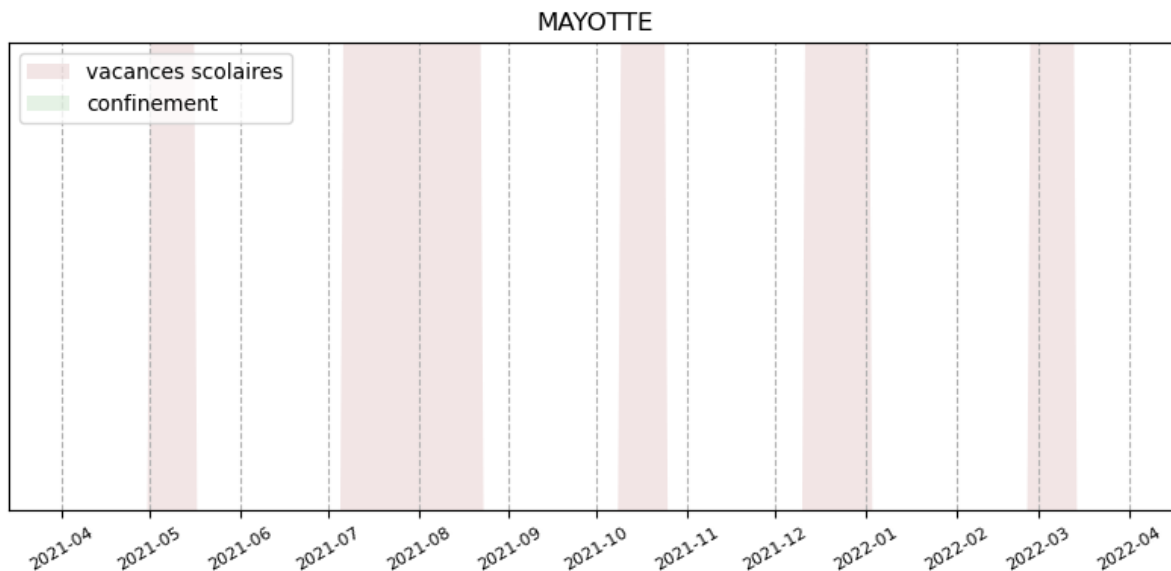


Figure 4 – Calendrier de congés scolaires et confinement de Mayotte entre avril 2021 et mars 2022

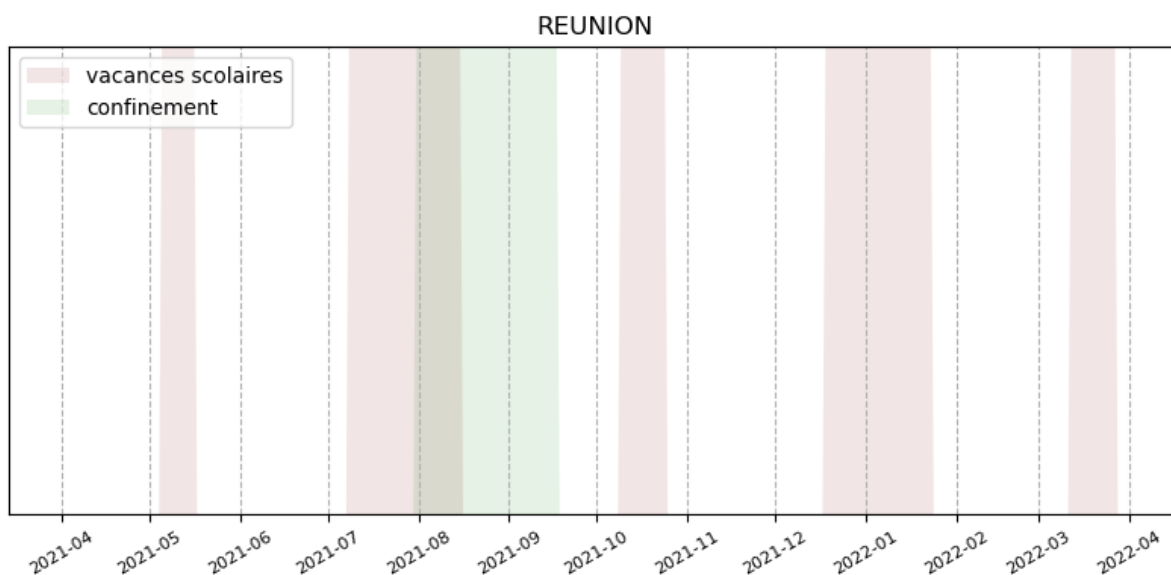


Figure 5 – Calendrier de congés scolaires et confinement de La Réunion entre avril 2021 et mars 2022

Enfin, nous signalons, avec là aussi une influence sur l'occupation des logements, que les vacances scolaires ne se répartissent pas de la même façon dans les différents DROM. Si à la **Guadeloupe**, à la **Martinique** et à la **Guyane**, les calendriers des congés scolaires sont relativement similaires (et proches de celui dans l'Hexagone), à **Mayotte** et à **La Réunion**, les congés durant les mois de juillet et août sont plus courts et les congés durant les mois de décembre et janvier plus longs.

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

2.2 Contexte social

Il est à noter également que 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**. Ces mouvements sociaux ont notamment engendré un blocage, total à partiel suivant les périodes, des possibilités de circulation sur ces territoires.

Ainsi à l'instar des confinements liés à la crise sanitaire, sur ces quelques semaines, il y a eu a priori une présence supplémentaire des locataires dans leur logement engendrant potentiellement un impact sur les consommations d'électricité et les conditions de confort des logements suivis. Comme pour les confinements, à 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 ».

2.3 Contexte climatique

Enfin en termes de contexte, il est important de décrire les conditions climatiques spécifiques aux DROM sur la période de suivi étudiée dans le présent rapport.

Ci-dessous (cf. Figure 6 à Figure 20), nous proposons une synthèse des données climatiques pour chaque DROM entre avril 2021 et mars 2022. Afin d'avoir un élément de comparaison pour le lecteur de l'Hexagone, il est également présenté une synthèse des données climatiques sur la même période pour Paris (cf. Figure 21 à Figure 23).

S'agissant des Antilles (**Martinique** et **Guadeloupe**, DROM pour lequel nous n'avons pas pu obtenir des données sur toute la période), nous retrouvons deux grandes saisons : le carême, saison plus froide et plus sèche et l'hivernage, saison plus chaude et plus humide. Le carême entre avril et mai 2021 puis de janvier à mars 2022 s'est caractérisé par des moyennes mensuelles de températures extérieures autour de 24-25 °C et d'humidités relatives extérieures autour de 75 %. L'hivernage entre juin et décembre 2021 a lui présenté des moyennes mensuelles de températures extérieures autour de 26-27 °C et d'humidités relatives extérieures autour de 80 %. Concernant les différences de températures extérieures entre le jour et la nuit², il est à noter que les moyennes mensuelles ont été relativement constantes sur l'ensemble de la période observée avec pour la **Martinique**, des valeurs autour de 3 °C et pour la **Guadeloupe**, des valeurs autour de 4 °C.

Le climat de la **Guyane** (ici représenté par celui de Cayenne) a lui présenté sur la période observée d'avril à juin 2021 puis de janvier à mars 2022, une saison plus froide et plus humide et de juillet à décembre 2022, une saison plus chaude et plus sèche. Sur la saison plus froide et plus humide, les moyennes mensuelles ont été autour de 26 °C en termes de températures extérieures et de 85 % en termes d'humidités relatives alors que sur la saison plus chaude et plus sèche, elles ont été respectivement autour de 27-28 °C et de 80 %. Les moyennes mensuelles de différence de températures extérieures entre le jour et la nuit ont variées quant à elles avec ces deux grandes saisons. Sur la saison la plus froide et la plus humide, les valeurs mensuelles ont été autour de 1-1,5 °C alors que sur la saison la plus chaude et la plus sèche, elles ont été plus élevées avec des valeurs autour de 3 °C.

Pour **Mayotte**, pour la période sur laquelle nous avons pu obtenir des données (via notre propre station météo à Koungou), nous pouvons observer entre août et septembre 2021, la fin de l'hiver

² Jour pris entre 07h et 19h et nuit prise entre 19h et 07h.

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

austral et entre octobre 2021 et mars 2022, l'été austral. La fin de l'hiver austral s'est caractérisée par des moyennes mensuelles de températures extérieures autour de 25 °C et d'humidités relatives extérieures autour de 75 % alors que durant l'été austral, celles-ci ont été respectivement autour de 26-28 °C et 80-85 %. Les moyennes mensuelles de différence de températures extérieures entre le jour et la nuit ont été sur ce territoire relativement constantes et faibles sur la période observée avec des valeurs autour de 2 °C.

Concernant **La Réunion**, nous retrouvons deux grandes saisons, l'été austral sur avril 2021 et entre novembre 2021 et mars 2022 et l'hiver austral entre mai et octobre 2021 mais avec des variations climatiques significatives au sein de l'île. La côte sous le vent (côte à l'ouest, ici représentée par le climat du Port) étant l'endroit avec le climat le plus chaud et le plus sec, la zone d'altitude et des Hauts (centre de l'île, ici représentée par le climat de la Plaine des Palmistes) ayant le climat le froid et le plus humide et la côte au vent (côte à l'est, ici représentée par le climat de Saint-André) présentant des températures extérieures proches de celle de la côte sous le vent mais des humidités relatives extérieures entre celles de la côte sous le vent et de la zone d'altitude et des Hauts.

Plus spécifiquement, les différentes zones ont présenté les moyennes mensuelles suivantes sur les périodes d'été austral :

- Côte sous le vent, températures extérieures entre 25 et 28 °C et humidités relatives extérieures entre 70 et 75 %,
- Côte au vent, températures extérieures entre 24 et 27 °C et humidités relatives extérieures entre 75 et 85 %,
- Zone d'altitude et des Hauts, températures extérieures entre 16 et 20 °C et humidités relatives extérieures entre 85 et 95 %.

Sur la période d'hiver austral, les différentes zones ont présenté les moyennes mensuelles suivantes :

- Côte sous le vent, températures extérieures entre 23 et 25 °C et humidités relatives extérieures entre 65 et 70 %,
- Côte au vent, températures extérieures entre 21 et 24 °C et humidités relatives extérieures entre 75 et 80 %,
- Zone d'altitude et des Hauts, températures extérieures entre 13 et 16 °C et humidités relatives extérieures entre 85 et 90 %.

S'agissant des différences de températures extérieures entre le jour et la nuit, les moyennes mensuelles ont varié modérément sur l'ensemble de la période observée pour les trois zones :

- Côte sous le vent, valeurs autour de 3 °C,
- Côte au vent, valeurs autour de 4 °C,
- Zone d'altitude et des Hauts, valeurs autour de 4 °C.

Si nous comparons ces données climatiques avec celles de Paris sur la même période, nous pouvons remarquer qu'au-delà du fait que les températures extérieures et les humidités relatives extérieures ont présenté dans l'ensemble des valeurs nettement plus élevées dans les DROM qu'à Paris, les variations de ces grandeurs entre les saisons ont été plus faibles dans les DROM qu'à Paris. A **La Réunion** où les variations de températures extérieures entre les saisons ont été les plus importantes sur les 5 DROM, l'écart maximum entre les extrêmes de moyennes mensuelles a été d'environ 7 °C (zone d'altitude et des Hauts) alors qu'à Paris, il a été d'environ le double (14 °C). Enfin, nous pouvons noter que les différences de températures extérieures entre le jour et la nuit ont là-aussi été globalement sur l'ensemble de la période plus régulières dans les DROM qu'à Paris (variation des valeurs mensuelles entre l'été et l'hiver d'environ 3 °C). En termes de valeurs, les moyennes mensuelles dans les DROM, mis à part pour **Mayotte** (valeurs autour de 2 °C) et pour la **Guyane** sur la période plus froide et plus humide (valeurs autour de 1-1,5 °C), sont du même ordre de grandeur que celles de Paris durant la période estivale (3-4 °C), ce qui amène à penser que le

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

potentiel de rafraîchissement par ventilation naturelle nocturne est similaire sur ce point entre les DROM et Paris.

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

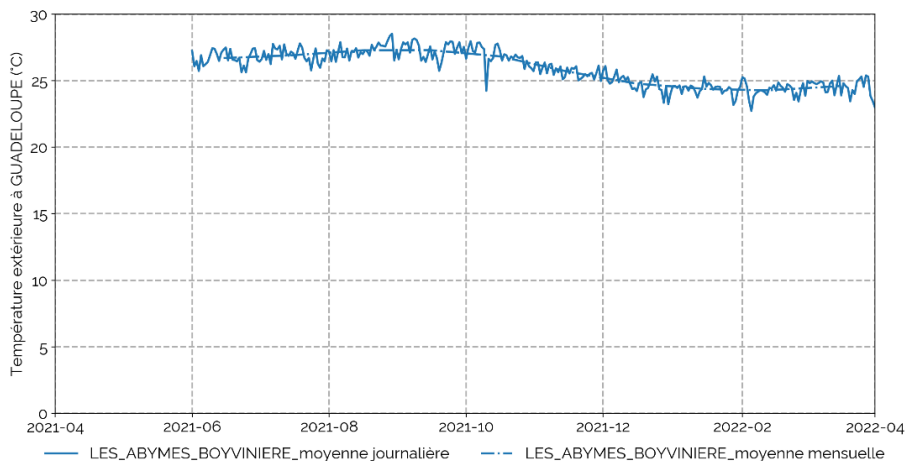


Figure 6 – Température extérieure moyenne à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022

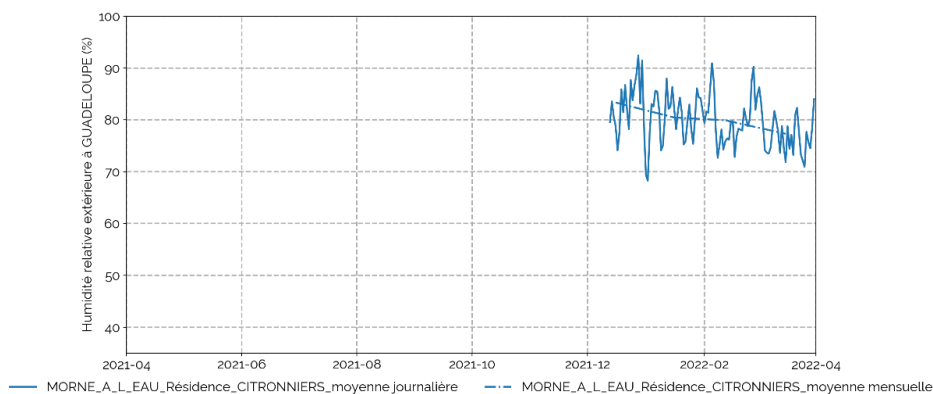


Figure 7 – Humidité relative extérieure moyenne à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022

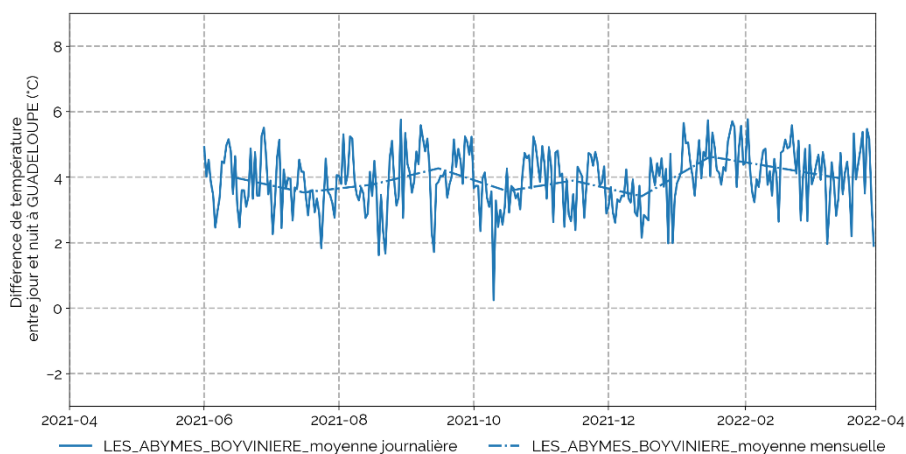


Figure 8 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Guadeloupe entre avril 2021 et mars 2022

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



Figure 9 – Température extérieure moyenne à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022

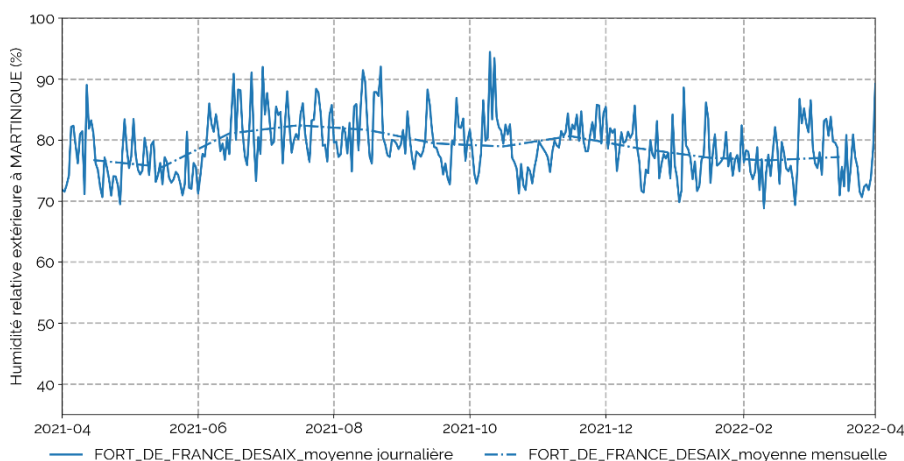


Figure 10 – Humidité relative extérieure moyenne à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022

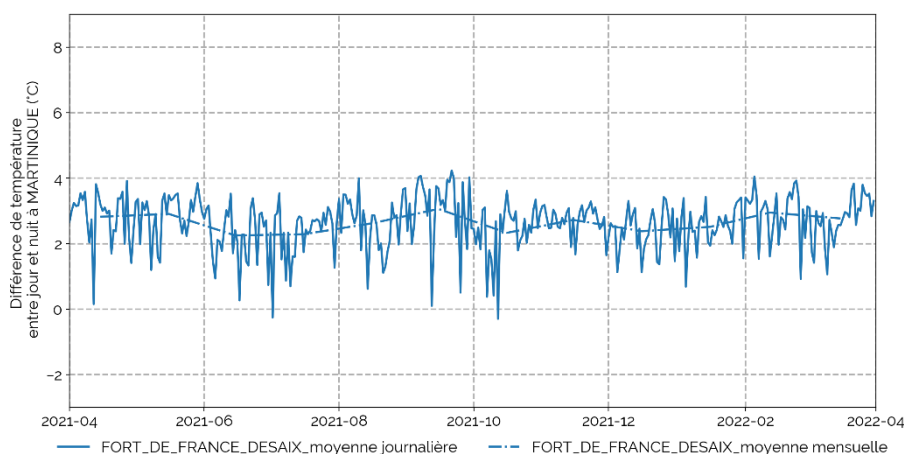


Figure 11 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Martinique entre avril 2021 et mars 2022

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

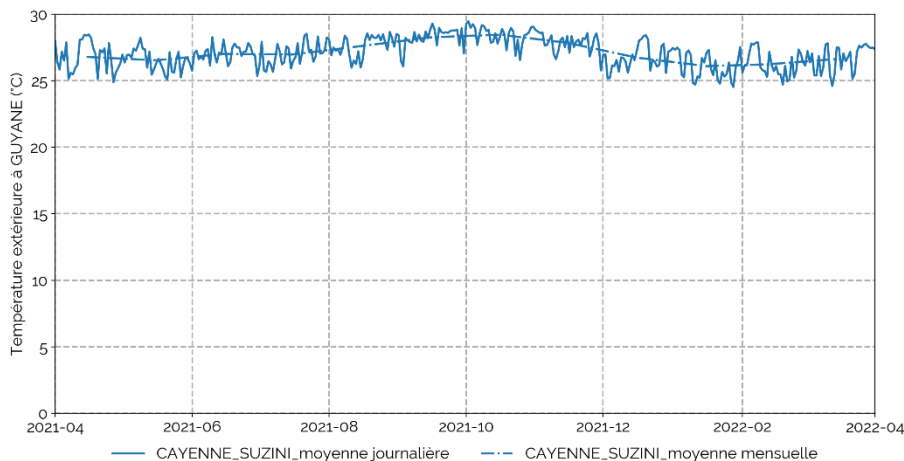


Figure 12 – Température extérieure moyenne à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022

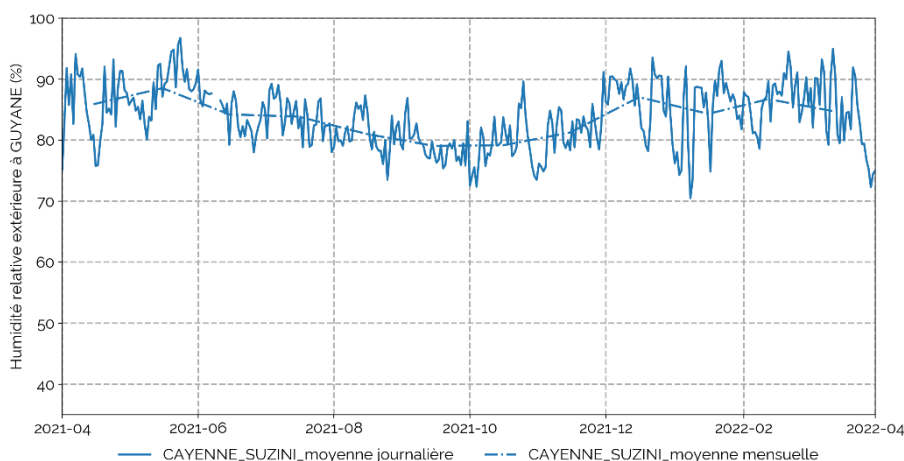


Figure 13 – Humidité relative extérieure moyenne à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022

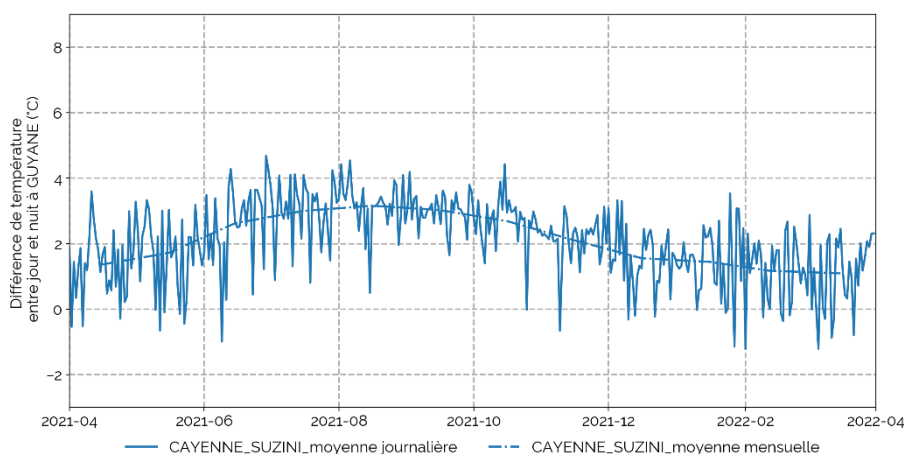


Figure 14 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à la Guyane entre avril 2021 et mars 2022

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

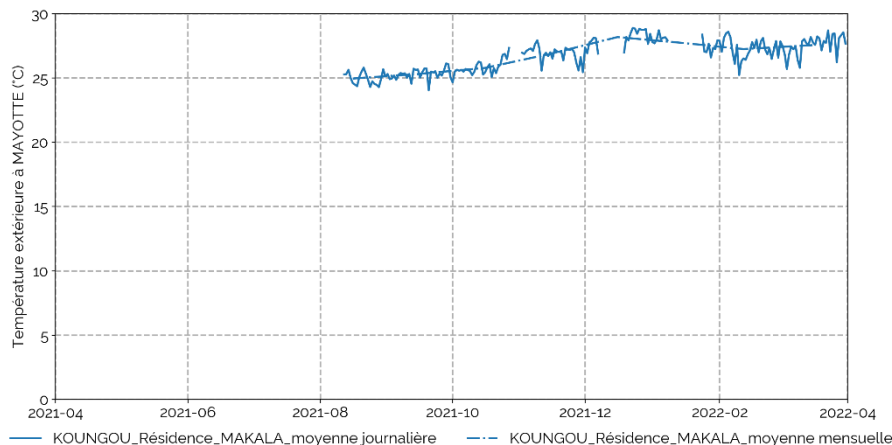


Figure 15 – Température extérieure moyenne à la Mayotte entre avril 2021 et mars 2022

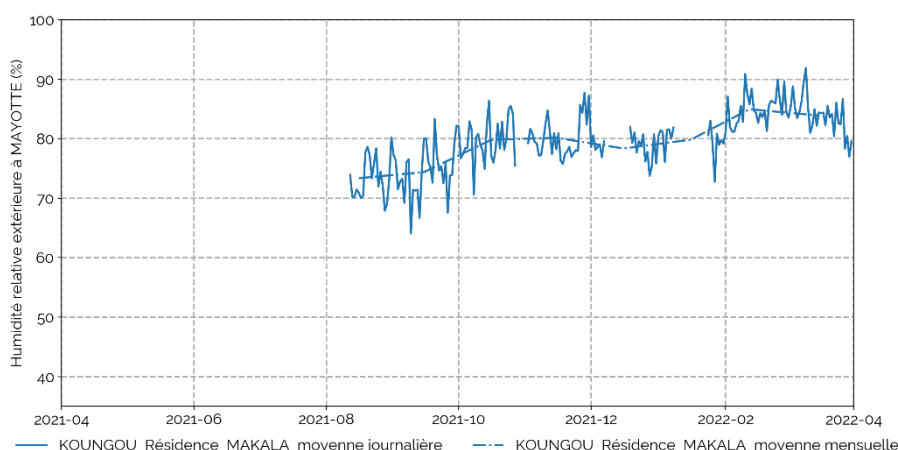


Figure 16 – Humidité relative extérieure moyenne à Mayotte entre avril 2021 et mars 2022

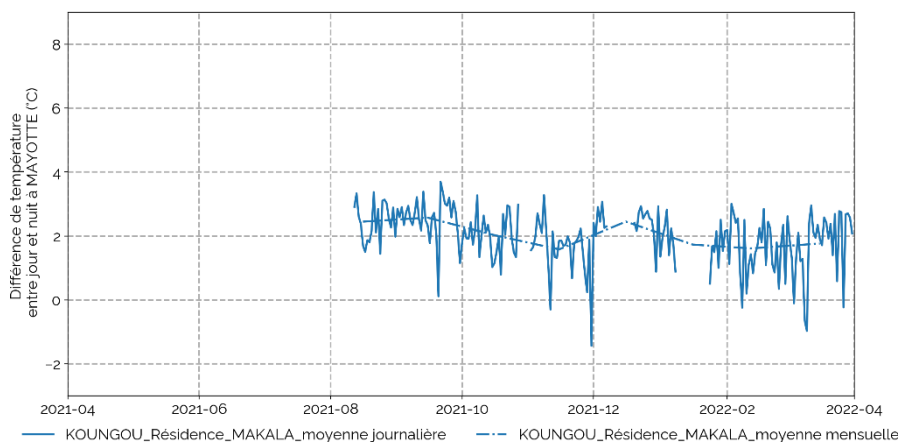


Figure 17 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à Mayotte entre avril 2021 et mars 2022

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

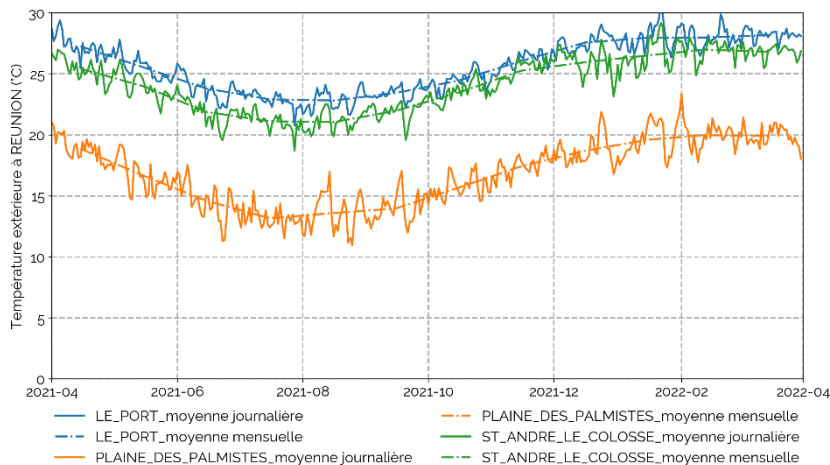


Figure 18 – Température extérieure moyenne à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022

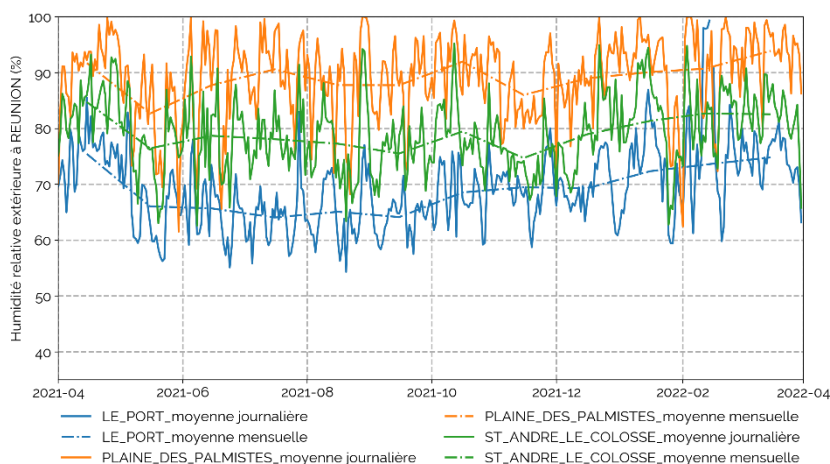


Figure 19 – Humidité relative extérieure moyenne à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022

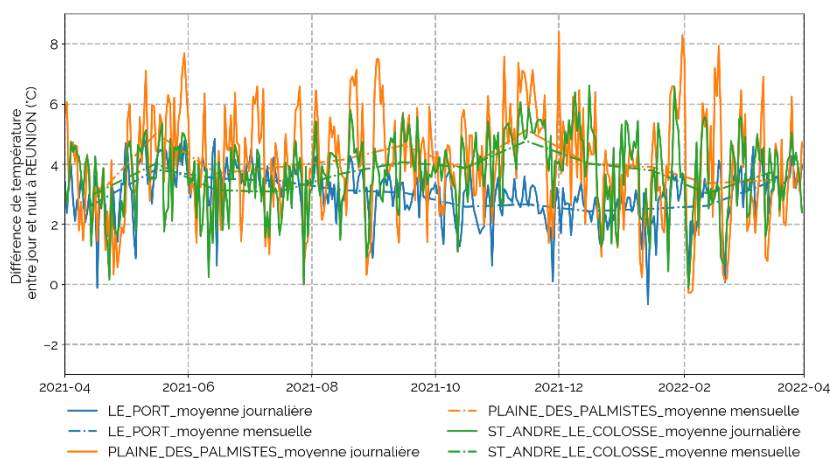


Figure 20 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à La Réunion entre avril 2021 et mars 2022

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

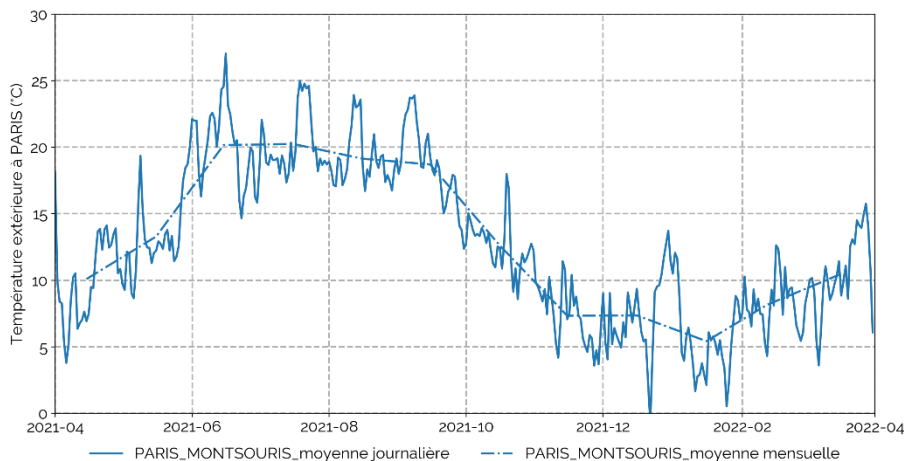


Figure 21 – Température extérieure moyenne à Paris entre avril 2021 et mars 2022

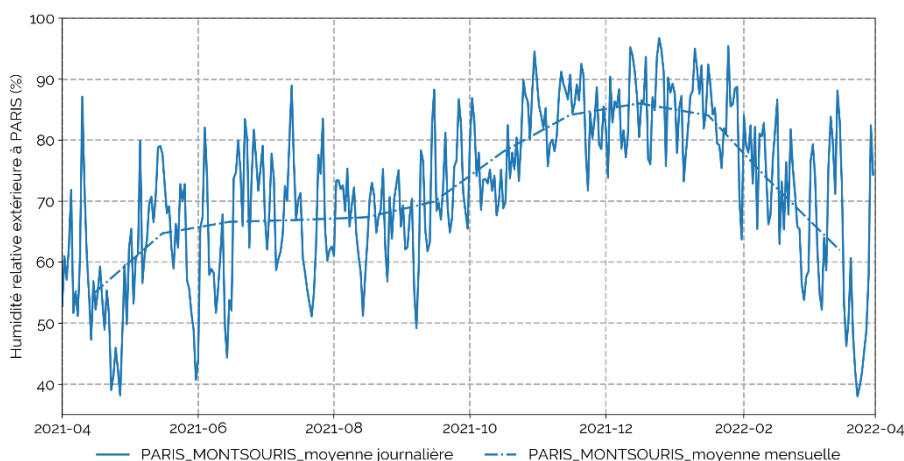


Figure 22 – Humidité relative extérieure moyenne à Paris entre avril 2021 et mars 2022

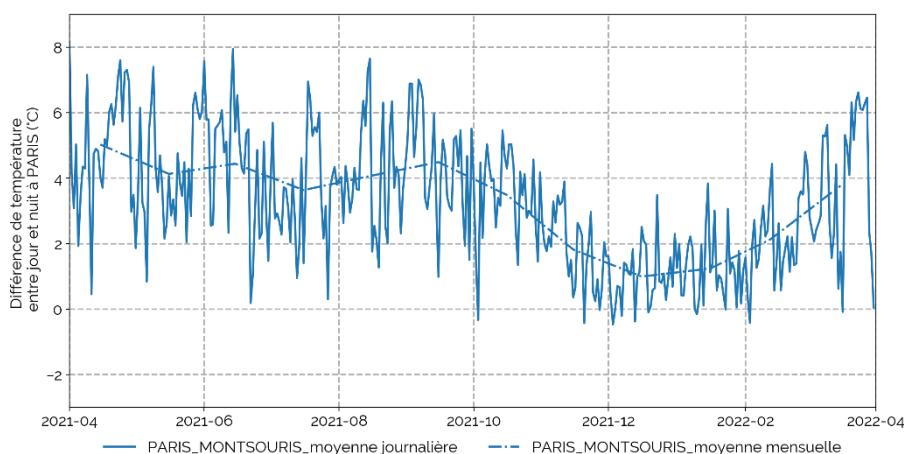


Figure 23 – Différence moyenne de températures extérieures entre le jour et la nuit à Paris entre avril 2021 et mars 2022

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

3 Méthode pour le recrutement et la collecte des données

3.1 Mode de recrutement des logements

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.

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.

Dans le processus de recrutement mis en place, nous avons demandé aux bailleurs de tout d'abord nous transmettre une liste de résidences pour lesquelles ils envisageaient de recruter des volontaires ainsi que des documents et informations sur celles-ci (cf. Figure 24.).

Documents demandé par résidence	
	Résidence XXX
Formulaire de réponse	
Plans masse	
Plans des niveaux	
Plans détaillés des logements	
Plans de coupe et façades	
Photos des bâtiments et abords	
Photos intérieur des logements	

Informations demandées par résidence	
	Résidence XXX
Résidence	
Localisation	
Nombre de bâtiments	
Nombre de logements	
Année de construction	
Année de réhabilitations	
Typologies de logements (LC / MI en bande/MI individuelle - répartition par taille/nb. de pièces)	
Mode constructif	
Couverture 3G/4G	
Présence d'un gardien	
Critères sociaux	
Représentativité de la pyramide des âges	
Représentativité des compositions familiales	
Représentativité du taux d'activité	
Systèmes techniques / équipements	
Compteurs communicants	
Production ECS	
Chauffage	
Climatisation	
Eclairage	
Confort thermique	
Logement traversant	
Remarque exposition au vent / climat	
Ventilation naturelle	
VMC	
Brasseurs d'air	
Fenêtres	
Protections solaires	

Figure 24 – Liste des documents et informations demandés aux bailleurs sur les résidences

Sur la base de ces documents et informations et après s'être assurés de l'absence de tout projet de travaux dans les résidences en question sur la période de suivi instrumenté envisagée, nous avons sélectionné certaines résidences et attribué à chacune d'entre elles un objectif en nombre de logements à recruter. Nous avons effectué ces choix, pour les bailleurs impliqués dans le

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

programme dès 2020, dans une recherche de constitution d'un échantillon de logements suivis présentant un compromis entre une certaine représentativité du parc social des 5 DROM et des points d'intérêts particuliers (présence de climatisation, etc.).

Dans les résidences sélectionnées, à l'aide de flyers (cf. Figure 25), affiches et vidéos de présentation (en français et dans les langues locales³) que nous avons mis à leur disposition, les bailleurs ont été effectués les démarches de recrutement auprès de leurs locataires. Pour ceux souhaitant participer au programme, il leur a été demandé de signer un accord de consentement.

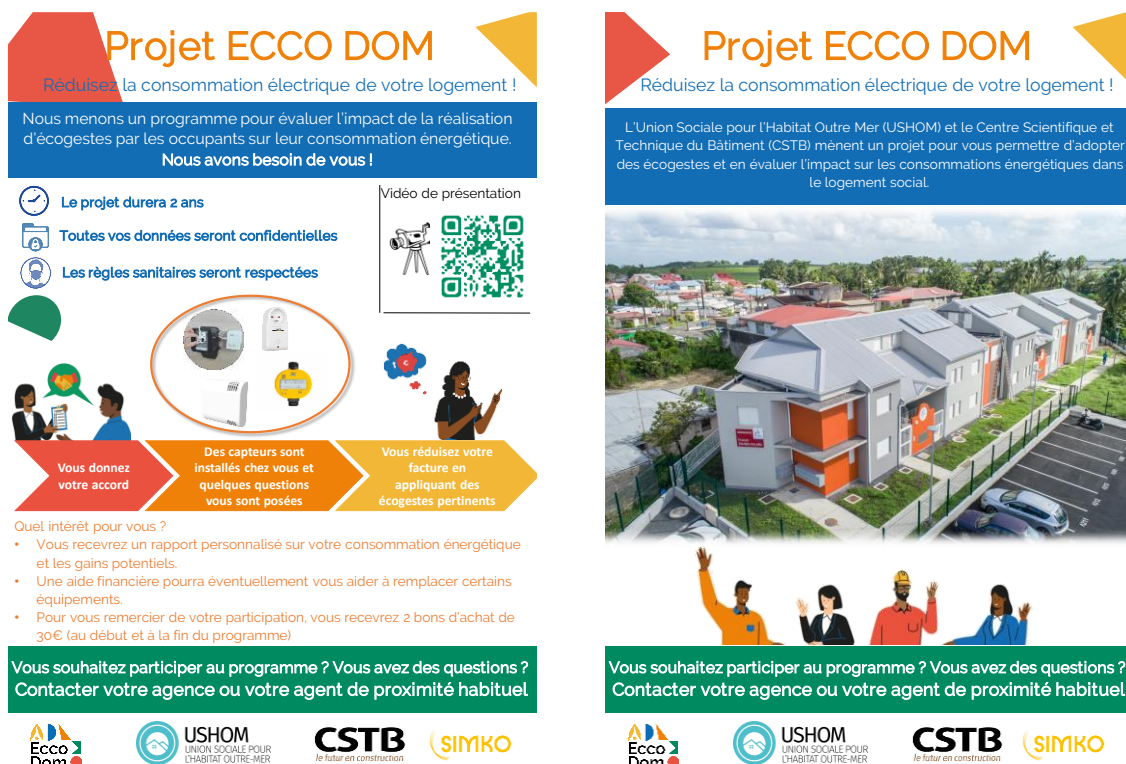


Figure 25 – Exemple de flyer de recrutement mis en place

Il est important de noter que les résultats de recrutement obtenus au fur et à mesure dans les différentes résidences (e.g. des difficultés importantes de recrutement à **La Réunion** ou des opportunités de recrutements supplémentaires à **Mayotte**) nous ont amené à nous éloigner de l'échantillon de logements suivis que nous visions initialement, ceci notamment afin d'atteindre notre objectif de 200 logements instrumentés (objectif atteint après le 31 mars 2022, soit la fin de la période de suivi ici étudiée).

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

3.2 Capteurs et outils pour l'instrumentation

Afin d'assurer le suivi instrumenté des logements recrutés, différents capteurs ont été installés dans ces derniers. La pose de ces capteurs 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** (cf. 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).

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

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

3.2.1 Instrumentation du compteur électrique général (panels de base et avancé)

Il est mesuré l'énergie électrique totale consommée par le logement au niveau du compteur électrique, via un capteur optique (mesure les impulsions lumineuses ou les tours de disque). Une mesure exprimée en Wh est renvoyée toutes les 1 minutes. Ces capteurs sont déployés sur l'ensemble des logements. Ils sont alimentés par une batterie autonome.

Objectif de la mesure	Enregistrer les consommations électriques totales du logement
Emplacement	Compteur électrique général du logement
Logements concernés	Panels base et avancé
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	1 capteur / logement
Matériel	Capteur optique, à poser sur la LED clignotante ou disque du compteur <i>FLUDIA BELSENSE FM432e</i>
Points de vigilance	Rigueur de pose
Données à récolter en amont	Type de compteur Photo du compteur Coefficient d'impulsion (C=... kWh/impulsion ou kWh/tour de disque)
Tutoriel de pose	Voir protocole de pose des équipements



Figure 26 – Informations sur l'instrumentation du compteur électrique général

CARACTERISTIQUES PRODUIT		
TYPE DE MESURE	Comptage électrique tous compteurs (optiques et électro-mécaniques)	✓
ENCOMBREMENT	Lecteur : 24 x 40 x 19 mm / Baïtier radio : 95 x 75 x 30 mm	✓
ALIMENTATION	Sur batterie (3600mAh), batterie interchangeable	✓
AUTONOMIE	> 5 ans en périodique toutes les 10 min	✓
PAS DE TEMPS	Toutes les 10 min	✓
STOCKAGE	-15 / +45°C	
GARANTIE	2 ans	
NORMES / REGLLEMENTATIONS	CE, CEM	✓
COMMENTAIRES	Adapté pour tous types de compteurs : - Compteurs électroniques à LED (vitesse max : 10 flash/seconde) - Compteurs électromécaniques à disques (vitesse max : 5 tours/seconde)	

Figure 27 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation du compteur électrique général

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

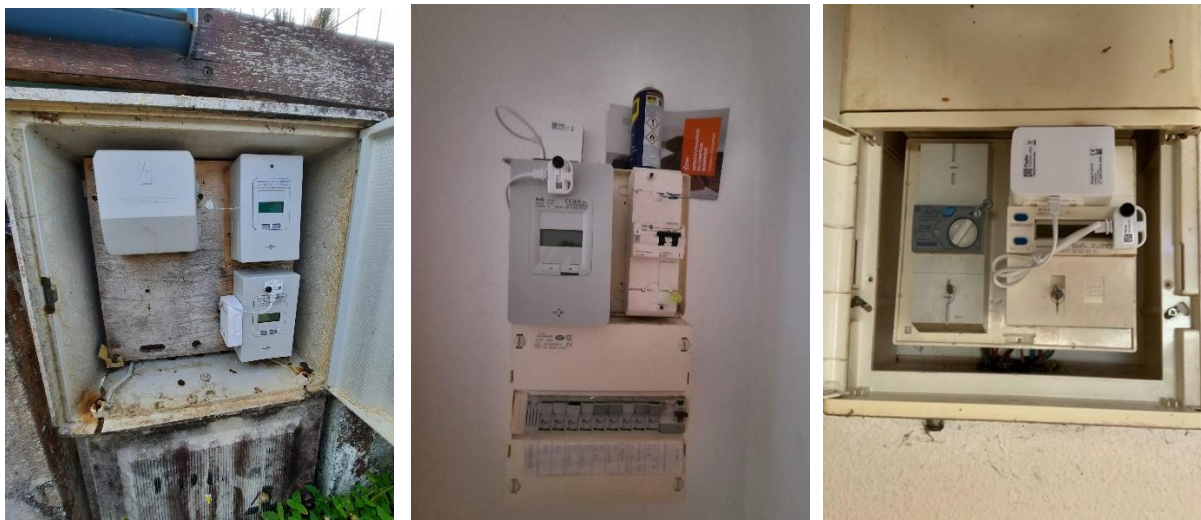


Figure 28 – Illustrations de l'instrumentation de compteur électrique général parmi les logements instrumentés

3.2.2 Instrumentation du tableau électrique (panel avancé)

L'énergie électrique consommée est mesurée sur les départs identifiables au tableau électrique du logement, via des pinces ampèremétriques installées sur chacun d'entre eux. La mesure de l'intensité électrique exprimée en A et automatiquement convertie en Wh via l'estimation de la tension et du cos phi du départ concerné⁴. Une mesure est renvoyée toutes les 10 minutes. Ces sous-comptages sont mis en place uniquement sur les logements du panel avancé. Une alimentation électrique a été créée pour le module de mesure directement au tableau électrique lors de la pose par l'électricien. Le module est associé au maximum à 12 pinces ampèremétriques permettant de mesurer l'intensité de 12 départs distincts.

Objectif de la mesure	Enregistrer les consommations électriques du logement détaillées par poste
Emplacement	Tableau électrique du logement Postes à instrumenter en priorité : climatiseur fixe, ballon ECS, brasseur d'air, équipements de cuisson, éclairage, équipements multimédia, ...
Logements concernés	Panel avancé
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	1 capteur / logement (12 départs maximum)
Matériel	Module à raccorder + 12 pinces ampèremétriques 60A EWATTCH SQUID
Points de vigilance	Si les postes à instrumenter sont répartis sur plus de 12 départs dans le tableau, privilégier l'instrumentation des circuits sur lesquels ne sont pas posées les prises « connectées » Vérifier la distribution électrique (valider que le départ instrumenté correspond bien à l'équipement attendu) Valider avec l'occupant que l'on puisse intervenir éventuellement hors tension
Données à récolter en amont	Photo de l'armoire, détail des postes identifiables sur les différents départs Place disponible et environnement tableau. Etiquetage des pinces ampèremétriques.
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 29 – Informations sur l'instrumentation du tableau électrique

⁴ Hypothèse prise d'un cos phi = 1 et d'une tension de 220 V.

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

CARACTERISTIQUES PRODUIT		
TYPE DE MESURE	Energie électrique active	<input checked="" type="checkbox"/>
ENCOMBREMENT	90,5 x 87,8 x 62 mm (= 5 modules)	<input checked="" type="checkbox"/>
ALIMENTATION	5V DC 0,5A (fournie)	<input checked="" type="checkbox"/>
AUTONOMIE	Non concerné	<input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	10 minutes	<input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	+/-4%	
NOMBRE DE DEPARTS	Jusqu'à 12 départs monophasés Gamme de mesure de 60A à 600A	<input checked="" type="checkbox"/>
GARANTIE	1 an	
STOCKAGE	-20 / +70°C	
NORMES / REGLLEMENTATIONS	CEM EN 61000-6-2, Immunité pour l'environnement industriel EN 61000-6-3, Émission pour l'environnement résidentiel EN 55022, Immunité équipement II Radio : EN 300220 Sécurité : EN 61010.	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMENTAIRES	Pose facile et rapide : 1h selon le nombre de départs, sans couper l'armoire (transformateur de courant ouvrants)	

Figure 30 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation du tableau électrique



Figure 31 – Illustrations de l'instrumentation de tableau électrique parmi les logements instrumentés

3.2.3 Instrumentation des prises de courant (panels de base et avancé)

L'énergie électrique consommée par une partie des appareils électriques du logement (comme les climatiseurs mobiles, les réfrigérateurs, les machines à laver, les équipements multimédias, etc.), est mesurée par une prise connectée placée entre la prise électrique et l'appareil. Une mesure exprimée en Wh est renvoyée toutes les 3 minutes. Ces capteurs sont déployés, au nombre de 4 par logement, sur l'ensemble des logements. Leur alimentation s'effectue directement via la prise électrique sur laquelle ils sont branchés.

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

Objectif de la mesure	Enregistrer les consommations électriques des équipements les plus énergivores du logement
Emplacement	Prises de courant raccordés aux équipements principaux, en priorité : climatiseur mobile, ventilateur mobile, réfrigérateur, lave-linge, congélateur, informatique, TV, marmite à riz, lave-vaisselle, sèche-linge, ...
Logements concernés	Panels base et avancé
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	4 capteurs / logement Possible ajout de capteurs en phase écogeste (cas d'ajout d'un équipement par exemple pour les écogestes)
Matériel	Module à brancher sur les prises de courant existantes NKE SMARTPLUG
Points de vigilance	Pour le panel avancé, attention à la complémentarité avec les capteurs posés au tableau s'il y a plus de 12 départs à suivre. Sensibilisation occupant pour que le capteur reste toujours fixé avec l'équipement correspondant (pas de déplacement sur d'autres équipements)
Données à récolter en amont	Distribution électrique du logement, usage des prises de courant
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 32 – Informations sur l'instrumentation des prises de courant

CARACTERISTIQUES PRODUIT		
TYPE DE MESURE	Prise connectée / Energie électrique active	<input checked="" type="checkbox"/>
ENCOMBREMENT	62 x 114 x 40 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
ALIMENTATION	100-250VAC (branché sur secteur)	<input checked="" type="checkbox"/>
AUTONOMIE	Non concerné	<input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	2 modes : - Mode périodique (minimum 3 à 5 min en SF7) - Mode « batch » permettant d'historiser des mesures et de les envoyer cycliquement tout en prenant en compte un Delta (ex : mesure toutes les X secondes si Delta atteint et envoi toutes les X minutes)	<input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	< 1% pour une charge supérieure à 40W >1% pour une charge inférieure à 40W	<input checked="" type="checkbox"/>
GARANTIE	2 ans	<input checked="" type="checkbox"/>
STOCKAGE	-20 / +50°C	
NORMES / REGLLEMENTATIONS	EN 61000-4-2 EN 300-220-1 V2-4-1, EN 301 489 V1-6-1, CE, RoHS	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMENTAIRES	Possibilité de piloter la prise à distance (charge 16A max) via un downlink	

Figure 33 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des prises de courant

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



Figure 34 – Illustrations de l'instrumentation de prise de courant parmi les logements instrumentés

3.2.4 Mesure de la température et de l'humidité relative intérieures (panel de base)

La température et l'humidité relative de l'air sont mesurées, par capteur sans fil autoalimenté, dans les principales pièces du logement (pièce climatisée, séjour, chambre, etc.). Une mesure exprimée respectivement en °C et en % est réalisée toutes les 5 minutes. Ces capteurs sont mis en place, au nombre de 4 par logement, uniquement sur les logements du panel de base. Les capteurs sont alimentés par une batterie interne autonome.

Objectif de la mesure	Enregistrer les températures et humidités relatives des pièces de vie du logement
Emplacement	En priorité : les pièces climatisées le cas échéant puis séjour, 1 chambre d'enfant (le plus jeune), chambre parents, cuisine, salle de bain
Logements concernés	Panel base
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	4 capteurs / logement
Matériel	Module à fixer sur les murs / sur un meuble ATIM ACW-TH-I.
Points de vigilance	Emplacement de pose : limiter tâche solaire, à mi-hauteur (1.20m), obstruction... Sensibilisation occupant pour ne pas déplacer le capteur
Données à récolter en amont	Photos du logement
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 35 – Informations sur les mesures de température et humidité relative intérieures

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

CARACTERISTIQUES PRODUIT		
TYPE DE MESURE	Température, Humidité	<input checked="" type="checkbox"/>
ENCOMBREMENT	80 x 80 x 25 mm, discret et esthétique	<input checked="" type="checkbox"/>
ALIMENTATION	Sur batterie (3600mAh), remplaçable	<input checked="" type="checkbox"/>
AUTONOMIE	> 2 ans en mode batch*	<input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	2 modes : - Toutes les 5 min - Ou mode batch*	<input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	Température : +/-0.3°C Humidité : +/-3%	<input checked="" type="checkbox"/>
RESOLUTION	Température : 0.2°C Humidité : 0.5%	
PLAGE DE MESURE	Température 0-40°C Humidité : 0-100%	
STOCKAGE	-40 / +70°C	
GARANTIE	2 ans	<input checked="" type="checkbox"/>
NORMES / REGLLEMENTATIONS	EN, 61000-4-2 EN 300-220-1 V2-4-1, EN 301 489 V1-6-1, CE, RoHS	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMENTAIRES	Le mode batch* permet de réaliser de l'historisation toutes les minutes, et/ou sur seuil configurable (Delta) et un envoi toutes les 10 minutes par exemple. Ces temporisations sont configurables à distance à partir de la plateforme IoT. IOTHINK pourra les pré-configurer avant livraison	

Figure 36 – Caractéristiques du capteur utilisé pour les mesures de température et humidité relative intérieures

3.2.5 Mesure de la température, de l'humidité relative, du taux de CO₂ et de l'éclairement intérieurs (panel avancé)

La température, l'humidité relative de l'air ainsi que le taux de CO₂ et le niveau d'éclairement, sont mesurés par un capteur sans fil autoalimenté qui est positionné dans les principales pièces du logement (pièce climatisée, séjour, chambre, etc.). La mesure exprimée respectivement en °C, en %, en ppm (partie par million) et en lux est réalisée toutes les 5 minutes. Ces capteurs sont mis en place, au nombre de 4 par logement, uniquement sur les logements du panel avancé. Les capteurs sont alimentés par une batterie interne autonome.

Objectif de la mesure	Enregistrer les températures, humidités relatives, taux de CO ₂ et éclairement des pièces de vie du logement
Emplacement	En priorité : les pièces climatisées le cas échéant puis séjour, 1 chambre d'enfant (le plus jeune), chambre parents, cuisine (au-dessus du poste de cuisson), salle de bain
Logements concernés	Panel avancé
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	4 capteurs / logement
Matériel	Module à fixer sur les murs / sur un meuble ELSYS ERS CO2
Points de vigilance	Emplacement de pose : limiter tâche solaire, obstruction, portée d'enfant ou déplacement d'objet fréquent. Dans la cuisine, privilégier un emplacement au dessus du poste de cuisson. Sensibilisation occupant pour ne pas déplacer le capteur Eclairément : cohérence du positionnement avec l'utilisation des protections solaires (servira notamment à détecter l'ouverture/fermeture des protections solaires)
Données à récolter en amont	Photos du logement
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 37 – Informations sur les mesures de température, humidité relative, taux de CO₂ et éclairement intérieurs

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

CARACTERISTIQUES PRODUIT	
TYPE DE MESURE	Température, Humidité, Luminosité, PIR, et CO ₂
ENCOMBREMENT	86 x 86 x 28 mm
ALIMENTATION	Sur batterie (2 x 3600mAh), remplaçables <input checked="" type="checkbox"/>
AUTONOMIE	> 2 ans en périodique <input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	Toutes les 10 min <input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	CO ₂ : +/-50 PPM - Température : +/-0.2°C - Humidité : +/-2% - Luminosité : 10 Lux <input checked="" type="checkbox"/>
RESOLUTION	CO ₂ : +/- 3% de la lecture - Température : 0.1°C Humidité : 0.1% - Luminosité : 1 Lux <input checked="" type="checkbox"/>
PLAGE DE MESURE	Température : 0-40°C Humidité : 0-85% CO ₂ : 0-10.000PPM Luminosité : 4-2000 lux <input checked="" type="checkbox"/>
GARANTIE	2 ans <input checked="" type="checkbox"/>
STOCKAGE	-15 / +60°C
NORMES / REGLLEMENTATIONS	Directive 2004/108/EC and 2014/53/EU EN 61000-6-1:2001, EN 61000-6-3:2001, EN 55022 class B, EN 301489-1
COMMENTAIRES	Ce device permet de réaliser de la mesure et envoi périodique uniquement. Les réglages sont configurables à distance à partir de la plateforme IoT. IOTHINK pourra les pré-configurer avant livraison. Le device est équipé d'un capteur CO ₂ de type NDIR

Figure 38 – Caractéristiques du capteur utilisé pour les mesures de température, humidité relative, taux de CO₂ et éclairage intérieurs



Figure 39 – Illustration de la mise en place d'un capteur utilisé pour les mesures de température, humidité relative, taux de CO₂ et éclairage intérieurs parmi les logements instrumentés

3.2.6 Mesure de l'état d'ouverture des ouvrants (panel avancé)

L'état d'ouverture (ouvert ou fermé) des ouvrants (fenêtres, portes-fenêtres et portes intérieures) des principales pièces du logement est mesuré. Le résultat est un booléen, 0 ou 1. Une mesure est renvoyée à chaque évènement, ouverture ou fermeture avec une confirmation horaire du statut. Ces capteurs sont mis en place, au nombre d'environ 8 par logement, uniquement sur les logements du panel avancé. Les capteurs sont autoalimentés par une pile interne.

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

Objectif de la mesure	Enregistrer l'état d'ouverture des fenêtres, portes-fenêtres et portes intérieures du logement
Emplacement	Ouvrants extérieurs sur les façades opposées et ouvrants intérieurs entre ces façades opposées, en priorisant : les pièces climatisées le cas échéant, séjour, 1 chambre d'enfant (le plus jeune), chambre parents, cuisine.
Logements concernés	Panel avancé
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	Autant que de besoin pour instrumenter correction les ouvrants du logement
Matériel	Module à fixer sur l'ouvrant et le dormant des menuiseries ELSYS EMS Door
Points de vigilance	Rigueur de pose (bien valider le bon fonctionnement une fois posé) Cohérence du positionnement avec le flux d'air principal dans le logement
Données à récolter en amont	Photos des ouvrants, plan du logement, orientations
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 40 – Informations sur l'instrumentation des ouvrants

CARACTERISTIQUES PRODUIT	
TYPE DE MESURE	Détection d'ouverture de fenêtre
ENCOMBREMENT	Capteur : 21.2 x 74.9 x 20.8 mm Aimant : 15.57 x 40.67 x 12 mm
ALIMENTATION	Sur batterie (3600 mAh), remplaçable
AUTONOMIE	> 2 ans
PAS DE TEMPS	Sur événement et/ou périodique (configurable)
GARANTIE	2 ans
STOCKAGE	-15 / +60°C
NORMES / REGLÉMENTS	Directive 2004/108/EC and 2014/53/EU EN 61000-6-1:2001, EN 61000-6-3:2001, EN 55022 class B, EN 301489-1
COMMENTAIRES	Très simple à installer Longue autonomie Très discret

Figure 41 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des ouvrants

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



Figure 42 – Illustration de l'instrumentation d'un ouvrant parmi les logements instrumentés

3.2.7 Instrumentation de l'eau chaude (panels de base et avancé)

Le volume d'eau chaude consommé est mesuré. La mesure exprimée en L est renvoyée toutes les heures. Ce comptage est mis en place sur les réseaux d'eau chaude sanitaire des logements du panel avancé et d'une partie du panel de base. Le capteur est alimenté par une batterie interne autonome.

Objectif de la mesure	Enregistrer les volumes d'eau consommés
Emplacement	Réseau d'eau chaude du logement (arrivée d'eau chaude si collectif, sortie de ballon si individuel ou appoint)
Logements concernés	Panels de base (en partie) et avancé (détail des effectifs en fin de présentation)
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	1 capteur / logement
Matériel	Capteur à intégrer au réseau d'eau AXIOMA QALCOSONIC W1 DN20
Points de vigilance	Emplacement de pose
Données à récolter en amont	Plan du réseau d'eau Type de production ECS Diamètre et type de canalisation
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 43 – Informations sur l'instrumentation de l'eau chaude

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

CARACTERISTIQUES PRODUIT	
TYPE DE MESURE	Compteur d'eau (volumique)
ENCOMBREMENT	80 x 74.1 x 69.5 mm <input checked="" type="checkbox"/>
ALIMENTATION	Sur batterie (batterie non remplaçable car compteur IP68)
AUTONOMIE	> 10 ans en périodique toutes les 6 heures <input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	Mesure toutes les heures et envoi toutes les 6 heures (configurable) <input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	1 litre <input checked="" type="checkbox"/>
RESOLUTION	< 1litre <input checked="" type="checkbox"/>
GARANTIE	6 ans <input checked="" type="checkbox"/>
STOCKAGE	-15 / +70°C
NORMES / REGLLEMENTATIONS	MID 2014/32/EU, ACS (France), OIML R49 Compliant, RoHS Directive Reach
COMMENTAIRES	IP68 Mesure par ultrason, température max : 90°C Existe en plusieurs (DN15 et DN20) Afficheur intégré pour lecture de l'index, visualisation des défauts Doit être raccordé sur la tuyauterie existante (nécessite un plombier)

Figure 44 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation de l'eau chaude

3.2.8 Instrumentation des conditions météorologiques (panels de base et avancé)

Il s'agit d'une mesure des données météo extérieures suivantes :

- température de l'air (en °C),
- hygrométrie relative de l'air (en %),
- vitesse (en km/h) et direction du vent (en °),
- rayonnement solaire global horizontal (en W/m²).

Une mesure est réalisée toutes les heures. Ces stations météo, au nombre de 6 au total sur l'ensemble des 5 DROM, ont été déployées à l'extérieur de quelques résidences ne disposant pas d'une station Météo France ou autre disponible à proximité (cf. section 4.1.3). Le capteur est autonome (panneau solaire + batterie).

Objectif de la mesure	Enregistrer les conditions environnementales extérieures : T°C, HR, ensoleillement, vitesse et direction du vent
Emplacement	Extérieur, en toiture ou sur mât, représentatif du climat du bâtiment
Logements concernés	Panels de base et avancé au besoin
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de capteurs à poser	1 ou 2 stations par DROM si besoin - à confirmer
Matériel	Capteur à fixer en extérieur (alimenté par panneau solaire + batterie, pas de raccordement à prévoir) BARANI METEOHELIX
Points de vigilance	Mode de fixation, représentativité emplacement, accessibilité vandalisme
Données à récolter en amont	Adresse du site, photos du site, accessibilité parties communes
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements



Figure 45 – Informations sur l'instrumentation des conditions météorologiques extérieures

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

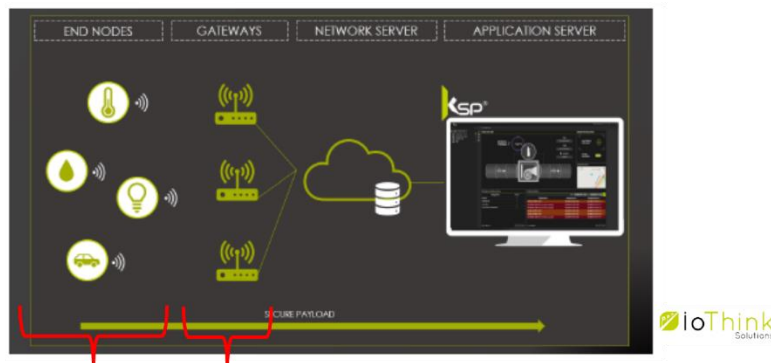
CARACTERISTIQUES PRODUIT	
TYPE DE MESURE	Station météo - Pluviomètre - Température / humidité - Anémomètre (vitesse et direction) - Radiation - Pression atmosphérique
ENCOMBREMENT	Selon le positionnement des équipements <input checked="" type="checkbox"/>
ALIMENTATION	Sur panneau solaire <input checked="" type="checkbox"/>
AUTONOMIE	Panneau solaire + batterie <input checked="" type="checkbox"/>
PAS DE TEMPS	Toutes les heures (configurable) <input checked="" type="checkbox"/>
PRECISION	- Pluviomètre : 1% - Température : +/-0.2°C - Humidité : +/-1.5% - Anémomètre (vitesse et direction) : - - Radiation : 5% - Pression : +/-1.5hPa <input checked="" type="checkbox"/>
RESOLUTION	- Pluviomètre : 0.1mm - Température : 0.1°C - Humidité : 0.2%RH - Anémomètre (vitesse et direction) : - - Radiation : 2W/m² - Pression : 0.04hPa <input checked="" type="checkbox"/>
GARANTIE	2 ans <input checked="" type="checkbox"/>
STOCKAGE	-25 / +65°C
NORMES / REGLLEMENTATIONS	CE, IP65W
COMMENTAIRES	Installation sur mât Livrée avec étriers de fixation et bras support + précâblage pour pluviomètre

Figure 46 – Caractéristiques du capteur utilisé pour l'instrumentation des conditions météorologiques extérieures

3.2.9 Solution de transmission des données à distance

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), afin d'avoir un regard en permanence sur l'état de fonctionnement des différents capteurs et ainsi minimiser autant que possible les pertes de données, nous avons opté pour la mise en œuvre d'une solution de transmission des données de mesures à distance. Celle-ci (cf. Figure 47) consiste en une transmission des données à un serveur par technologie sans fil via le réseau Lora et des passerelles de communication en 3G/4G (gateway, cf. Figure 48) installées dans toutes les résidences avec des logements instrumentés (alimentation électrique sur les parties communes). Les données sur le serveur sont archivées en base de données et mise à notre disposition par un accès direct par API. Une plateforme en ligne (<https://kheiron-sp.io/>) est également mise à notre disposition par le prestataire (**loThink**, assurant la fourniture des capteurs et de la solution de transmission des données) pour visualiser capteur par capteur les données et contrôler leur bonne transmission. En parallèle de cette plateforme, nous avons également développé et mis en place nos propres contrôles des données et remontées des résultats DROM par DROM afin de pouvoir plus facilement gérer les actions de recette des mesures et de maintenance des capteurs.

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



Capteurs à poser dans les logements et en extérieur (communication en LORA avec la gateway) Gateway à poser en parties communes (récupère les données des capteurs en LORA et les transmet en 4G au serveur)

Figure 47 – Solution de transmission des données à distance

Objectif	Assurer la bonne communication avec tous les capteurs et transmettre les données au serveur
Emplacement	Extérieur (toiture) ou intérieur en parties communes
Logements concernés	Tous les logements instrumentés
Temporalités	Instrumentation initiale – Totalité du projet
Nombre de gateway à poser	Qualité de la réception à tester avec une télécommande réseau Selon qualité de la réception, pose d'une ou plusieurs gateway par bâtiment
Matériel	Boîtier gateway fourni avec ses antennes, ses supports de fixation sur mat et son alimentation POE MULTITECH CONDUIT BASE STATION IP67
Points de vigilance	Mode de fixation, qualité réseau, accessibilité vandalisme
Données à récolter en amont	Accessibilité parties communes, alimentation possible Prévoir un câble ethernet de longueur adaptée
Tutoriel de pose	Voir protocole complet de pose des équipements.



Figure 48 – Informations sur les passerelles de communication (gateway)

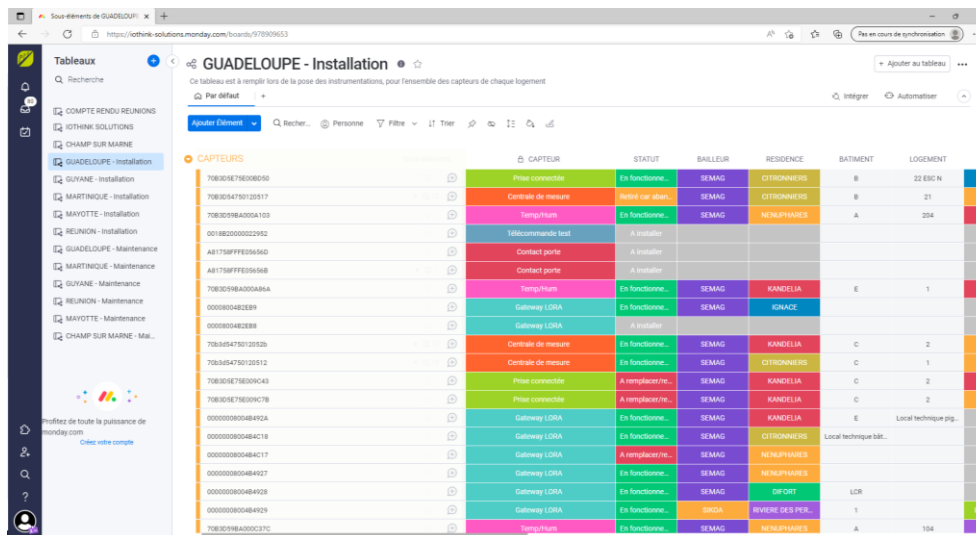
3.2.10 Outil de renseignement des instrumentations

Tous les capteurs ont été, préalablement à leur mise en œuvre sur le terrain, enregistrés (un identifiant unique et un type de capteur) par le prestataire les fournissant (IoThink) sur une plateforme web structurée par DROM (cf. Figure 49).

Sur cette plateforme, capteur par capteur lors de leur déploiement in situ, les relais locaux ont également renseigné les informations suivantes :

- statut,
- identifiants du logement d'installation (bailleur, résidence, bâtiment, logement),
- pièce d'installation dans le logement et détails de l'emplacement,
- pour les capteurs sur les prises de courant, équipement sur la prise et détails,
- pour les capteurs sur le tableau électrique, équipement sur les départs et détails,
- pour les capteurs sur les ouvrants, type d'ouvrant instrumenté et détails,
- date d'installation,
- commentaires divers.

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



	CAPTEUR	STATUT	BAILLEUR	RESIDENCE	BATIMENT	LOGEMENT
70830478008050	Prise connectée	En fonctionne...	SEMAG	CITRONNIERS	B	22 ESC N
70830478010517	Centrale de mesure	Retiré car aban...	SEMAG	CITRONNIERS	B	21
708305984004103	Température	En fonctionne...	SEMAG	NEMPHAGES	A	204
001880000002932	Télécommande test	A installer				
A81759FF8056640	Contact porte	A installer				
A81759FF8056648	Contact porte	A installer				
708304984000484	Température	En fonctionne...	SEMAG	KANDELA	E	1
00000048CEB9	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	KONACE		
00000048CEB8	Gateway LORA	A installer				
708304780102020	Centrale de mesure	En fonctionne...	SEMAG	KANDELA	C	2
708304780102012	Centrale de mesure	En fonctionne...	SEMAG	CITRONNIERS	C	1
70830478009043	Prise connectée	A remplacer...	SEMAG	KANDELA	C	2
70830478009078	Prise connectée	A remplacer...	SEMAG	KANDELA	C	2
00000000048492A	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	KANDELA	E	Local technique pig...
000000000484C18	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	CITRONNIERS		Local technique bât...
000000000484C17	Gateway LORA	A remplacer...	SEMAG	NEMPHAGES		
000000000484927	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	NEMPHAGES		
000000000484928	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	GRIBET	LOR	
000000000484929	Gateway LORA	En fonctionne...	SEMAG	WIVERE DES PNE...	1	
708304984000370	Température	En fonctionne...	SEMAG	NEMPHAGES	A	104

Figure 49 – Plateforme web de suivi du déploiement des capteurs

3.2.11 Formation et assistance des relais locaux

La réalisation des instrumentations ayant été confiée à des relais locaux (bureaux d'étude sous-traitants du CSTB) sur les différents territoires des sessions de formation de ces derniers, après avoir nous-mêmes avoir été formés par loThink (prestataire fournissant les capteurs) sur la pose des différents capteurs, ont été effectuées. Ces sessions de formation des relais locaux ont pu avoir lieu pour partie en présentiel et pour partie à distance, en raison des restrictions de déplacement liées à la crise sanitaire.

En complément de ces formations, il a été remis aux relais locaux des protocoles de pose et de mise en service, rédigés par loThink, pour chaque famille de capteur et une assistance téléphonique a été assurée par loThink durant la phase d'installation des capteurs.

3.3 Questionnaire

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 (cf. Annexe A pour la version complète du questionnaire).

Ce questionnaire, développé sur une plateforme web (<http://eccodom.dimn-cstb.fr/>), se compose par défaut de 7 onglets :

- informations générales,
- informations bâtiment,
- informations logement,
- informations occupants,
- informations instrumentation,
- relevés de factures,
- informations écogestes (cf. Introduction).

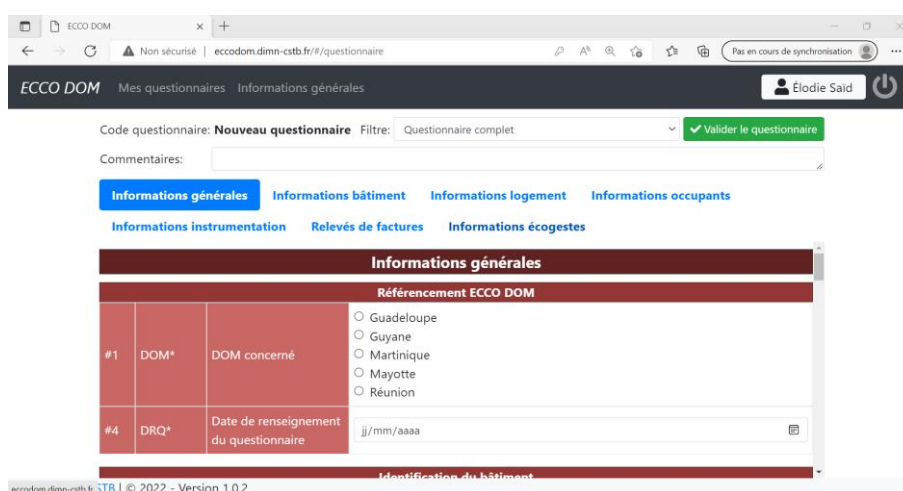
Les informations renseignées dans ces 7 onglets ont été obtenues par les relais locaux d'une part, par des relevés terrains et d'autre part, en interrogeant les occupants référents des ménages.

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

3.3.1 Informations générales

L'onglet « Informations générales » se compose de 6 sections :

- référencement ECCO DOM (DOM, bailleur, relais local concerné, etc.),
- identification du bâtiment (type de bâtiment, nom de la résidence, etc.),
- identification du logement (nom du logement, etc.),
- contacts associés au logement (bailleurs, occupant, etc.),
- consentement (à la participation au programme)
- précaution covid.



The screenshot shows a web browser window with the URL `eccodom.dimn-cstb.fr/#/questionnaire`. The page title is "ECCO DOM" and the user is logged in as "Élodie Said". The main content area is titled "Informations générales" and contains several sections:

- Code questionnaire:** Nouveau questionnaire. **Filtre:** Questionnaire complet. **Valider le questionnaire** (green button).
- Commentaires:** (text input field)
- Navigation tabs:** Informations générales (active), Informations bâtiment, Informations logement, Informations occupants, Informations instrumentation, Relevés de factures, Informations écogestes.
- Informations générales section:**
 - Référencement ECCO DOM:**

#1	DOM*	DOM concerné	<input type="radio"/> Guadeloupe <input type="radio"/> Guyane <input type="radio"/> Martinique <input type="radio"/> Mayotte <input type="radio"/> Réunion
#4	DRQ*	Date de renseignement du questionnaire	jj/mm/aaaa
 - Identification du bâtiment:** (partially visible)

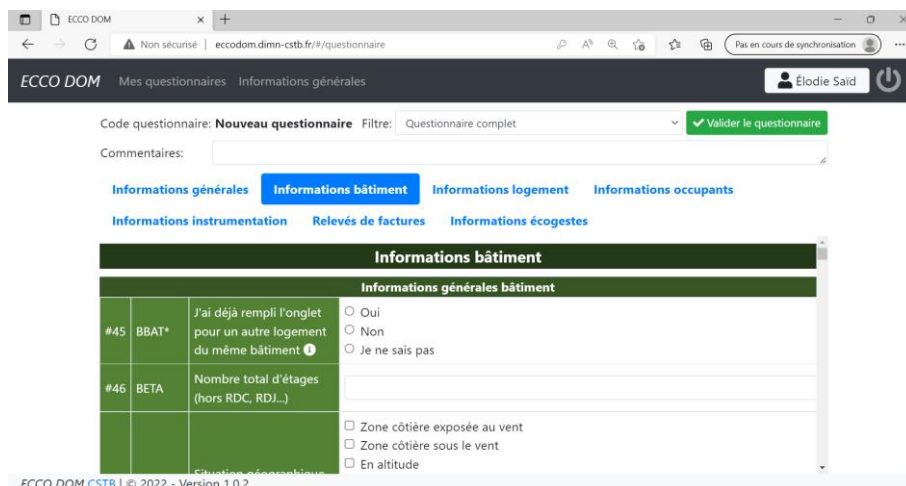
Figure 50 – Onglet Informations générales du questionnaire

3.3.2 Informations bâtiment

L'onglet « Informations bâtiment » se compose de 8 sections :

- informations générales bâtiment (nombre total d'étages, situation géographique du bâtiment etc.),
- caractéristiques du bâtiment (période de construction, etc.),
- plancher bas (type de plancher bas, etc.),
- toiture (type de toiture, etc.),
- façade (isolation thermique des murs de façade, etc.),
- ouvrants (type d'ouvrant donnant sur l'extérieur, etc.),
- énergies renouvelables,
- commentaires.

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



The screenshot shows the 'Informations bâtiment' tab of the questionnaire. It includes a table with the following data:

Informations générales bâtiment		
#45	BBAT*	J'ai déjà rempli l'onglet pour un autre logement du même bâtiment ?
#46	BETA	Nombre total d'étages (hors RDC, RDJ...)

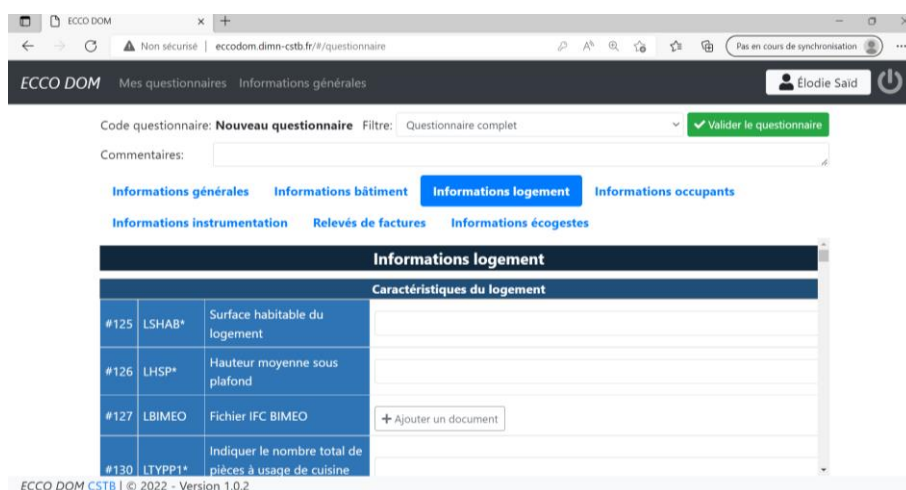
Additional options visible include radio buttons for 'Oui', 'Non', and 'Je ne sais pas', and checkboxes for 'Zone côtière exposée au vent', 'Zone côtière sous le vent', and 'En altitude'.

Figure 51 – Onglet Informations bâtiment du questionnaire

3.3.3 Informations logement

L'onglet « Informations logement » se compose de 8 sections :

- caractéristiques du logement (surface habitable, nombre de chambres, etc.),
- énergies utilisées dans le logement,
- climatisation (présence ou pas, type de climatiseur, usage de la climatisation, etc.)
- eau chaude (présence ou pas, type de production, etc.)
- ventilation,
- éclairage,
- autres usages de l'électricité (équipements électroménagers, équipements multimédias, équipements de confort, usage de ces équipements, etc.),
- généralités.



The screenshot shows the 'Informations logement' tab of the questionnaire. It includes a table with the following data:

Caractéristiques du logement		
#125	LSHAB*	Surface habitable du logement
#126	LHSP*	Hauteur moyenne sous plafond
#127	LBIMEO	Fichier IFC BIMEO
#130	LYYPP1*	Indiquer le nombre total de pièces à usage de cuisine

An '+ Ajouter un document' button is visible next to the 'Fichier IFC BIMEO' row.

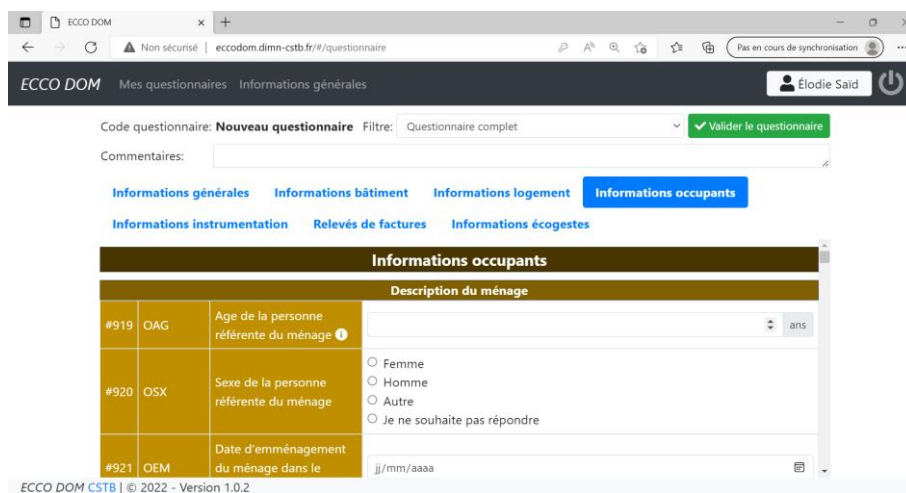
Figure 52 – Onglet Informations logement du questionnaire

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

3.3.4 Informations sur les occupants

L'onglet « Informations occupants » se compose de 6 sections :

- description du ménage (personne référente, nombre d'occupants, scénario de présence, etc.),
- travaux (dans le bâtiment et dans le logement),
- événements spécifiques (renseigné si besoin au cours de la période de suivi instrumenté.)
- usages et pratiques (ouverture des fenêtres, etc.),
- sensibilités et priorités (sensibilité à la lutte contre le réchauffement climatique, connaissance de sa facture énergétique, priorisation entre confort et économie, etc.),
- conditions de confort (ressenti sur confort thermique, ressenti sur confort acoustique, etc.).



The screenshot shows a web browser window with the URL `eccodom.dimi-cstb.fr/#questionnaire`. The page title is "ECCO DOM" and the user is logged in as "Élodie Said". The main content area is titled "Informations occupants" and contains a table with the following data:

Description du ménage		
#919	OAG	Age de la personne référente du ménage
#920	OSX	Sexe de la personne référente du ménage
#921	OEM	Date d'emménagement du ménage dans le

Below the table, there are radio buttons for "Femme", "Homme", "Autre", and "Je ne souhaite pas répondre". The date field is labeled "jj/mm/aaaa".

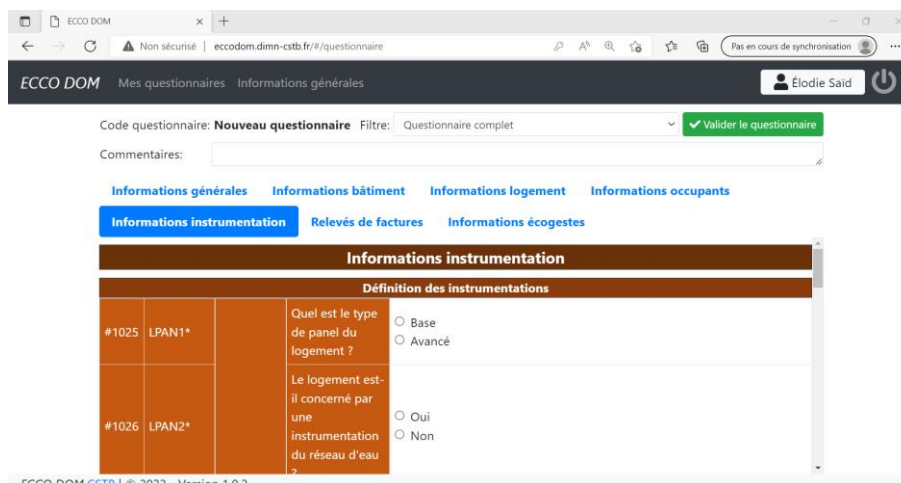
Figure 53 – Onglet Informations occupants du questionnaire

3.3.5 Informations sur l'instrumentation

L'onglet « Informations instrumentation » se compose de 4 sections :

- définition des instrumentations (type de panel, etc.),
- informations à recueillir (type de compteur électriques, photos, etc.),
- compteur électrique (commentaire et photo),
- prises électriques (commentaire et photos).

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



The screenshot shows the 'Informations instrumentation' tab of the questionnaire. It features a table with two rows of questions:

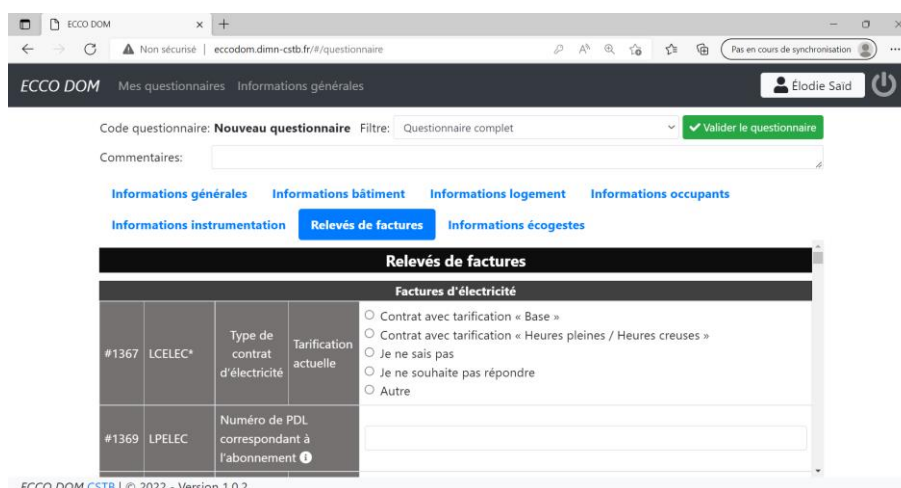
Informations instrumentation			
Définition des instrumentations			
#1025	LPAN1*	Quel est le type de panel du logement ?	<input type="radio"/> Base <input type="radio"/> Avancé
#1026	LPAN2*	Le logement est-il concerné par une instrumentation du réseau d'eau ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

Figure 54 – Onglet Informations instrumentation du questionnaire

3.3.6 Relevés de factures

L'onglet « relevés de factures » se compose de 3 sections :

- factures d'électricité (type de contrat, factures passées, etc.),
- factures autres énergies,
- factures d'eau (factures passées, etc.).



The screenshot shows the 'Relevés de factures' tab of the questionnaire. It features a table with two rows of questions:

Relevés de factures			
Factures d'électricité			
#1367	LCELEC*	Type de contrat d'électricité	<input type="radio"/> Contrat avec tarification « Base » <input type="radio"/> Contrat avec tarification « Heures pleines / Heures creuses » <input type="radio"/> Je ne sais pas <input type="radio"/> Je ne souhaite pas répondre <input type="radio"/> Autre
#1369	LPELEC	Numéro de PDL correspondant à l'abonnement	<input type="text"/>

Figure 55 – Onglet Relevés de factures du questionnaire

3.3.7 Informations écogestes

L'onglet « Informations écogestes » se compose de 2 sections :

- écogestes (suggestion d'écogestes à expérimenter par le relais),
- coaching occupant (dates des contacts repris par le relais local avec le locataire durant la phase d'expérimentation d'écogestes).

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

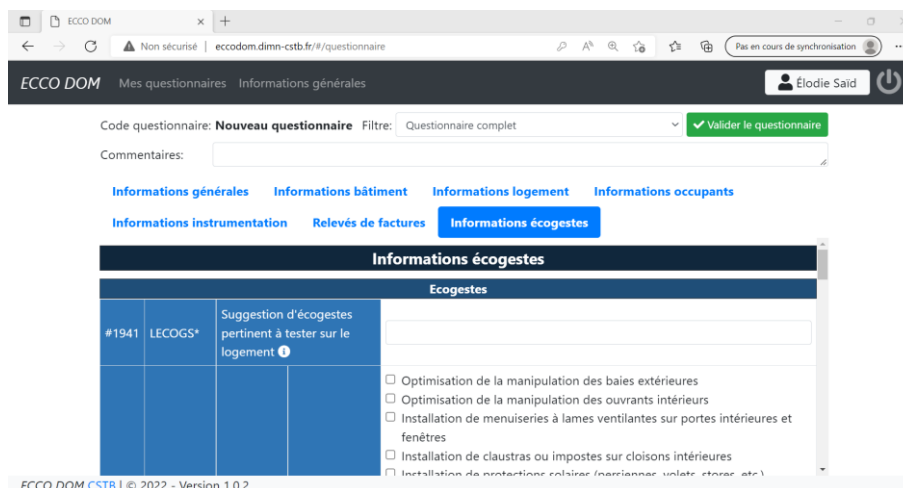


Figure 56 – Onglet Informations écogestes du questionnaire

3.4 Retour d'expérience des relais locaux

Sur le déroulement de cette phase d'instrumentation des logements, tous les relais locaux nous ont fait part du fait qu'avant de confirmer avec eux leur participation, ils effectuaient lors de leur premier contact avec les locataires un rappel sur le programme, ses grandes étapes et ses objectifs. En effet, si la majorité des locataires recrutés en avait bien compris les grandes lignes, pour certains, cela était plus confus soit parce que peu d'explications leur avaient été fournies, soit parce qu'ils n'avaient pas compris les explications fournies, certains ménages ne parlant qu'une langue étrangère (notamment à **Mayotte**, à la **Guyane** ou à **La Réunion**) ou présentant des difficultés de compréhension. Pour ces ménages, les relais locaux ont notamment dû se faire aider par les enfants maîtrisant le français et/ou le personnel de proximité du bailleur social.

S'agissant de ces derniers, tous les relais locaux ont indiqué leur rôle crucial dans la bonne appropriation par les locataires de ce qu'il leur était proposé et dans la création d'un lien de confiance entre les locataires et eux. Il est notamment à noter le fait que certains locataires à la **Guadeloupe** et à **Mayotte** ont dû être rassurés sur le fait que les capteurs installés ne visaient pas à les surveiller ou à les espionner.

A **Mayotte**, le relais local a également dû s'adapter à un contexte local présentant quelques spécificités. La première étant une culture majoritairement musulmane engendrant pour une partie des ménages recrutés, l'obligation d'avoir la présence de l'homme du foyer lors de l'intervention du relais local (des hommes) dans le logement. La seconde étant une résidence située dans une zone à très forte insécurité ce qui a empêché quelques fois le relais local de se rendre sur place (recommandation par le gardien de ne pas venir en raison de caillassage des voitures sur la route).

Concernant la pose des capteurs, les relais locaux ont rencontré les difficultés suivantes :

- pour l'instrumentation des compteurs électriques, une partie a dû être reprise en raison d'une configuration du capteur à adapter à la nature du compteur qui n'avait pas été effectuée correctement initialement,
- pour l'instrumentation des tableaux électriques, elle s'est avérée généralement compliquée en raison de l'étroitesse des tableaux et de la difficulté à identifier les équipements présents sur les différents circuits notamment pour les logements non récents,

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

- pour l'instrumentation des prises de courant, quelques capteurs ont été compliqués à poser derrière des meubles ou encore sur des multiprises, le capteur prenant une certaine place,
- pour les mesures des conditions intérieures (température, humidité relative, etc.), le choix de l'emplacement du capteur n'a pas toujours été simple afin de répondre à un souhait d'avoir une mesure représentative de l'ambiance de la pièce tout en ayant un capteur qui ne soit pas accessible aux enfants ; en **Guyane** et à **La Réunion** (sur les Hauts et en altitude), en raison de la présence de fort taux d'humidité, le scotchage d'une partie des capteurs sur un mur n'a pas pu être effectué et ceux-ci ont dû être posés sur un meuble,
- pour la mesure de l'état d'ouverture des ouvrants, la plupart des capteurs ont été très difficiles à poser en raison du décalage (parfois plusieurs cm) entre les parties fixe et mobile des ouvrants rendant compliqué l'alignement des deux parties des capteurs,
- pour la pose des passerelles de communication (gateway), trouver une alimentation électrique stable sur les parties communes en toiture a présenté pour quelques résidences une difficulté ; à la **Guyane**, les passerelles se sont avérées présenter une portée de communication plus faible que dans les autres DROM (autour de quelques dizaines de mètres), sans que nous ayons identifié une cause précise (toiture en tôle perturbant le signal ?), ce qui a nécessité l'installation d'un plus grand nombre de passerelles.

Concernant le questionnaire, les relais locaux nous ont principalement remonté qu'il était long à remplir ce qui les avait amenés, afin de minimiser leur temps de présence chez les locataires, à s'organiser en binôme, une personne s'occupant de la pose des capteurs et une autre se chargeant de remplir le questionnaire. Par ailleurs, il est à noter qu'à **Mayotte**, en raison des difficultés d'accès à Internet, le remplissage du questionnaire sur la plateforme web n'a pas pu toujours être fait durant la visite du logement mais ultérieurement, à partir de relevés à la main des réponses.

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

4 Description des panels

Cette partie a pour but de présenter les panels sur lesquels est menée l'étude. Les bâtiments et logements instrumentés dans les différents DROM, et leurs caractéristiques, y sont d'abord décrits. La répartition des capteurs et les éléments mesurés qui y sont associés sont ensuite présentés en détails pour les différents DROM.

Les questionnaires remplis par les occupants lors des visites des relais locaux permettent aussi de tirer un ensemble d'enseignements sur les ménages vivant dans ces logements. Enfin, un retour sur les équipements électriques présents dans ces derniers est fourni, qu'il s'agisse des équipements liés au confort ou d'équipements électroménagers.

La question de la représentativité de ces panels de logements, de leurs caractéristiques et de leurs équipements, est abordée au regard des sources d'information disponibles sur les parcs de bâtiments sociaux dans les DROM.

Il est important de noter que dans les résultats présentés, les effectifs des logements considérés peuvent varier par rapport à la taille des panels instrumentés dû au fait que tous les ménages des logements instrumentés n'ont pas répondu à l'ensemble des questions du questionnaire. Les effectifs indiqués sur les graphiques correspondent au nombre de réponses analysées.

4.1 Taille des panels, localisation, instrumentation

Dans cette section, une vue d'ensemble du panel des logements suivis est proposée, comprenant leurs répartitions géographiques mais aussi par bailleur ainsi que le détail des capteurs installés et la répartition des logements en termes de panel d'instrumentation, « de base » ou « avancé ». (cf. section 3.2).

4.1.1 Nombre de logements

Les résultats analysés dans la suite de 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).

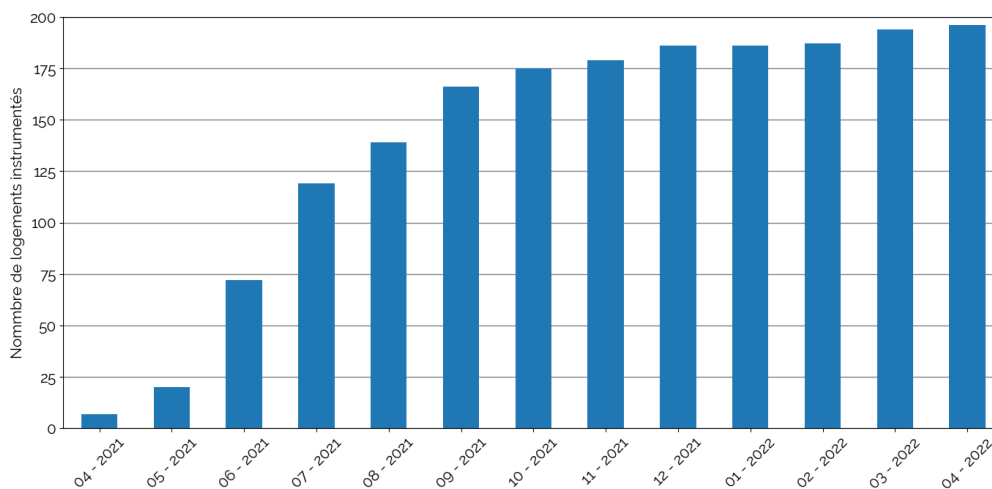


Figure 57 – Evolution du nombre de logements instrumentés

Comme cela a été présenté dans les sections précédentes, les logements suivis font l'objet de deux types de panel d'instrumentation. La majorité des logements (164 soit 87 %) ont une instrumentation dite de base et 24 logements (soit 13 %) ont un niveau avancé d'instrumentation.

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

Pour rappel les logements du panel avancé sont équipés d'un plus grand nombre de capteurs permettant de mieux caractériser à la fois les consommations électriques, la qualité de l'ambiance intérieure et les usages (cf. section 3.2). Ces logements pourront notamment accueillir des écogestes plus complexes à analyser lors de la partie « expérimentation d'écogestes » (cf. Introduction).

La figure ci-dessous présente la répartition par DROM de ces 188 logements instrumentés, répartis par type de panel d'instrumentation.

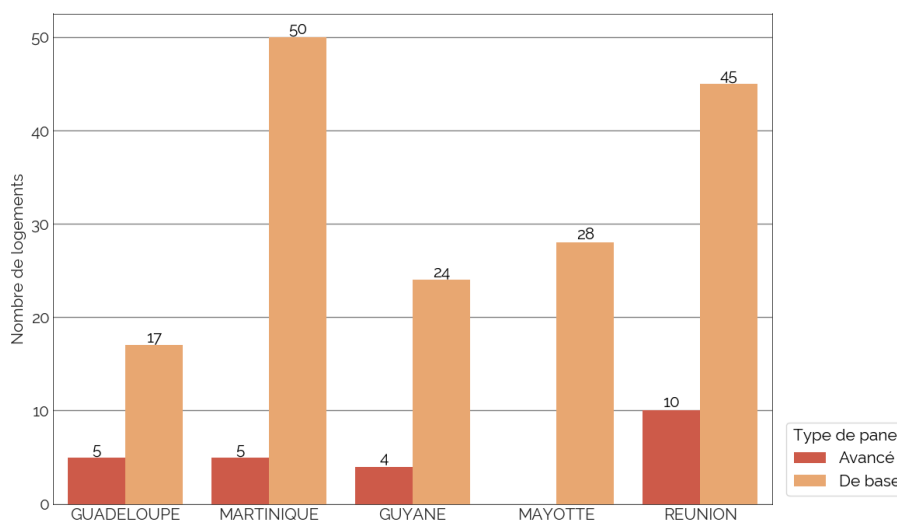


Figure 58 – Nombre de logements instrumentés par DROM et par type de panel d'instrumentation

4.1.2 Répartition géographique des logements

On peut comparer la répartition des logements suivis dans chaque DROM à la taille relative des différents parcs sociaux. Celle-ci est rappelée ci-dessous. On constate que **La Réunion** regroupe environ 50 % du total du parc social des 5 DROM réunis. **Notre panel n'est donc pas représentatif de ces équilibres : la Martinique et Mayotte sont surreprésentées, alors que La Réunion est sous-représentée.**

Tableau 2 - Répartition du parc social dans les DROM (RPLS, 2019)

DROM	Logements du parc social	Pourcentage
Guadeloupe	37 000	23 %
Martinique	33 200	20 %
Guyane	18 200	11 %
Mayotte	300	< 1 %
La Réunion	757 00	46 %
TOTAL	164 400	-

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

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
Guadeloupe	SEMAG	22	12 %	12 %
Martinique	OZANAM	16	9 %	30 %
	SIMAR	28	15 %	
	SMHLM	11	6 %	
Guyane	SIMKO	28	15 %	15 %
Mayotte	SIM	28	15 %	15 %
La Réunion	SHLMR	44	23 %	29 %
	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.

Les différentes résidences au sein desquelles des logements ont été instrumentés ainsi que les stations météorologiques de référence utilisées apparaissent sur les cartes suivantes. Certaines stations météorologiques ont été installées spécifiquement pour Ecco Dom et les stations externes sont majoritairement celles de Météo France.

En **Guadeloupe**, la majorité des résidences du panel Ecco Dom se trouvent à proximité de Pointe-à-Pitre. Toutefois, une résidence se distingue : CITRONNIERS au centre de Grande-Terre. Ainsi, deux stations météorologiques correspondant à ces deux zones géographiques servent de référence.

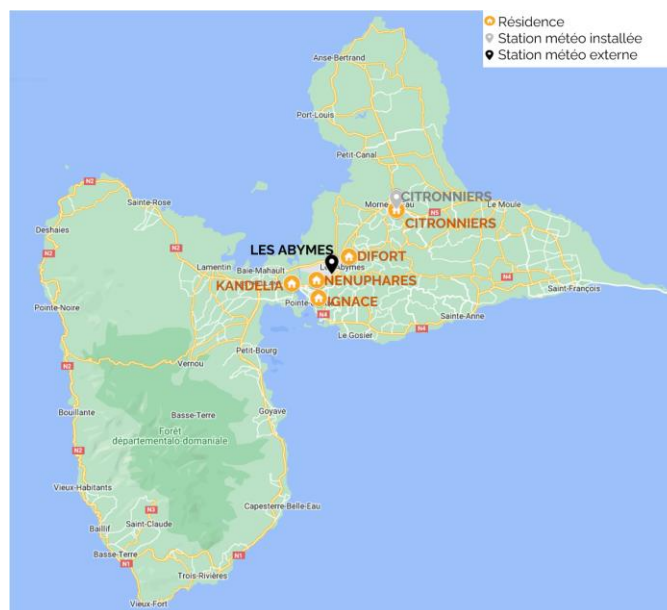


Figure 59 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques en Guadeloupe

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

Les logements suivis à **Mayotte** font tous partie de la résidence MAKALA, une station météorologique a été installée par nos soins dans celle-ci.

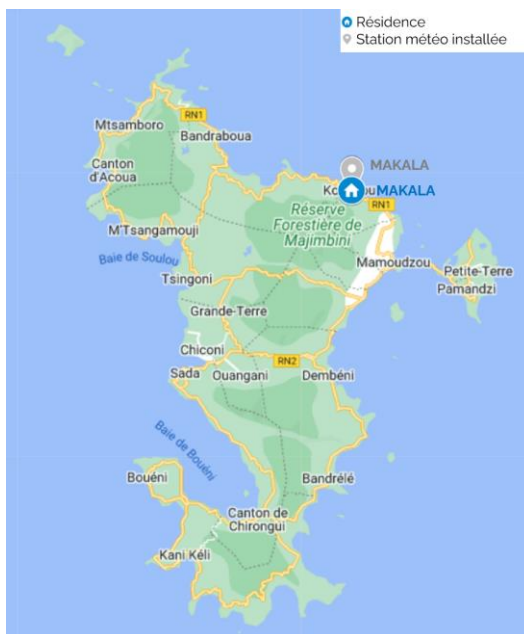


Figure 62 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques à Mayotte

Enfin, douze résidences font partie du panel Ecco Dom à **La Réunion**. Elles sont réparties dans l'ensemble de l'île mais on peut noter que trois résidences se trouvent dans le centre de l'île dans des régions plus hautes et fraîches avec des problématiques climatiques différentes des zones côtières.

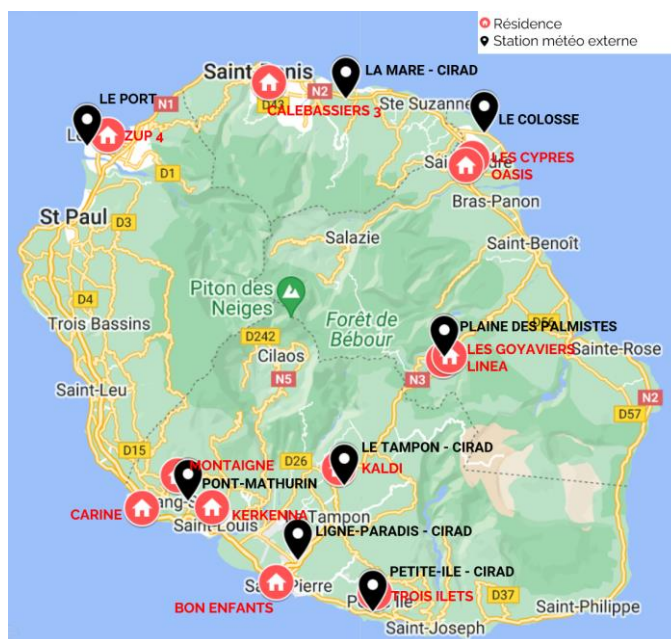


Figure 63 – Carte des résidences instrumentées et des stations météorologiques à La Réunion

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

4.1.3 Nombre et répartition des capteurs

Le tableau ci-dessous présente le nombre de points de mesure suivis et leur répartition dans chaque DROM. Les caractéristiques techniques détaillées des différents types de capteurs sont décrites dans la partie 3.2. Au total près de 3000 points de mesure sont déployés pour cette étude.

Tableau 4 - Répartitions des points de comptage installés

Points de mesure	Guadeloupe	Martinique	Guyane	Mayotte	Réunion	Total
Compteurs électriques généraux	22	55	28	28	55	188
Sous-comptage électrique	121	192	119	78	228	738
Température	103	222	110	103	218	756
Humidité	103	222	110	103	218	756
CO ₂	11	19	11	0	39	80
Débit ECS	13	8	0	0	31	52
Luminosité	11	19	11	0	39	80
Ouverture fenêtre	11	28	13	0	27	79
Ouverture porte int.	11	3	6	0	59	79
Mouvements	11	19	11	0	39	80
Total	417	787	419	312	953	2888

La figure suivante détaille le nombre par type d'équipement électrique suivi pour l'ensemble des DROM. Les appareils électriques les plus fréquents sont les appareils de froid alimentaires, les ventilateurs mobiles et les lave-linges.

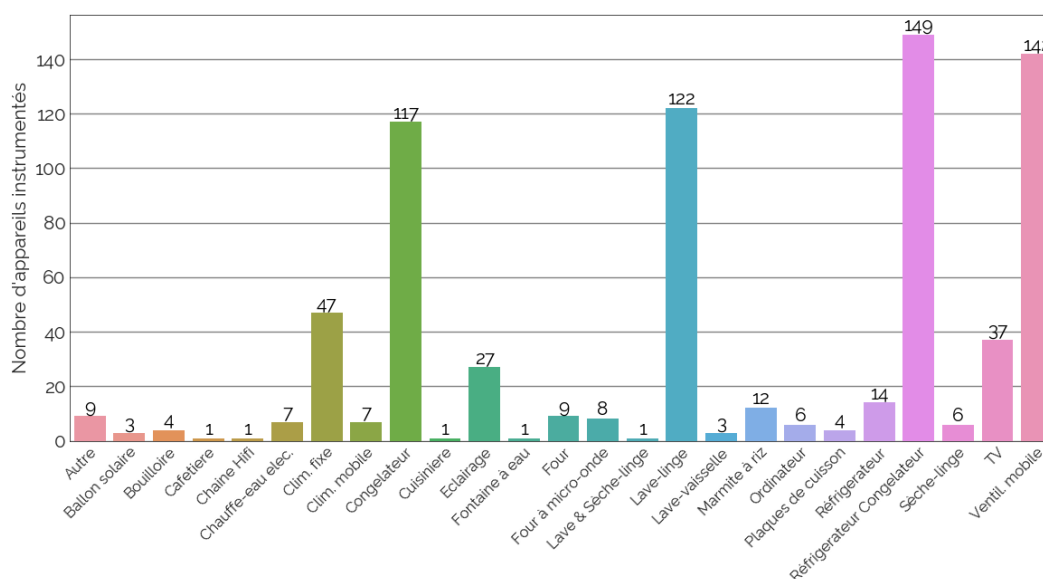


Figure 64 - Ensemble des appareils électriques suivis individuellement

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

Il est important de rappeler que dans la suite des résultats présentés, les chiffres des effectifs des équipements analysés notamment en termes de consommation d'électricité peuvent différer des valeurs décrites ici car seuls les jeux de données présentant une qualité suffisante ont été intégrés dans l'analyse.

4.2 Description des logements

Dans cette section, nous détaillons les caractéristiques des logements suivis, qu'il s'agisse de leur type, de leur taille ou des informations sur le bâti impactant leur comportement thermique.

4.2.1 Type de logements

Le tableau ci-dessous présente la répartition par type de logement du panel ECCO DOM en comparaison avec l'ensemble du parc social de chaque DROM (RPLS, 1^{er} janvier 2019). La catégorie maisons individuelles (MI) regroupe les logements qui sont en bande et ceux qui sont groupés (résidence).

On peut noter que les parcs sociaux sont très largement dominés (supérieur à 78 %) par les logements collectifs (LC) dans tous les DROM.

A **Mayotte**, le parc social est même composé de 100 % de LC, ce qu'on retrouve bien dans notre panel ECCO DOM.

En **Martinique**, on trouve quelques MI parmi les logements suivis (7 %) alors que les chiffres du RPLS affichent 0 % de MI (chiffres globaux arrondis).

A l'inverse pour la **Guadeloupe**, notre panel est constitué uniquement de LC, là où le parc social possède 22 % de MI.

Pour la **Guyane** et **La Réunion**, les MI représentent 14 % et 18 % des logements suivis ce qui est bien représentatif des parcs sociaux de ces 2 DROM.

La répartition du panel à **La Réunion** et en **Guyane** est proche des chiffres du parc avec environ 80 % de logements collectifs.

Sur le critère MI/LC, le panel ECCO DOM est globalement raisonnablement représentatif du parc social des 5 DROM.

Tableau 5 - Répartitions par type de logement des logements instrumentés et des parcs sociaux (RPLS, 2019) au sein des 5 DROM

DROM	Type de construction			
	Collectif		Individuel (en bande ou groupé)	
	Ensemble du parc social	Panel ECCO DOM	Ensemble du parc social	Panel ECCO DOM
Guadeloupe	78 %	100 %	22 %	0 %
Martinique	100 %	93 %	0 %	7 %
Guyane	79 %	86 %	21 %	14 %
Mayotte	100%	100 %	0 %	0 %
La Réunion	86%	82 %	14 %	18 %
Total	86 %	91 %	14 %	9 %

4.2.2 Taille des logements

La répartition de l'échantillon de logements collectifs suivis par taille de logement est présentée ci-dessous et comparée aux logements collectifs aux parcs sociaux des différents DROM (RPLS, 2019). On peut noter que la majorité des logements collectifs suivis ainsi que ceux des parcs sociaux est composée de 3 à 4 pièces sauf pour **Mayotte** où la majorité des logements collectifs suivis est composé de 5 pièces et plus (60 %).

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

Sur le critère nombre de pièces, le panel ECCO DOM est ainsi globalement représentatif du parc social des 5 DROM même si les très petits logements (1 pièce) sont sous-représentés.

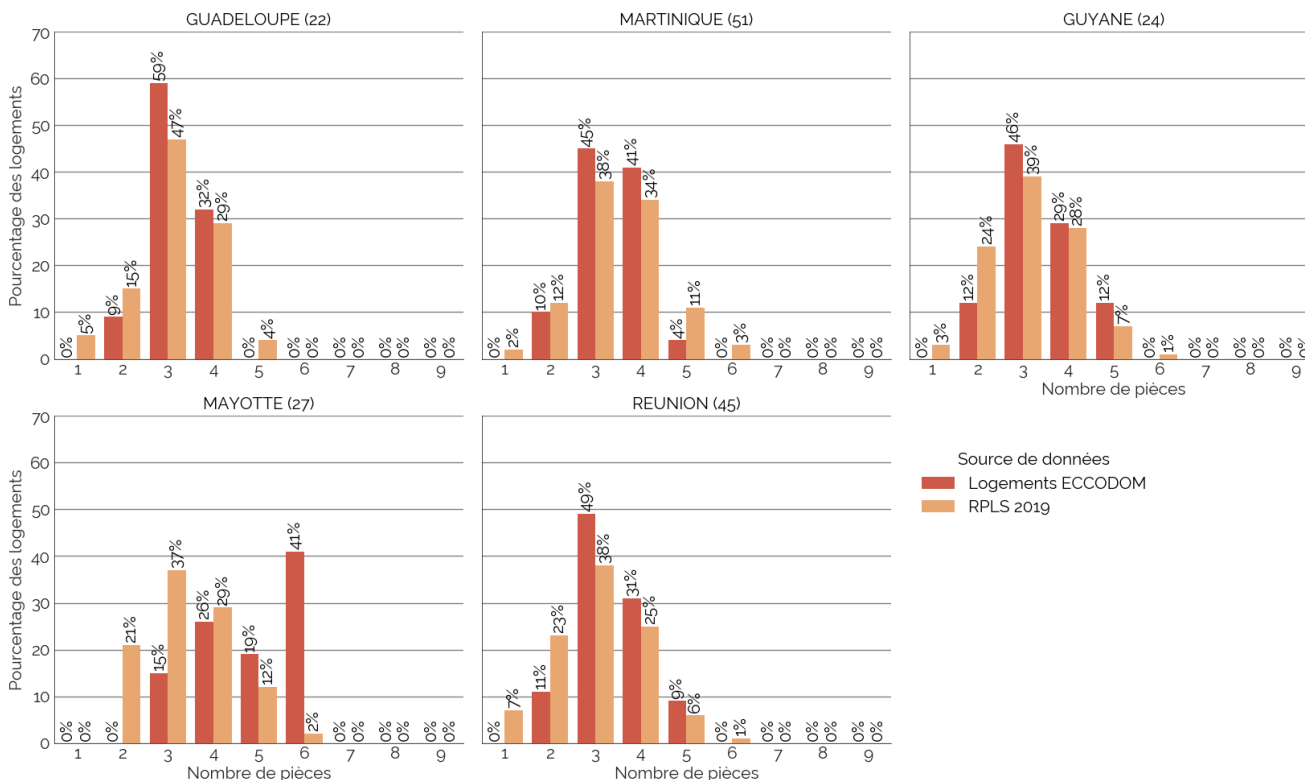


Figure 65 – Répartitions par nombre de pièces des logements collectifs instrumentés et des parcs sociaux (RPLS, 2019) au sein des 5 DROM

4.2.3 Période de construction

Les périodes de construction des logements suivis sont présentées ci-dessous pour les différents DROM. Nous les comparons à l'état du parc social tel que caractérisé dans la base RPLS de 2019 (Annexe B).

Le panel suivi est bien représentatif des parcs sociaux à **La Réunion** et **Mayotte** pour ce critère, où on ne retrouve que des logements construits après 2010 à **Mayotte** et une répartition étalée entre 1965 et aujourd'hui à **La Réunion**.

En ce qui concerne la **Martinique**, la moitié du parc social est construite entre 1990 et 2009 alors que la majorité des logements suivis dans Ecco Dom est construite après 2010 (74 %).

Pour la **Guyane**, où presque la moitié du parc est construite entre 1990 et 2009, les logements suivis ont principalement été construits avant 1985 ou après 2010.

La totalité des logements suivis en **Guadeloupe** est construite entre 2000 et 2010 alors que le parc social est reparti entre 1960 et aujourd'hui avec une majorité entre 1990 et 2009 (51 % pour les LC et 68 % pour les MI).

Enfin, le parc social des 5 DROM réunis présente 48 % de logements construits l'année 2000 et après alors que 68 % des logements suivis dans ECCO DOM ont été construits sur cette même période.

Ainsi, en dehors de La Réunion et Mayotte, notre panel présente des proportions de logements récents plus élevés que dans les parcs sociaux des DROM.

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

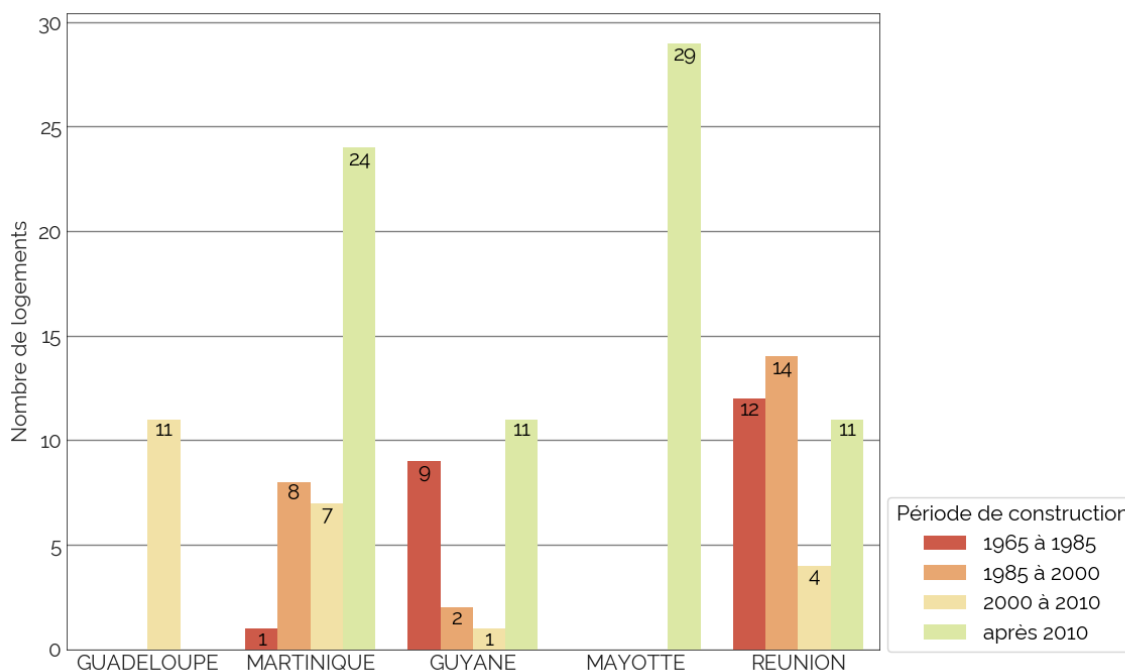


Figure 66 – Périodes de construction des logements instrumentés

4.2.4 Caractéristiques du bâti

Les figures ci-dessous présentent les caractéristiques techniques des bâtiments associés aux logements suivis pour lesquels des réponses au questionnaire sont disponibles. Les éléments présentés déterminent en partie la performance thermique de l'enveloppe qui impacte à la fois les consommations de climatisation et le confort thermique intérieur des logements.

La majorité des logements suivis n'ont pas d'isolation thermique en toiture à part en **Martinique** et à **La Réunion** où presque la moitié des logements pour lesquels nous avons une réponse est isolée. Concernant l'isolation des façades, elle est très rare : seuls moins de 15 % des logements suivis en **Martinique** ont une isolation des parois verticales.

Les modes constructifs rencontrés sont très majoritairement une structure béton, à quelques exceptions près. Ainsi quelques bâtiments en parpaing sont présents en **Guyane** et à **La Réunion** et des bâtiments en bois sont suivis en **Martinique** et à **La Réunion**.

La présence de protections solaires en façade est largement minoritaire sur le panel de logements suivis à **Mayotte** et à **La Réunion** alors qu'en **Guadeloupe** et en **Guyane**, ce sont environ 50 % des logements qui en sont dotés. A la **Martinique**, c'est un logement suivi sur trois qui en déclare une.

En ce qui concerne les protections solaires aux fenêtres, une majorité des logements en sont équipés pour **La Réunion** et **Mayotte** alors qu'elles sont minoritaires à la **Guadeloupe** et à la **Guyane**, présentant ainsi des situations inverses à celles observées pour la présence de protections solaires en façade. En **Martinique**, seulement un peu plus d'1/4 des logements suivis ont ce type de protections.

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

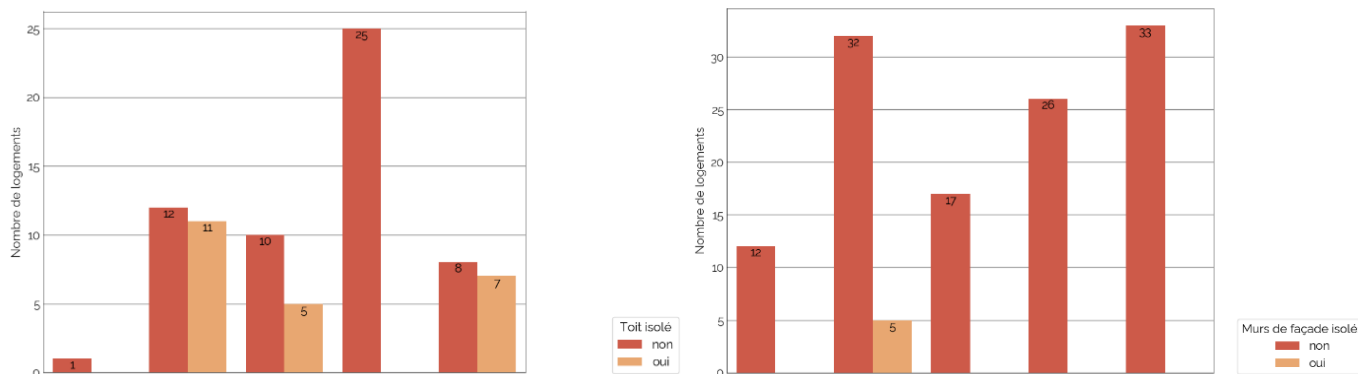


Figure 67 – Présence d'isolation en toiture et en façade dans les bâtiments des logements instrumentés

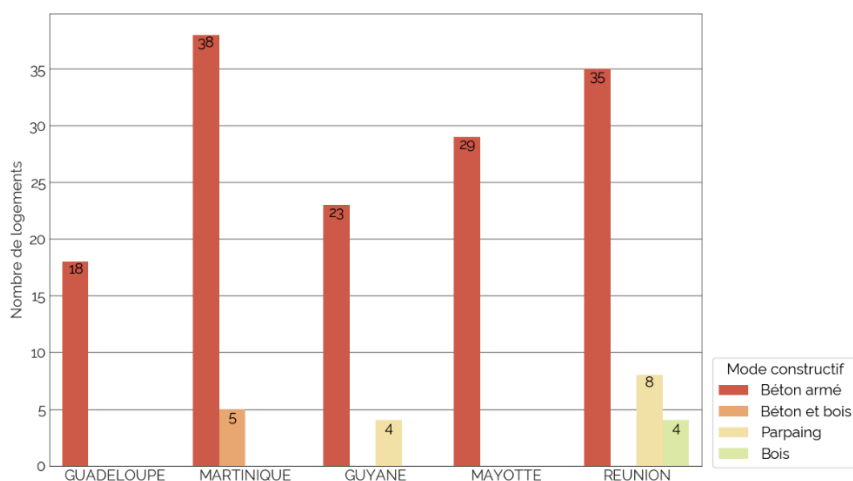


Figure 68 – Modes constructifs des bâtiments des logements instrumentés

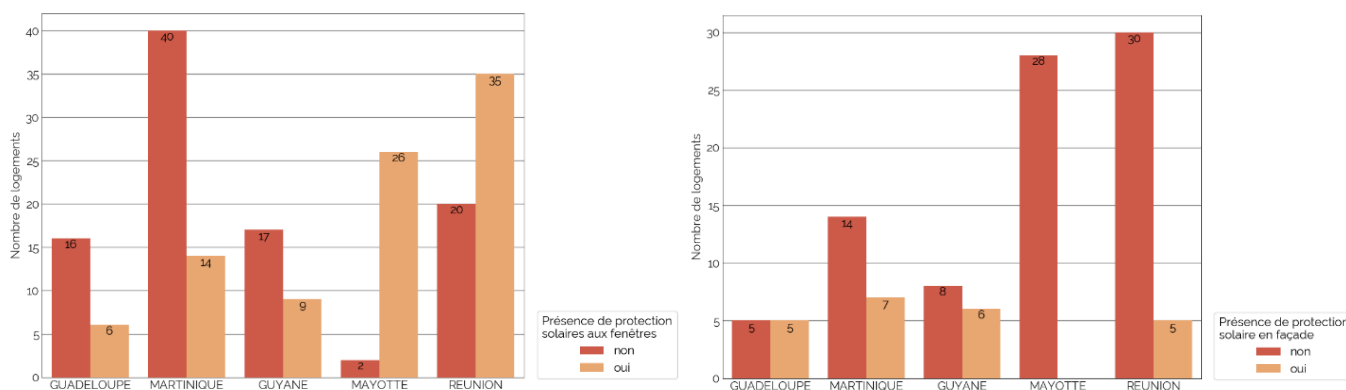


Figure 69 – Présence de protections solaires aux fenêtres (gauche) et en façade (droite) sur les logements instrumentés

Concernant ces éléments descriptifs de l'enveloppe des bâtiments, il est impossible d'analyser la représentativité des logements suivis par rapport aux parcs sociaux des DROM car très peu de données sont disponibles sur les caractéristiques techniques de ces parcs.

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

Dans l'ensemble pour notre panel, 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 et en façade sont observées sur respectivement 40 % et 25 % des logements.

4.3 Description des habitants

Les informations récoltées dans les questionnaires proposés aux occupants sont restituées dans cette section. Les tailles et composition des ménages, ainsi que leurs habitudes y sont présentées.

4.3.1 Taille et composition des ménages

Le graphique ci-dessous, Figure 70, présente l'âge de la personne de référence des ménages des logements suivis dans ECCO DOM en comparaison avec la situation dans les parcs sociaux des différents DROM (Recensement 2016, pas de données pour Mayotte). L'effectif indiqué entre parenthèse correspond au nombre de réponses au questionnaire au sein du panel ECCO DOM.

On note que pour l'ensemble des DROM, environ 2/3 des logements sont occupés par des ménages dont la personne de référence a entre 25 et 54 ans et environ 10 % par des ménages dont la personne de référence a plus que 65 ans ce qui est globalement représentatif des parcs sociaux des différents DROM.

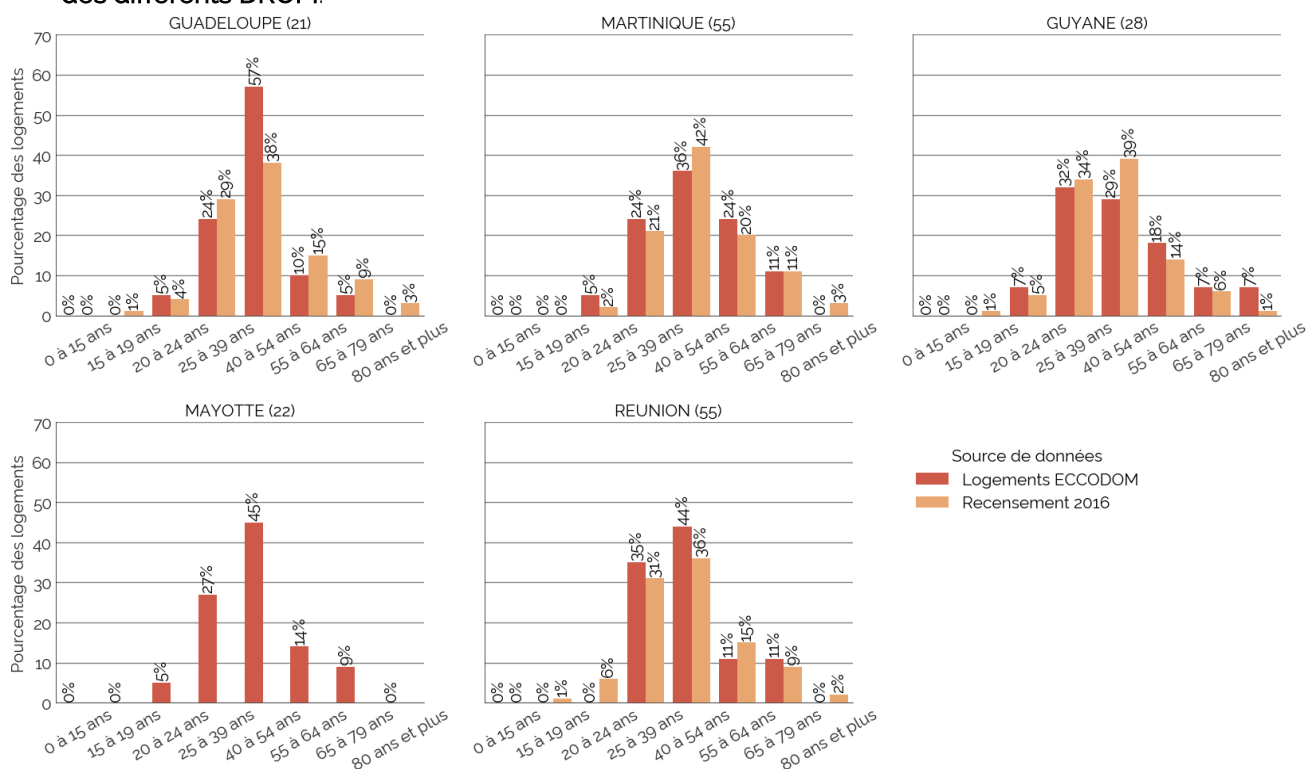


Figure 70 – Répartitions par âge de la personne référente des logements instrumentés et des parcs sociaux (Recensement, 2016 ; pas de donnée pour Mayotte) au sein des 5 DROM

La taille des ménages des logements suivis est présentée dans les graphiques ci-dessous (Figure 71) et est comparée aux données des parcs sociaux des différents DROM (Recensement 2016, hors Mayotte).

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

A **Mayotte**, la majorité des logements suivis sont occupés par des ménages de 5 personnes et plus (84 %), alors qu'en **Guadeloupe** et **Martinique**, la part des ménages d'une ou deux personnes est la plus importante (respectivement 59 % et 54 %).

Par ailleurs, la **Guyane** et **La Réunion** présentent une part importante de ménages de 4 personnes et plus (respectivement 46 % et 38 %).

L'échantillon de logements suivis dans ECCO DOM est globalement représentatif des parcs sociaux des différents DROM pour ce critère. A Mayotte, faute de données de référence, nous ne sommes pas dans la capacité de qualifier la situation des ménages suivis.

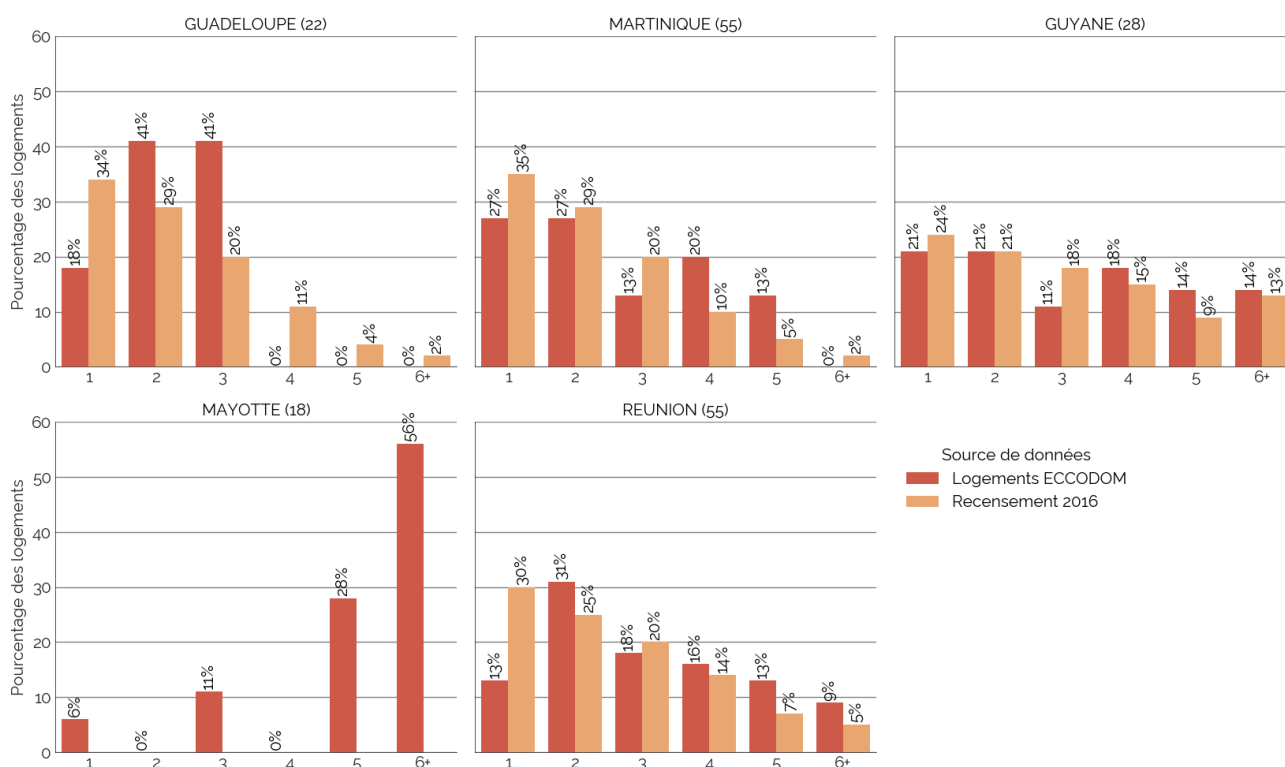


Figure 71 – Répartitions par nombre d'occupants des logements instrumentés et des parcs sociaux (Recensement, 2016 ; pas de donnée pour Mayotte) au sein des 5 DROM

Concernant la composition des ménages, le graphique ci-dessous (Figure 72) montre en dehors de **Mayotte** que la catégorie « famille monoparentale avec enfants » est dominante dans les logements suivis ce qui est globalement représentatif des logements sociaux des différents DROM d'après le Recensement de 2016 (cf. Annexe C). A **Mayotte** par contre, la majorité des ménages du logements suivis sont des couples avec enfant(s) mais la représentativité est inconnue car nous n'avons pas les données de référence pour le parc social de ce territoire.

La catégorie « couple avec enfants » représente la seconde modalité la plus fréquente parmi les ménages suivis dans les autres DROM.

La catégorie « couple sans enfant(s) » est très peu présente dans le panel suivi (4%).

Au sein du panel Ecco Dom, la catégorie « personne seule » représente en moyenne sur les 5 DROM un peu moins de 20 % des logements, alors que d'après le graphique précédent (cf. Figure 71), les logements avec 1 seul occupant présentent en moyenne 31% du total des parcs sociaux des DROM (hors **Mayotte**).

Globalement (hors **Mayotte**), les logements suivis présentent une structure familiale comparable aux parcs sociaux des différents DROM d'après le Recensement 2016 mais avec une sous-

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

représentation des personnes seules. Nous ne pouvons pas statuer pour le cas spécifique de Mayotte ne disposant pas de données de référence.

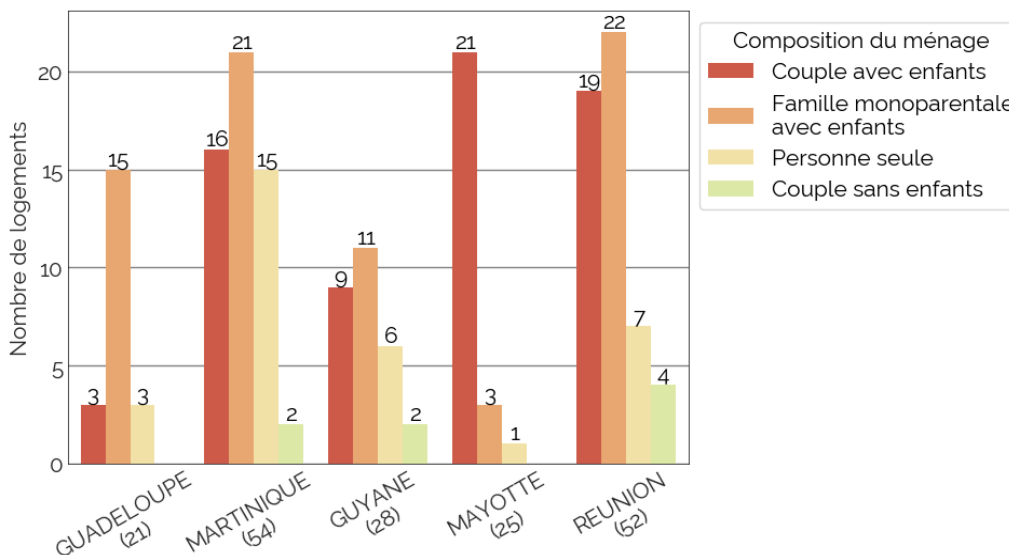


Figure 72 – Composition des ménages dans les logements instrumentés

4.3.2 Densité d'occupation

D'après les figures ci-dessous, il existe de forts contrastes dans le panel suivi ainsi que dans les parcs sociaux des différents DROM (Recensement 2016) entre des logements surpeuplés (s'il est considéré qu'un plus grand nombre d'occupants que de pièces traduit un risque de surpopulation) et des logements sous-peuplés.

En effet, en **Guyane** par exemple, 18 % des logements suivis de 3 pièces contiennent 1 personne et 18 % contiennent 5 personnes et plus. C'est dans ce DROM qu'on retrouve le risque le plus important de « suroccupation » au sein du parc social (entre 20 % et 35 % des logements présentent un tel risque) suivi par **La Réunion** (entre 10 % et 20 % des logements présentent un tel risque). Parmi les logements suivis à **La Réunion**, on peut notamment observer que 43 % des logements de 4 pièces contiennent plus que 4 personnes. En **Guadeloupe** et en **Martinique**, le nombre d'occupants dépasse plus rarement le nombre de pièces dans les logements suivis comme dans les parcs sociaux.

Globalement, les très petits logements (1 pièce) et les très grands logements (5 pièces ou plus) sont peu représentés au sein des logements suivis. De même, le panel ne capte pas ou mal la diversité de densité d'occupation qui existe dans les logements de taille 4 – 5 pièces au sein des parcs sociaux. Pour les logements de taille intermédiaires (2 – 3 pièces), la diversité des densités d'occupation des parcs sociaux est bien représentée parmi les logements suivis.

Pour **Mayotte**, pour laquelle nous ne possédons pas de données de référence, les logements suivis présentent une suroccupation.

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

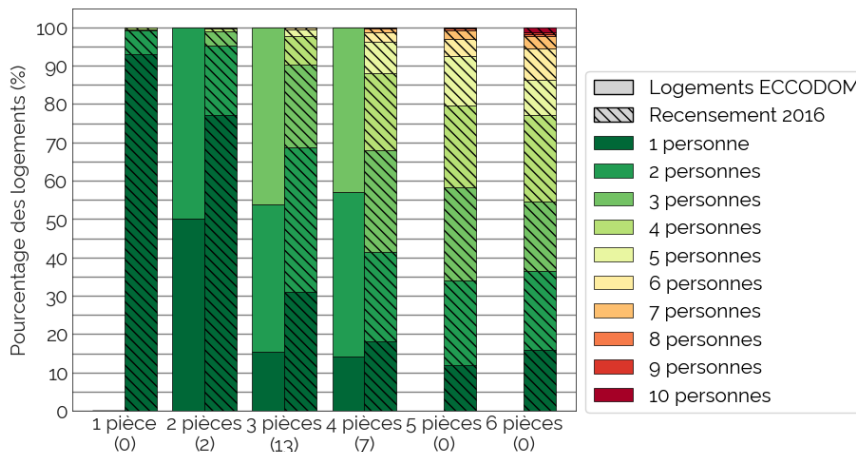


Figure 73 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Guadeloupe

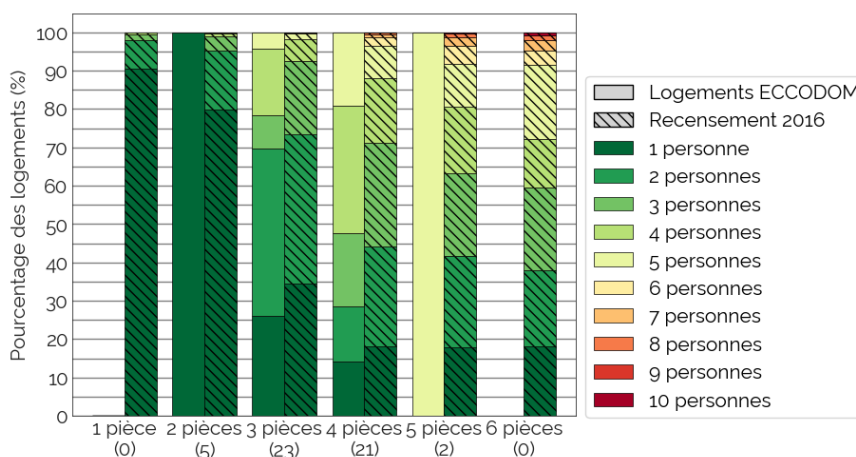


Figure 74 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Martinique

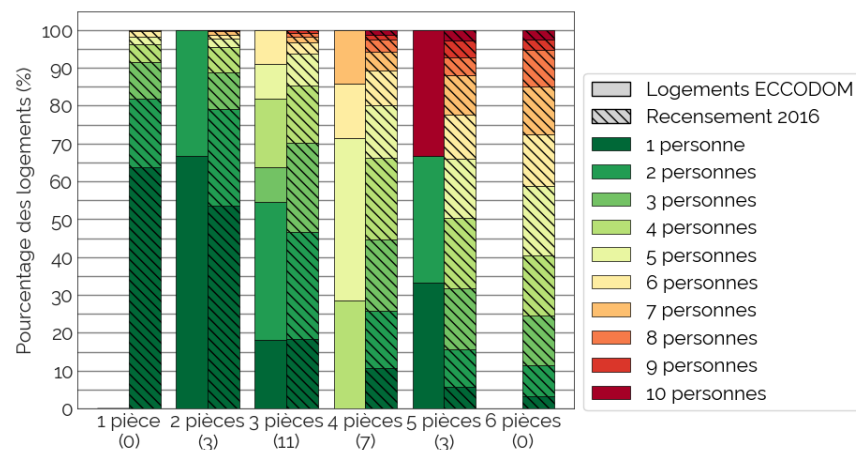


Figure 75 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) en Guyane

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

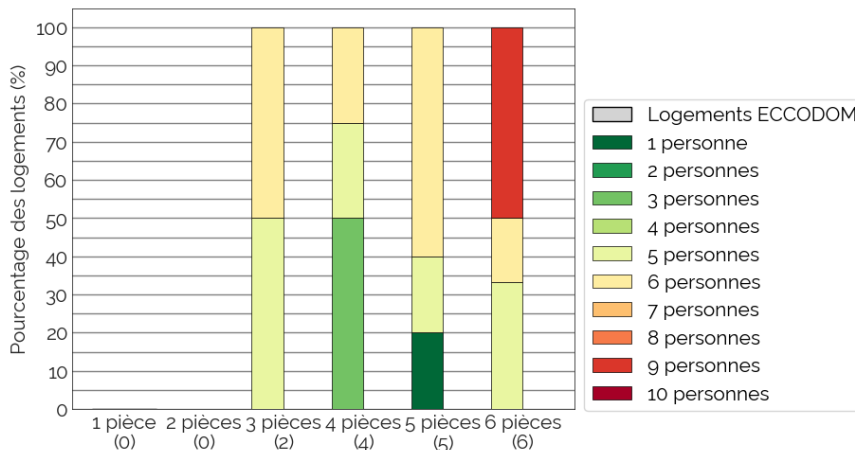


Figure 76 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés à Mayotte

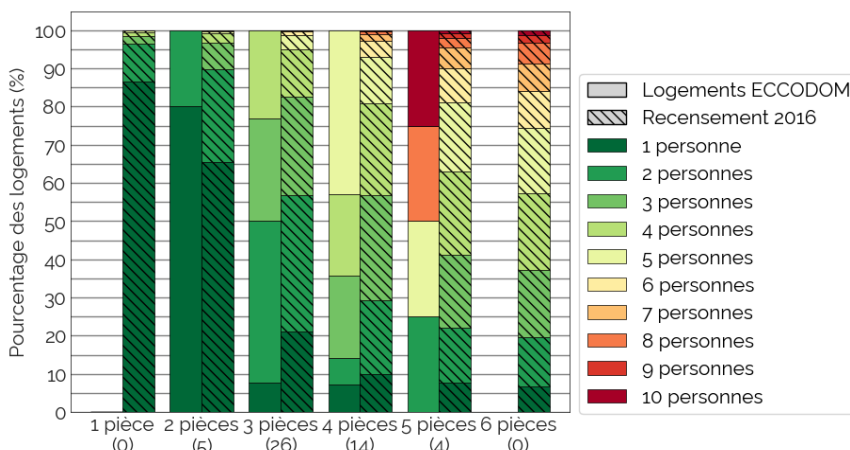


Figure 77 – Densité d'occupation au sein des logements instrumentés et du parc social (Recensement, 2016) à La Réunion

4.3.3 Scénario d'occupation

Les occupants des logements suivis ont aussi été interrogés sur leur présence dans leur logement. Le graphique ci-dessous (Figure 78) présente le pourcentage des logements où il y a au moins une personne dans la journée en semaine. On constate qu'en moyenne tout DROM confondu, dans 73 % des logements suivis, il y a au moins une personne avec un minimum de 50 % à la Martinique et un maximum de 100 % en Guadeloupe.

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

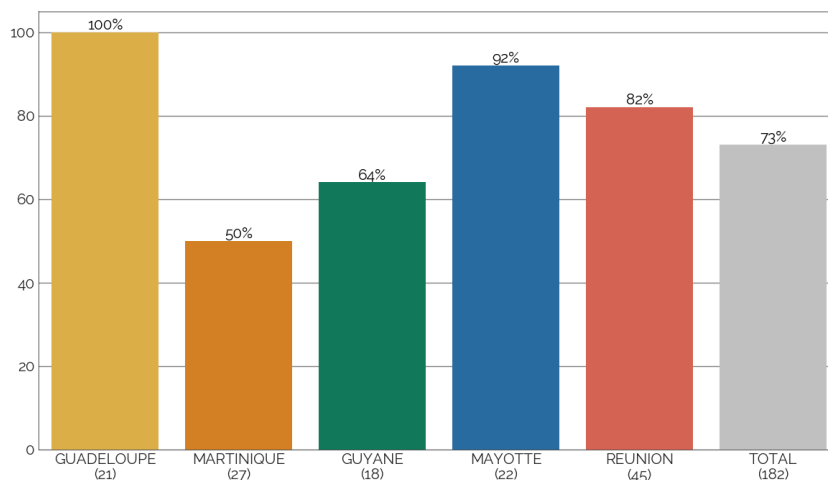


Figure 78 – Pourcentages de logements avec au moins une personne dans la journée en semaine au sein du panel instrumenté

Le nombre de semaines où le logement est inoccupé dans l'année est fourni dans le graphique ci-dessous (Figure 79) pour le panel suivi. On constate qu'en général, les occupants sont présents chez eux tout au long de l'année. Le niveau d'absence est le plus élevé en **Guadeloupe** avec des logements vides pendant 2,86 semaines en moyenne sur l'année et le plus bas en **Guyane** avec 0,96 semaine d'absence en moyenne.

On note parmi les logements suivis quelques cas atypiques de fort niveau d'absence où le logement est vide pendant 30 semaines (**Mayotte**), 20 semaines (**Guadeloupe**) ou 12 semaines (**Martinique et La Réunion**).

Nous ne disposons pas de référence pour statuer si notre panel est représentatif ou pas en termes de scénario d'occupation au sein des parcs sociaux des différents DROM

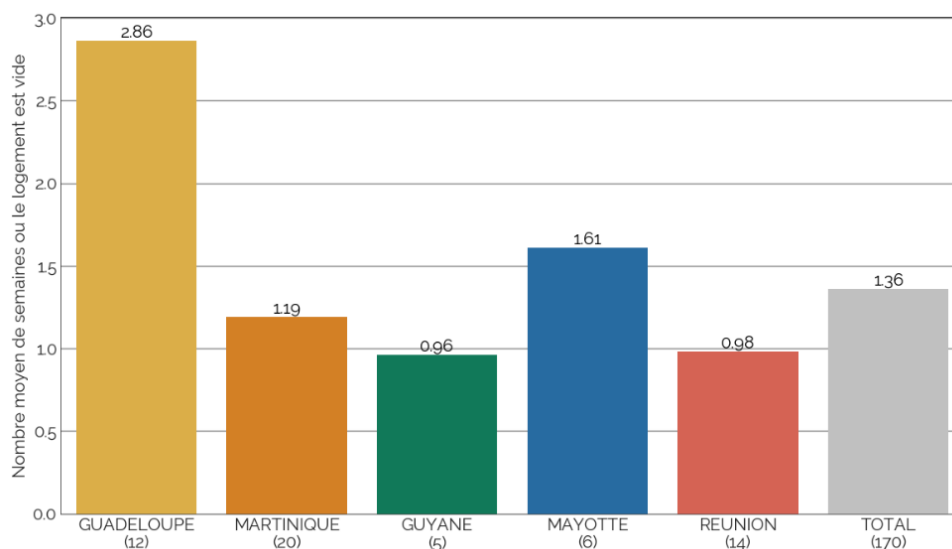


Figure 79 – Nombre moyen de semaines où le logement est vide dans l'année au sein du panel instrumenté

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

4.3.4 Sensibilités aux questions environnementales, énergétiques et économiques

Dans cette partie, nous étudions les sensibilités déclarées des ménages suivis face à la lutte contre le changement climatique, leurs priorités entre confort et économie et leurs actions de réduction de leur facture d'énergie. Ces données viennent compléter les informations disponibles dans l'étude sociologique menée à **La Réunion** (CSTB, Livrable 3.1 - Rapport étude sociologique, 2022).

Comme le montre le graphique ci-dessous (Figure 80), la part des personnes qui se déclarent concernées et très concernées par la lutte contre le changement climatique est la plus importante à **La Réunion** (75 %), suivie par la **Guadeloupe** et la **Martinique** où environ la moitié des personnes interrogées se sentent concernées par ces sujets. Une moindre sensibilité à ces sujets est observée à **Mayotte** et en **Guyane**.

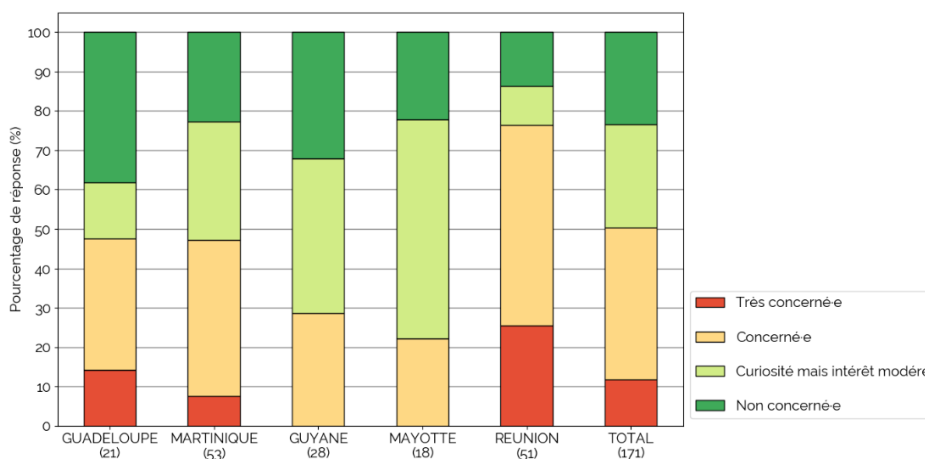


Figure 80 – Sensibilité des ménages face à la lutte contre le changement climatique dans les logements instrumentés

D'après le graphique ci-dessous (Figure 81), presque 3/4 des ménages suivis déclarent limiter leur confort pour des raisons économiques sauf à **Mayotte** où 43 % des répondants privilégient leur confort. Ce chiffre élevé est à mettre en cohérence avec le niveau de revenu limité des habitants des logements sociaux (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021).

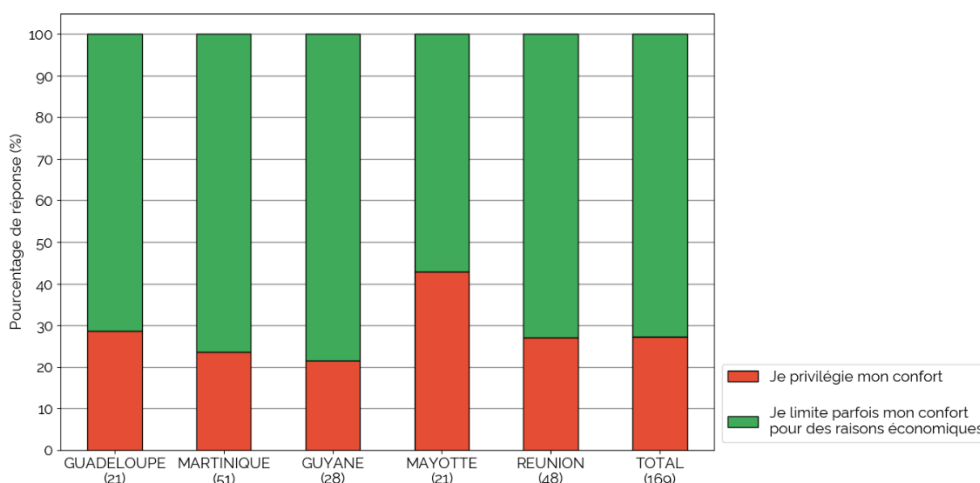
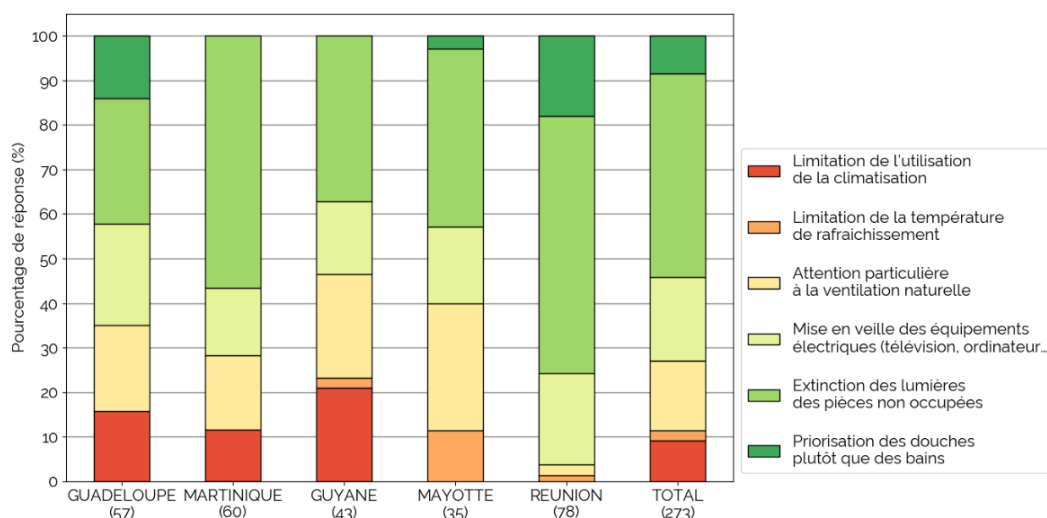


Figure 81 – Arbitrage entre confort et économie des ménages dans les logements instrumentés

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

Enfin (Figure 82), pour diminuer leur facture d'énergie, l'action la plus appliquée parmi les ménages des logements suivis est l'extinction des lumières des pièces non occupées (45 % en moyenne). Très peu de ménages limitent la température de rafraîchissement ou l'utilisation de la climatisation pour diminuer leur facture. A noter qu'à **Mayotte** et à **La Réunion** il n'existe pas ou très peu de climatisation dans le panel suivi (cf. partie 4.4.1). 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.



NB : Pourcentage calculé sur le nombre total d'actions déclarées (potentiellement plusieurs actions pour un même logement)

Figure 82 – Actions pour diminuer la facture d'énergie appliquées par les ménages dans les logements instrumentés

4.4 Description des équipements dans les logements

Cette section est consacrée à la description des équipements électriques se trouvant dans les logements. Ces équipements concernent le matériel pour le maintien du confort thermique, les équipements de production d'eau chaude sanitaire, les équipements de froid alimentaire et autres appareils électroménagers.

4.4.1 Climatisation

La présence de climatisation est très inégale au sein des logements suivis en fonction des DROM comme le montre la figure ci-dessous (Figure 83). La **Guadeloupe** est le territoire les plus équipé avec au moins une pièce climatisée dans 3/4 des logements suivis, puis vient la **Guyane** avec plus de 60 % des logements et la **Martinique** avec environ 30 %. On trouve très peu de climatisation dans le panel réunionnais et aucune à **Mayotte**. On constate une même logique sur le nombre de pièces climatisées avec des appartements plus équipés en **Guadeloupe** et en **Guyane**. Ces pièces sont majoritairement des chambres comme le montre la figure suivante (Figure 84) et en accord avec ce qui a pu être relevé sur les parcs résidentiels des différents DROM dans la littérature (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021).

Si on compare notre panel aux données de Recensement de 2016 (Annexe D), on remarque qu'il est bien représentatif du parc social de La Réunion (au moins 1 pièce climatisée dans 7 % des logements du parc social) alors que pour Guadeloupe, Guyane et Martinique, le taux d'équipements

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

parmi les logements suivis est bien plus élevé que celui du parc social de chacun de ces DROM (au moins 1 pièce climatisée dans 34 %, 37 % et 10 % du parc social en Guadeloupe, Guyane et Martinique par rapport à 78 %, 63 % et 31 % dans les logements suivis de ces territoires).

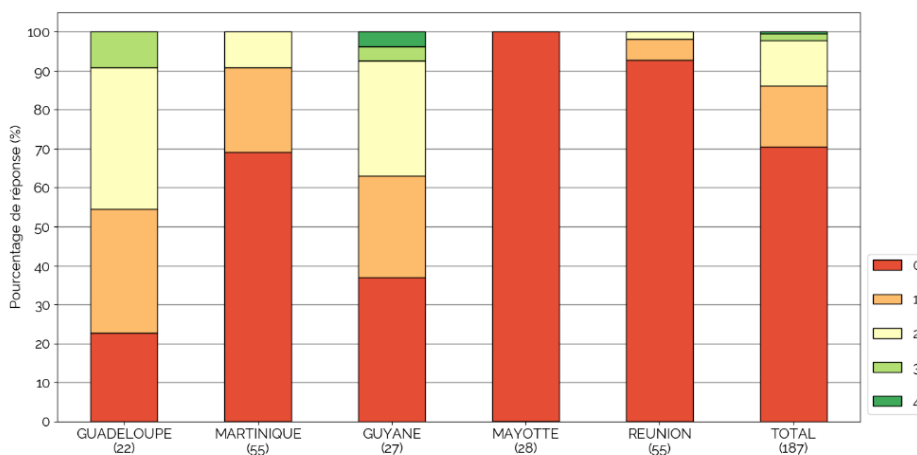
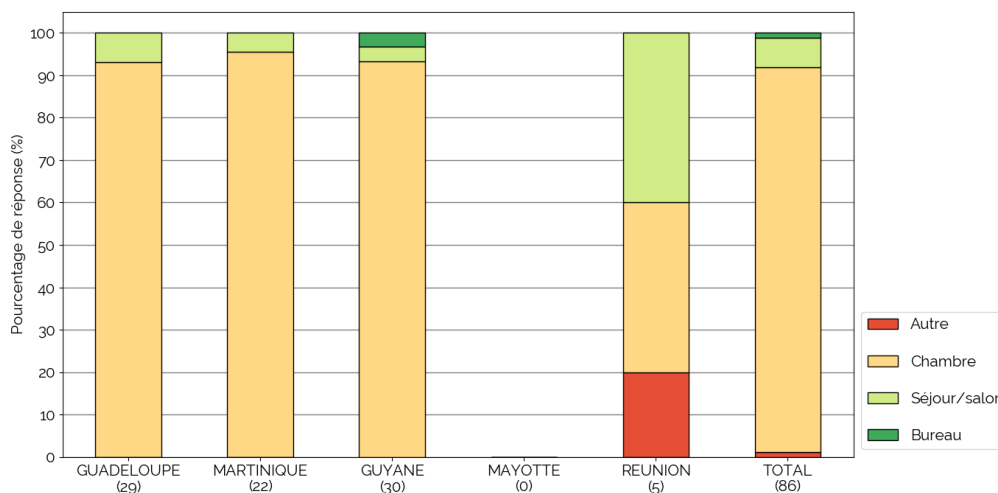


Figure 83 – Nombre de pièces climatisées par logement dans le panel instrumenté

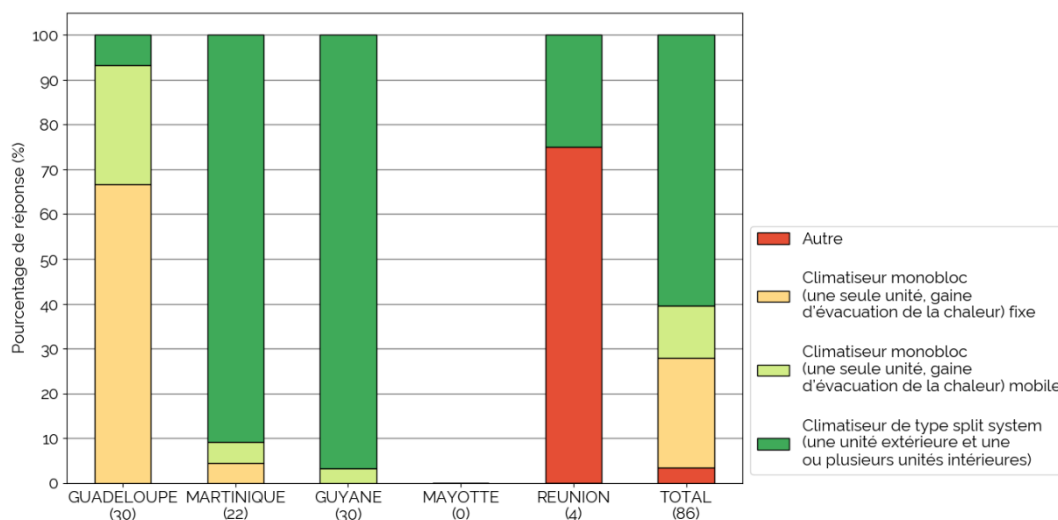


NB : pourcentage indiqué par rapport au nombre de pièces climatisées.

Figure 84 – Type de pièces climatisées dans le panel instrumenté

La figure ci-dessous (Figure 85) récapitule le type d'appareil de climatisation déclaré dans les questionnaires. Dans les panels des trois DROM présentant un haut niveau d'équipements, on observe une majorité de climatiseurs monobloc en **Guadeloupe** alors que les systèmes de type split sont très largement majoritaire en **Martinique** et en **Guyane**. En Figure 86, on observe que la très large majorité des climatiseurs de ces trois DROM possèdent un compresseur fonctionnant en mode inverser (i.e. à vitesse variable en fonction des besoins de refroidissement, système plus efficace énergétiquement).

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



NB : pourcentage indiqué par rapport au nombre de climatiseurs.

Figure 85 – Type de climatiseur dans le panel instrumenté

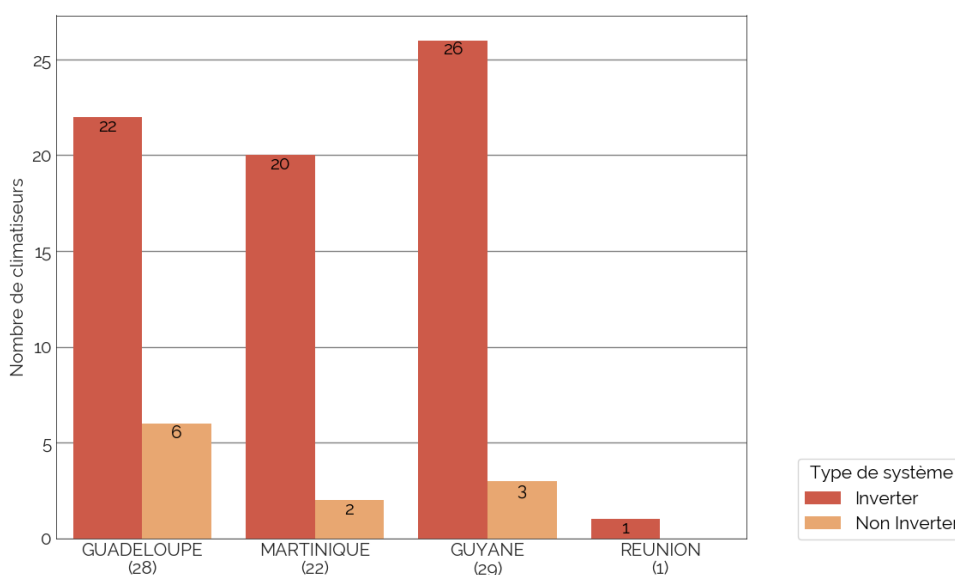


Figure 86 – Type de fonctionnement du compresseur des climatiseurs dans le panel instrumenté

Enfin, la très large majorité des climatiseurs présents dans les logements suivis ont une puissance frigorifique de 9000 BTU/h (Figure 87), puissance frigorifique réputée adaptée pour climatiser une seule pièce de dimensions modestes. Ce fait nous amène ainsi à penser que les climatiseurs monoblocs utilisés en **Guadeloupe** pour climatiser des chambres sont correctement dimensionnés par rapport à leur usage. Pour la **Martinique** et la **Guyane**, si on fait l'hypothèse que les climatiseurs de type split installés pour climatiser des chambres sont eux aussi correctement dimensionnés, il est très probable que la plupart de ces machines soit des mono-splits (avec une seule unité intérieure) utiliser pour climatiser une seule pièce à la fois.

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

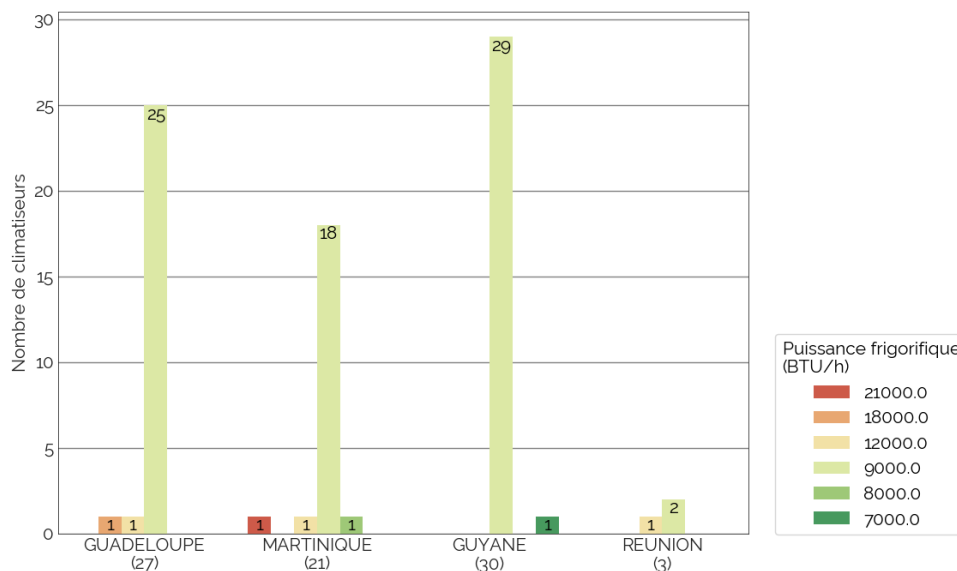


Figure 87 – Puissance frigorigifique des climatiseurs dans le panel instrumenté



Figure 88 – Photos de climatiseurs présents dans les logements suivis

4.4.2 Brasseurs d'air

On retrouve des brasseurs d'air fixes installés dans 40 à 45 % des logements suivis tous DROM confondus (Figure 89). Ils sont majoritairement présents à **La Réunion** et à **Mayotte**. Les logements équipés possèdent d'ailleurs un nombre assez élevé d'appareils avec parfois jusqu'à six brasseurs. On trouve aussi au moins un brasseur d'air dans 1/3 des logements suivis en **Guadeloupe** alors que, d'après l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat de la Guadeloupe, en 2017, seuls 18 % du parc résidentiel en **Guadeloupe** était équipé en brasseur d'air (OREC, 2017). Les logements suivis en **Guyane** et en **Martinique** sont par contre très peu dotés de ce type d'équipement. En **Martinique**, dans une étude menée par H3C-CARAIBES en 2013 (H3C-CARAIBES, 2013), le taux d'équipement en brasseur d'air était également faible dans le parc résidentiel avec 15 %.

Les pièces équipées sont à plus de 70 % les chambres, les autres brasseurs d'air se trouvant dans les pièces de vie, séjours et salons (Figure 90).

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

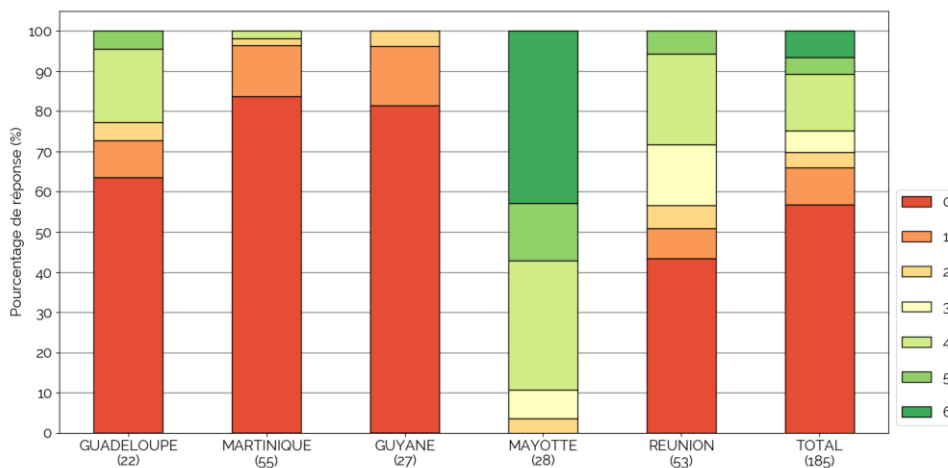
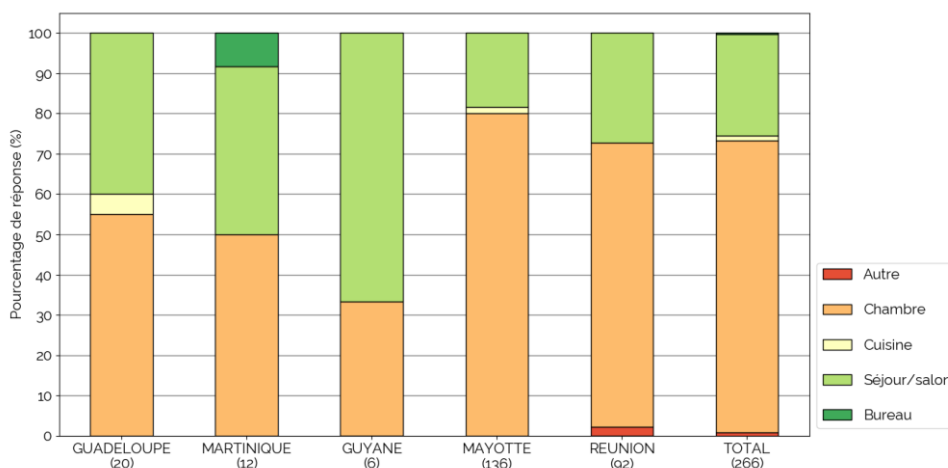


Figure 89 – Nombre de brasseurs d'air par logement dans le panel instrumenté



NB : pourcentage indiqué par rapport au nombre de brasseurs d'air.

Figure 90 – Type de pièces avec des brasseurs d'air dans le panel instrumenté



Figure 91 – Photos de brasseurs d'air dans les logements suivis

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

4.4.3 Ventilateurs

Des ventilateurs mobiles sont présents dans une grande partie des logements suivis (2/3 des logements tous DROM confondus). Ils sont notamment très fréquents (dans plus de 80 % des logements) à la **Guadeloupe**, la **Martinique** et la **Guyane** alors qu'à **La Réunion** et à **Mayotte**, ils sont moins présents avec respectivement la moitié et moins d'1/4 des ménages équipés. Ce type d'appareil plus léger et moins coûteux hors aide(s) que les brasseurs d'air est communément ajouté par les occupants des logements. Il est ainsi fréquent de constater plusieurs équipements mobiles par logement, notamment dans les Antilles et en **Guyane** où la présence de brasseurs est plus restreinte qu'à **Mayotte** et à **La Réunion**.

Pour la **Guyane**, un taux d'équipements similaire à celui sur les logements suivis est observé dans le diagnostic de la consommation électrique des foyers guyanais mené par LH2dom en 2010, 88 % des foyers étaient équipés d'un ventilateur (Louis Harris LH2dom, 2010). Pour la **Guadeloupe**, le taux d'équipements dans les logements suivis est un peu plus élevé que les 63 % relevés dans le parc résidentiel guadeloupéen d'après l'étude de l'OREC de 2017 (OREC, 2017).

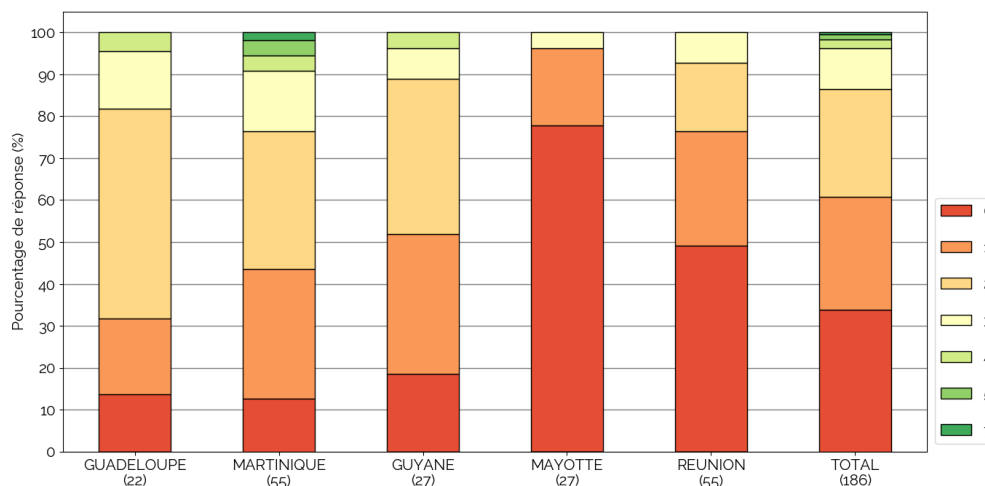


Figure 92 – Nombre de ventilateurs par logement dans le panel instrumenté



Figure 93 – Photos de ventilateurs dans les logements suivis

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

4.4.4 Chauffage à La Réunion

La problématique du chauffage est quasiment inexistante dans les DROM. On peut cependant signaler que trois logements se trouvant dans les Hauts de **La Réunion** déclarent être équipés d'une installation de chauffage électrique dans une pièce (Figure 94). D'après le Recensement de 2016, 6 % des logements sociaux de La Réunion disposent d'un moyen de chauffage.

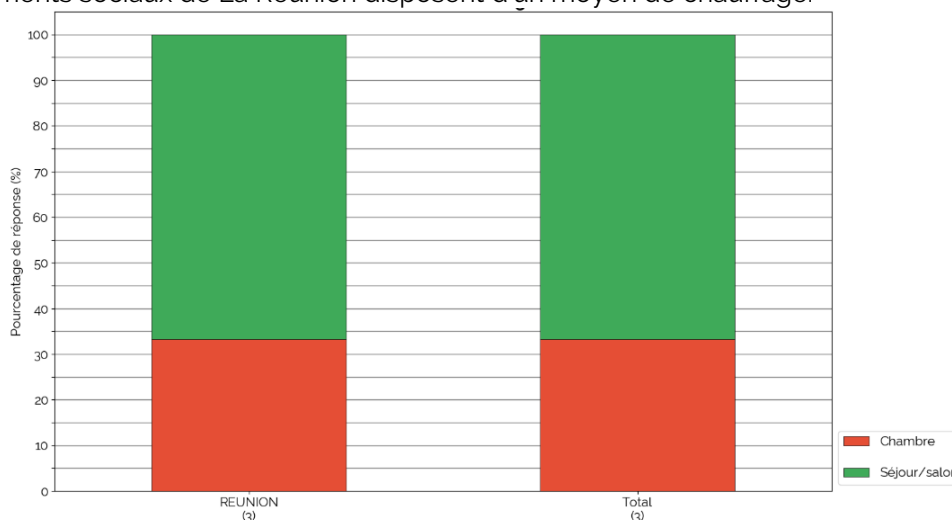


Figure 94 – Pièces équipées de chauffage dans le panel instrumenté

4.4.5 Eau chaude sanitaire (ECS)

La figure ci-dessous (Figure 95) présente le pourcentage de logements équipés en eau chaude sanitaire (ECS) parmi le panel instrumenté. Ce pourcentage est le plus élevé à **Mayotte**, à **La Réunion** et en **Martinique** avec des taux de possession de 90 % et plus alors qu'à la **Guyane** et à la **Guadeloupe**, les taux de possession sont autour de 60 %. Ces chiffres sont sensiblement plus élevés que ceux relevés dans le Recensement de 2016 pour les parcs sociaux de ces territoires (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021). En effet, le taux d'équipement en ECS relevé était alors de 53 % en **Guadeloupe**, 49 % en **Guyane**, 52 % en **Martinique** et 81 % à **La Réunion**. La différence interroge particulièrement en **Martinique** mais pourrait s'expliquer par un nombre important de logements récents parmi les logements instrumentés. **Sur ce point, le panel instrumenté n'est ainsi pas représentatif.**

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

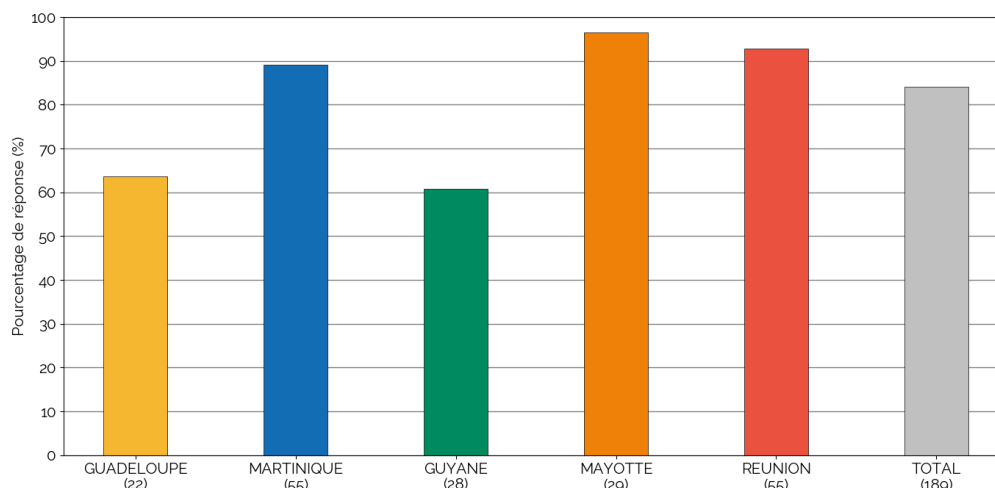


Figure 95 – Part de logements disposant d'ECS dans le panel instrumenté

Parmi les logements équipés en ECS, seules les énergies électriques et solaires sont utilisées pour la production (Figure 96). A **Mayotte**, l'énergie solaire est utilisée dans l'ensemble des logements suivis (logements dans une seule et même résidence). En **Martinique**, l'énergie solaire est présente dans 78 % des logements alors que dans les trois autres territoires, le pourcentage de logements l'utilisant est entre 32 et 44 %. **Comparé aux résultats obtenus dans le Recensement de 2016** (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021) (18 % en **Guadeloupe**, 10 % en **Guyane**, 28 % en **Martinique** et 43 % à **La Réunion** des logements sociaux équipés en ECS), **les chiffres du panel instrumenté sont sensiblement plus élevés, du fait très certainement de logements plus récents**. C'est particulièrement le cas en **Guyane** où le taux d'équipement en ECS solaire relevé est environ 4 fois supérieur à celui sur le parc. A noter que le nombre de logements où nous disposons de l'information quant à l'énergie utilisée pour produire l'ECS est légèrement inférieur au nombre de logement équipés en ECS. En effet, l'information était manquante sur certains logements.

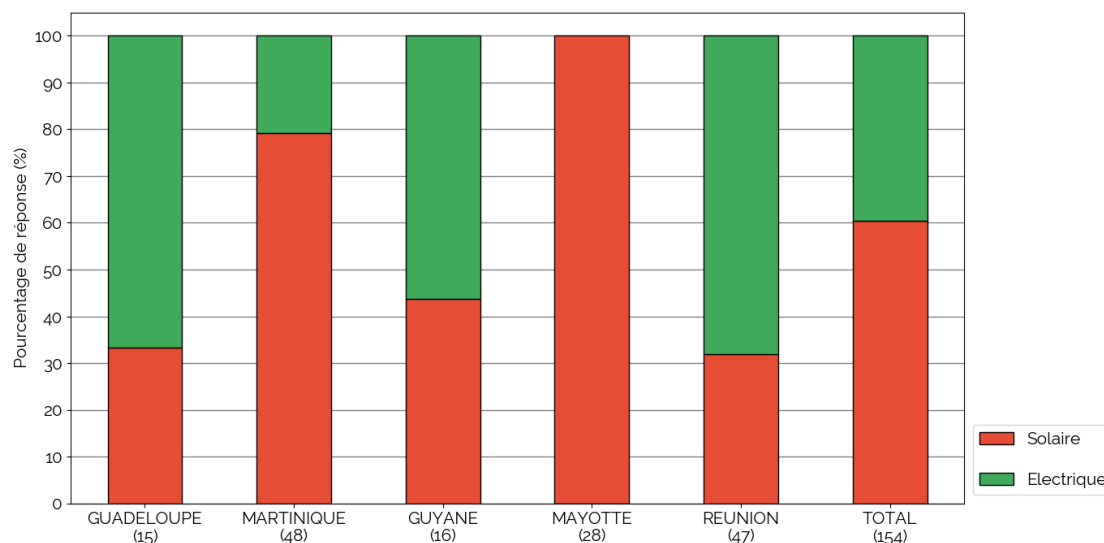


Figure 96 – Energie de production d'eau chaude utilisée par les logements instrumentés disposant d'ECS

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

Enfin, les résultats présentés ci-dessous (Figure 97) montrent un accès très inégal aux dispositifs d'économie d'eau au sein du panel instrumenté. Une majorité des logements suivis ayant répondu au questionnaire en sont équipés à **Mayotte** et à **La Réunion** alors qu'ils sont très minoritaires dans les Antilles. Seuls 20 % des logements suivis sont équipés en **Guyane**.

Plusieurs dispositifs peuvent être signalés par logement et les effectifs sur la Figure 98 correspondent au nombre total de dispositifs décrits. La plupart des logements suivis à **La Réunion** sont ainsi équipés de mousseurs sur les robinets. Les équipements à **Mayotte** sont plus diversifiés avec à la fois des mousseurs et des limiteurs de débit sur les robinets ou les douches.

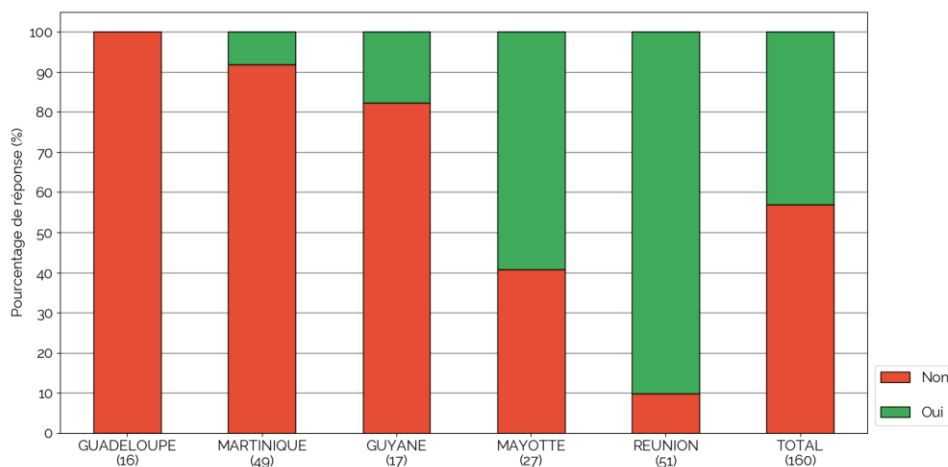


Figure 97 –Présence de dispositifs d'économie d'eau dans les logements instrumentés

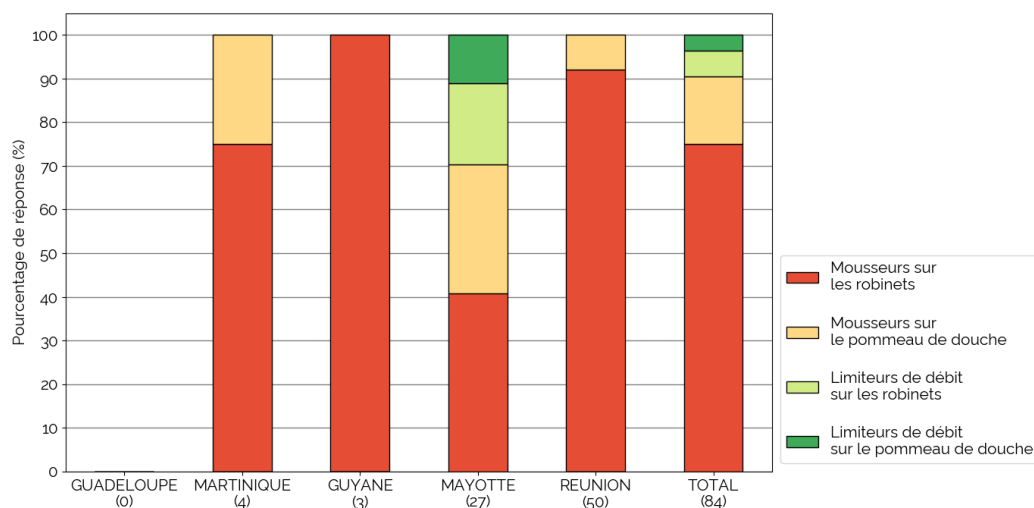


Figure 98 –Dispositifs d'économie d'eau signalés dans les logements instrumentés

4.4.6 Froid alimentaire

Les 3 graphiques ci-dessous présentent le pourcentage de logements qui ont 0, 1, 2 ou 3 réfrigérateurs, congélateurs et réfrigérateurs-congélateurs parmi le panel instrumenté. On constate d'abord que :

- plus de 90 % des ménages au total n'ont pas de réfrigérateur, ce qui s'approche de la situation hexagonale où 72 % des ménages d'après (Ademe, 2021) ne sont pas équipés,

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

- environ 75 % ont un congélateur, ce qui est plus élevé que la situation hexagonale où 57 % des ménages sont équipés d'après (Ademe, 2021) recoupant les données nationales GIFAM 2018 citées dans la même source,

- plus de 90 % ont par contre un réfrigérateur-congélateur, ce qui est semblable à la situation hexagonale où 86 % des ménages sont équipés d'après (Ademe, 2021).

Ceci nous permet de conclure que dans la majorité des logements suivis, on retrouve plus que 1 équipement de froid alimentaire, et le plus souvent 1 congélateur et 1 combiné réfrigérateur-congélateur. Par ailleurs, certains ménages possèdent 2 réfrigérateurs-congélateurs (8 %) ou 2 congélateurs et plus (7 %). **La situation est donc semblable à l'Hexagone où on relève en moyenne 1.8 appareils de froid (combinés + congélateurs + réfrigérateurs) par logement (Ademe, 2021) alors que sur notre panel, nous observons en moyenne 2.0 appareils de froid par logement (Figure 103).**

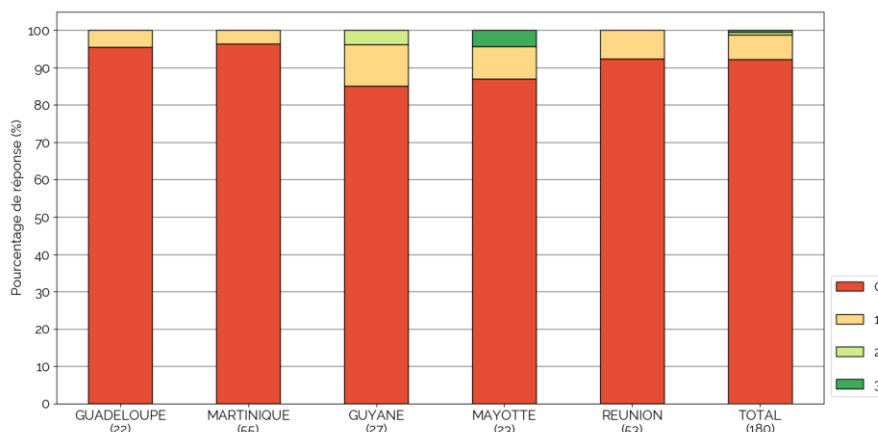


Figure 99 – Nombre de réfrigérateurs par logement dans le panel instrumenté

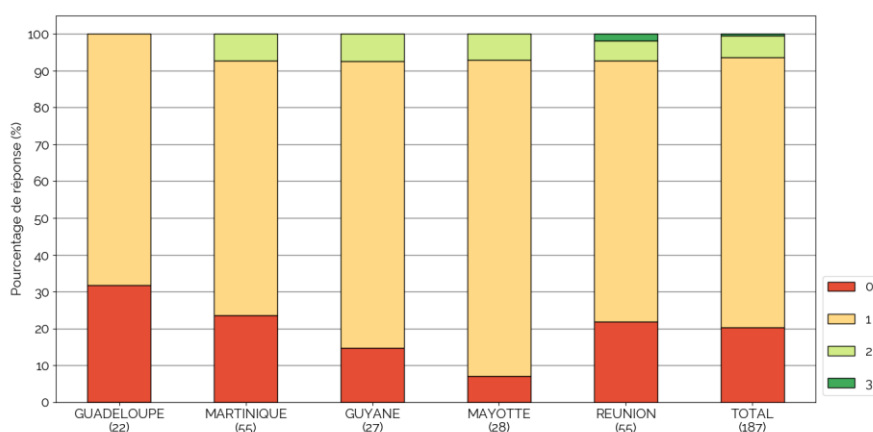


Figure 100 – Nombre de congélateurs par logement dans le panel instrumenté

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



Figure 101 – Photos de congélateurs dans les logements instrumentés

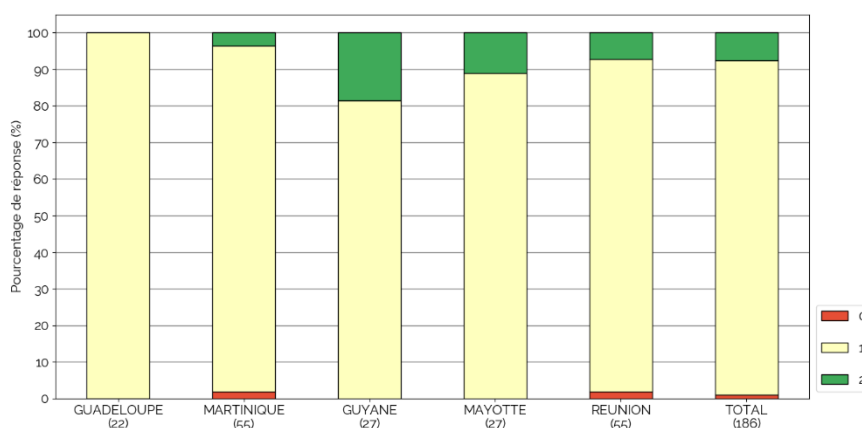


Figure 102 – Nombre de combinés réfrigérateurs-congélateurs par logement dans le panel instrumenté

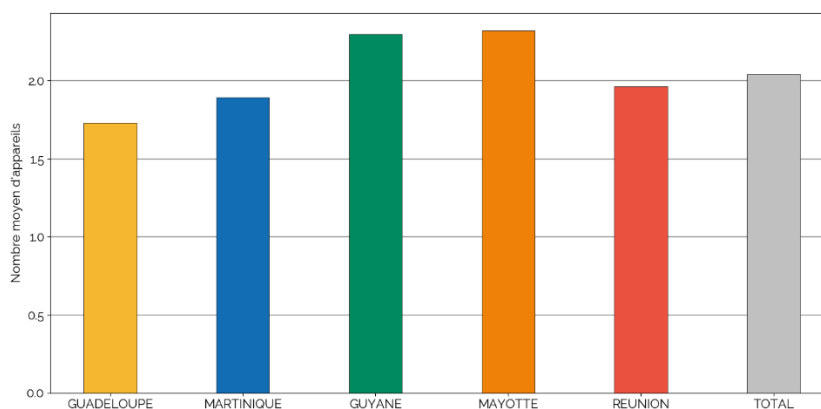


Figure 103 – Nombre moyen d'appareils de froid alimentaire par logement dans le panel instrumenté

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



Figure 104 – Photos d'appareils de froid alimentaire dans les logements instrumentés

4.4.7 Machine à laver

D'après les 3 graphiques ci-dessous, qui détaillent le nombre de lave-linges, sèche-linges et lave-linge/sèche-linge par logement dans le panel instrumenté, on peut noter que tout DROM confondu, plus que 90 % des logements suivis possèdent un lave-linge alors que très peu possèdent un sèche-linge (5 %) ou un lave-linge/sèche-linge (2 %). **Concernant le lave-linge, la situation est semblable à l'Hexagone pour laquelle on constate un taux d'équipement de 91 % (Ademe, 2021).** Par contre, **le taux d'équipement en sèche-linge de notre panel est notablement plus bas que celui estimé dans l'Hexagone (30%)** suivant la même source (Ademe, 2021). Le séchage du linge en extérieur, sur les loggias et les balcons est en effet plus répandu qu'en Hexagone sur l'ensemble de l'année (cf. étude sociologique à La Réunion (CSTB, Livrable 3.1 - Rapport étude sociologique, 2022) et Figure 105)

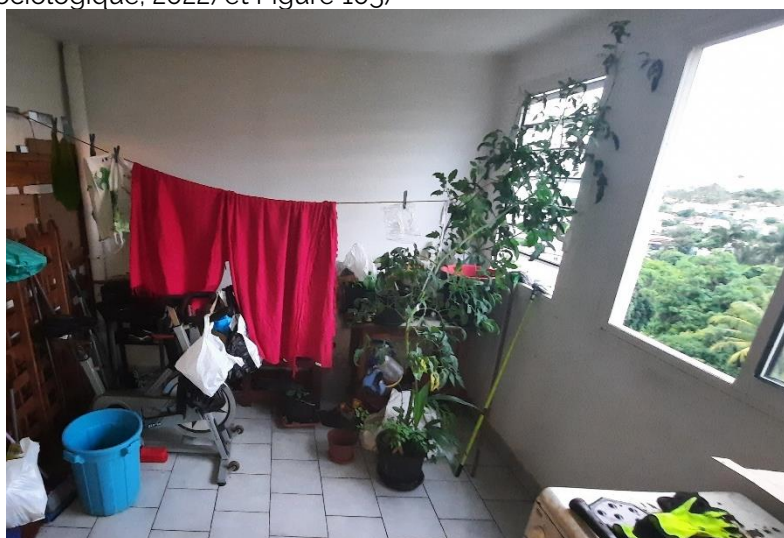


Figure 105 – Photo de linge séché à l'extérieur durant une visite

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

Par ailleurs, en **Guyane**, il y a quelques ménages qui ont plus que 1 équipement de ce genre alors qu'à **Mayotte**, il y a presque 15 % des ménages qui ne possèdent aucun équipement.

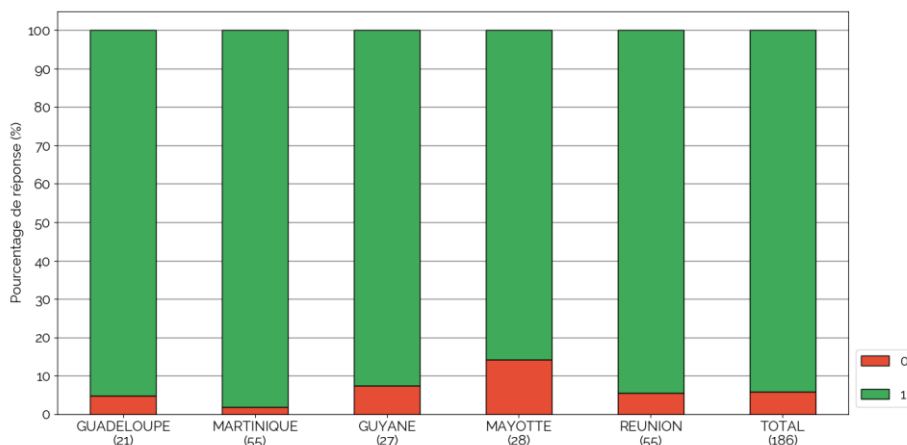


Figure 106 – Nombre de lave-linges par logement dans le panel instrumenté

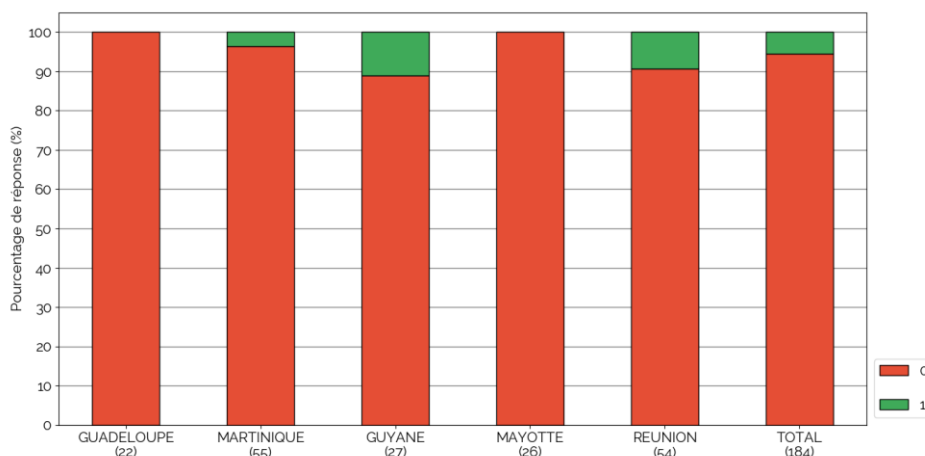


Figure 107 - Nombre de sèche-linges par logement dans le panel instrumenté

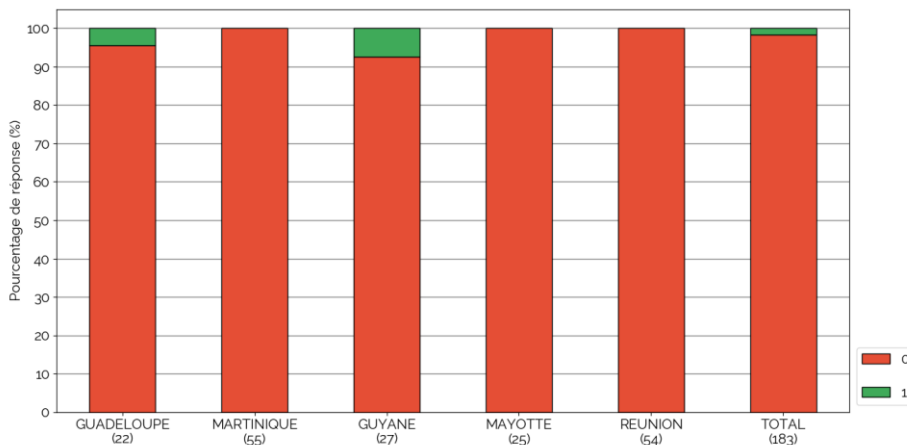


Figure 108 - Nombre de lave-linges/sèche-linges par logement dans le panel instrumenté

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



Figure 109 – Photos de machines à laver dans les logements instrumentés

4.4.8 Cuisson

Les graphiques de cette partie présentent le nombre d'équipements de cuisson présents dans les logements suivis, comme les fours électriques, les fours gaz, les tables de cuisson électriques, les tables de cuisson gaz, les marmites à riz et les fours micro-ondes.

Concernant les fours, sur la totalité du panel instrumenté tout DROM confondu, 62 % des logements possèdent au moins un four électrique et 46 % au moins un four gaz en sachant que certains ménages possèdent 2 fours : soit 2 fours électriques, soit un électrique et un gaz.

Dans l'Hexagone, (Ademe, 2021) relève un taux d'équipement en four électrique encastrable de 56 % et un taux d'équipement en cuisinière électrique ET gaz de 34 %. **Ainsi, en première approche, sur l'ensemble four encastrable électrique et cuisinière électrique et gaz, les taux d'équipement de notre panel tout DROM confondu et de l'Hexagone semblent comparables.**

Par ailleurs, on notera qu'en **Guadeloupe**, la grande majorité des ménages possède un four électrique (96 %) alors qu'en **Guyane** plus que 75 % des ménages possèdent un four gaz.

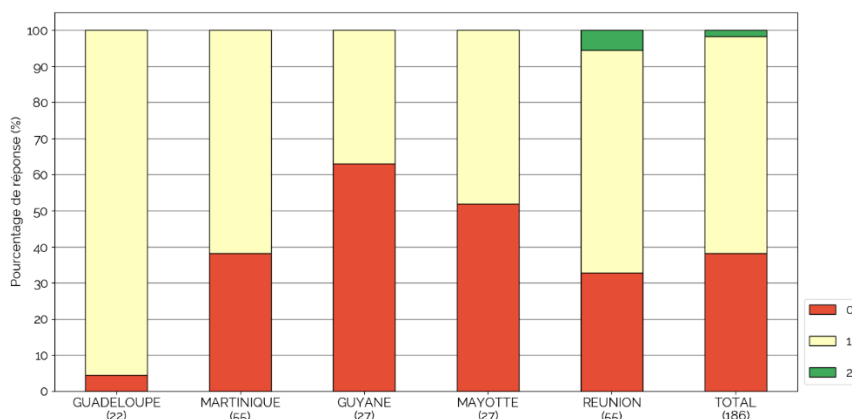


Figure 110 – Nombre de fours électriques par logement dans le panel instrumenté

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

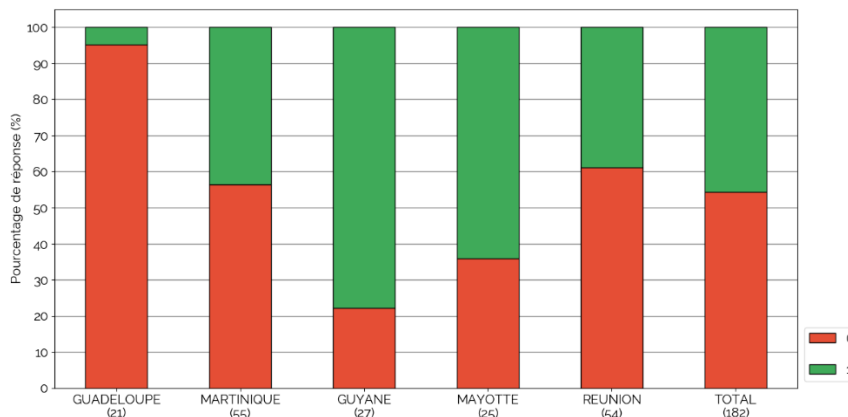


Figure 111- Nombre de fours gaz par logement dans le panel instrumenté

Pour les tables de cuisson, on peut remarquer que c'est en majorité des tables de cuisson gaz qui sont présentes dans le panel instrumenté tout DROM confondu (92 %). Ce taux varie un peu d'un DROM à l'autre notamment en **Guyane** où il descend à 82 % et les tables de cuisson électriques s'élèvent à 15 %.

Au total, 12 % des ménages suivis déclarent avoir des tables de cuisson électriques et 92 % des tables de cuisson gaz, et donc on peut conclure que certains ménages possèdent 2 tables de cuissons.

En France hexagonale, (Ademe, 2021) relève un taux d'équipement en plaque électrique et gaz de 67 % par conséquent **notre panel présente pour les plaques de cuisson gaz et électricité, un taux d'équipement supérieur à l'Hexagone.**

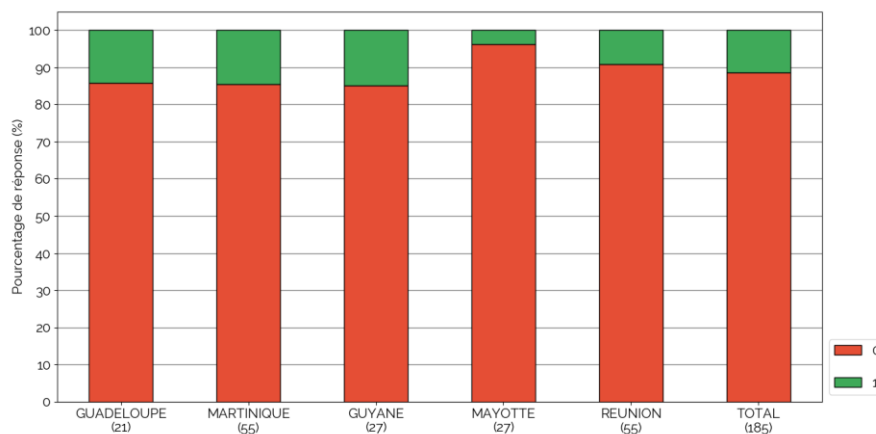


Figure 112 - Nombre de tables de cuisson électriques par logement dans le panel instrumenté

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

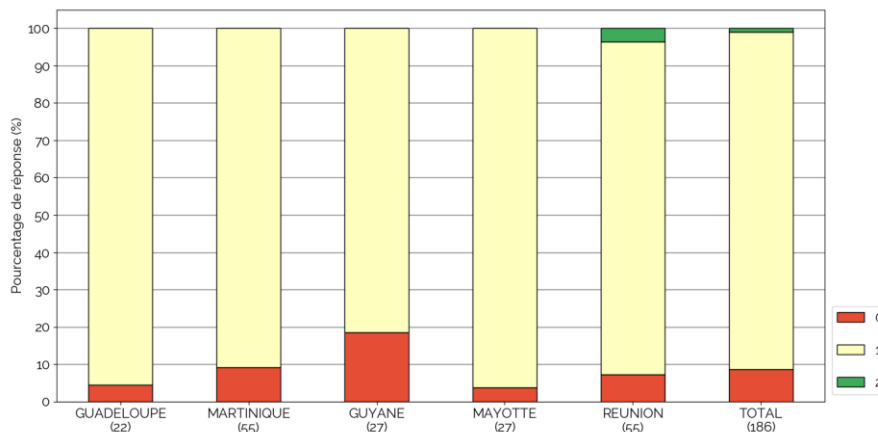


Figure 113 - Nombre de tables de cuisson gaz par logement dans le panel instrumenté

Le taux d'équipement en marmite à riz est assez élevé parmi les ménages qui ont répondu à cette question, l'effectif indiqué entre parenthèse sur la Figure 114 étant le nombre de réponses au questionnaire au sein du panel ECCO DOM. Il s'élève à 89 % à **La Réunion** et 63 % à **Mayotte**. C'est en effet une spécificité locale d'utiliser une marmite à riz. En revanche, nous n'avons pas de réponses en **Guadeloupe**, **Martinique** et **Guyane**.

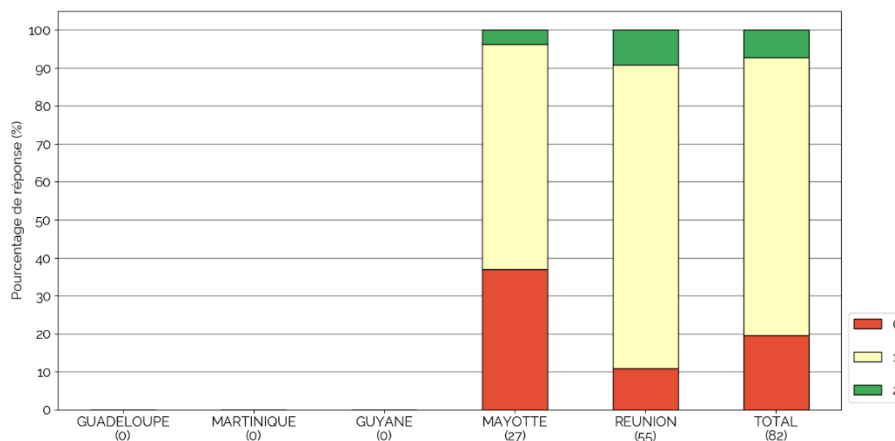


Figure 114 – Nombre de marmites à riz par logement dans le panel instrumenté

Les fours micro-ondes sont aussi très présents parmi les ménages du panel instrumenté comme le montre le graphique ci-dessous. En moyenne, tout DROM confondu, 80 % des ménages possèdent 1 four à micro-ondes et 2 % en possèdent 2. **La situation de notre panel est donc un peu en dessous de celle relevée dans l'Hexagone où 90% des ménages sont équipés** (Ademe, 2021).

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

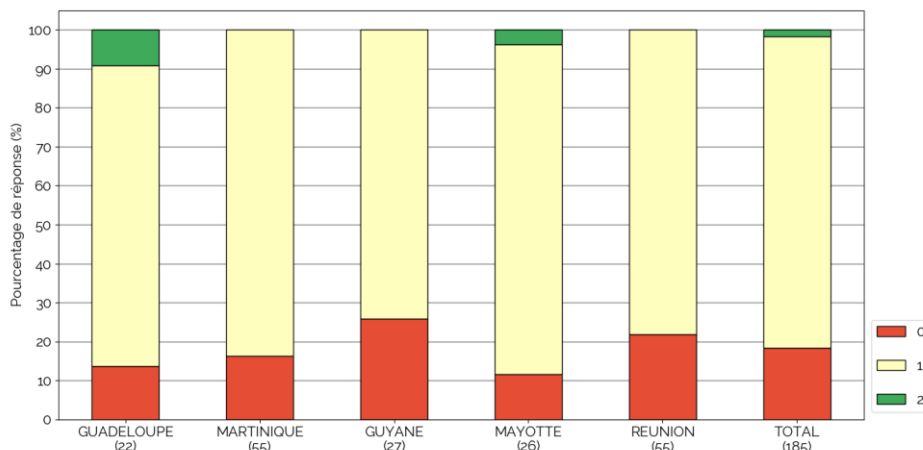


Figure 115 - Nombre de fours micro-ondes par logement dans le panel instrumenté



Figure 116 – Photos d'appareils de cuisson dans les logements instrumentés

4.4.9 Multimédia

Les Figure 117 et Figure 118 montrent le nombre d'ordinateurs fixes et ordinateurs portables et tablettes par logement dans le panel instrumenté.

On peut noter qu'il y a peu d'ordinateurs fixes (14 % des ménages possèdent 1 ou 2 ordinateurs fixes), et aucun parmi les logements suivis en **Guadeloupe**. En revanche, les ordinateurs portables et tablettes sont présents dans 75 % des logements suivis et leur nombre peut dépasser 5 par ménage (notamment à **La Réunion** et à la **Martinique**).

La situation est donc comparable à l'Hexagone où on relève que $\frac{3}{4}$ des machines sont des portables avec un taux d'équipement de 29 % en ordinateur fixe et 76 % en ordinateur portable dans le parc résidentiel (Ademe, 2021).

Le taux d'équipement en ordinateur portable et tablette est le plus bas à **Mayotte** avec 50 % des ménages interrogés déclarant ne pas en posséder.

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

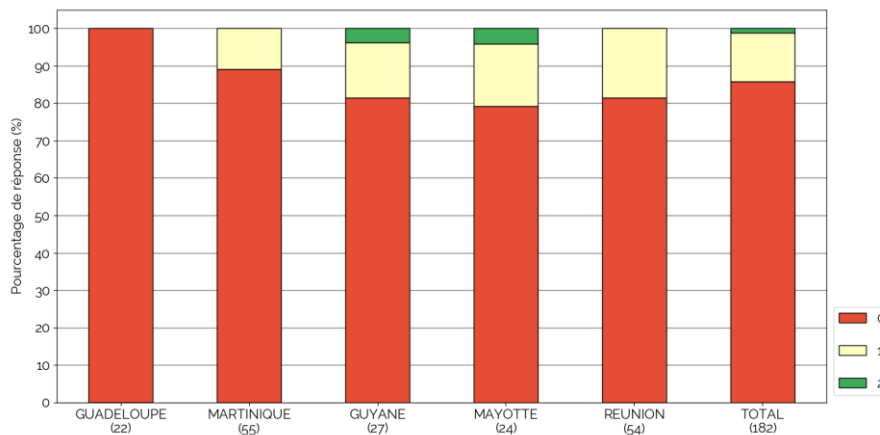


Figure 117 – Nombre d'ordinateurs fixes par logement dans le panel instrumenté

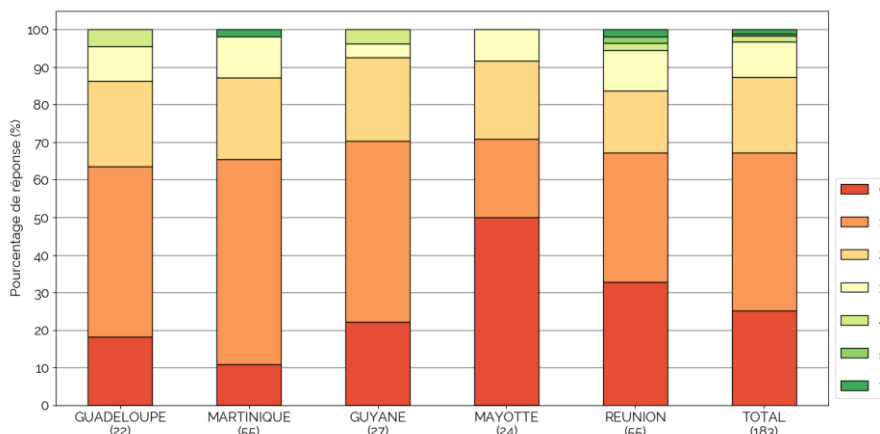


Figure 118 - Nombre d'ordinateurs portables et tablettes par logement dans le panel instrumenté

Le taux d'équipement en télévision parmi les logements suivis est très élevé (99 %) comme le montre les Figure 119 et Figure 120, avec notamment 25 % des ménages possédant 2 TV et plus. Ainsi le taux d'équipement apparent est de 146 % soit 1,46 appareils par logement dans notre panel. Il est le plus élevé en **Guadeloupe** et en **Martinique** où respectivement 22 % et 12 % des ménages possèdent 3 TV et plus.

Suivant (Ademe, 2021), le taux d'équipement en téléviseur principal dans les foyers hexagonaux est de 91 %, il est donc légèrement plus élevé sur notre panel. Cependant d'après la même source, le taux d'équipement apparent (en comptant le multi-équipement) est de 151%, tout à fait comparable à notre panel.

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

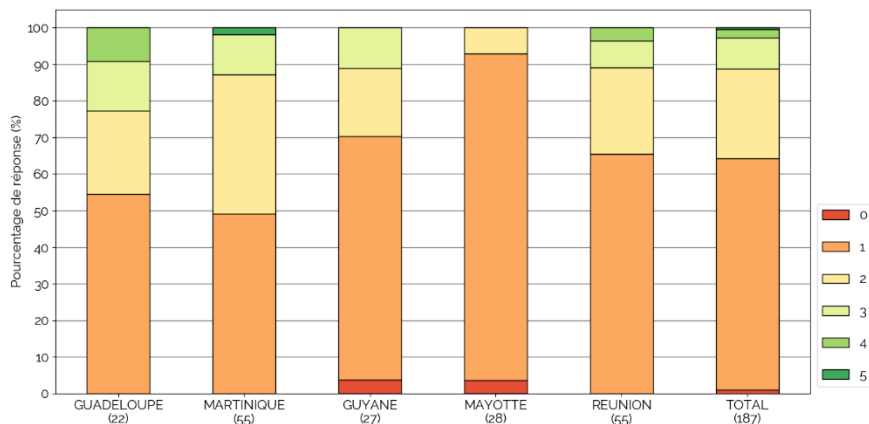


Figure 119 – Nombre de télévisions par logement dans le panel instrumenté

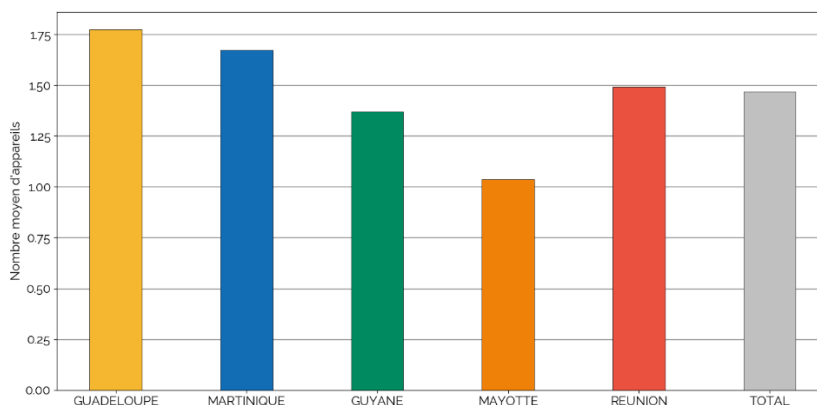


Figure 120 – Nombre moyen de télévisions par logement dans le panel instrumenté

De même, le taux d'équipement en décodeur TV et box internet est assez élevé parmi les logements suivis, 88 % des ménages ont 1 décodeur ou plus d'après la Figure 121 et 88 % des ménages ont 1 box internet ou plus d'après la Figure 122.

A titre de comparaison sur les box internet, (Ademe, 2021) relève un taux d'équipement pour les ménages hexagonaux similaire avec 92 %.

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

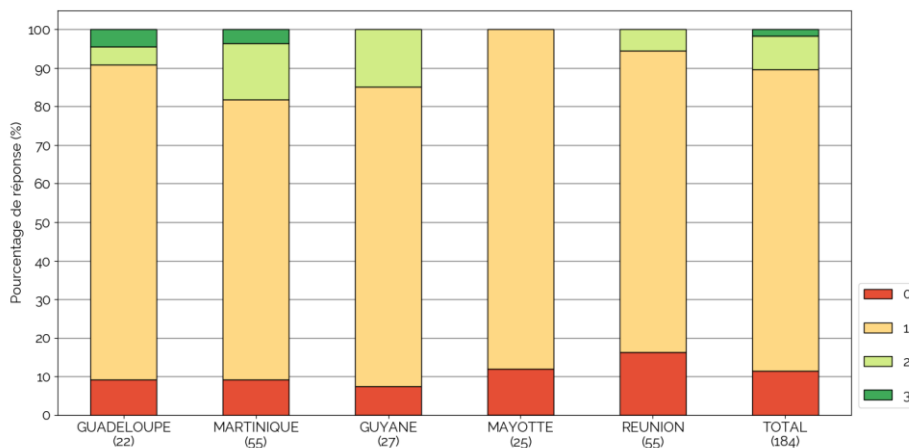


Figure 121 - Nombre de décodeurs TV par logement dans le panel instrumenté

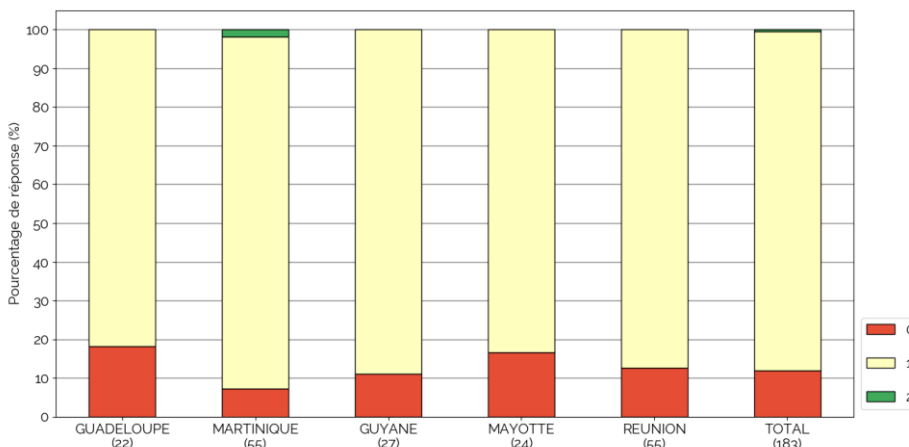


Figure 122 - Nombre de box internet par logement dans le panel instrumenté

D'après le graphique ci-dessous, 35 % des ménages du panel instrumenté déclarent avoir 1 console de jeux ou plus. Il est le moins élevé à **Mayotte** où 100% des logements suivis n'ont aucune console de jeux et le plus élevé en **Guadeloupe** où 50 % des logements suivis ont 1 console et plus.

A titre de comparaison, (Ademe, 2021) relève un taux d'équipement en console de jeux des ménages hexagonaux de 35 %, identique à notre panel.

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

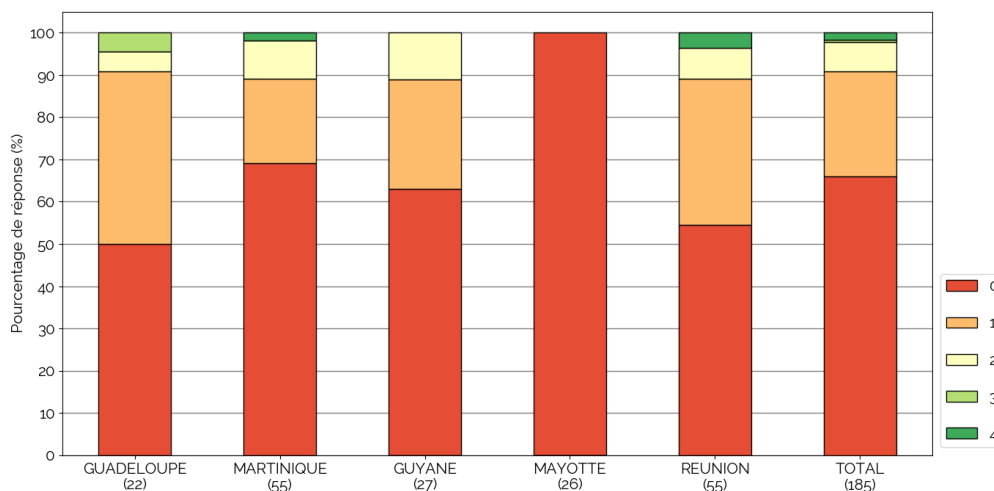


Figure 123 – Nombre de consoles de jeux par logement dans le panel instrumenté

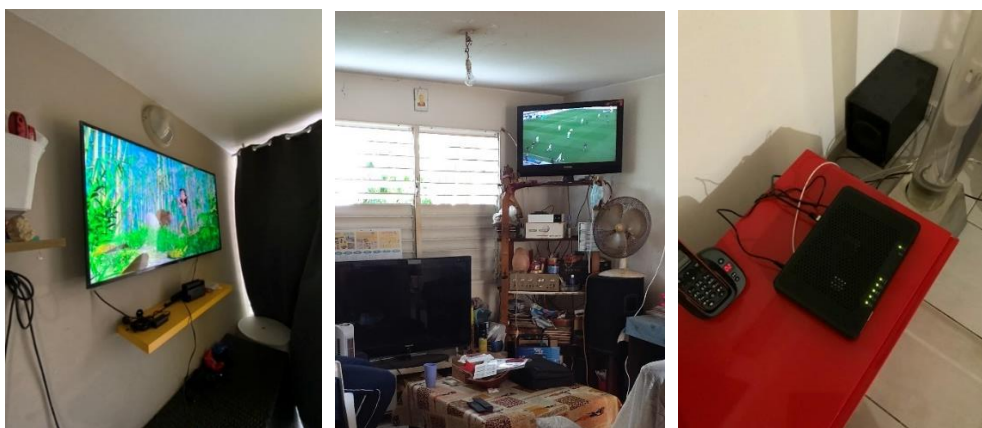


Figure 124 – Photos de différents équipements multimédia dans les logements instrumentés

4.4.10 Lave-vaisselle

D'après le graphique ci-dessous, on remarque que le taux d'équipement en lave-vaisselle est assez bas parmi le panel instrumenté, seulement 8 % des ménages interrogés ont 1 lave-vaisselle tout DROM confondu. Par ailleurs, en **Guyane** et **Mayotte**, aucun ménage du panel suivi ne possède un lave-vaisselle.

A titre de comparaison, le taux d'équipement des ménages hexagonaux en lave-vaisselle est de l'ordre de 70 % (Ademe, 2021).

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

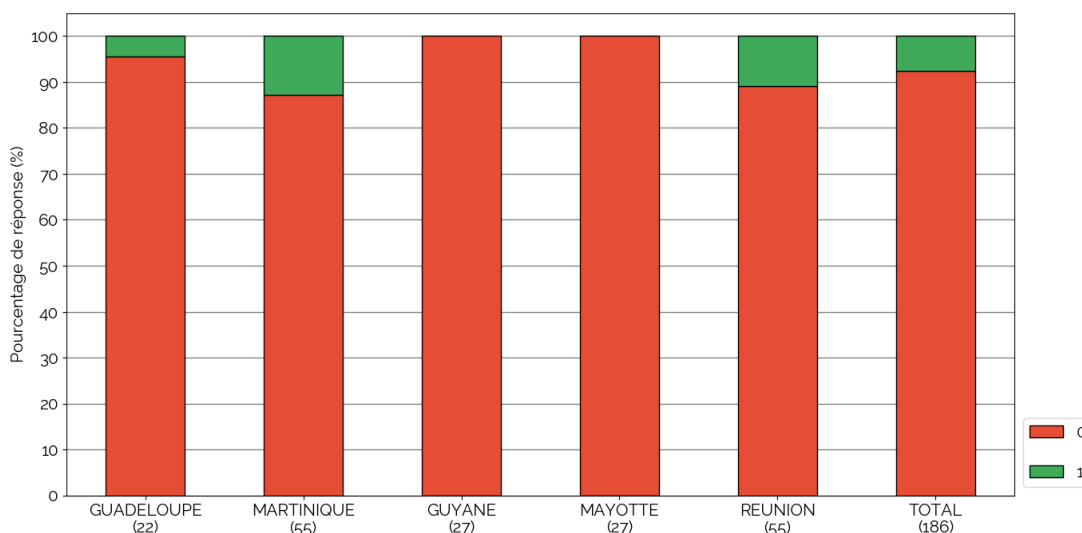


Figure 125 – Nombre de lave-vaisselles par logement dans le panel instrumenté

4.5 Synthèse – description et représentativité

Les logements instrumentés et la répartition des capteurs mis en œuvre ont été présentés en détail dans cette section ainsi que les caractéristiques des équipements et le profil des habitants présents dans les logements. Les réponses des ménages au questionnaire (cf. Partie 3.3 Questionnaire) permettent notamment de contextualiser les éléments quantitatifs sur le confort thermique et les consommations d'électricité qui sont détaillés dans la suite du document.

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, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021). Cette mise en perspective concerne notamment la répartition par DROM des logements suivis, mais aussi les caractéristiques de ces derniers et des ménages y vivant.

Même 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), la répartition de certaines de leurs caractéristiques est-elle représentative. En effet, notre panel reflète bien la répartition entre LC et MI des parcs sociaux des différents DROM avec une grande part de LC 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. 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 en termes de période de construction à La Réunion et à Mayotte.

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) et « 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

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

observés dans les parcs sociaux des différents territoires et les forts contrastes qui existent entre les logements surpeuplés et sous-peuplés ainsi il est partiellement représentatif pour ce critère.

Un ensemble de caractéristiques des logements et de retours des ménages ne peuvent être comparés à des données bibliographiques, fautes d'en avoir trouvé dans la littérature. Le nombre de logements équipés de protections solaires, les modes d'occupation ou encore les taux d'équipements observés sont ainsi des données intéressantes issues du programme Ecco Dom sur les logements sociaux des DROM.

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 termes de principaux équipements électrodomestiques** (froid alimentaire, lave-linge, TV, ordinateur portable) **similaires aux résidences principales de l'Hexagone**. Par contre, les logements sociaux de notre panel sont significativement moins équipés en lave-vaisselle et sèche-linge que ces derniers.

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)	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 : -	
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%

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

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%

Dans la suite de ce rapport, les résultats des mesures effectuées sont présentés. **Seules les données d'instrumentation avec un haut niveau de qualité sont analysées, i.e. lorsque plus de 80 % des données sont valides sur la période suivie.** Des capteurs défaillants ou des données incomplètes dues à des problèmes de transmission ne sont ainsi pas intégrées dans les résultats ce qui pourra expliquer la variation des effectifs des logements analysés par rapport à la taille des panels instrumentés.

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

5 Confort thermique des logements avant les Ecogestes

Le confort thermique est généralement défini comme un état d'esprit qui exprime une satisfaction par rapport l'environnement thermique [ISO7730, 1984]. Il est une impression subjective de l'ambiance thermique à lequel l'occupant est exposé. Cette perception dépend des conditions environnementales telles que la température, l'humidité relative, la température radiante et la vitesse de l'air, mais aussi de variables individuelles comme le métabolisme et la résistance thermique des vêtements.

L'estimation de ces états d'esprit en continu est difficilement réalisable, et plusieurs approches complémentaires ont donc été mises en œuvre dans cette étude : un questionnaire général permet d'avoir des retours globaux sur le confort ressenti et en parallèle, une approche par calcul d'indicateurs via les données mesurées est menée.

Plusieurs indices d'évaluation du confort thermique dans le bâtiment ont été développés par la communauté scientifique. Certains sont utilisés pour les ambiances climatisées, d'autres pour les ambiances non climatisées. Dans ECCO DOM, les indices appliqués pour estimer le confort thermique dans les logements de notre panel sont le PMV pour les ambiances climatisées, le confort adaptatif pour les ambiances non climatisées et le confort selon le diagramme de Givoni, souvent utilisé pour le climat des DROM, pour les ambiances climatisées ou non.

Mais avant de regarder les indicateurs de confort thermique, il est observé les niveaux de température et d'humidité relative mesurées dans les différentes pièces des logements instrumentés.

5.1 Température et humidité relative intérieures

5.1.1 Valeurs mesurées

Dans les graphiques ci-dessous (Figure 126 à Figure 131), sont fournis, par DROM et tous DROM confondus, les moyennes sur la période suivie des températures et humidités relatives intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons et la nuit dans les chambres⁵. Pour ces dernières, équipées pour une partie de climatiseur (cf. paragraphe 4.4.1), il est analysé séparément les pièces climatisées et les pièces non climatisées. Les séjours/salons climatisés étant en nombre très faible au sein de notre panel, il n'est analysé que les séjours/salons non climatisés.

On constate tout d'abord que dans les séjours non climatisés, les températures et humidités relatives intérieures mesurées en journée présentent des valeurs moyennes par DROM respectivement entre 26,0 °C (à **La Réunion**) et 29,8 °C (à **Mayotte**) et entre 76,5 % (à **La Réunion**) et 88,2 % (à la **Guyane**). On notera que c'est à **La Réunion** qu'on observe les distributions notamment de températures moyennes les plus étalées, avec un maximum à 29 °C et un minimum à 21 °C, dû aux différents climats présents sur l'île (cf. paragraphe 2.3).

S'agissant des chambres non climatisées, il est observé sur les valeurs moyennes par DROM que les températures intérieures de nuit (entre 25,4 °C à **La Réunion** et 29,5 °C à **Mayotte**) sont inférieures globalement que de quelques dixièmes de °C aux valeurs moyennes relevées en journée pour les séjours non climatisés.

Concernant les humidités relatives intérieures mesurées de nuit dans les chambres non climatisées, les valeurs moyennes par DROM (entre 76,8 % à la **Guadeloupe** et 82,8 % à la **Guyane**)

⁵ Jour pris entre 07h et 19h et nuit prise entre 19h et 07h (heure locale). On se restreint à analyser les périodes où on suppose les occupants principalement présents dans les différents types de pièce.

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

présentent des évolutions à la hausse ou à la baisse suivant les territoires de seulement quelques pourcents par rapport aux valeurs moyennes en journée des séjours non climatisés. Ainsi **en moyenne, les conditions intérieures de température et d'humidité relative apparaissent semblables entre les séjours non climatisés en journée et les chambres non climatisés la nuit.**

D'après ces différentes valeurs pour les séjours et les chambres non climatisés (large majorité des pièces au sein de notre panel instrumenté), c'est à La Réunion que les valeurs moyennes de températures et d'humidités relatives intérieures sont globalement les plus faibles au sein des 5 DROM et à Mayotte et à la Guyane 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 à la Guadeloupe, à la Martinique et à la Guyane (La Réunion avec une seule pièce n'est pas considérée) **présentent des valeurs moyennes par DROM de températures intérieures de nuit inférieures respectivement de 1,6 °C, 0,6 °C et 1,5 °C à celles des chambres non climatisées.** On remarquera qu'à la Guadeloupe, les températures moyennes de nuit des chambres climatisées descendent jusqu'à environ 23 °C.

Les humidités relatives moyennes par DROM des chambres climatisées sont inférieures à celles des chambres non climatisées de 4,6 % à la Guadeloupe, 12 % à la Martinique, 6,7 % à la Guyane. Moyennant la présence de condensats au niveau des climatiseurs à évacuer, ces derniers permettent au moment du refroidissement de l'air intérieur également de réduire pour partie les niveaux d'humidités relatives de celui-ci.

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

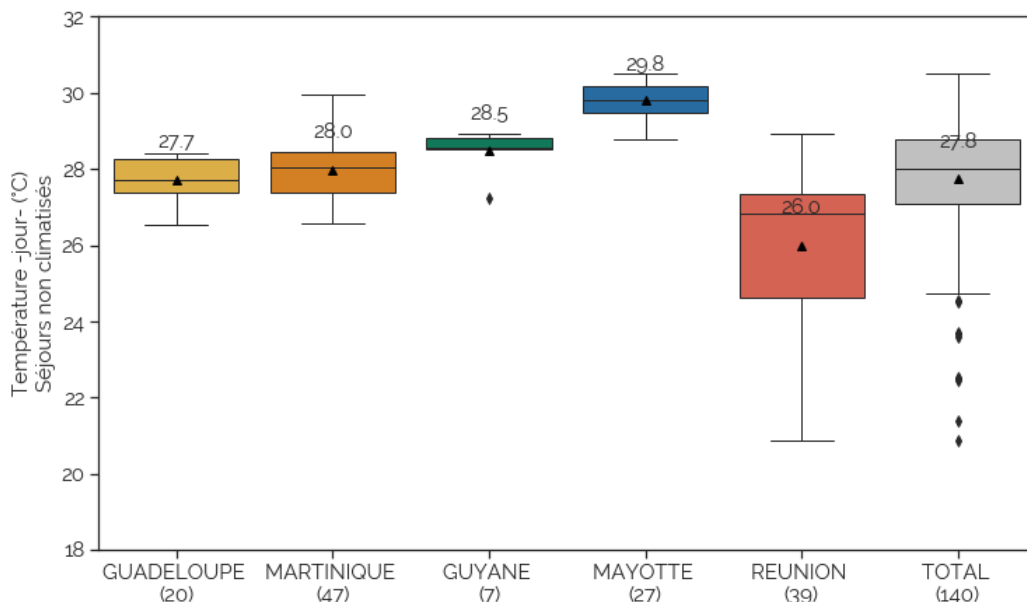


Figure 126 – Moyennes des températures intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

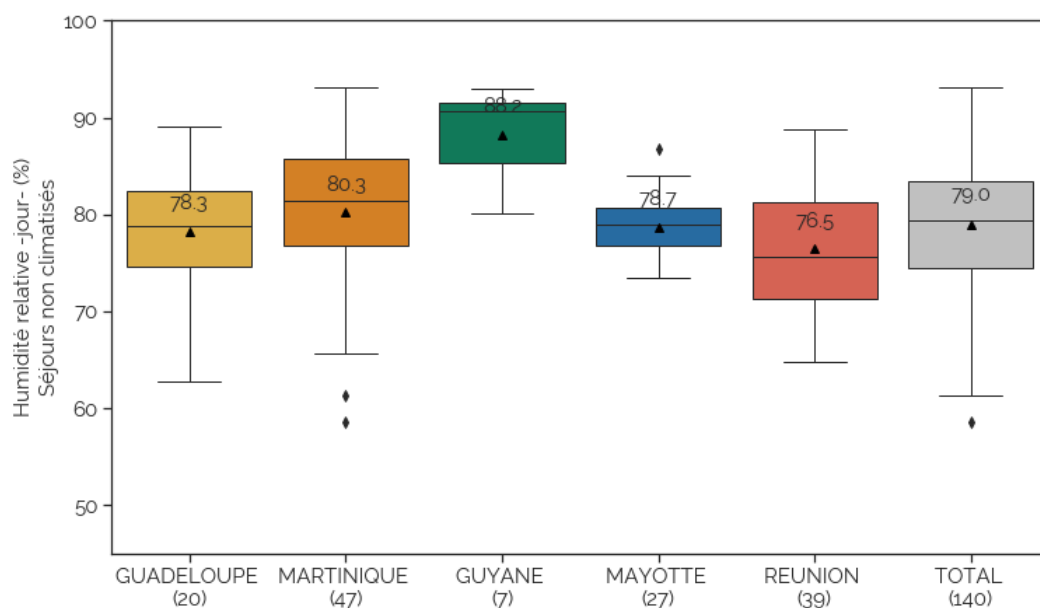


Figure 127 – Moyennes des humidités relatives intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

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

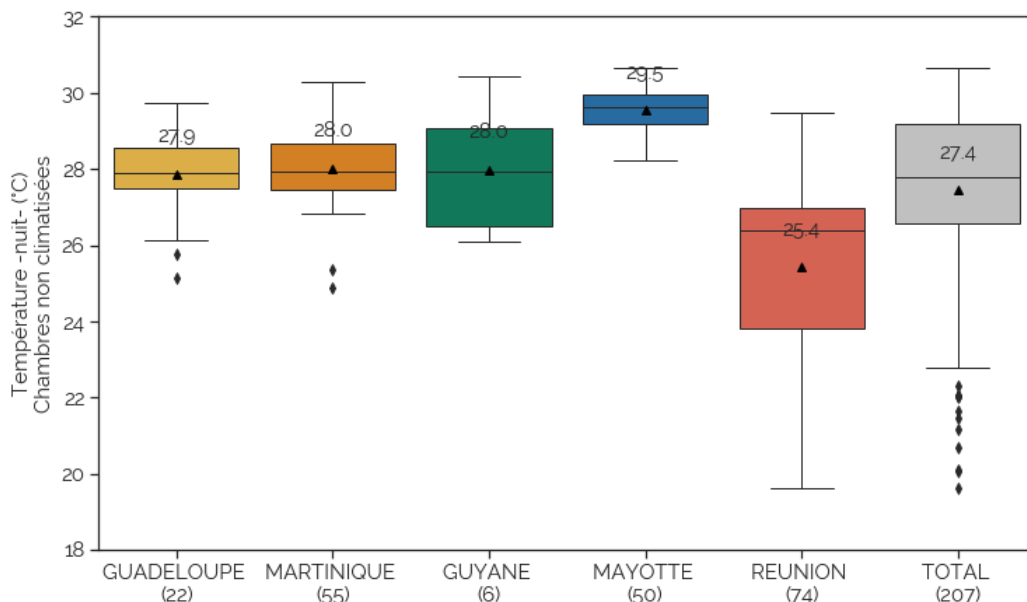


Figure 128 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

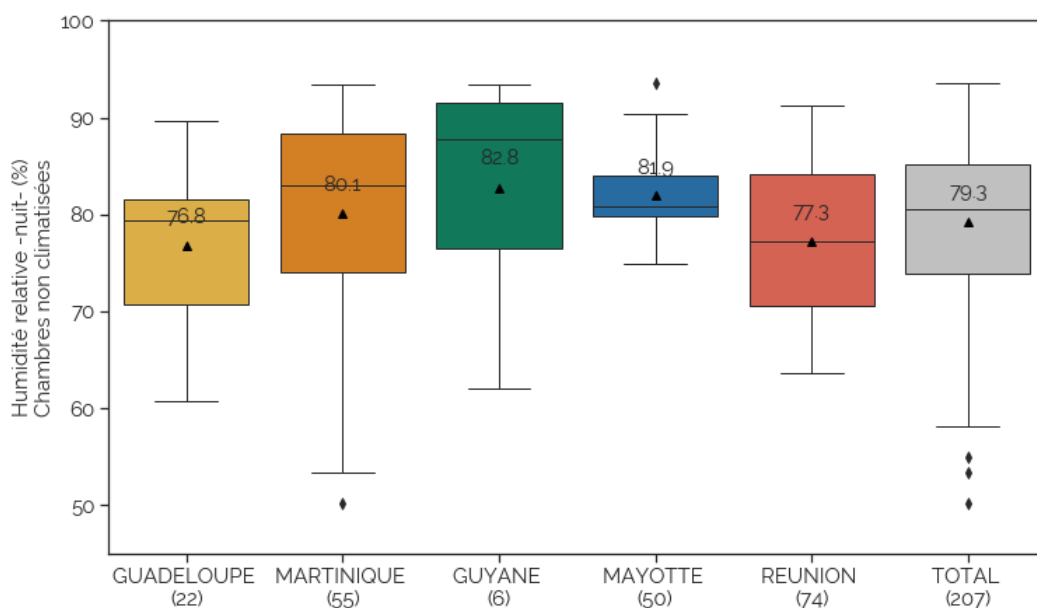


Figure 129 – Moyennes des humidités relatives intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

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

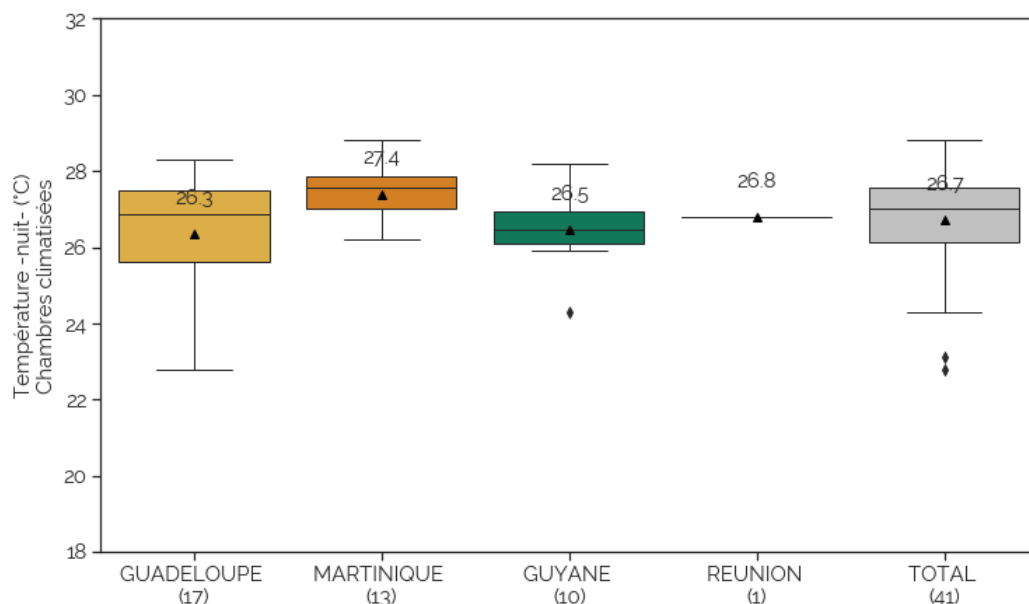


Figure 130 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

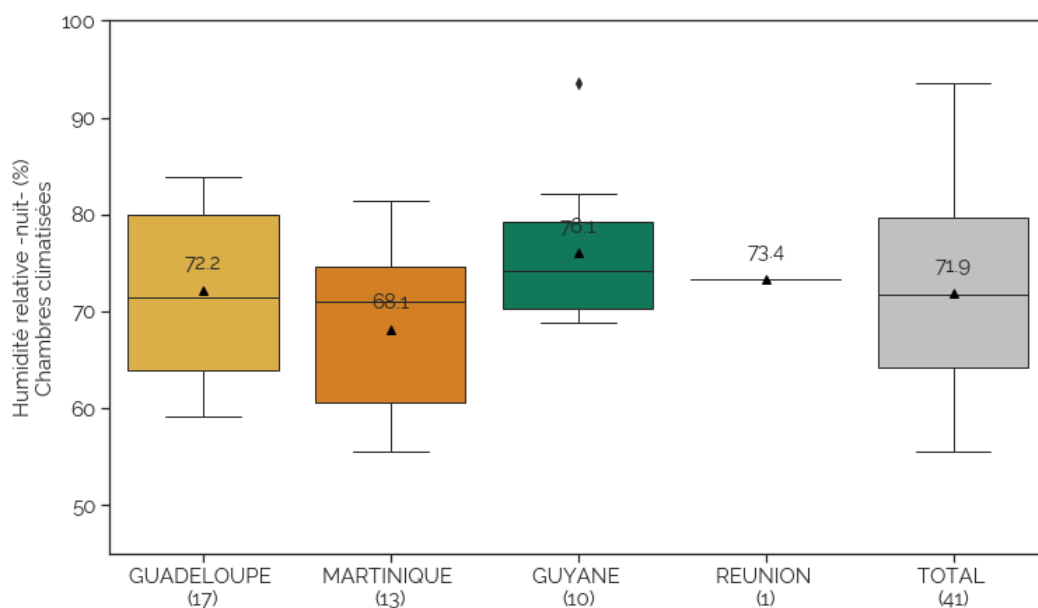


Figure 131 – Moyennes des humidités relatives mesurées la nuit dans les chambres climatisées au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

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

5.1.2 Croisement température intérieure et année de construction

Dans les graphiques ci-dessous (Figure 132 et Figure 133), sont représentées les moyennes sur la période suivie des températures intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés et la nuit dans les chambres non climatisées en fonction de l'année de construction du logement.

On constate, pour les séjours non climatisés comme pour les chambres non climatisées, que **les moyennes des températures intérieures mesurées ne varient sensiblement pas en fonction de l'année de construction du logement**. Les écarts de températures moyennes observés parmi les pièces instrumentées à **La Réunion** semblent non liés à l'année de construction du logement mais aux différents climats présents sur l'île (cf. paragraphe 2.3). Ainsi on ne note pas 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 dernière observation serait à reproduire sur un panel de logements plus important afin d'une part, s'assurer de sa robustesse et d'autre part, de bien isoler l'effet climat local.

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 \(ecologie.gouv.fr\)](#)
RTG (Réglementation Thermique de Guadeloupe) mise en place courant 2011 en Guadeloupe : [Présentation de la RTG 2020 - Portail réglementation thermique RTG - Guadeloupe Energie \(guadeloupe-energie.gp\)](#)
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

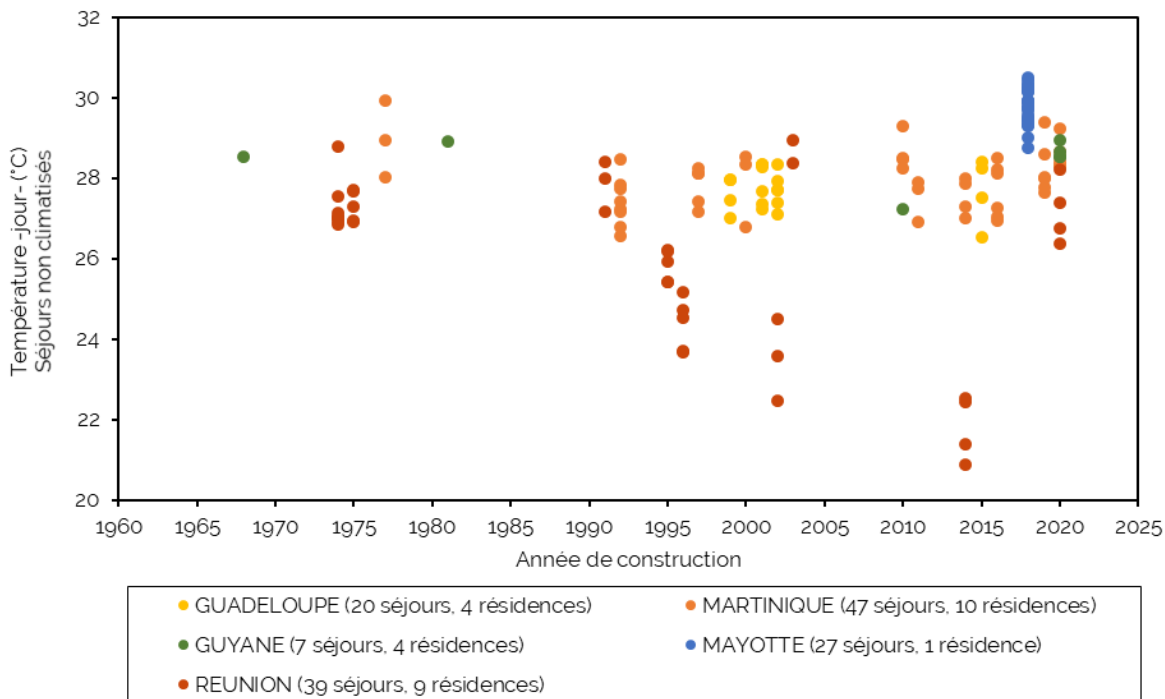


Figure 132 – Moyennes des températures intérieures mesurées en journée dans les séjours/salons non climatisés au sein du panel instrumenté en fonction de l'année de construction du logement

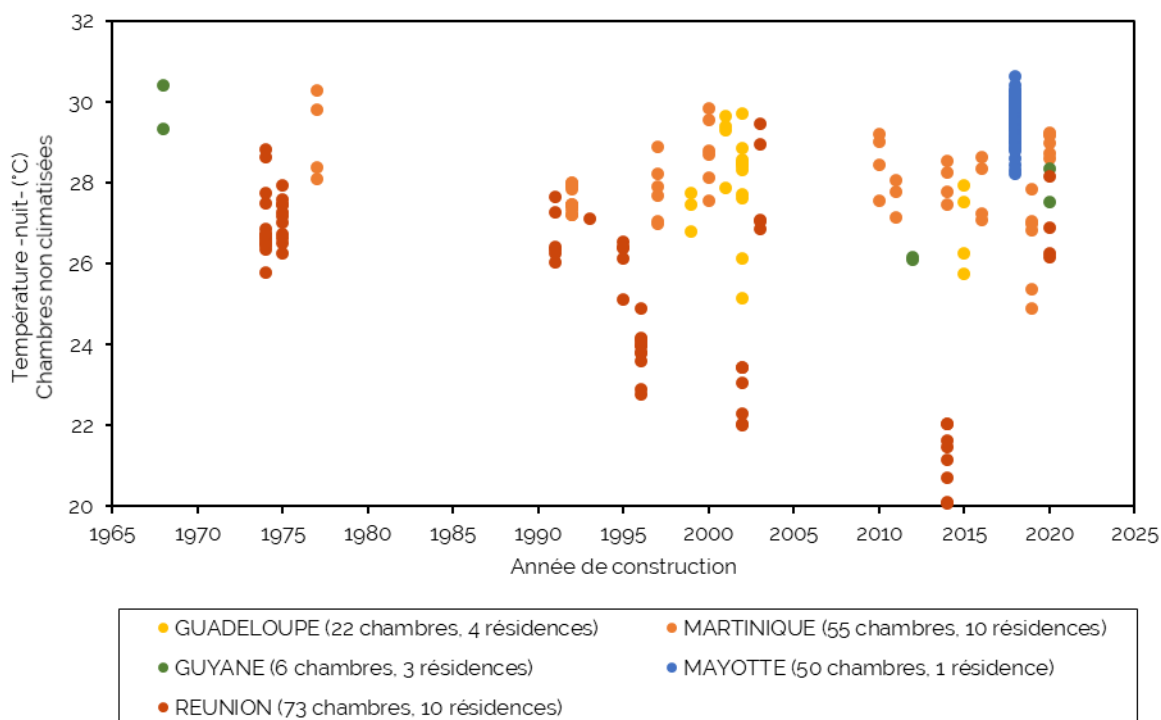


Figure 133 – Moyennes des températures intérieures mesurées la nuit dans les chambres non climatisées au sein du panel instrumenté en fonction de l'année de construction du logement

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

5.2 Définition des indices de confort thermique

5.2.1 Indicateurs PMV/PPD

L'indicateur Predicted Mean Vote (PMV) a été développé par Fanger (Fanger, 1970). Selon cet indicateur, le confort thermique est obtenu à l'équilibre thermique du corps humain (neutralité), en d'autres termes, quand la chaleur produite par le corps est égale à la chaleur dissipée. Ce modèle est basé sur l'équation du bilan thermique du corps humain exprimée par :

$$L = M - W - E_{dif} - E_{rsw,ref} - E_{res} - C_{res} - R - C \quad (1)$$

Avec :

L : Stockage de chaleur dans le corps (W/m^2)

M : Métabolisme produit dans le corps (W/m^2)

W : Travail physique (W/m^2)

E_{dif} : Echange de chaleur latente par perspiration (W/m^2)

$E_{rsw,ref}$: Echange de chaleur latente par sudation (W/m^2)

E_{res} : Echange de chaleur latente par les voies respiratoires (W/m^2)

C_{res} : Echange de chaleur sensible par les voies respiratoires (W/m^2)

R : Echange de chaleur sensible par rayonnement (W/m^2)

C : Echange de chaleur sensible par convection (W/m^2)

Les termes de l'équation (1) sont calculés en fonction de 4 variables environnementales (température de l'air, humidité relative, vitesse de l'air et température radiante moyenne), du niveau de métabolisme et de la résistance thermique des vêtements.

Selon Fanger (Fanger, 1970), la sensation thermique hors de la neutralité est reliée à la charge thermique du corps humain L . Ainsi, il a développé une équation qui calcule la sensation thermique grâce à L en se basant sur les expérimentations effectuées par Nevins et al. (Nevins, Rohles, Springer, & Feyerherm, 1966) et McNall et al. (McNall, Jaax, Rohles, Nevins, & Springer, 1967) :

$$PMV = \left\{ 0,352 \times \exp \left[-0,0488 \times \left(\frac{M}{A_{Du}} \right) \right] + 0,032 \right\} \times L \quad (2)$$

Avec :

L : Stockage de chaleur dans le corps (W/m^2)

M : Métabolisme produit dans le corps (W/m^2)

A_{Du} : La surface du corps humain calculé par la formule de Dubois (m^2)

Le PMV exprime la sensation thermique sur l'échelle de l'ASHRAE [ASHRAE 55, 2004] (ASHRAE Standard 55-2004, ANSI/ASHRAE Standard 55-2004) donnée dans le Tableau 7 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Il varie de "-3" pour "très froid" à "+3" pour très chaud.

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

Tableau 7 - Echelle ASHRAE de la sensation thermique

PMV	Echelle ASHRAE
+3	Très chaud
+2	Chaud
+1	Légèrement chaud
0	Neutre
-1	Légèrement froid
-2	Froid
-3	Très froid

Le PMV est actuellement utilisé dans la norme internationale ISO 7730 [ISO7730] (ISO 7730, Third Edition 2005 (E)) et la norme française EN 16798 [EN16798, 2019] (European Committee for Standardization, 2019) pour classer les ambiances thermiques en 3 catégories (Tableau 8).

Tableau 8 - Classification des ambiances thermiques selon l'indicateur PMV

Catégorie	PMV
A (I)	$-0,2 < PMV < 0,2$
B (II)	$-0,5 < PMV < 0,5$
C (III)	$-0,7 < PMV < 0,7$

Les variables environnementales mesurées dans le cadre du projet ECCODOM sont la température de l'air et l'humidité relative. Cependant, pour pouvoir calculer le PMV, les valeurs de la température radiante et de la vitesse de l'air sont nécessaires. L'approche adoptée dans cette étude est de considérer que les environnements à l'intérieur des bâtiments sont uniformes et que la température radiante est égale à la température de l'air. La vitesse de l'air dans une pièce climatisée est supposée varier entre 0,1 m/s et 0,3 m/s. Dans cette étude, elle sera fixée à 0,2 m/s.

Les variables personnelles nécessaires pour le calcul du PMV sont le niveau de métabolisme et la résistance thermique des vêtements. Le Tableau 9 donne les niveaux de métabolisme pour certaines activités physiques. **Dans cette étude, les occupants sont à l'intérieur du bâtiment et effectuent une activité sédentaire et dorment la nuit, le métabolisme est donc supposé égal à 1,2 met dans la journée et 0,8 met dans la nuit.**

Tableau 9 - Niveau de métabolisme pour certaines activités

Activité	Métabolisme (met)
Repos, couché	0,8
Repos, assis	1
Activité sédentaire (bureau, domicile, école, laboratoire)	1,2
Activité légère, debout (achats, laboratoire, industrie légère)	1,6
Activité moyenne, debout (vendeur, travail ménager, travail sur machine)	2
Marche à plat	2 km/h
	3 km/h
	2,4

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

	4 km/h	2,8
	5 km/h	3,4

Puisque la résistance des vêtements n'est pas mesurée, elle est estimée à 0,5 clo (Caleçon, chemise à manches courtes, pantalon léger, chaussettes fines, chaussures) pour la période « estivale » et 1 clo (Slip, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures) pour la période « hivernale » (ISO 7730, Third Edition 2005 (E)). Les périodes hivernales et estivales sont définies par la température extérieure (Figure 134). **Les températures extérieures** (le paragraphe 2.3 décrit ces niveaux de température) à la Guadeloupe, à la Guyane, à la Martinique et à Mayotte correspondent tout au long de l'année à des températures estivales (cf. Figure 134), la résistance thermique des vêtements est considérée égale à 0,5 clo. A La Réunion, une partie de l'année correspond à des températures hivernales, la résistance est prise égale à 1 clo durant celle-ci et à 0,5 le reste du temps.

Ces résistances thermiques sont posées une fois pour toute indépendamment des conditions de température et d'humidité relevées dans les logements, de jour comme de nuit.

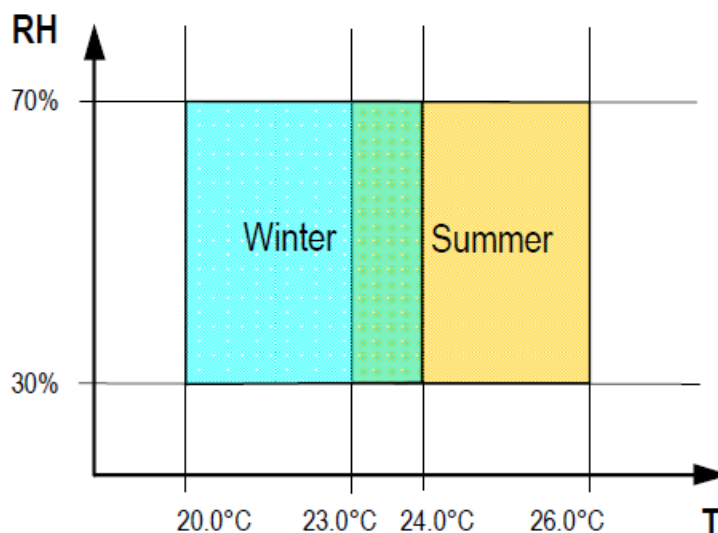


Figure 134 – Limites des températures pour les périodes hivernales et estivales (ISO7730, 1993)

La norme NF EN 16798-1 (European Committee for Standardization, 2019) conseille d'appliquer le PMV dans les environnements intérieurs refroidis mécaniquement. Cependant, pour les environnements sans refroidissement mécanique, la norme conseille d'appliquer la méthode qui prend en compte les effets d'adaptation, en d'autres termes, le confort adaptatif. **Ainsi, le PMV ne sera appliqué que pour les pièces climatisées.**

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

5.2.2 Confort adaptatif

L'indicateur confort adaptatif, adopté par la norme EN NF 16798 [16798, 2019], est basé sur la capacité du corps humain à s'adapter aux conditions environnementales et sur l'influence de l'historique du confort thermique à court terme ou à long terme sur le jugement de l'environnement thermique intérieur. Il a été développé par suite des différences importantes constatées entre les mesures du confort thermique et le calcul de PMV dans des ambiances non climatisées.

Ce modèle a été développé par de Dear et Brager [de Dear et Brager, 1999] en analysant les résultats d'une enquête effectuée auprès d'occupants de bâtiments de différents pays situés sur différents continents. Les résultats des enquêtes concernent essentiellement la sensation thermique, la température neutre et la température préférée pour un environnement thermique donné. De Dear et Brager ont collecté 21000 données brutes pour plusieurs zones situées en Angleterre, au Pays de Galles, en Thaïlande, en Californie, au Canada, en Australie, au Pakistan, en Grèce, à Singapour et dans l'Etat du Michigan (USA).

Cette grande quantité de données a permis d'effectuer une analyse statistique qui a abouti à une corrélation entre la température intérieure préférée et la température extérieure. Cette corrélation s'exprime par :

$$T_c = 0,33 \times T_{rm} + 18,8 \quad (3)$$

Avec :

T_c : Température intérieure préférée (°C)

T_{rm} : Température extérieure moyenne glissante sur 7 jours (°C)

$$T_{rm} = \frac{T_{ed-1} + 0,8 \times T_{ed-2} + 0,6 \times T_{ed-3} + 0,5 \times T_{ed-4} + 0,4 \times T_{ed-5} + 0,3 \times T_{ed-6} + 0,2 \times T_{ed-7}}{3,8} \quad (4)$$

Avec :

T_{ed-i} : Température d'air extérieur moyenne journalière pour le i-ème jour précédent (°C)

Les environnements thermiques sont catégorisés selon le confort adaptatif en 3 catégories en fonction de l'écart entre la température intérieure et la température préférée (Tableau 10).

Tableau 10 - Classification des environnements thermiques intérieurs selon le confort adaptatif

Catégorie	Température intérieure
I	$T_c - 3 < T < T_c + 2$
II	$T_c - 4 < T < T_c + 3$
III	$T_c - 5 < T < T_c + 4$

Comme le montre les équations précédentes, le confort adaptatif ne prend pas en compte les autres variables environnementales comme la vitesse de l'air et l'humidité relative, ni les variables personnelles comme le métabolisme et la résistance thermique des vêtements. Et comme pour le PMV, la température radiante est supposée égale à la température de l'air.

Le confort adaptatif est utilisé pour évaluer le confort thermique dans les ambiances non climatisées. Ainsi, dans le cadre de notre étude, cet indicateur n'est appliqué que dans les pièces non climatisées.

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

5.2.3 Diagramme de Givoni

La méthode de diagramme de Givoni consiste à placer les zones de confort thermique dans le diagramme psychrométrique. La zone de confort dépend donc de la température sèche de l'air et de l'humidité relative. Plusieurs zones sont considérées en fonction de la vitesse de l'air. La Figure 135 donne les zones de confort thermique pour une vitesse de l'air égale à 0, 0,5, 1 et 1,5 m/s.

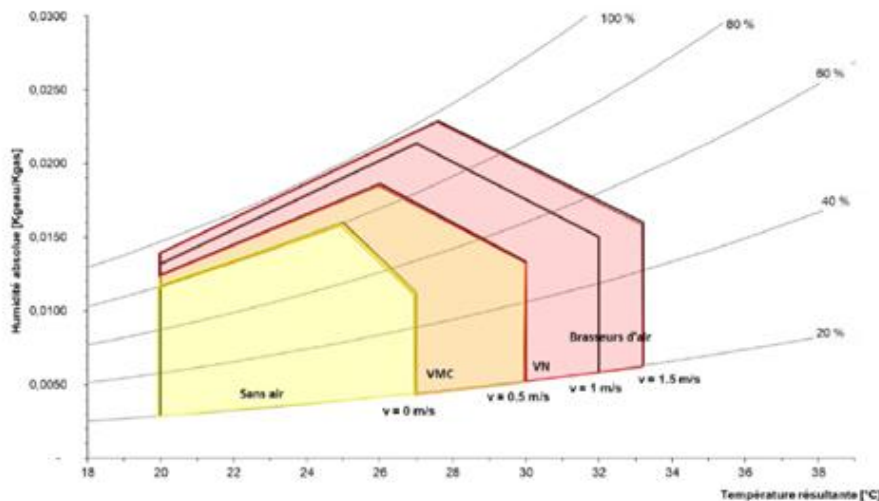


Figure 135 – Diagramme de Givoni et zones de confort thermique (Lauzet, 2019)

Cette méthode consiste donc à mesurer la température, l'humidité relative et la vitesse de l'air puis à placer le point dans le diagramme afin de vérifier s'il appartient à la zone de confort. Cette méthode est largement utilisée pour évaluer le confort thermique dans les zones tropicales (Lauzet, 2019).

Comme déjà précisé, la vitesse de l'air n'est pas mesurée dans ce projet. Pour pouvoir appliquer le diagramme de Givoni, aussi bien dans des pièces climatisées et que non climatisées, la vitesse de l'air est supposée comprise entre 0,1 et 1 m/s dans celles-ci. **Trois zones de confort thermique sont donc considérées : la zone où la vitesse de l'air est égale à 0,1 m/s (zone0), la zone où la vitesse de l'air est égale à 1 m/s (zone1, la zone0 est exclue de cette zone dans les pourcentages affichés ultérieurement) et la zone où la vitesse dépasse 1 m/s (zone non confortable ; non_comf).** Pour la suite on considère que :

- La zone0 est considérée comme une zone de confort dans le cas où il n'y a pas de vitesse d'air ce qui comprend les pièces :
 - équipées de climatisation,
 - sans ventilation naturelle significative, ni ventilateur, ni brasseur d'air.
- La zone1 plus la zone0 sont des zones de confort dans le cas où il y a :
 - un ventilateur,
 - et/ou un brasseur d'air,
 - et/ou une ventilation naturelle significative.

Les résultats issus des diagrammes de Givoni serviront d'indicateur de référence dans les analyses ci-dessous, du fait de leur large domaine d'application (ambiances climatisées ou non), de leur prise en compte de l'humidité qui nous paraît s'imposer dans le contexte des DROM, et enfin du peu d'hypothèses externes qu'ils nécessitent.

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

5.3 Résultats de calcul des indicateurs de confort thermique

Une partie des pièces instrumentées seulement est climatisée. Le Tableau 11 donne le nombre de pièces instrumentées climatisées et non climatisées dans chaque DROM avec un capteur de température/humidité dont les données sont analysées.

Tableau 11 - Nombre des pièces climatisées et non climatisées dans chaque DROM

DROM	Pièces climatisées	Pourcentage des pièces climatisées	Pièces non climatisées	Pourcentage des pièces non climatisées	Total du nombre de pièces
Guadeloupe	20	30%	46	70%	66
Martinique	14	12%	101	88%	115
Guyane	10	43%	13	57%	23
Mayotte	0	0%	77	100%	77
Réunion	1	1%	114	99%	115
Total	45	11%	351	89%	396

Le calcul des indicateurs de confort thermiques sera effectué sur toute la période de mesure de température et d'humidité sur un pas de temps d'une heure. Pour rappel, le calcul du PMV est effectué à vêtiture constante jour et nuit pour le calcul du PMV (cf. paragraphe 5.2.1). De plus, il est relativement difficile de faire le calcul des indicateurs pour les pièces climatisées en suivant le fonctionnement des systèmes de climatisation (les climatiseurs de toutes les pièces climatisées n'ont pas été instrumentés et pour les climatiseurs instrumentés, le travail d'identification de leur cycle de fonctionnement à partir de leurs données de consommation d'électricité est encore en cours à date). **Par la suite, le PMV est calculé pour les pièces climatisées sans prendre en compte si le système de climatisation fonctionne ou pas.** Les cuisines et les salles de bain ne sont pas prises en compte dans les analyses. Dans ces pièces, la température de l'air et l'humidité relative sont très élevées à cause de la présence des appareils de cuisson et des douches. Dans ces cas la notion de confort thermique portées par les indicateurs n'est pas pertinente. **Ainsi seul le confort des séjours et des chambres est analysé.**

Enfin, une hypothèse forte et limitante concerne la présence de personnes dans les pièces dont le confort est évalué. En effet, via les capteurs installés, il est difficile de connaître les moments de présence effective à un pas de temps fin dans chaque pièce des logements suivis. Il est donc considéré ici qu'il y a une potentielle présence à toute heure de la journée dans les pièces instrumentées. Ceci entraîne un risque de surestimer des problématiques d'inconfort. Les indicateurs calculés doivent donc aussi être analysés au regard de cette limite et peuvent être vus comme une évaluation du confort potentiel dans les pièces.

5.3.1 Etude dynamique des indicateurs de confort - exemples

Avant de proposer une vision globale du confort observé sur les logements dans les différents DROM, une analyse de quelques cas particuliers climatisés et non climatisés est proposée ce qui permet de mettre en évidence un certain nombre d'aspects dynamiques et l'écart d'appréciation des différents indicateurs.

Pour lire avec profit cette section il est indispensable d'avoir pris connaissance de la définition des indicateurs ainsi que des hypothèses de calcul (paragraphe 5.2).

Le PMV et le diagramme de GIVONI sont calculés pour les pièces climatisées sur toutes les périodes où la température de l'air et l'humidité relative sont disponibles.

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

La Figure 136 donne le diagramme de Givoni et le PMV calculés pour la chambre 2 de l'appartement A23 situé dans le bâtiment 39_PEPINIERE_B1 à la **Guyane** qui est équipée d'une climatisation.

La petite boîte dans le diagramme de Givoni correspond à la zone de confort avec une vitesse d'air inférieure à 0,1 m/s, (zone0) et la grande boîte avec la ligne pointillée correspond à la zone de confort avec une vitesse d'air inférieure à 1 m/s (zone1). La zone extérieure de la grande boîte est considérée comme zone de non-confort thermique (non_cmf).

Dans le diagramme de Givoni, les points dont la température de l'air et l'humidité relative sont mesurées sont représentés par des points rouges. Les points qui appartiennent à la zone0 représentent 2 % de l'ensemble des points. Par contre, 83 % des points sont situés dans la zone1 et 15 % sont hors zone de confort thermique. **Donc ici suivant l'approche Givoni pour une pièce climatisée, la pièce est inconfortable 98 % du temps (hors zone 0), en l'absence d'une ventilation naturelle ou d'un brassage d'air significatifs.**

Dans le graphique de PMV, les courbes de la température intérieure et extérieure sont tracées en fonction du temps. Rappelons que la température extérieure n'intervient pas dans le calcul du PMV, elle est tracée à titre indicatif. La température intérieure est mesurée à partir de décembre 2021. Les lignes vertes, oranges et rouges représentent les limites des zones de confort de PMV I, II et III respectivement (associées uniquement à l'axe des abscisses de droite du PMV ; i_cmf, ii_cmf et iii_cmf pour le graphique en camembert) telles que définies dans le paragraphe 5.2.1. Si le PMV dépasse la zone III, l'environnement est considéré comme inconfortable (non_cmf).

Généralement, la température de l'air intérieur est proche de la température extérieure (supérieure à 25°C). La climatisation semble ainsi ne pas être allumée très souvent dans cette pièce. Cette gamme de températures est considérée comme inconfortable selon le PMV. Le graphique en camembert montre que la majorité des points (64 %) appartiennent à la zone d'inconfort et que les points qui appartiennent à la classe I ne constitue que 11 % de l'ensemble de points. **Cette pièce est donc évaluée comme étant inconfortable 64 % du temps au sens du PMV. Les indices concordent entre le diagramme de Givoni et le PMV.**

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

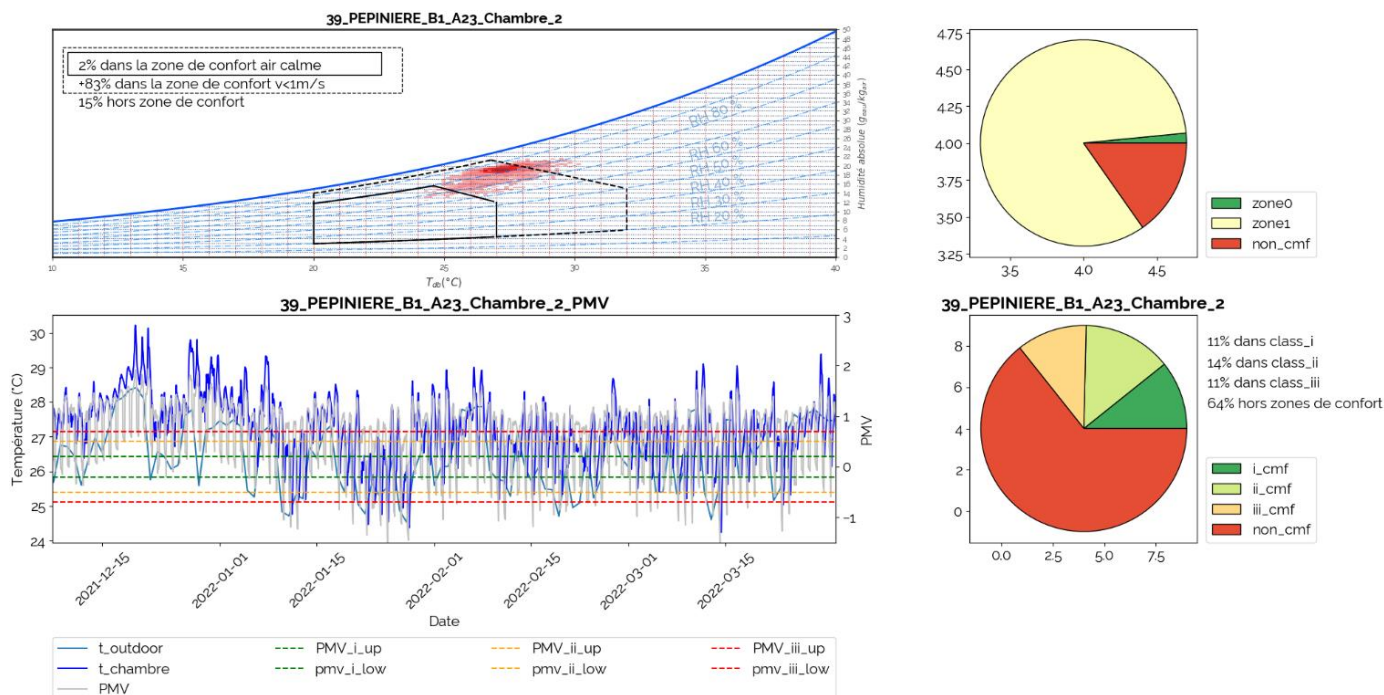


Figure 136 - Diagramme de Givoni et PMV calculés dans la chambre 2 (climatisée) de l'appartement A23 du bâtiment 39_PEPINIERE_B1 à La Guyane.

Un autre exemple est donné en Figure 137 et donne le diagramme de Givoni et le PMV pour la chambre 1 de l'appartement 44 du bâtiment OYANAS_MEDAN_B à La Guyane, elle aussi climatisée. Dans le diagramme de Givoni, on observera que pour ce cas, il y a une accumulation de points dans la zone où à la fois la température et l'humidité relative sont hautes (27°C et 90% HR). Un second point d'accumulation est visible autour de 21°C avec une humidité relative 40% . Il illustre clairement le fonctionnement de la climatisation. **Globalement, cette pièce est évaluée comme confortable 31 % du temps au sens de Givoni pour une pièce climatisée (zone 0) et donc 69 % du temps inconfortable en l'absence d'une ventilation naturelle ou d'un brassage d'air significatifs.** Certains points sont trop froids (en dessous de 20°C) et certains points sont trop chaud (au-dessus de 27°C) pour figurer dans la zone de confort zone0.

Selon le PMV, les températures hautes et basses appartiennent à la zone d'inconfort. Pendant la nuit, la climatisation baisse la température au-dessous de la limite de confort, la climatisation dans cette pièce amène donc des effets défavorables sur le confort thermique tel qu'évalué par le PMV (lignes des différentes zones de confort sont associées uniquement à l'axe des abscisses de droite du PMV). Le pourcentage d'inconfort thermique atteint un niveau de **82 %** dans cette pièce climatisée. **Globalement, cette pièce est évaluée comme confortable à 18 % du temps seulement au sens du PMV.**

Pour cette pièce, les deux indicateurs proposent une évaluation comparable : une pièce climatisée globalement inconfortable.

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

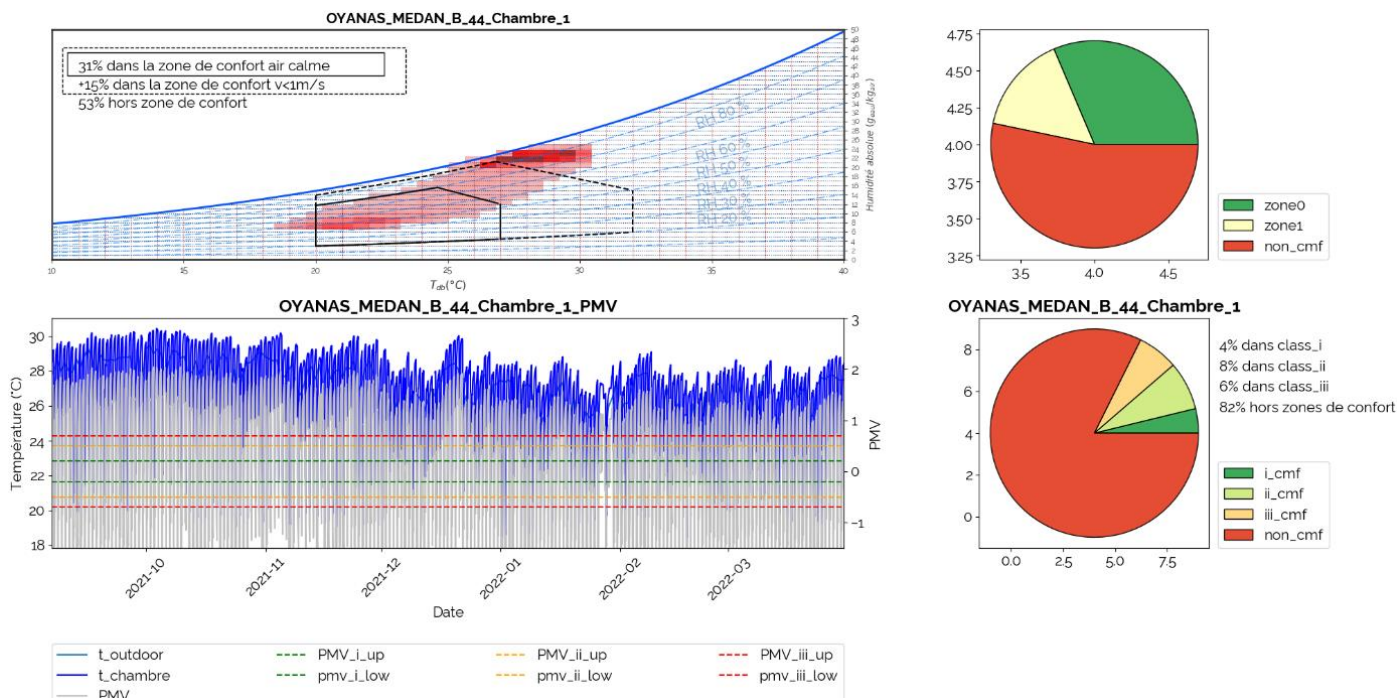


Figure 137 - Diagramme de Givoni et PMV calculés dans la chambre 1 (climatisée) de l'appartement 44 du bâtiment OYANAS_MEDAN_B à La Guyane

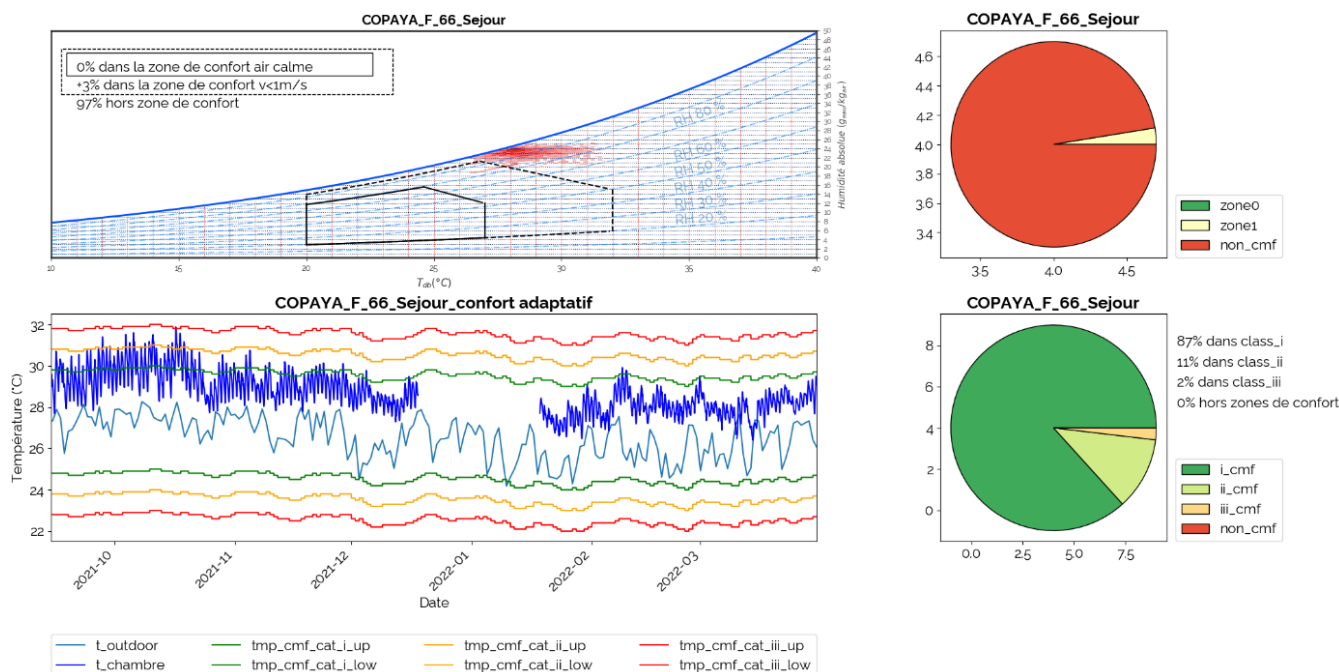
Un exemple de pièce non climatisée est donné dans la Figure 138, pour un logement à COPAYA, en Guyane.

Pour le diagramme de Givoni, 97 % des points sont dans la zone d'inconfort thermique (au-delà de la zone 1 et de la zone 0). La pièce est estimée comme étant inconfortable quasiment en permanence. A noter que même en présence d'un brasseur d'air ou d'un ventilateur (la vitesse d'air serait accrue et donc le confort serait apprécié sur la zone 1), le constat serait identique du fait du taux d'humidité très élevé : l'essentiel des points est en dehors de toute zone de confort.

Au contraire, pour le confort adaptatif, la pièce est confortable en permanence. En effet pour le confort adaptatif, d'une part les bornes en température sont larges (environ 23 °C et 32 °C, pour Givoni, l'intervalle de température est 20 °C et 27 °C en zone 0) et d'autre part, le confort adaptatif ne considère pas l'humidité : tous les points sont dans les limites de confort.

Donc pour cette pièce, les deux méthodologies conduisent à une évaluation opposée.

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



Plusieurs constats peuvent être faits à partir de ces exemples.

Les indicateurs de confort ne sont pas toujours concordants du fait de leurs faiblesses intrinsèques mais aussi possiblement du fait des hypothèses que nous sommes contraints de faire notamment pour le PMV.

Dans les pièces climatisées, les températures sont parfois plus hautes ou plus basses que les seuils retenus pour qualifier une pièce comme confortable thermiquement pour ses occupants. Les températures hautes (27 °C pour Givoni et 24 °C pour le PMV avec nos hypothèses de vêtue et métabolisme) motivent l'existence de la climatisation dans ces pièces sans que nous sachions s'il y a des personnes ou non de présentes dans ces moments-là. **Les températures basses (en dessous de 20 °C pour Givoni et de 20 °C pour le PMV avec nos hypothèses de vêtue et métabolisme)** suggèrent un réglage de la climatisation à un niveau de consigne trop bas pour assurer une ambiance confortable au sens du PMV et de Givoni.

Il est à remarquer aussi que les ambiances intérieures **des pièces non climatisées sont parfois très humides et chaudes** : au-dessus de 27 °C et avec une humidité relative de 90 %, en sorte que, même l'ajout d'un brasseur d'air ou d'un ventilateur ne changerait pas l'évaluation du confort au sens de Givoni (sous hypothèse d'un logement étanche). Dans ces cas, le confort au sens de Givoni et au sens du confort adaptatif sont en contradiction car le confort adaptatif ne considère pas l'humidité.

Une analyse plus complète des résultats comparés des indicateurs est proposée dans la section 5.3.8.

Dans les sections suivantes et afin de clarifier l'analyse, les résultats présentés sont basés sur le diagramme de Givoni seulement, du fait de son domaine d'application plus large et plus adapté au

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

contexte des DROM. Les résultats associés aux indicateurs complémentaires peuvent être consultés en annexe E.

5.3.2 Confort thermique à la Guyane

Afin de donner une vision globale du confort thermique dans tous les bâtiments avec des logements instrumentés à la **Guyane**, la Figure 139 détaille les pourcentages des différentes classes de confort thermique (« zone0 » basse vitesse, « zone1 » confortable si brasseur ou ventilateur, et inconfortable « non_cmf ») selon le diagramme de Givoni. L'axe des abscisses est l'axe des noms des bâtiments et le nombre entre parenthèses représente le nombre des pièces considérées dans chaque bâtiment.

L'humidité relative élevée pénalise fortement les résultats et une partie des logements étudiés sont caractérisés par des conditions très inconfortables selon le diagramme de Givoni (zone « non_cmf »). Dans quatre bâtiments, où les pièces sont climatisées, on observe des pourcentages dans la zone inconfortable inférieurs à 20 %.

Les figures présentant les résultats globaux pour les indicateurs PMV et de confort adaptatif sont présentés en annexe E.

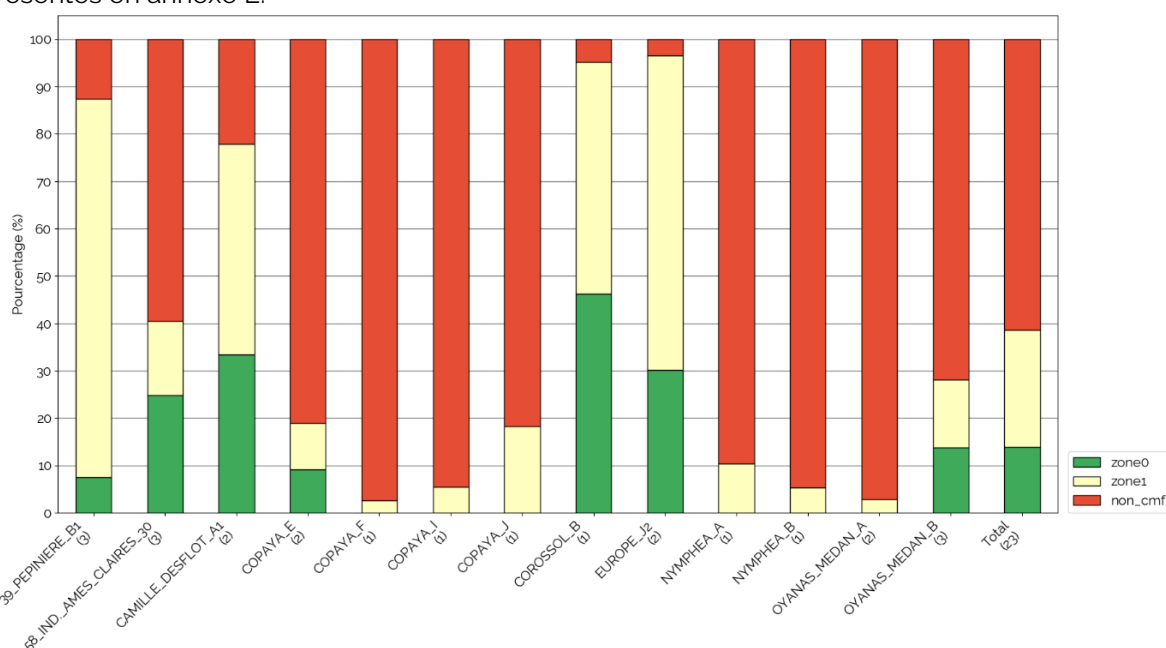


Figure 139 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guyane

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

5.3.3 Confort thermique en Guadeloupe

La Figure 140 donne les pourcentages de confort selon le diagramme de Givoni dans les différents bâtiments avec des logements instrumentés à la **Guadeloupe**. Les niveaux de confort sont plus nuancés et équilibrés qu'en **Guyane**. **Sur l'ensemble des bâtiments, le pourcentage moyen dans la zone inconfortable se situe aux alentours de 30 % (zone « non_cmf » du diagramme de Givoni)**. Pour rappel, 20 pièces sont climatisées parmi les 66 analysées ici.

Les résultats détaillés pour les autres indicateurs en séparant pièces climatisées et non climatisées sont disponibles en annexe E.

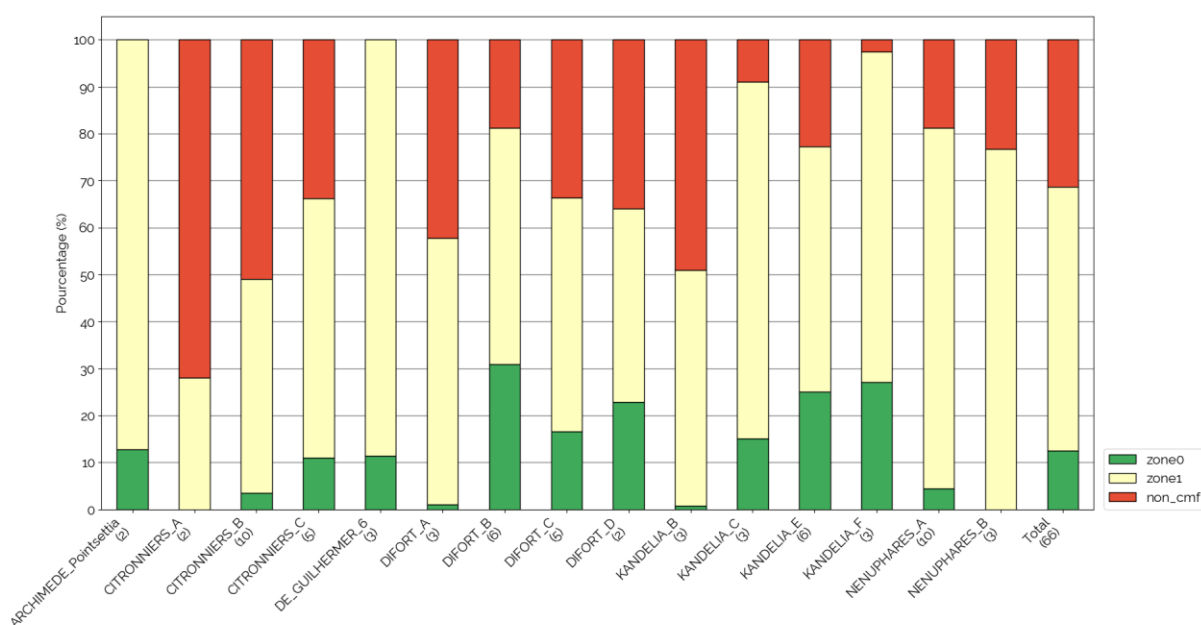


Figure 140– Pourcentages de classes de confort thermique calculés selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments en Guadeloupe

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

5.3.4 Confort thermique à la Martinique

La Figure 141 présente les résultats pour le confort thermique en Martinique. Un pourcentage moyen de 50 % du temps dans la zone inconfortable (zone « non_cmf » du diagramme de Givoni) est observé sur l'ensemble des bâtiments, avec des écarts importants en fonction des bâtiments. Là aussi, l'humidité relative élevée pénalise le confort.

Les résultats complémentaires pour les indicateurs PMV et de confort adaptatif sont consultables en annexe E ainsi qu'une analyse détaillée sur un des logements étudiés.

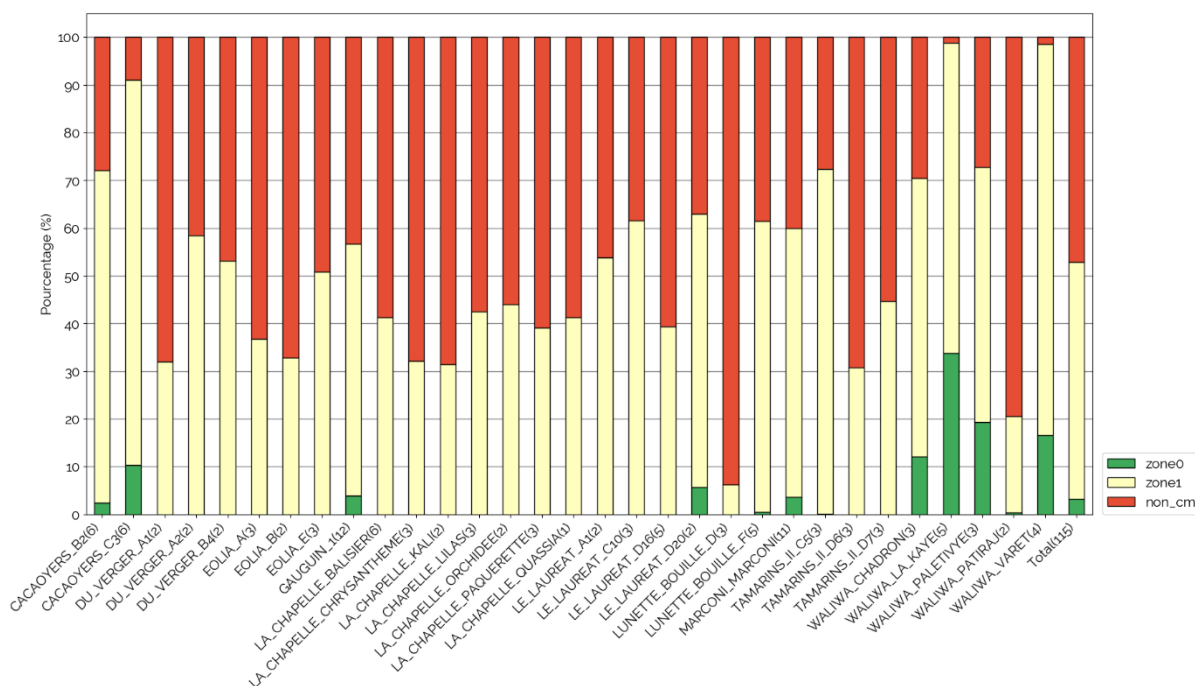


Figure 141 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Martinique

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

5.3.5 Confort thermique à Mayotte

A Mayotte, aucune pièce n'est climatisée. Les conditions dans les logements sont considérées comme inconfortables selon le diagramme de Givoni (Figure 142). Aucun bâtiment ne dépasse 35 % de confort même avec des brasseurs d'air ou des ventilateurs (« zone1 »).

Cela est dû à des niveaux de température et simultanément d'humidité relative élevés comme détaillé dans le cas particulier exposé précédemment.

Une figure similaire donnant les classes de confort thermique calculées selon le confort adaptatif est disponible en annexe E.

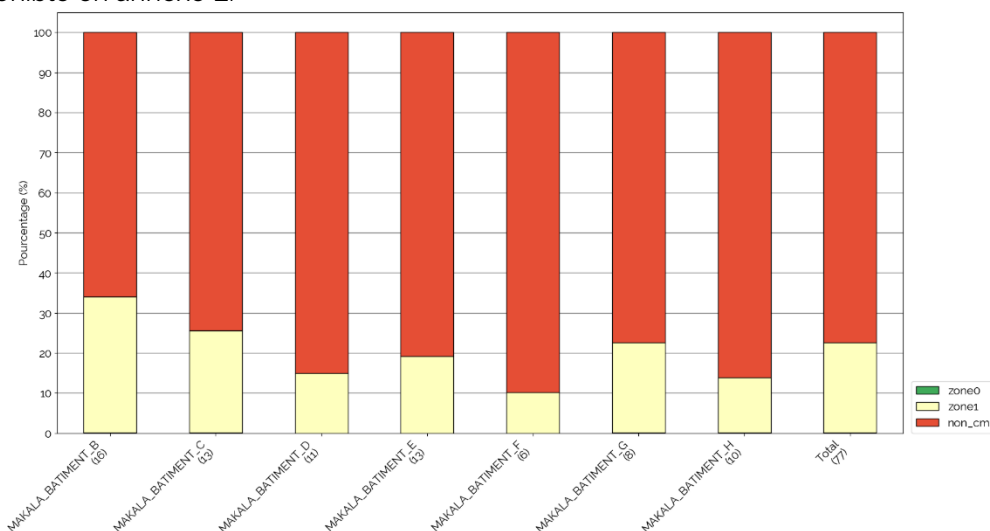


Figure 142 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à Mayotte

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

5.3.6 Confort thermique à La Réunion

A La Réunion, la période de juillet jusqu'à fin d'octobre est supposée hivernale. Des problématiques d'inconfort « froid » peuvent être identifiées en plus des risques d'inconfort « chaud ». Une analyse détaillée sur deux logements est proposée en annexe E avec les différents indicateurs décrits précédemment.

La Figure 143 présente les résultats des pièces étudiées répartis par bâtiment. **En moyenne sur l'ensemble des bâtiments, 30 % des données sont en zone inconfortable (zone « non_cmf » du diagramme de Givoni).** Les températures basses et les températures hautes avec une humidité haute sont considérées comme inconfortables pour le diagramme de Givoni. L'inconfort observée est dû à l'inconfort froid pour certains bâtiments (logements dans les Hauts) et à l'inconfort chaud et humide pour d'autres (logements sur la côte).

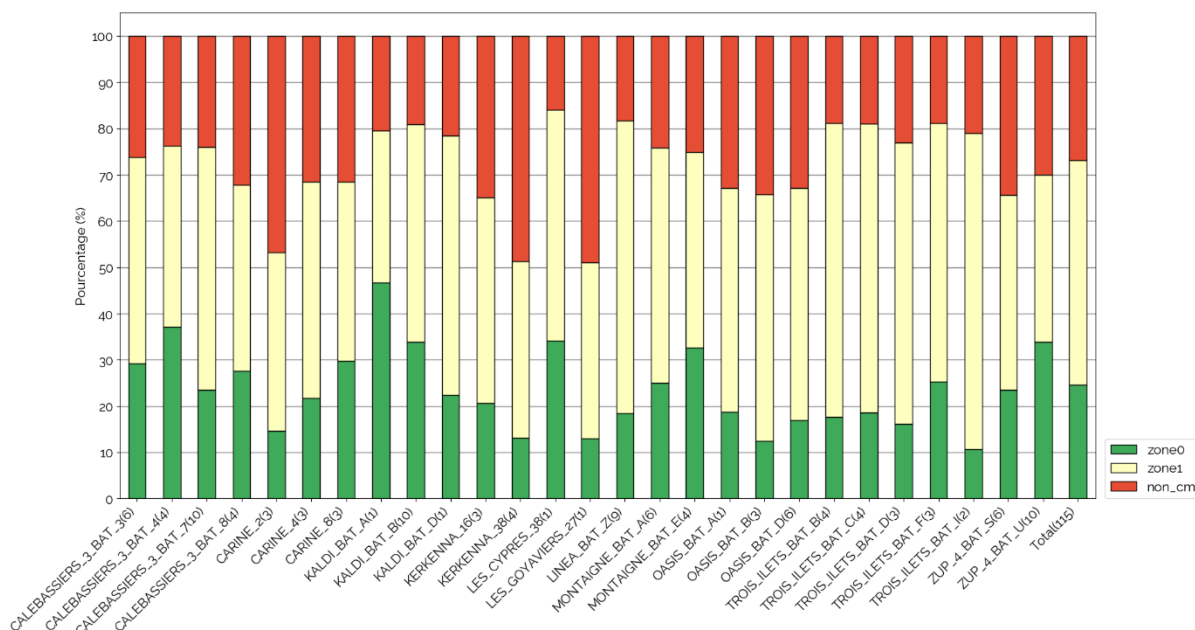


Figure 143 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à La Réunion

5.3.7 Indicateurs de confort thermique pour tous les DROM

Dans ce paragraphe, les résultats sont comparés entre DROM pour l'indicateur associé au diagramme de Givoni. Une analyse similaire reposant sur les deux autres indicateurs peut être consultée en annexe E.

Tous DROM confondus, les températures et humidités relatives intérieures mesurées sont à 44 % du temps sur la période suivie dans une zone inconfortable selon le diagramme de Givoni (« non_cmf » ; inconfortable même avec une ventilation ou un brassage d'air significatifs). Les pièces suivies à Mayotte et à la Guyane présentent cependant des niveaux d'inconfort plus élevés dû notamment à présence d'une humidité relative élevée. Les situations les plus confortables sont observées à La Réunion et en Guadeloupe où 30 % et moins des données sont dans la zone inconfortable dû respectivement à un climat au global sur l'année moins chaud que sur les autres DROM et un nombre de pièces climatisées significatif parmi les pièces analysées.

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

De plus, il est observé que la température mais aussi l'humidité relative sortent de la zone inconfortable en présence de climatisation. Ainsi, il est utile de faire une comparaison entre les pièces climatisées et non climatisées pour tous les DROM. Cette comparaison est donnée dans la Figure 145 pour le diagramme de Givoni. **Cette figure montre clairement que le pourcentage de temps dans la zone d'inconfort thermique pour les pièces climatisées est toujours inférieur à celui des pièces non climatisées.**

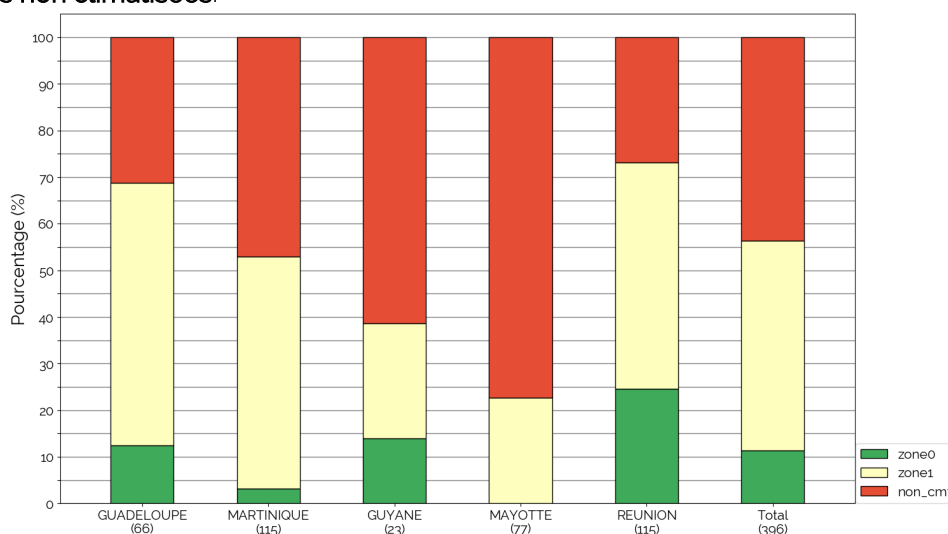


Figure 144 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM

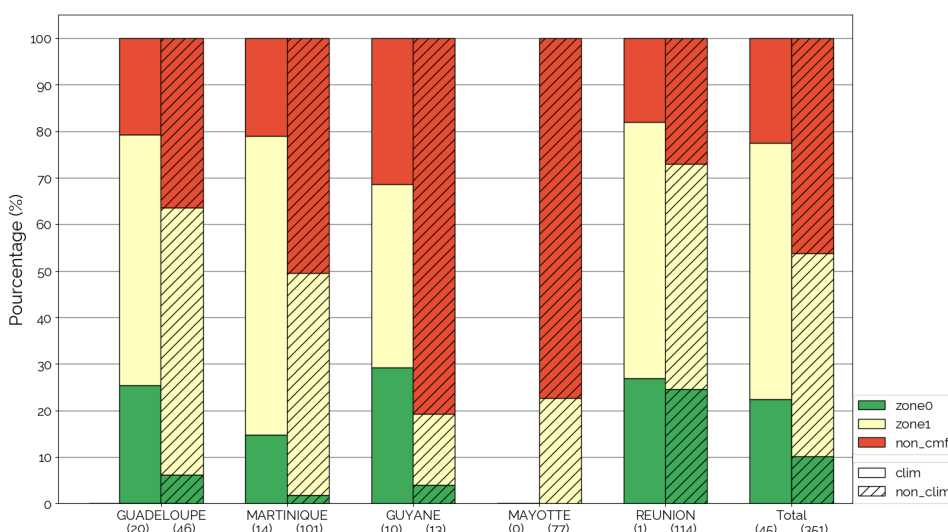


Figure 145 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni entre les pièces climatisées et non climatisées pour tous les DROM

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

5.3.8 Comparaison des indices de confort thermique

La comparaison des indicateurs de confort thermique n'est pas facile et présente un certain nombre de limites. Chacun a ses domaines d'application, sa définition des ambiances thermiques et ses seuils de confort thermique mais aussi ses paramètres d'entrée qui ne sont pas tous mesurés notamment pour le PMV. L'ensemble des résultats traités ici sont présentés ci-dessous et complété en annexe E.

Les trois indicateurs de confort thermique sont comparés en prenant en compte les pièces climatisées et non climatisées. Le **PMV a été utilisé pour les pièces climatisées exclusivement**, le **confort adaptatif pour les pièces non climatisées exclusivement** et le **diagramme de Givoni pour les deux types de pièces**.

Dans la Figure 146, le PMV et le diagramme de Givoni sont comparés au niveau des pièces climatisées. Dans le contexte étudié ici, on constate que le pourcentage d'inconfort thermique selon le diagramme de Givoni est inférieur à celui du PMV. En effet, les largeurs des zones de confort du diagramme de Givoni en termes de température et d'humidité relative sont plus grandes (« zone0 » + « zone1 ») que celle du PMV (exploité ici à vêtiture fixe à toute heure du jour et de la nuit) ce qui explique le pourcentage d'inconfort suivant le PMV plus élevé.

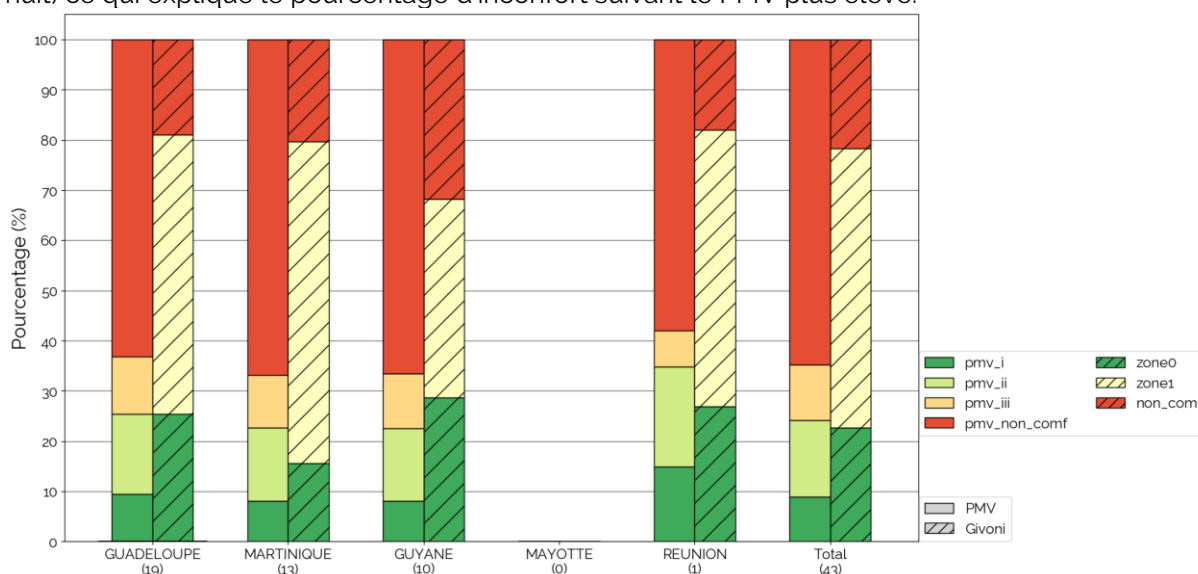


Figure 146 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique entre le PMV et le diagramme de Givoni pour les pièces climatisées dans tous les DROM

Le confort adaptatif et le diagramme de Givoni calculés pour les pièces non climatisées dans tous les DROM sont aussi comparés (Figure 147). La comparaison montre que le pourcentage d'inconfort est le plus faible pour le confort adaptatif. En effet, même si les 2 indicateurs ont des intervalles de températures confortables étendus, le confort adaptatif ne prend pas en compte l'humidité relative. Or, cette variable est souvent élevée dans les DROM, et quand la température est confortable pour les deux indicateurs, l'environnement est considéré confortable selon le confort adaptatif avec une humidité relative élevée alors qu'il ne l'est pas selon le diagramme de Givoni.

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

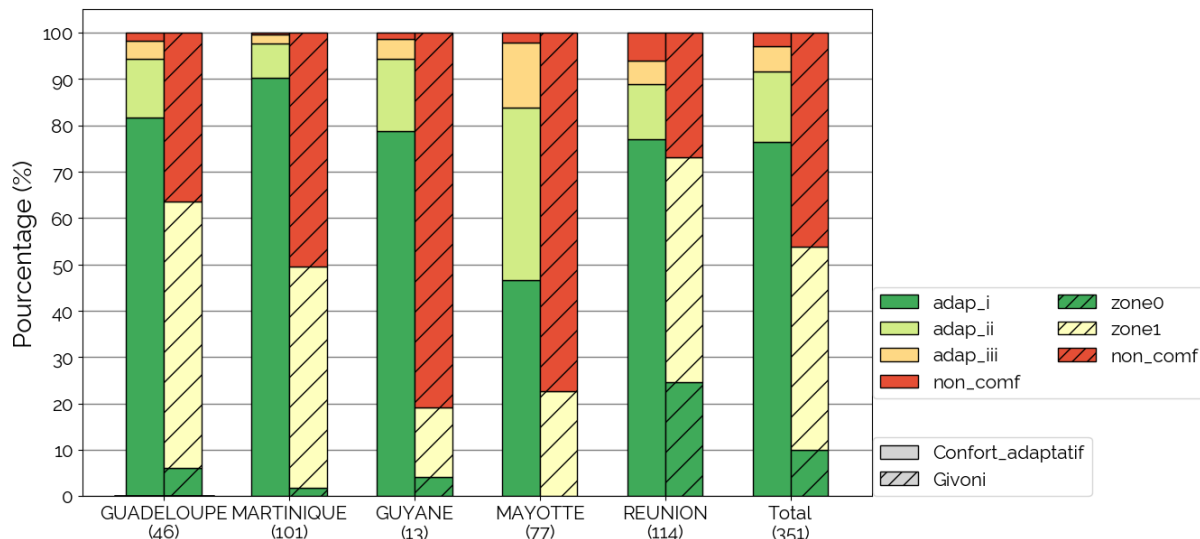


Figure 147 – Comparaison des pourcentages calculés dans les classes de confort thermique entre le confort adaptatif et le diagramme de Givoni pour les pièces non climatisées dans tous les DROM

5.3.9 Synthèse de l'analyse des données

Le confort thermique dans tous les DROM a été étudié en calculant 3 indicateurs : le PMV, le confort adaptatif et le diagramme de Givoni. Le PMV est utilisé pour évaluer le confort dans des environnements climatisés (à vêtue constante pour toute heure du jour et de la nuit dans ces travaux), le confort adaptatif dans des environnements non climatisés et le diagramme de Givoni dans les deux environnements.

On constate des disparités dans les niveaux de confort observés entre DROM, les niveaux d'inconfort les plus élevés sont observés à **Mayotte** et en **Guyane** et les plus faibles à **La Réunion** et à **la Guadeloupe**. Une disparité des résultats est observée en fonction des bâtiments dans les différents DROM soulignant aussi le fait que la conception des bâtiments joue un rôle dans le confort des logements au sein de ceux-ci. L'analyse du confort thermique au regard des données de conception du bâtiment pourra être considéré dans une étude ultérieure.

Les limites et parfois le manque de cohérence entre les différents indicateurs utilisés, ont aussi été mis en lumière :

- L'utilisation du PMV nécessite une connaissance fine et dynamique des nombreuses données nécessaires à son calcul : présence effective, climatisation effective, niveau de vêtue et métabolisme. Les aspects adaptatifs ne sont pas pris en compte dans cet indicateur.
- L'indicateur de confort adaptatif quant à lui, ne prend pas en compte l'humidité de l'air ce qui est une limite dans le contexte de l'étude.
- Le diagramme de Givoni, au domaine d'application large, ne prend pas en compte les aspects adaptatifs.

De manière générale, il serait intéressant d'étendre les analyses des différents indicateurs de confort menées ici (e.g. en faisant des analyses séparées sur les différentes saisons, etc.).

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

5.4 Avis des occupants sur le confort

5.4.1 Confort thermique

Retours des occupants

Les questionnaires complétés par les occupants des logements étudiés permettent aussi d'avoir un ensemble d'évaluations sur le confort ressenti par ces derniers. Différentes thématiques y sont traitées, le confort thermique bien sûr mais aussi les problématiques acoustiques, lumineuses et de manière générale la gestion de l'environnement intérieur. Il est à noter que seuls les retours exprimés sont présentés dans les figures suivantes où est indiqué entre parenthèses le nombre de réponses collectées. Ces informations viennent aussi complétées celles issues de l'étude sociologique menée à **La Réunion** dans le cadre d'Ecco Dom (CSTB, Livrable 3.1 - Rapport étude sociologique, 2022).

Les deux figures ci-dessous (Figure 148 et Figure 149) présentent les réponses des ménages concernant le confort thermique ressenti en fonction des différentes saisons. La présence de pièces climatisées dans l'appartement est aussi soulignée.

On constate d'abord logiquement d'une part que les problématiques d'inconfort sont plus fortes en saison chaude qu'en saison fraîche (écart de 10 à 15 %) quel que soit le DROM et d'autre part que la présence de climatisation limite les problèmes d'inconfort tout particulièrement en saison chaude.

C'est en **Guyane** et surtout à **Mayotte** que la part de personnes signalant un inconfort thermique (« Pas du tout confortable » et « Peu confortable ») est la plus importante.

On constate que **Mayotte** se distingue des autres DROM par une appréciation du confort thermique très variable suivant la saison.

Tout DROM confondu, les réponses négatives concluant à des espaces « peu ou pas du tout confortables » concernent en saison chaude un peu plus de 50 % des retours pour les pièces non climatisées et un peu moins de 40 % des retours pour les pièces climatisées. Ces résultats confirment l'importance de traiter le sujet de l'amélioration du confort thermique dans les ambiances intérieures.

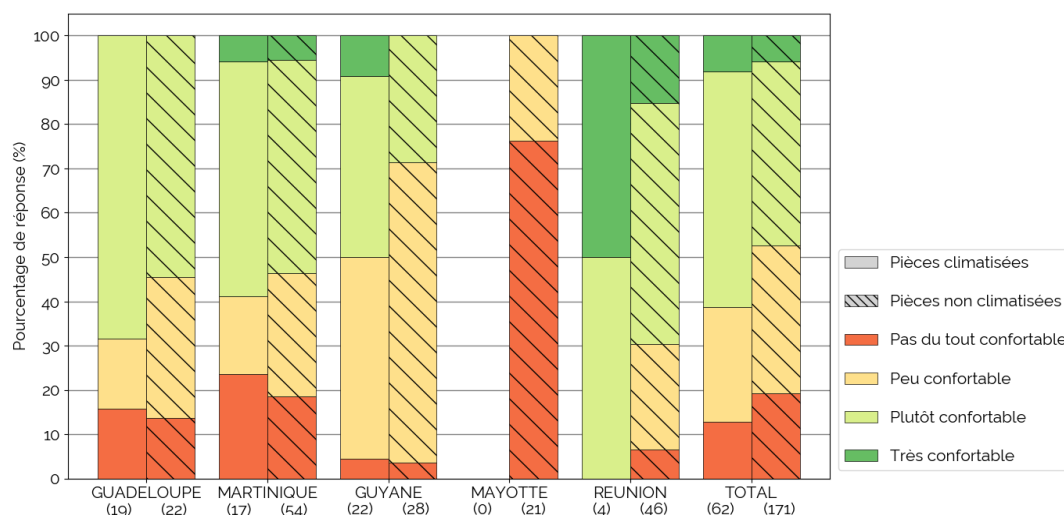


Figure 148 – Avis sur le confort thermique en saison chaude des occupants dans les logements instrumentés

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

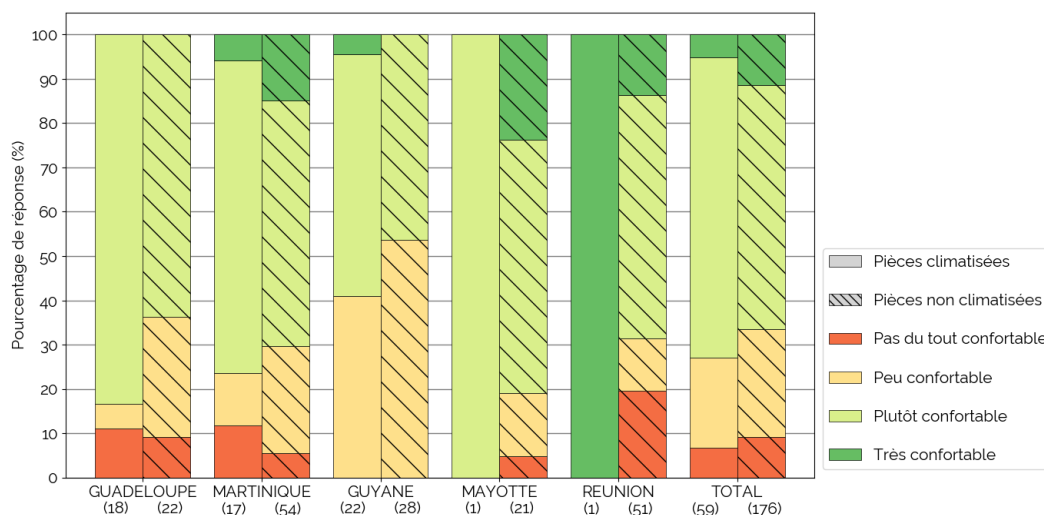


Figure 149 – Avis sur le confort thermique en saison fraîche des occupants dans les logements instrumentés

Analyse croisée avec les indicateurs de confort

Il est intéressant de croiser ces réponses aux questionnaires avec les éléments mesurés et évalués présentés dans la section précédente. Pour chaque pièce analysée, les avis des occupants du logement sont étudiés. Les résultats de ces analyses croisées sont présentés dans les trois figures ci-dessous pour les indicateurs PMV (uniquement pièces climatisées), de confort adaptatif (uniquement pièces non climatisées) et du diagramme de Givoni (pièces climatisées et non climatisées).

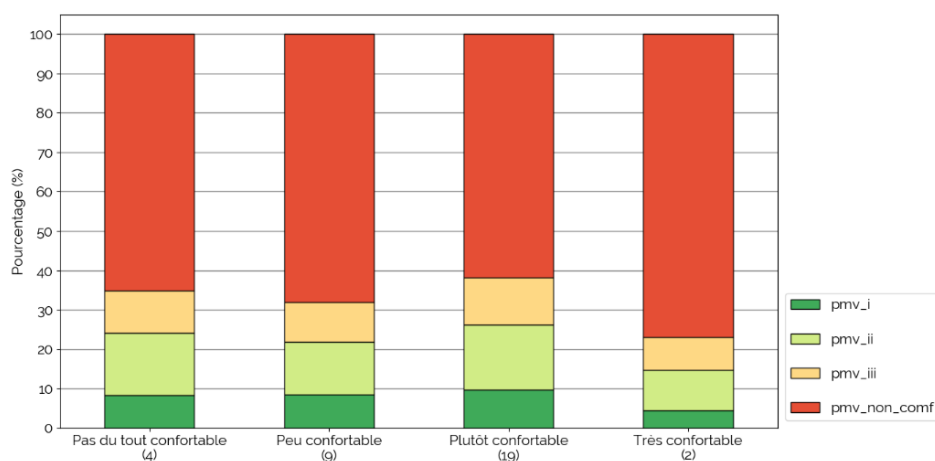


Figure 150 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude croisés avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées tous DROM confondus

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

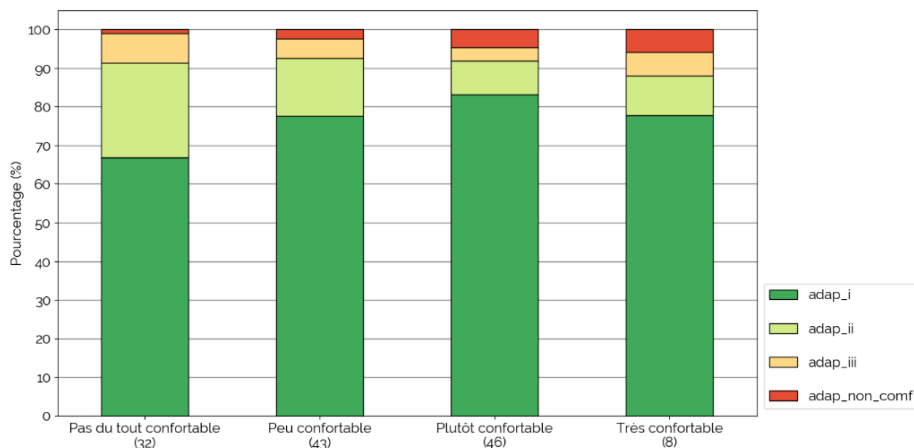


Figure 151 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude croisés avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour les pièces non climatisées tous DROM confondus

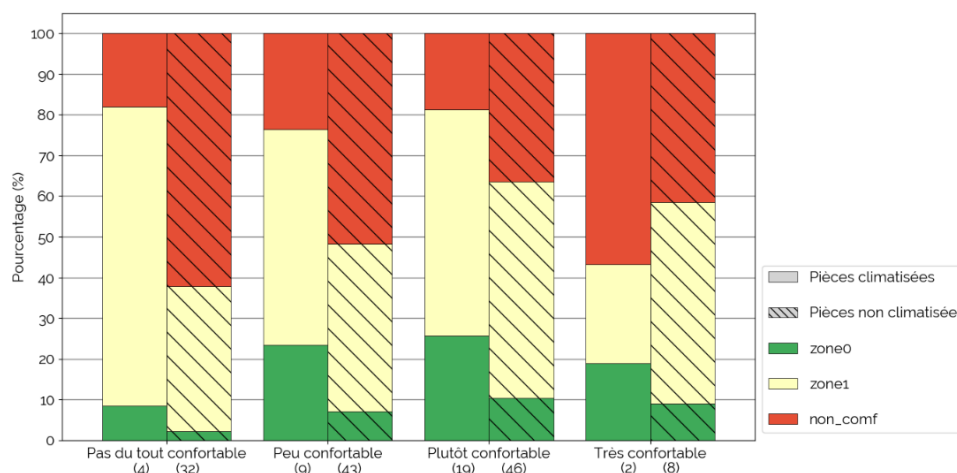


Figure 152 – Avis des occupants sur le confort thermique en saison chaude avec les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM confondus

On peut faire un constat similaire pour les trois indicateurs, à l'exception de la dernière catégorie « très confortable » pour laquelle le nombre de pièces étudiées est très restreint, d'une corrélation assez faible entre les avis favorables et un niveau croissant de points de mesures dans les zones de confort les plus restrictives des indicateurs (pmv_i, adap_i, zone0). Si on élargit par contre l'analyse à l'ensemble des zones de confort des indicateurs, la corrélation disparaît à l'exception des pièces non climatisées avec le diagramme de Givoni.

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

5.4.2 Environnement intérieur

La question du confort acoustique, qui peut impacter le potentiel d'ouverture de fenêtres et donc de la ventilation naturelle, est aussi traitée et présentée dans les figures suivantes.

Des problèmes de bruit extérieur (Figure 153) sont signalés dans moins de 20 % des cas en **Guadeloupe**, de l'ordre de 30-40 % des cas en **Guyane, Martinique** ou à **La Réunion** et dans plus de 60 % des cas à **Mayotte**. Ces résultats se confirment lorsqu'on interroge la source potentielle de bruit du voisinage, qui semble expliquer une part des nuisances (Figure 154).

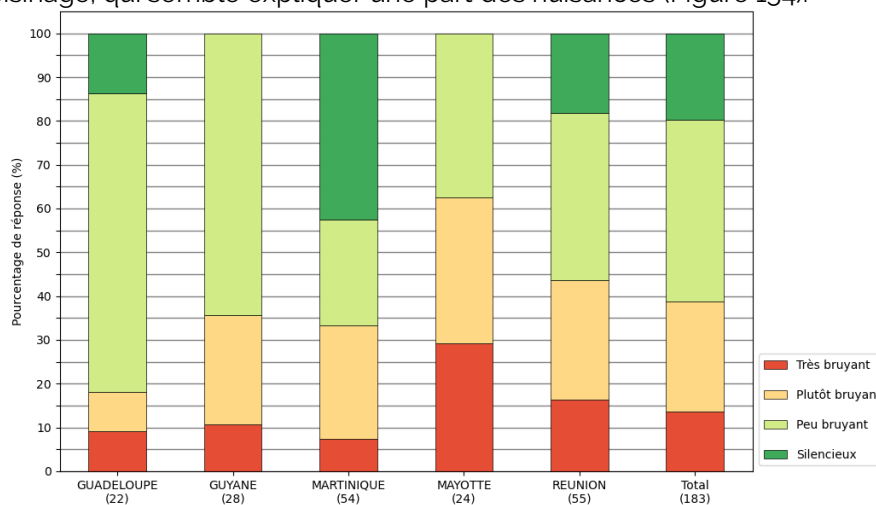


Figure 153 – Avis sur le bruit extérieur des occupants dans les logements instrumentés

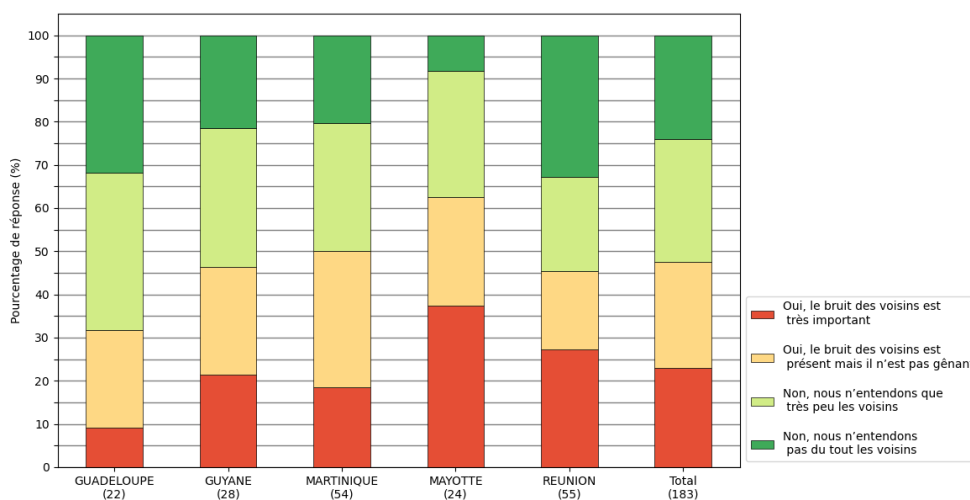


Figure 154 – Avis sur le bruit de voisinage des occupants dans les logements instrumentés

Le graphique ci-dessous présente les avis des occupants sur d'autres thématiques associées au confort : l'accès à la lumière naturelle puis la présence d'odeurs extérieures.

Dans notre échantillon, les gênes signalées sur ces sujets sont plus limitées que sur les gênes acoustiques, globalement 20 %, mêmes si des problématiques d'accès à la lumière naturelle sont

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

signalées notamment en **Martinique** (35 %) et à **La Réunion** (25 %). Des problèmes d'odeurs sont relevés en moyenne par 1/3 des personnes interrogées.

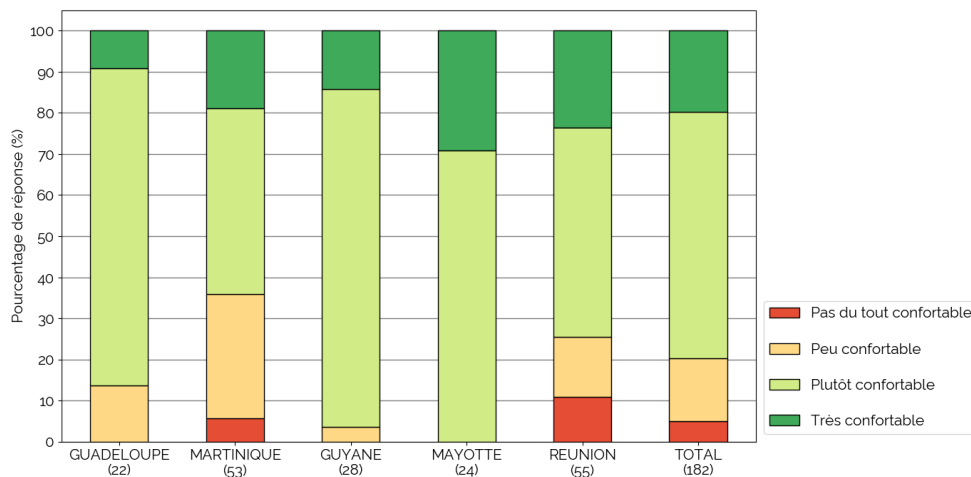


Figure 155 – Avis sur la lumière naturelle des occupants dans les logements instrumentés

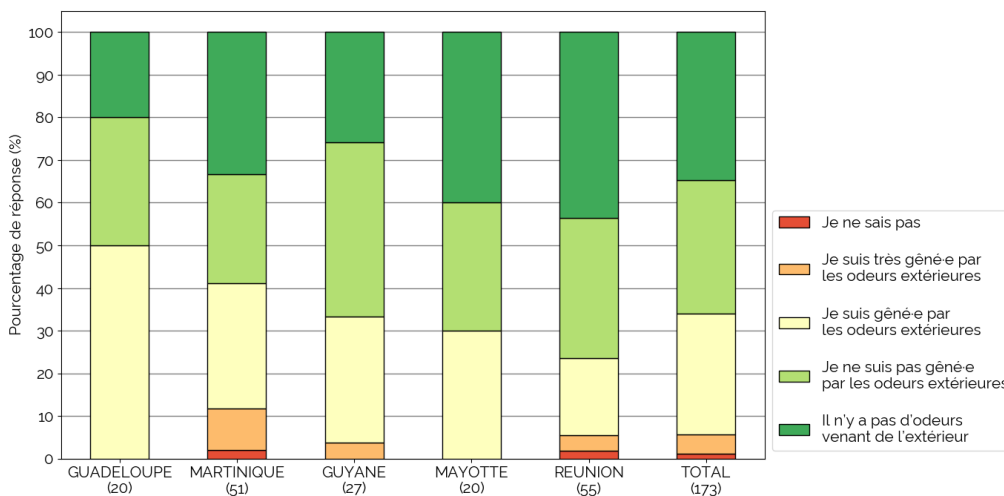


Figure 156 – Avis sur les nuisances olfactives des occupants dans les logements instrumentés

Ces questions sont reliées aux habitudes d'ouverture des fenêtres et donc à la possibilité d'être actif dans le maintien du confort thermique par l'ouverture nocturne des fenêtres en particulier. Les habitants ont aussi été interrogés sur leurs pratiques et motivation à ce sujet et les résultats sont présentés ci-dessous.

On constate (Figure 157) qu'environ **la moitié des ménages suivis ouvre les fenêtres de leur logement en permanence**, ce qui leur permet sans doute de maximiser le brassage d'air mais les expose ainsi plus facilement à l'intérieur aux températures et humidités extérieures. De plus, on constate que les **ouvertures partielles se font majoritairement la journée et non la nuit**, où cela semblerait plus profitable.

Les facteurs expliquant cette habitude sont variés (Figure 158). Ils reposent d'abord sur la volonté « d'aérer », et de « rafraîchir » l'ambiance intérieure, puis d'évacuer « humidité et odeurs ».

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

On semble donc globalement retrouver des habitudes courantes consistant à aérer pour bénéficier des effets de courant d'air quitte à réchauffer l'intérieur du logement. Cependant d'autres facteurs peuvent expliquer l'absence apparente d'appétence à la ventilation nocturne comme la protection vis-à-vis des moustiques, les problèmes de bruit, etc..

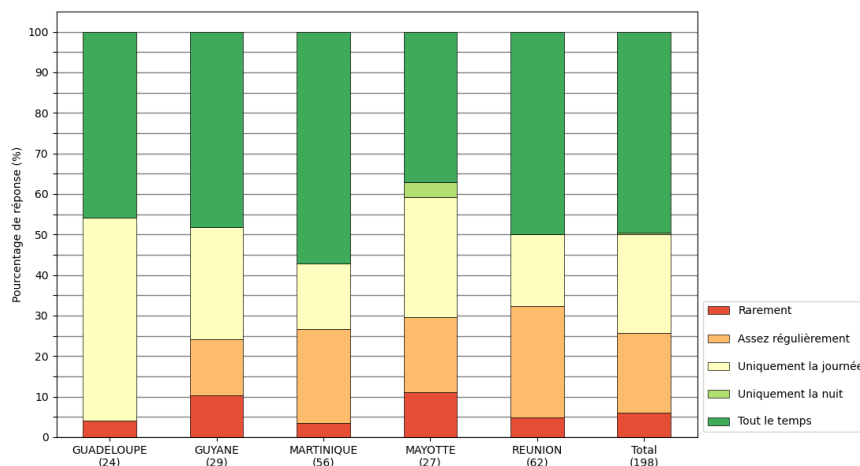


Figure 157 – Habitudes concernant l'ouverture des fenêtres des occupants dans les logements instrumentés

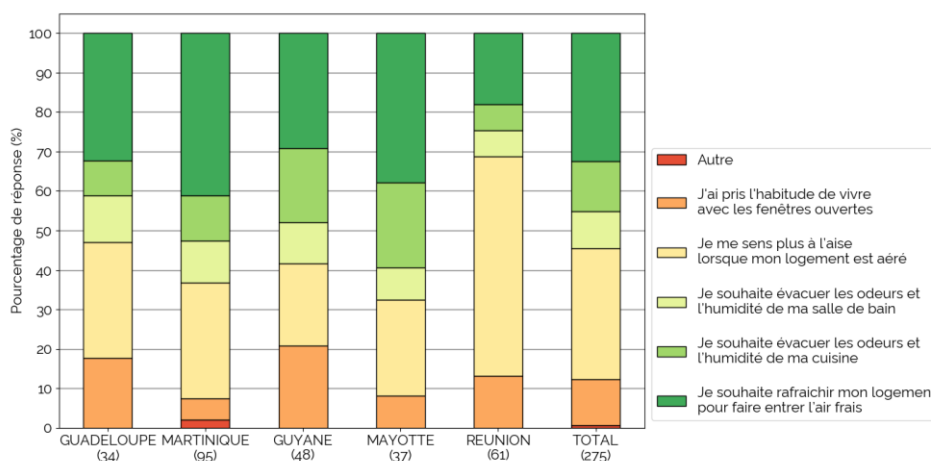


Figure 158 – Facteurs favorisant l'ouverture des fenêtres déclarés par les occupants dans les logements instrumentés

Enfin, l'usage de **protections solaires** ont été abordés dans le questionnaire et les retours sur ces questions sont présentés dans le graphique ci-dessous. Les cas de volets mobiles et des protections intérieures y sont traitées séparément. Tout DROM confondu, on constate qu'environ 45 % des ménages suivis déclarent ne fermer leur volet que la nuit, environ 20 % déclarent les fermer assez régulièrement et à peu près autant déclarent ne jamais les fermer. S'agissant des protections intérieures, autour de 40 % déclarent rarement ou pas du tout les utiliser, 20 % déclarent les fermer assez régulièrement et autant déclarent les laisser fermer en permanence. **L'utilisation des protections solaires pour lutter contre les apports de chaleur du rayonnement solaire en journée** semble ainsi adopté par une minorité des habitants.

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

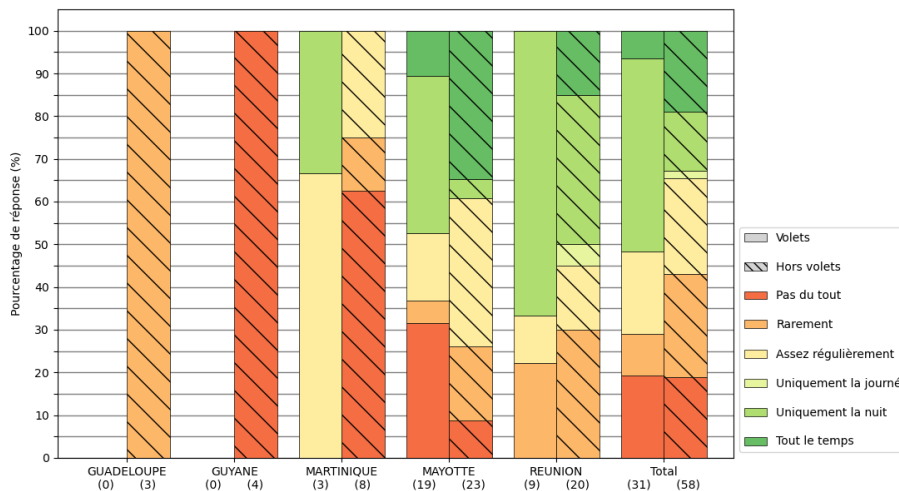


Figure 159 – Habitudes de fermeture des protections solaires des occupants dans les logements instrumentés

Au regard des différentes réponses apportées par les occupants, on constate que des compromis doivent être faits entre aération et protection thermique, accès à la lumière et protection contre le rayonnement solaire, etc.. Il est ainsi important de s'assurer que ces choix soient conscients afin de les optimiser en fonction des priorités associées à chaque période d'une journée ou de l'année. Le guide écogeste et la mise en œuvre de certains des écogestes relatif au confort thermique seront aidants.

5.5 Synthèse et enseignements

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 spécifiques à chaque DROM.

Pour les **séjours et les chambres non climatisés** (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 et d'humidités relatives 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.

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 neufs. Cette observation serait à reproduire sur un panel de logements plus important afin de s'assurer de sa robustesse.

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

Les indicateurs de confort thermique calculés à partir des mesures effectuées font **état eux 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**. 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 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.

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.

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 la moitié des logements présentent une protection solaire aux fenêtres ou en façade, cf. Figure 69) et quand elles sont présentes aux fenêtres, une partie des ménages déclarent les utiliser de manière limitée. Par ailleurs, une grande partie des ménages du panel (environ 75 %) 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 semble 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.

Enfin, le protocole de mesures mis en place pour observer le confort des logements a montré des points d'amélioration possibles concernant la récupération d'informations sur la présence des occupants dans leur logement, leurs habits, leurs activités et sur le fonctionnement actif des équipements de confort (climatiseur, brasseur d'air). En l'état, nous avons été amenés à faire certaines hypothèses dans le calcul des indicateurs notamment du PMV/PPD qui complexifient l'interprétation des résultats. Cependant, l'étude menée ici a permis de mettre en évidence les limites de validité des indicateurs de la littérature sur le confort thermique pour le contexte climatique et culturel des DROM. Des travaux de recherche plus fondamentaux seraient nécessaires pour étendre les domaines d'application des indicateurs et prendre en compte les spécificités de ces territoires.

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

6 Consommation d'électricité des logements avant les Ecogestes

6.1 Consommation totale

Nous analysons ici les consommations totales (i.e. tous usages confondus) d'électricité par logement au sein des panels suivis.

Dans la suite, ces consommations sont appréciées sur une base annuelle. Cependant, les données disponibles couvrent moins qu'une année complète et ne sont pas toutes sur les mêmes durées d'un logement à l'autre. En conséquence, nous extrapolons sur une année par une simple règle de trois pour cette version de ce document.

Il s'avère que d'une part, la saisonnalité de la consommation électrique est modeste en moyenne sur notre échantillon et que d'autre part, la durée de mesure est de 8 à 12 mois ce qui justifie une extrapolation simple à l'échelle de l'année.

Le détail des variations mensuelles des consommations électriques totales de chaque logement est reporté en Annexe F.

6.1.1 Panorama des consommations annualisées constatées

Pour notre échantillon, la consommation totale annualisée d'électricité est en moyenne de l'ordre de 3200 kWh/an par logement, tous DROM confondus (Figure 160).

Cette valeur se situe entre les moyennes, en résidence principale dans l'Hexagone (Ademe, 2021), de la consommation annuelle tous usages d'électricité soit 4800 kWh/an et de la consommation uniquement d'électricité spécifique (éclairage, froid alimentaire, multimédia, etc.) soit 2200 kWh/an.

Plus précisément, sachant que la part moyenne du chauffage électrique dans la consommation tous usages d'électricité d'une résidence principale dans l'Hexagone est estimée à 27.5 % soit 1320 kWh/an (Ademe, 2021), la consommation tous usages hors chauffage d'électricité d'une résidence principale dans l'Hexagone vaut 3500 kWh/an ce qui est semblable au niveau moyen tous usages relevés sur les logements suivis.

Corollairement, la consommation moyenne sur nos panels est ainsi au-dessus de la consommation moyenne d'électricité spécifique dans le résidentiel hexagonal toutefois le périmètre des usages inclus est plus grand pour les logements suivis car il inclut la climatisation et la production d'ECS (et marginalement 3 cas de chauffage).

Il est aussi intéressant de comparer les valeurs moyennes obtenues sur nos échantillons pour les différents DROM avec les moyennes de consommation totale annuelle d'électricité pour les parcs résidentiels (parc privé + parc social, uniquement résidences principales) de ces mêmes DROM (pas de données disponibles pour **Mayotte**) telles que compilées dans le Livrable 1.2 - Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art (CSTB, Livrable 1.2 - Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021).

Ainsi en **Guadeloupe**, on relève une consommation moyenne d'électricité par logement de 4100 kWh/an (2017), en **Guyane** de 4700 kWh/an (2015), à **La Réunion** de 3800 kWh/an (2017) et à **la Martinique** de 3600 kWh/an (2017). On note que si l'interclassement entre les parcs résidentiels des différents DROM est comparable avec celui sur notre échantillon, **les consommations moyennes des parcs résidentiels sont plus élevées que sur notre échantillon malgré notamment une présence de climatisation parmi celui-ci plus grande**. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse,

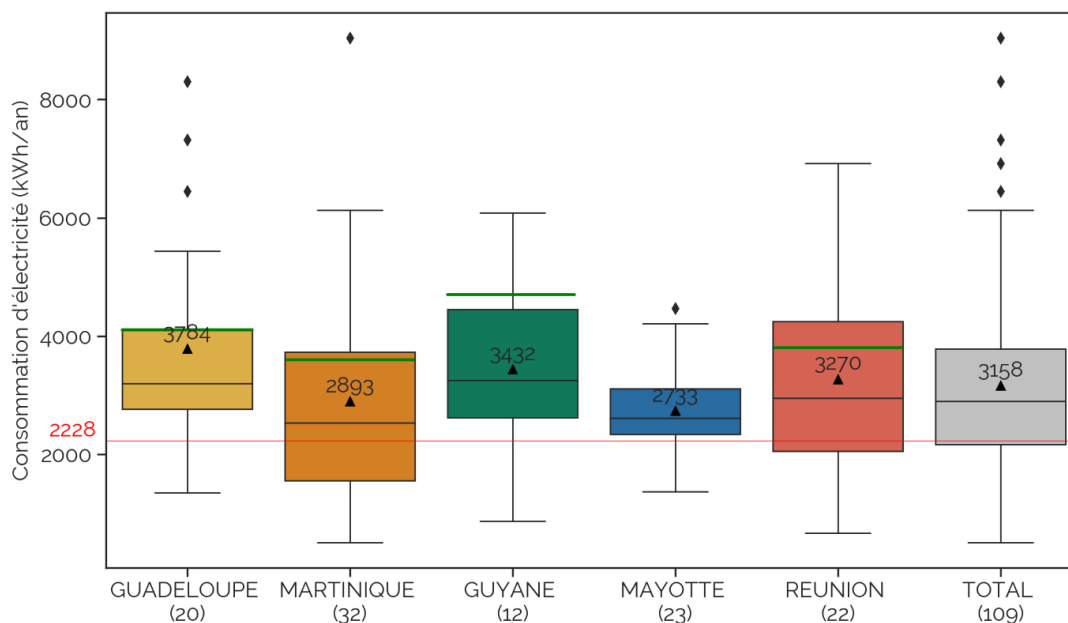
Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

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).

En observant les distributions par DROM obtenues (Figure 160), la **Guadeloupe** (en moyenne, environ 3800 kWh/an par logement) et la **Guyane** (en moyenne, environ 3400 kWh/an par logement) sont les deux DROM avec les niveaux de consommations annuelles d'électricité les plus élevés. A l'inverse, **Mayotte** et la **Martinique**, sont les deux DROM avec les niveaux de consommations annuelles les plus faibles (en moyenne, autour de 2700-2900 kWh/an par logement). La **Réunion** (en moyenne, environ 3300 kWh/an par logement) est dans une situation intermédiaire. Enfin parmi les logements suivis, ceux de **Mayotte**, tous dans une seule et même résidence, se distinguent par une distribution nettement plus resserrée suggérant une situation plus homogène d'un logement à l'autre.

Rappelons que dans notre panel, c'est en **Guadeloupe** et en **Guyane** que nous retrouvons les proportions les plus élevées de logements équipés en climatiseur (Figure 83) et en production ECS joule (Figure 96). A l'inverse, à **Mayotte**, ces deux équipements sont totalement absents des logements instrumentés.

Nous ne pouvons pas affirmer que les différences observées entre les distributions obtenues pour les différents DROM sont significatives du point de vue statistique. Nous devrions consolider ceci avec le panel « 1000 » pour lequel nous disposerons d'un nombre de logements suivis beaucoup plus conséquent (« 1000 » logements suivis uniquement au niveau de leur compteur communiquant d'électricité à la Guadeloupe, à la Martinique, à la Guyane et à La Réunion).



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

6.1.2 Par type de logement

Sur notre échantillon tous DROM confondus, constitué très majoritairement de logements collectifs (cf. Partie 4.2.1), on constate qu'en moyenne, la consommation totale annuelle d'électricité d'un appartement est plus élevée que celle d'une maison (Figure 161 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du type de logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes Figure 161). Au regard du faible nombre de maisons suivies, cette observation appelle à être vérifiée sur le panel « 1000 » pour lequel nous nous disposerons d'un nombre d'appartements mais aussi de maisons suivies.

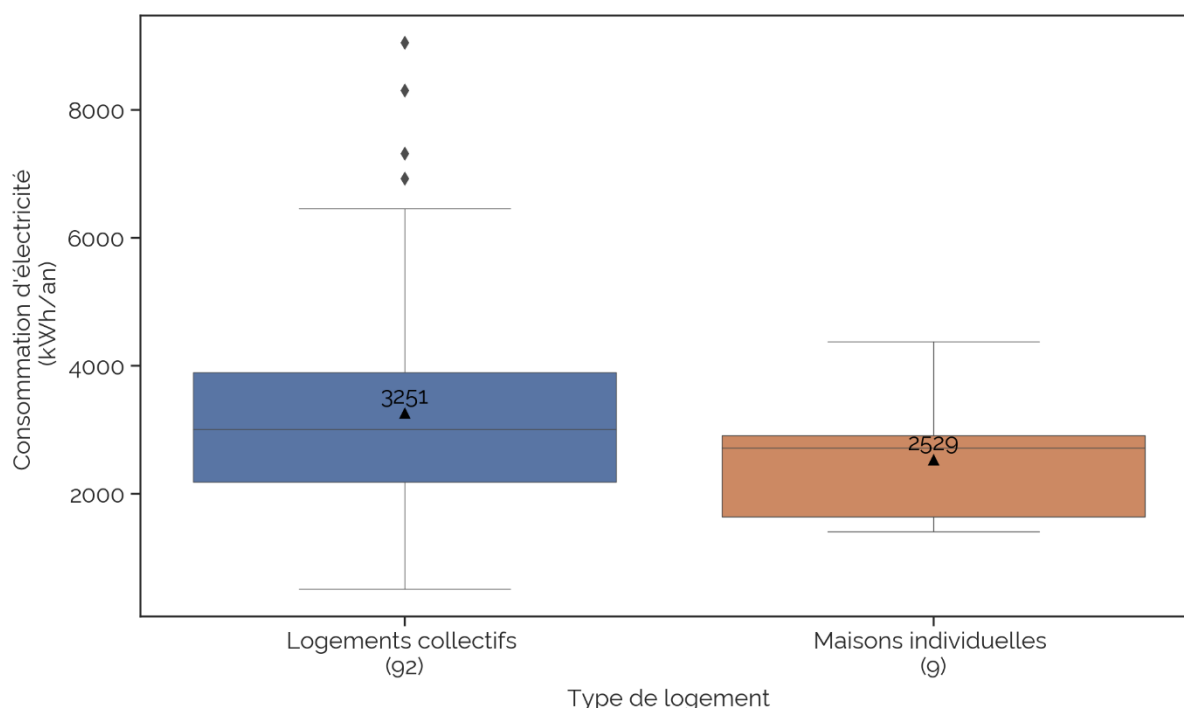


Figure 161 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du type de logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

6.1.3 Par taille de logement

La consommation d'électricité d'un logement est susceptible de s'expliquer en partie par sa taille au motif que plus la taille du logement est élevée plus le logement est susceptible d'accueillir d'occupants qui :

- d'une part, utilisent plus les équipements mutualisés et s'équipent à priori des équipements de plus grande taille (e.g. réfrigérateur, lave-linge, cuisson, etc.)
- d'autre part, augmente la probabilité de présence d'équipements individuels (plus de télévisions, etc.).

Il y a toutefois des limites à ce type de raisonnement : l'histoire des ménages peut introduire une décorrélation entre la surface du logement et le nombre d'occupants puis finalement le statut d'actif ou pas des occupants module à priori la durée de présence dans le logement et donc la sollicitation de certains équipements.

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

Le ratio de la consommation annuelle par m^2 , cherche à neutraliser l'effet de taille du logement. La consommation par m^2 est aussi un indicateur usuel pour les professionnels de l'énergétique du bâtiment. Cet indicateur est calculé ici à partir des surfaces déclarées dans les questionnaires Ecco Dom (cf. Partie 3.3). Cette information n'ayant pas toujours été fournie, la taille de l'échantillon analysé est un peu rétrécie par rapport à celui analysé sur la donnée en kWh/an par logement.

A l'échelle de notre échantillon tous DROM confondus, la consommation totale annuelle d'électricité par m^2 est en moyenne de 42 kWh/(m^2 .an) (Figure 162). La Martinique et Mayotte présentent les plus faibles moyennes de ratio surfacique de consommation avec des valeurs autour de 30-35 kWh/(m^2 .an) et La Réunion, la Guyane et la Guadeloupe les plus hautes moyennes avec des valeurs autour de 45-50 kWh/(m^2 .an).

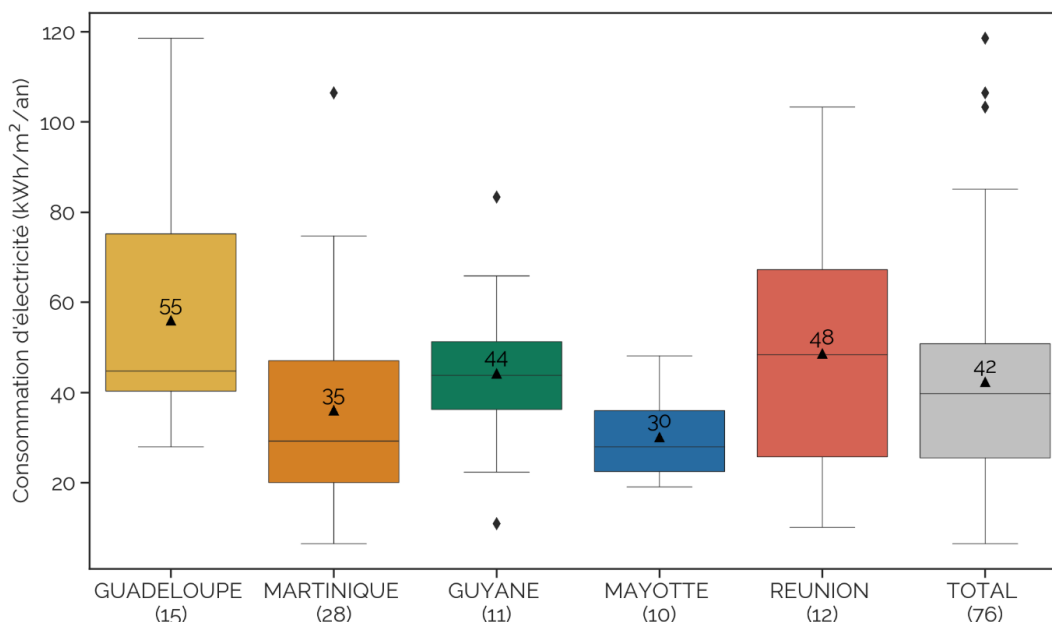


Figure 162 – Consommations totales annuelles d'électricité par m^2 de surface de logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La taille du logement peut aussi s'apprécier par le nombre de chambres dans le logement, cette valeur étant très simple à quantifier. La taille de notre échantillon de logements instrumentés ne permet pas de faire ici cette analyse par DROM cependant sur le panel « 1000 » (logements suivis uniquement au niveau de leur compteur communiquant d'électricité), celle-ci devrait pouvoir être réalisée, le nombre de chambres dans le logement étant une des questions posées dans la cadre du recrutement de ce panel.

Sur notre échantillon tous DROM confondus (cf. Figure 163), on constate que la consommation moyenne d'électricité obtenue sur les logements avec une seule chambre représente environ 50 % de la consommation moyenne d'électricité obtenue sur l'ensemble des logements (3200 kWh/an par logement). Ensuite, il existe un peu plus d'un facteur 2 entre les consommations totales annuelles moyennes d'électricité d'un logement d'une seule chambre et d'un logement de 2 chambres. En revanche, le passage de 2 à 3 chambres n'engendre pas d'écart sur les consommations moyennes observées.

Enfin, de manière contre-intuitive, les plus grands logements de 4 et 5 chambres (sur représentation de Mayotte parmi ces classes de logements) présentent des consommations

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

moyennes plus faibles que celles des logements intermédiaires (2 à 3 chambres). Nous nous attacherons à confirmer ou pas cela via le panel « 1000 ».

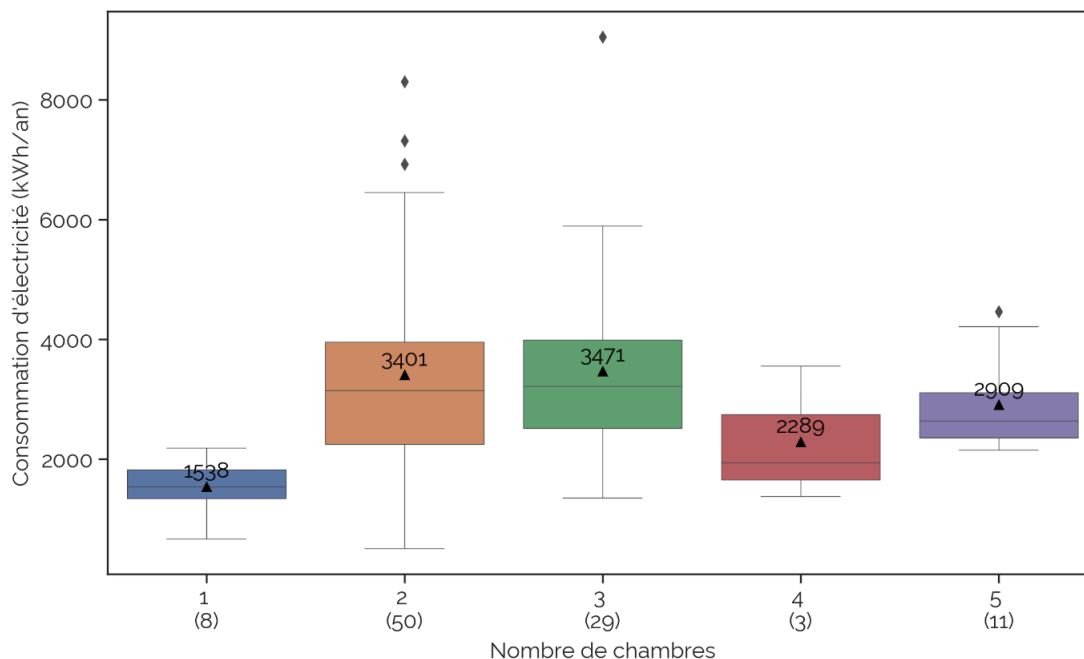


Figure 163 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du nombre de chambres au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La taille du logement peut aussi s'apprécier par le type de logement (F2, F3, etc...). La définition du type de logement est plus complexe que le nombre de chambres mais reste d'usage commun. On observe dans le questionnaire quelques réponses en moins. En menant une analyse identique à ci-dessus (par nombre de chambre), on observe que les résultats sont quasiment identiques. Nous choisissons donc de ne pas les représenter ici.

Enfin **la taille du logement peut aussi s'apprécier par sa surface** (pour rappel, information déclarée dans le questionnaire). Afin de faciliter l'analyse des résultats, nous avons regroupé les surfaces en quatre classes de surfaces définies arbitrairement.

On observe Figure 164 pour notre échantillon que les consommations totales annuelles moyennes d'électricité par logement augmentent avec la surface jusqu'à la troisième classe [80 m²-100 m²] puis diminuent pour les plus grands logements. Cette « singularité » pour les plus grands logements ressemble à celle déjà observée dans la représentation par nombre de chambres. Cela est cohérent : la surface du logement et nombre de chambres sont directement corrélés.

Du point de vue statistique, si la classe de surface du logement présente bien un effet significatif sur le niveau de la consommation d'électricité du logement (test de type ANOVA (Govern, 1994)), seul l'écart entre les moyennes des groupes 40-60 m² et 80-100 m² est significatif (Douglas, 1991) en test post hoc.

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

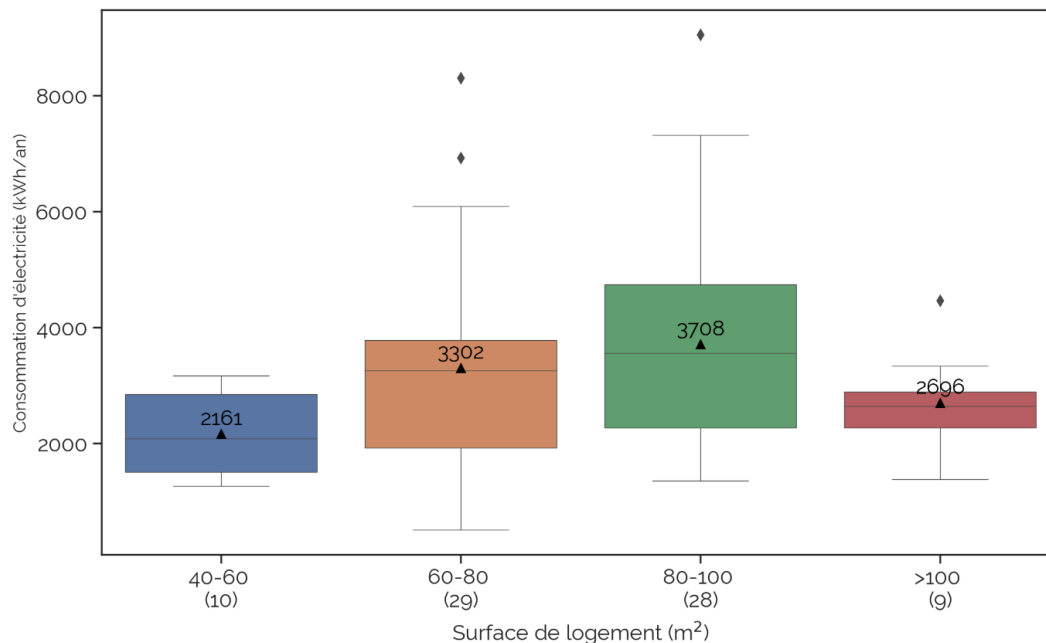


Figure 164 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction de la surface en m² du logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

6.1.4 Par occupant

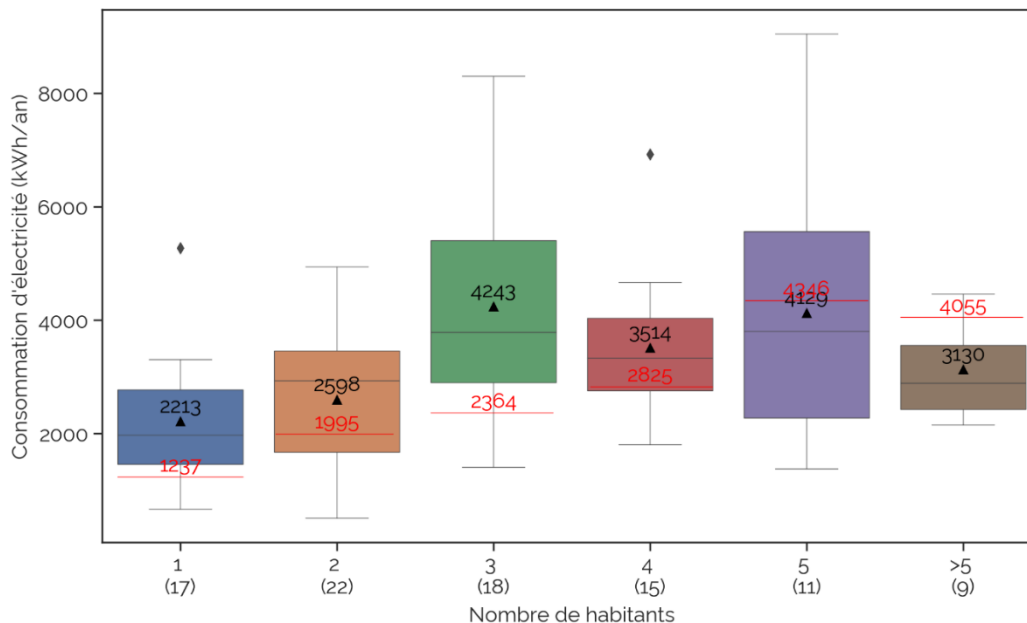
La représentation de la consommation totale annuelle d'électricité d'un logement en fonction de son nombre d'occupants (Figure 165) cherche à **expliquer les niveaux de consommation directement par le nombre d'occupants**, même si nous savons qu'entre le nombre d'occupants déclarés et le nombre d'occupants effectivement présents au pas journalier l'écart peut être sensible et contrasté d'un DROM à l'autre sur les logements suivis comme cela a été explicité au paragraphe 4.3.3.

On constate Figure 165 Figure 165 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du nombre d'occupants au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes que l'allure est semblable aux représentations en fonction de la taille (m² ou nombre de chambres). **Au sein de notre échantillon, la consommation moyenne d'électricité obtenue sur les logements avec une seule personne représente 70 % de la consommation moyenne d'électricité obtenue sur l'ensemble des logements (3200 kWh/an par logement).** Ensuite, on observe que la consommation moyenne augmente surtout à partir de trois personnes pour ensuite se stabiliser au-delà de 4 personnes ce qui est semblable aux représentations en fonction de la taille des logements.

Il est intéressant de noter que la consommation totale semble décroître, ou se stabiliser, pour les grandes familles ce que l'on retrouve dans l'Hexagonale (Ademe, 2021) quand on considère la consommation d'électricité spécifique.

A noter que statistiquement, l'écart constaté au niveau des moyennes est significatif uniquement d'une part entre 1 personne et 3 ou 4 ou 5 personnes et d'autre part, entre 2 personnes et 3 personnes.

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



NB : En rouge, les consommations annuelles moyennes d'électricité spécifique en fonction du nombre d'occupants dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 165 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du nombre d'occupants au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

6.1.5 Par niveau d'équipement

Nous représentons la consommation totale annuelle d'électricité d'un logement en fonction de la présence, cumulée ou pas, d'équipements de **climatisation** ou de production d'**ECS Joule**, i.e. un chauffe-eau électrique (cf. Figure 166). Nous nous concentrons ici sur ces équipements car, ils représentent une part conséquente a priori de la consommation totale d'électricité des logements (résultats confirmés sur notre panel, cf. Parties 6.2 et 6.3).

La représentation de la consommation électrique par niveau d'équipement est conforme à l'intuition. Ainsi à l'échelle de tous les DROM :

- les consommations les plus basses sont observées pour les logements sans ECS électrique ni climatisation : 2000 kWh/an par logement en moyenne ;
- les consommations les plus élevées sont observées pour les logements avec ECS électrique et avec climatisation : 4100 kWh/an par logement en moyenne.

Pour notre échantillon et tous DROM confondus, chaque équipement ECS Joule ou climatisation présente respectivement de l'ordre de 1700 kWh/an (1500 kWh/an pour les chauffe-eaux électriques suivis dans ces travaux cf. 6.3.2) et 1200 kWh/an (identique à la moyenne des climatiseurs fixes suivis dans ces travaux cf. 6.2.1) de plus en moyenne par rapport à un logement non équipé ou bien 2100 kWh/an en plus pour une présence simultanée de ces deux équipements. On peut noter que la « surconsommation » moyenne engendrée par la présence des deux équipements de manière simultanée est assez nettement inférieure (800 kWh/an d'écart) à la somme des « surconsommations » moyennes engendraient quand ils sont seuls à être présent dans le logement. Toutefois, en l'état, nous ne sommes pas en capacité de déterminer les causes exactes de cette situation (pour les ménages avec de l'ECS Joule et une climatisation moindre

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

utilisation de la climatisation et/ou équipements plus efficaces ?) qui serait à confirmer sur un nombre de logements plus important.

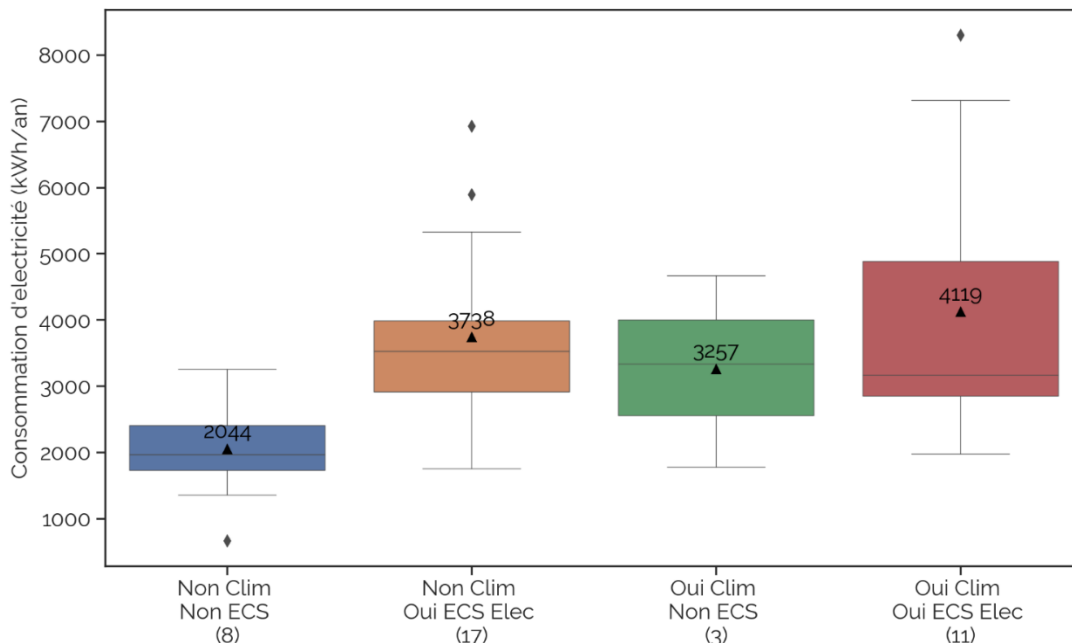


Figure 166 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du niveau d'équipement en climatisation et production d'ECS Joule au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

En complément, la même analyse est proposée ci-après (Figure 167) en remplaçant la population ECS Joule par celle avec de l'ECS non-Joule, c'est-à-dire en pratique la population bénéficiant d'ECS solaire.

Pour notre échantillon et tous DROM confondus, chaque équipement ECS Solaire ou climatisation présente respectivement de l'ordre de 500 kWh/an (au lieu de 1700 kWh/an pour l'ECS Joule) et 1200 kWh/an de plus en moyenne par rapport à un logement non équipé ou bien 1900 kWh/an en plus pour une présence simultanée de ces deux équipements. On peut noter que la « surconsommation » engendrée par la présence des deux équipements de manière simultanée est cette fois-ci un peu supérieure (200 kWh/an d'écart) à la somme des « surconsommations » engendraient quand ils sont seuls à être présent dans le logement.

Ainsi globalement l'ECS solaire permettrait d'éviter entre 300 kWh/an (population avec climatisation également) et 1200 kWh/an (population sans climatisation) par rapport à une ECS Joule. Une étude statistique permettrait de consolider cette estimation.

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

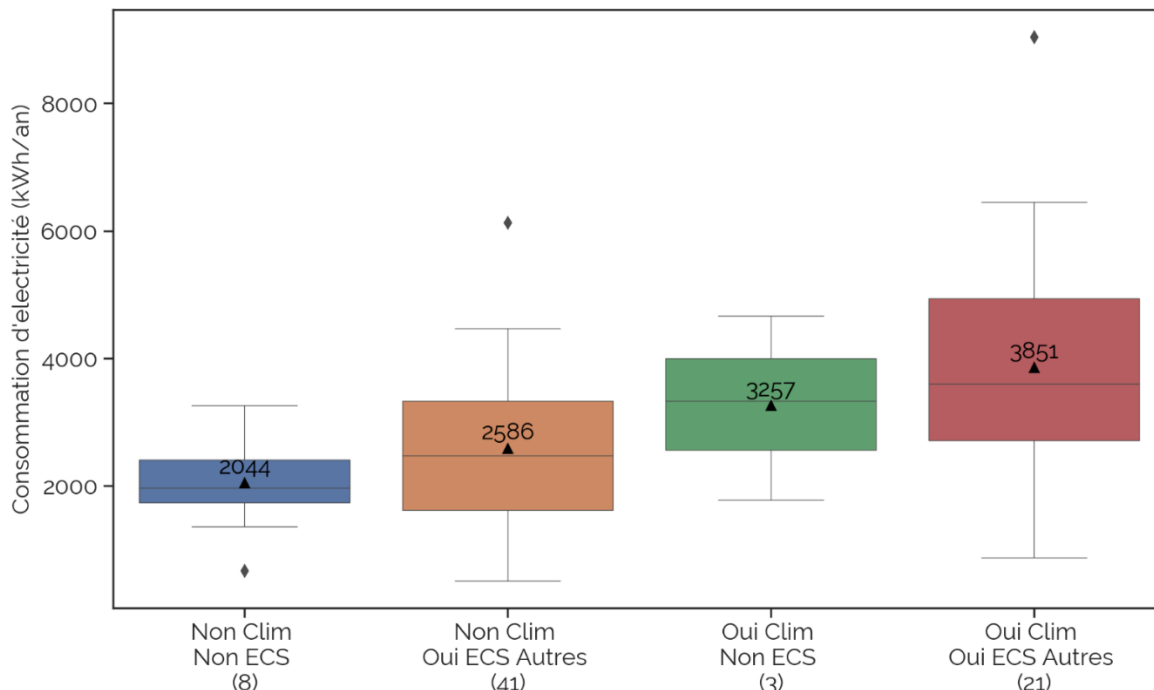


Figure 167 – Consommations totales annuelles d'électricité par logement en fonction du niveau d'équipement en climatisation et production d'ECS solaire (Autres = non-Joule) au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

6.1.6 Avis des occupants sur leur consommation d'électricité

A travers le questionnaire remplis par chacun des ménages participants (cf. Partie 3.3), nous avons pu recueillir l'avis des ceux-ci sur la connaissance de leur consommation d'électricité.

Les analyses ci-dessous partent du principe que la façon d'amener les questions de la part des relais locaux a été globalement neutre et surtout homogène d'un logement à l'autre.

La première analyse s'appuie sur la déclaration de l'élément principal qui contribue à l'accroissement de la facture. Les locataires doivent se positionner sur une réponse unique parmi :

- Utilisation de la climatisation
- Utilisation des appareils de cuisson
- Consommation d'eau chaude sanitaire
- Utilisation de l'éclairage
- Equipements internet et mobile
- Autre
- Je ne sais pas

Les résultats sont présentés en Figure 168, ci-après. 95 % des locataires, tous DROM confondus, se sont prononcés. Toutefois il est à noter que la majorité des locataires à Mayotte (50%) déclarent ignorer la réponse. A l'occasion de ce projet et avec l'appui de leur bailleur, nous espérons qu'ils pourront monter en compétence sur ce sujet. A contrario, les locataires des autres DROM ont très largement un avis sur la question.

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

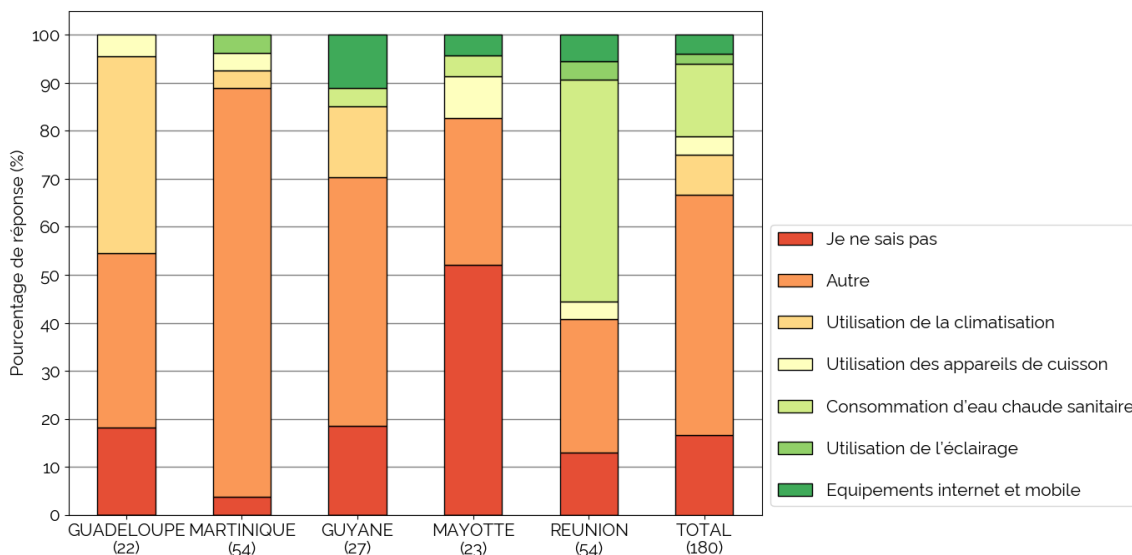


Figure 168 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie

Pour aller plus loin dans l'analyse, il est nécessaire de segmenter notre échantillon en population homogène en termes de niveau d'équipement en climatisation et production électrique d'ECS (ECS Joule) car nous savons que ces usages sont très probablement les principaux postes de consommation d'électricité des logements. **Concernant la population de nos panels équipée d'ECS Joule mais pas de climatisation** (cf. Figure 169) soit 39 logements, il est frappant d'observer que l'ECS n'est pas citée en Guadeloupe (1 seul logement ayant fourni une réponse), Martinique et Guyane. Au contraire, c'est la réponse la plus fréquemment citée à La Réunion. Par conséquent, sauf à La Réunion, nous émettons l'hypothèse qu'un certain nombre de locataires sous-estiment l'importance de l'impact sur leur facture d'électricité de la consommation liée à leur production électrique d'ECS. La volumétrie des effectifs contraint cependant à rester prudent.

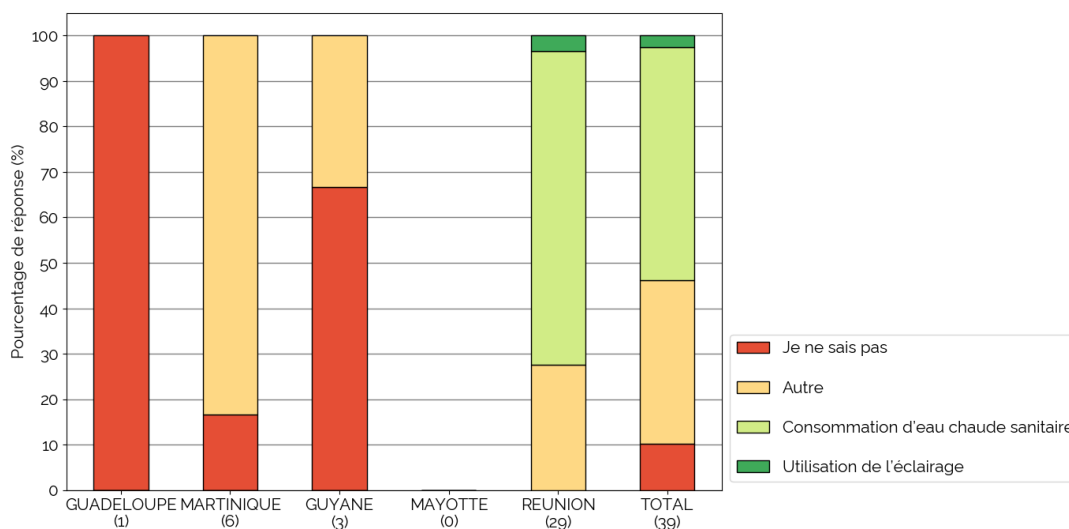


Figure 169 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements SANS climatisation mais AVEC ECS Joule

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

Concernant la population de nos panels équipée de climatisation mais pas d'ECS toute énergie confondue (cf. Figure 170) le panel est réduit à uniquement 6 logements dont 5 en Guyane et 1 en Guadeloupe. On observe que la climatisation n'est jamais citée, or elle est très probablement le contributeur le plus important pour ces logements. Ce constat est étonnant.

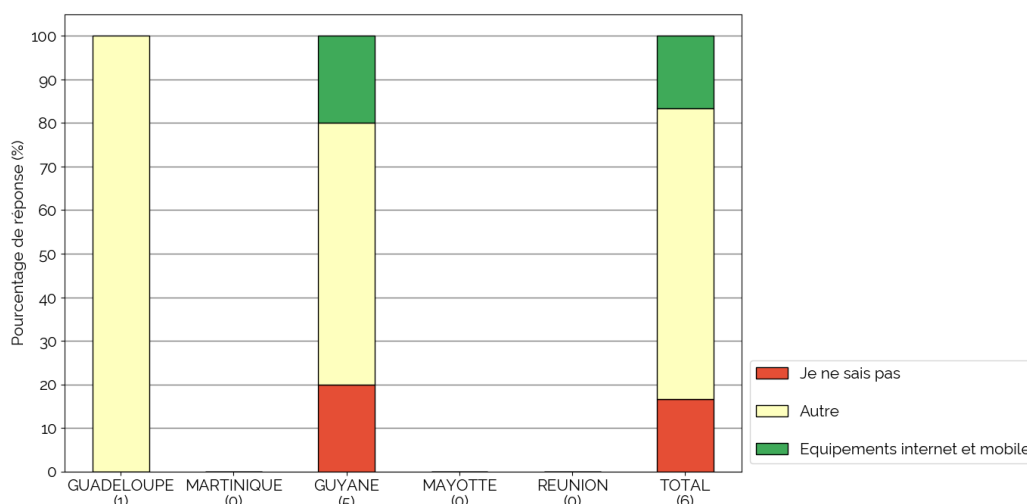


Figure 170 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements AVEC climatisation mais SANS ECS (toute énergie confondue)

Concernant la population de nos panels équipée de climatisation et d'ECS Joule (cf. Figure 171), soit 20 logements, la climatisation est à juste titre identifiée comme le principal contributeur par environ 30 %. Cependant, l'ECS n'est pas citée sauf en Guyane. Lorsque les ménages sont équipés à la fois de climatisation et d'ECS Joule alors l'ECS Joule semble ne pas être perçue comme un important consommateur d'électricité. On peut aussi s'étonner que l'élément principal déclaré par les locataires soit le poste « autre » pour 40 % des logements.

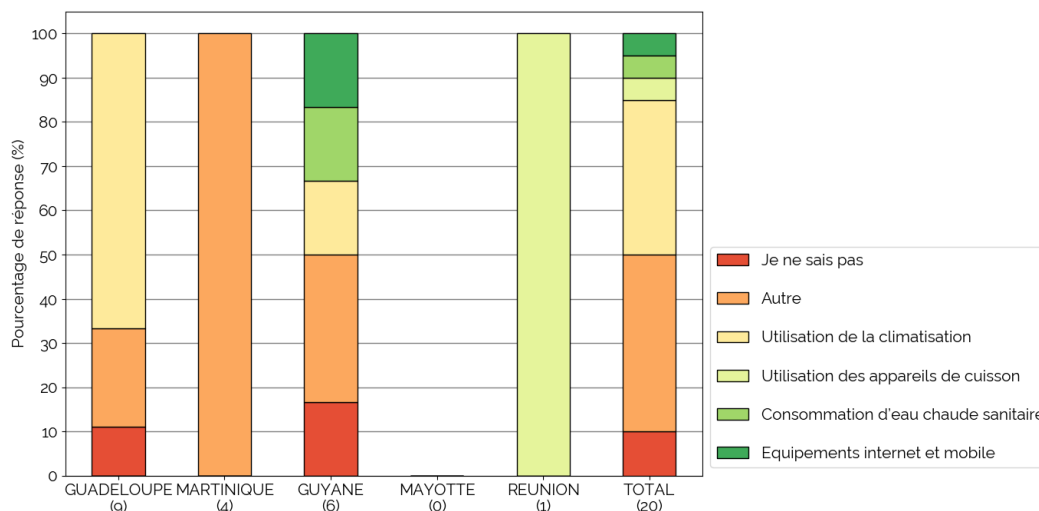


Figure 171 – Avis des ménages sur l'élément principal qui accroît leur facture d'énergie pour les logements AVEC climatisation et AVEC ECS Joule

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

Les différentes observations effectuées ci-dessus rejoignent le souhait de mieux comprendre leurs dépenses d'électricité remonté par les différents ménages interviewés dans le cadre de l'étude sociologique à **La Réunion** (CSTB, Livrable 3.1 - Rapport étude sociologique, 2022).

Pour aller plus loin, toujours grâce au questionnaire, nous pouvons observer l'état des connaissances des factures d'électricité en termes de kWh et en termes d'€ telle que déclarées par les locataires de notre panel.

La consommation en unité physique, exprimée en kWh, est largement inconnue des locataires du panel tous DROM confondus (cf. Figure 172). **Cela n'est pas une surprise.** L'électricité est un bien dont la quantification physique n'intéresse pas. En outre, rappelons que les DROM sont dans une situation de monopole pour la fourniture d'électricité. Par conséquent, il n'y a pas de comparaison entre différents fournisseurs qui impliquerait de s'intéresser aux différents coûts possibles de sa consommation d'électricité en kWh.

Sur la même figure, on constate que la **connaissance de la facture en unité monétaire telle que déclarée par les locataires est très contrastée d'un DROM à l'autre au sein de notre échantillon.**

Pour les locataires de la **Martinique**, la facture est très largement déclarée (90 %) comme connue ainsi que pour **La Réunion** (presque 70 %).

Inversement, pour **Mayotte**, l'ensemble « Je ne sais pas » et « Non » représentent 70 % des réponses, ce qui interroge eu égard au niveau de vie à priori le plus défavorable des 5 DROM pour ce territoire. Le constat est semblable pour la **Guadeloupe**.

La **Guyane** est dans une situation se rapprochant de celle de **Mayotte** et de la **Guadeloupe** avec 60 % de ménages déclarant ne pas avoir connaissance de leur facture.

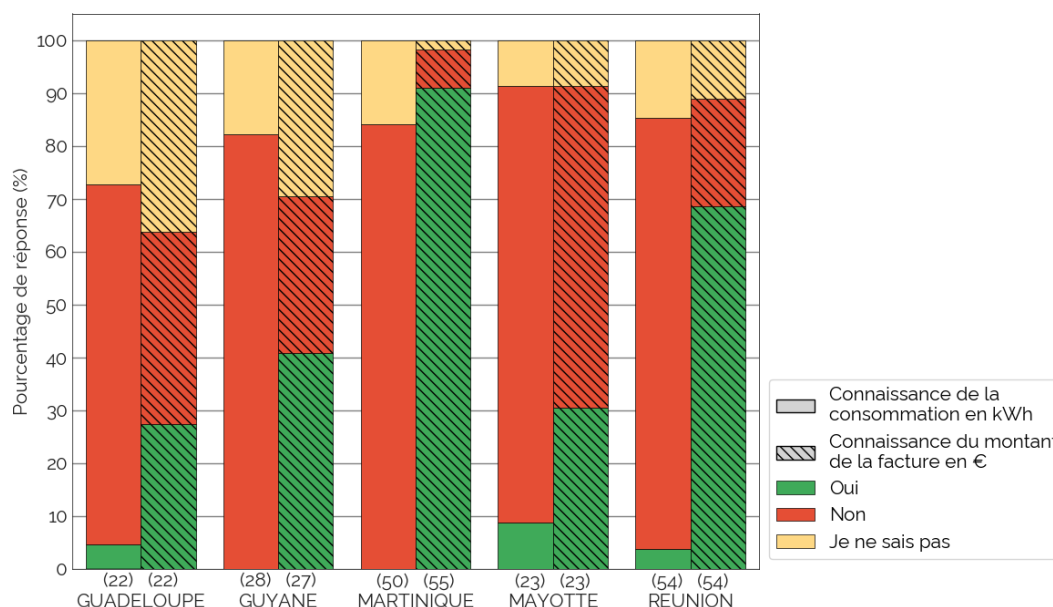


Figure 172 – Connaissance par les ménages de leur facture d'énergie en kWh et en €

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

6.1.7 Synthèse et enseignements

La consommation totale annuelle moyenne d'électricité des logements sociaux suivis vaut de l'ordre de 3200 kWh/an par logement (Figure 160).

Comparativement à une résidence principale dans l'Hexagone (Ademe, 2021), cette valeur est légèrement inférieure à la consommation électrique moyenne totale SANS chauffage (3500 kWh/an) et ainsi supérieure à la consommation moyenne d'électricité spécifique (2200 kWh/an).

On notera également que les consommations moyennes obtenues pour chacun des DROM sont inférieures aux consommations moyennes totales d'électricité sur les parcs résidentiels (parcs privée et social confondus) de ces DROM, laissant penser ainsi à une moindre consommation des logements sociaux par rapport au reste du parc résidentiel.

Rapporté aux surfaces habitables déclarées, le ratio surfacique de la consommation totale d'électricité est en moyenne de 42 kWh/(m².an) sur les logements suivis (Figure 162).

Par ailleurs, on constate que la consommation moyenne d'électricité obtenue sur les logements avec une seule chambre représente environ 50 % de la consommation moyenne d'électricité obtenue sur l'ensemble des logements (1540 kWh/an ; Figure 163). Ensuite, il existe un peu plus d'un facteur 2 entre les consommations totales annuelles moyennes d'électricité d'un logement d'une seule chambre et d'un logement de 2 chambres (3400 kWh/an). En revanche, au-delà de 2 chambres, les évolutions des consommations moyennes sont peu marquées (consommations entre les logements de 2 chambres et 3 chambres du même ordre de grandeur) ou contre-intuitives (consommation des grands logements de 4 et 5 chambres plus faibles que celles des logements de 2 et 3 chambres).

De même, sur les logements suivis, la description de la consommation totale d'électricité en fonction du nombre d'occupants dans le logement (Figure 165) montre une croissance de la consommation moyenne des logements avec 1 occupant (2200 kWh/an, soit 70 % de la consommation moyenne sur l'ensemble des logements) jusqu'à 3 occupants (4200 kWh/an) puis une stabilisation et enfin une décroissance au-delà de 5 occupants, possiblement lié à une sur-représentation des logements de **Mayotte** (moins consommateurs en moyenne que les logements des autres DROM) au sein de ces cas.

L'analyse des consommations totales d'électricité en fonction de la présence d'une climatisation et/ou d'une production d'ECS Joule (chauffe-eau électrique) ou solaire montre **des contributions moyennes de 1700 kWh/an pour une production d'ECS Joule, de 500 kWh/an pour une production d'ECS Solaire et de 1200 kWh/an pour une climatisation lorsque ces équipements ne sont pas présents simultanément** (Figure 166 et Figure 167).

Ces différentes estimations et analyses tendant à expliquer la consommation totale d'électricité des logements sociaux suivis toutefois elles doivent être consolidées par le Panel « 1000 » (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) où nous disposerons d'un plus grand nombre de logements. Ainsi en l'état extrapoler les constats que nous effectuons à l'échelle du parc des logements sociaux des DROM est statistiquement risqué.

S'agissant du principal contributeur à leur facture d'électricité, parmi les logements suivis, au moins 80 % des ménages se déclarent en capacité de l'identifier sauf à Mayotte où la part des sachants tombe à 50 % (Figure 168). Pour autant, il semble que les locataires possédant un chauffe-eau

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

électrique sous-estiment la contribution de celui-ci à leur consommation d'électricité sauf à La Réunion (Figure 169 et Figure 171).

Enfin la **connaissance déclarée de leur consommation d'électricité en € est contrastée d'un DROM à l'autre** (Figure 172). C'est à la **Martinique** (90% de sachants) et à **La Réunion** (70% de sachants) que le plus de ménages se déclarent connaître leur facture d'électricité et à la **Guadeloupe** (25 % de sachants) et à **Mayotte** (30 % de sachants) que le moins de ménages se déclarent la connaître. **La connaissance de leur consommation d'électricité en unité kWh est-elle très rare**, moins de 5 % de sachants tous DROM confondus.

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

6.2 Consommation et usage des appareils de confort thermique

6.2.1 Climatiseurs fixes, consommation d'électricité et usage

Cette partie concerne les usages des climatiseurs fixes et les consommations d'électricité associées à ceux-ci. **L'analyse repose d'une part, sur les consommations qui ont pu être mesurées sur 19 appareils** répartis sur la **Guadeloupe** (7 à 8 appareils), la **Martinique** (3 à 5 appareils) et la **Guyane** (4 à 6 appareils) et d'autre part, sur des réponses au questionnaire des ménages des logements dans lesquels au moins un climatiseur fixe est présent qu'il soit instrumenté ou pas.

Avant d'extrapoler les résultats obtenus sur la période de mesures (entre 9 et 7 mois suivant les machines) à une année entière, une première étape a été d'observer si la consommation électrique des climatiseurs fixes présentait un comportement saisonnier. Pour cela, les consommations électriques mensuelles de chacun des appareils ont été calculées à partir des données de mesure. Celles-ci sont visibles en Annexe G pour la **Guadeloupe**, la **Guyane** et la **Martinique**. On observe, en **Guadeloupe** et en **Guyane** un comportement fortement lié à la saison avec des consommations 2 à 3 fois supérieures entre les différentes saisons sur les appareils analysés. En **Guadeloupe**, les climatiseurs semblent principalement consommer en saison d'hivernage, saison plus chaude et plus humide, de juillet à novembre alors qu'en **Guyane** ceux-ci présentent des consommations plus importantes pendant la saison plus chaude et plus sèche de septembre à décembre.

En **Martinique**, cette variation saisonnière de la consommation est moins marquée toutefois il est difficile de conclure au regard du faible nombre d'appareils analysés.

La Figure 173 représente les réponses des occupants de tous les logements équipés d'une climatisation (instrumentée ou pas) concernant les mois durant lesquels ils utilisent la climatisation. Elle indique une **utilisation de la climatisation sur la totalité de l'année pour la plupart des ménages** (un peu plus de 80 % des répondants). Cela est confirmé par les données mesurées des climatiseurs instrumentés, puisque sur aucun d'entre eux, il n'a été observé une période d'un mois où le climatiseur n'a pas du tout fonctionné.

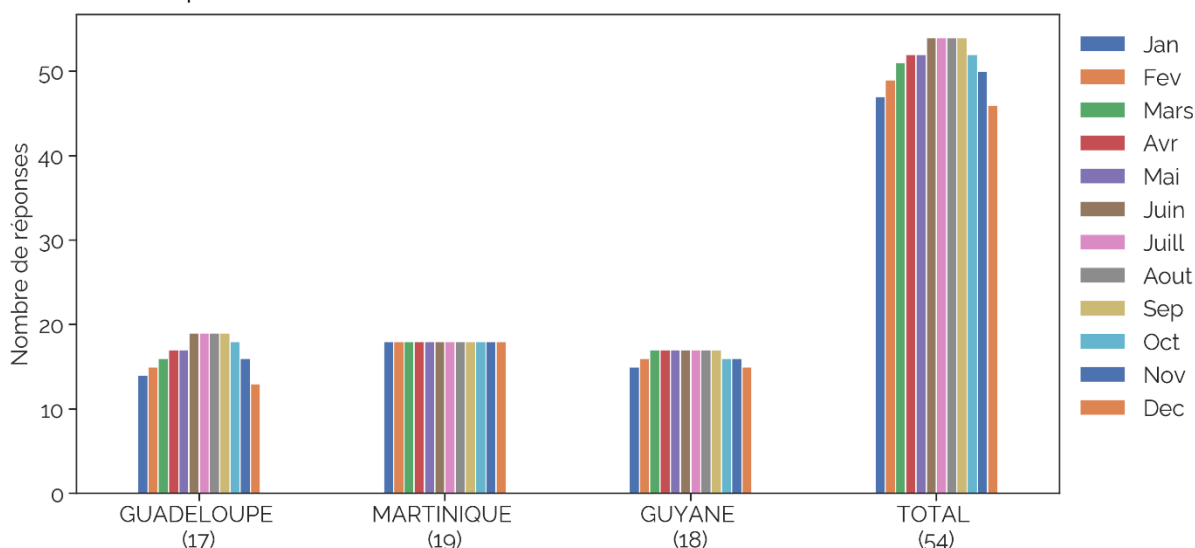


Figure 173 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe concernant les mois d'utilisation de leur climatisation

La Figure 174 représente les consommations annuelles d'électricité, estimées par extrapolation linéaire de la période de mesures (de 9 à 7 mois), des 19 climatiseurs suivis. **Cette extrapolation à**

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

l'année est cependant à prendre avec précaution étant donné les effets de saisonnalité observés précédemment.

On constate des dispersions importantes de consommation dans les sous-échantillons de chacun des 3 DROM. Cette dispersion est particulièrement marquée en Guadeloupe où on trouve à la fois le plus petit et le gros consommateur de l'ensemble des appareils instrumentés. On observe ainsi un rapport de 15 entre ces deux valeurs extrêmes.

Cependant, les consommations annuelles moyennes calculées dans chacun des DROM sont relativement proches. La moyenne, tous DROM confondus, de la consommation annuelle d'électricité d'un climatiseur fixe est évaluée à 1280 kWh/an. Cette valeur est inférieure aux consommations moyennes d'un climatiseur estimées à partir de données 2014 pour le résidentiel guadeloupéen (de l'ordre de 1850 kWh/an ; (OREC, 2017)) et 2010 pour le résidentiel guyanais (de l'ordre de 1500 kWh/an ; (Global Id Concept, 2012)). Une partie des écarts observés pourrait s'expliquer par des machines de technologie plus récente et plus efficace énergétiquement au sein de notre échantillon que dans les parcs résidentiels de l'époque de ces études (e.g. dans l'étude de 2014 en Guadeloupe, seuls 30 % des climatiseurs sont indiqués de technologie Inverter (OREC, 2017)). Par ailleurs, logiquement au regard de la différence de climat (cf. Partie 2.3), la consommation moyenne obtenue sur notre échantillon est bien plus élevée que celles relevées lors d'études sur des logements situés dans l'Hexagone (304 kWh/an pour (Ademe, 2021) et 460 kWh/an pour (EDF, 2019)).

La Figure 175 fait apparaître les parts de la consommation annuelle de chacun des climatiseurs fixes instrumentés dans la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels sont ces appareils. Les observations sont cohérentes avec celles effectuées ci-dessus sur les consommations annuelles. On retrouve une forte dispersion dans chacun des 3 DROM mais les valeurs moyennes restent du même ordre de grandeur entre chaque DROM. La part moyenne sur l'ensemble des climatiseurs instrumentés, tous DROM confondus, est évalué à 30 % de la consommation totale annuelle d'électricité du logement. Les consommations de climatisation représentent donc un poste de consommation important pour les ménages équipés et donc a priori un levier potentiel d'économies d'énergie.

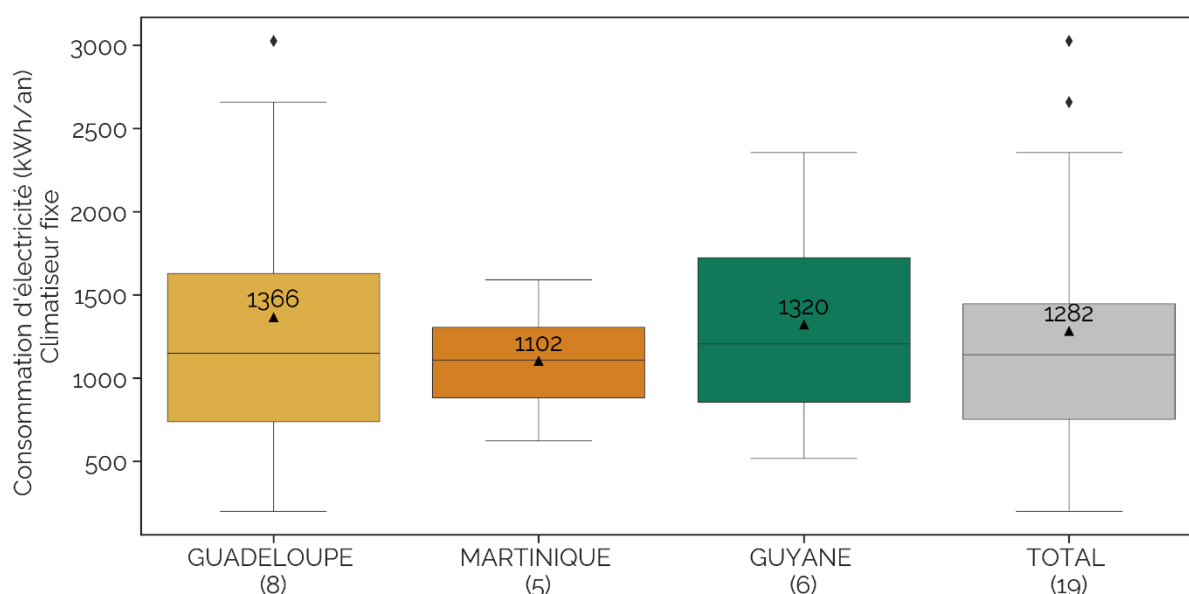


Figure 174 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

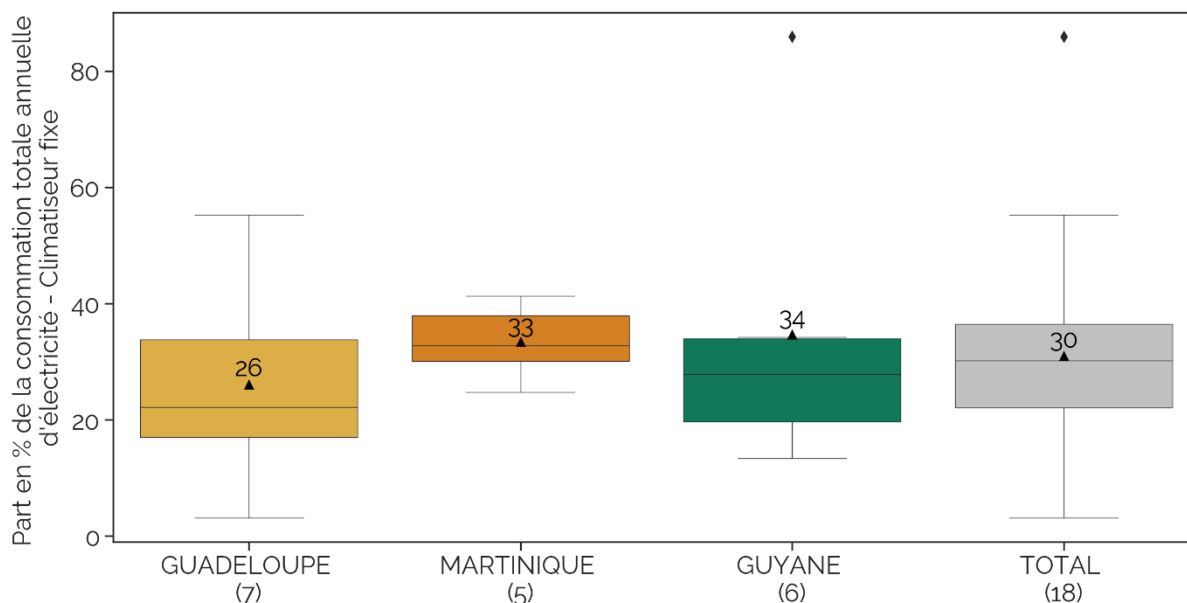


Figure 175 - Parts de la consommation annuelle des climatiseurs fixes instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

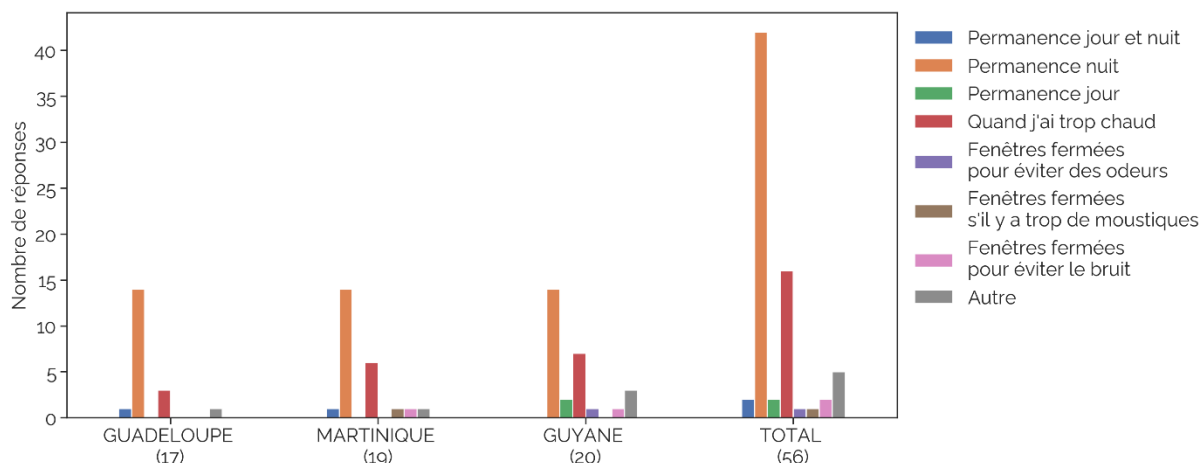
La Figure 176 montre la réponse des occupants de tous les logements équipés d'une climatisation (et pas uniquement ceux dont la climatisation a été instrumentée) concernant les plages horaires et les facteurs déclenchant⁷ son utilisation. **On constate que très majoritairement, celle-ci est activée la nuit (en accord avec le fait que sur les logements suivis, la plupart des climatiseurs sont présents dans une chambre, cf. Figure 84).** Seule une quinzaine de réponses correspondent à une utilisation uniquement lorsqu'ils avaient trop chaud. Cela suggère donc un levier d'économie d'énergie par une utilisation plus raisonnée de la climatisation.

En observant la Figure 177 qui affiche les consommations annualisées des équipements suivis en fonction de leur plage d'utilisation déclarée, **on peut noter une tendance des consommations moyennes à être plus faibles moins la plage d'utilisation déclarée est importante.** Ce facteur semble donc pouvoir expliquer en partie la dispersion des consommations parmi les appareils suivis.

La Figure 178 fait apparaître, pour chaque DROM, le profil temporel journalier moyen des appels de puissance des climatiseurs fixes suivis. **De manière un peu surprenante, ces graphiques ne font pas apparaître des puissances appelées largement supérieures au reste de la journée sur les périodes nocturnes en dépit des réponses des occupants qui déclarent fortement privilégier cette période d'utilisation.** On observe cependant en Martinique un pic en début de soirée qui pourrait correspondre à un pic de démarrage en soirée et donc possiblement caractériser un usage nocturne. Il est donc possible que la déclaration de l'usage de leur climatisation par les utilisateurs ne soit pas tout à fait exacte ou que ces derniers maîtrisent imparfaitement l'allumage et l'extinction de leur(s) machine(s).

⁷ Les réponses concernant les odeurs, les moustiques et le bruit indiquent que le locataire utilise la climatisation car ces nuisances l'empêchent d'ouvrir ses fenêtres pour tenter d'assurer son confort au moyen d'une ventilation naturelle.

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



NB : plusieurs réponses possibles pour un même ménage. Entre parenthèse, nombre de ménages ayant répondu.

Figure 176 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant aux plages horaires et facteurs déclenchant l'utilisation de leur climatisation

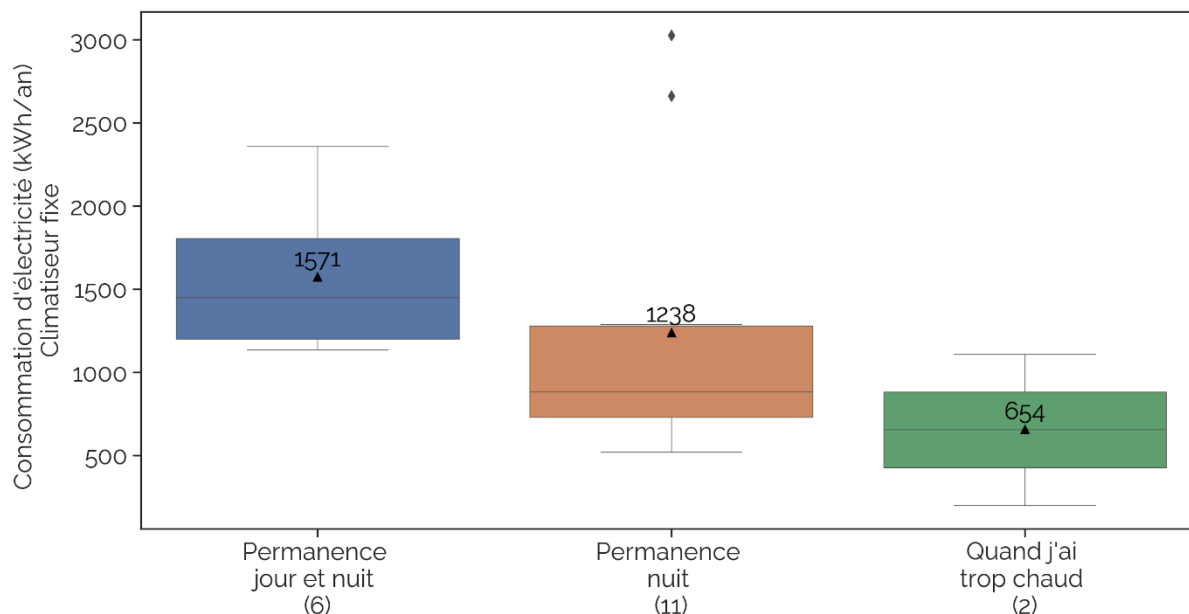
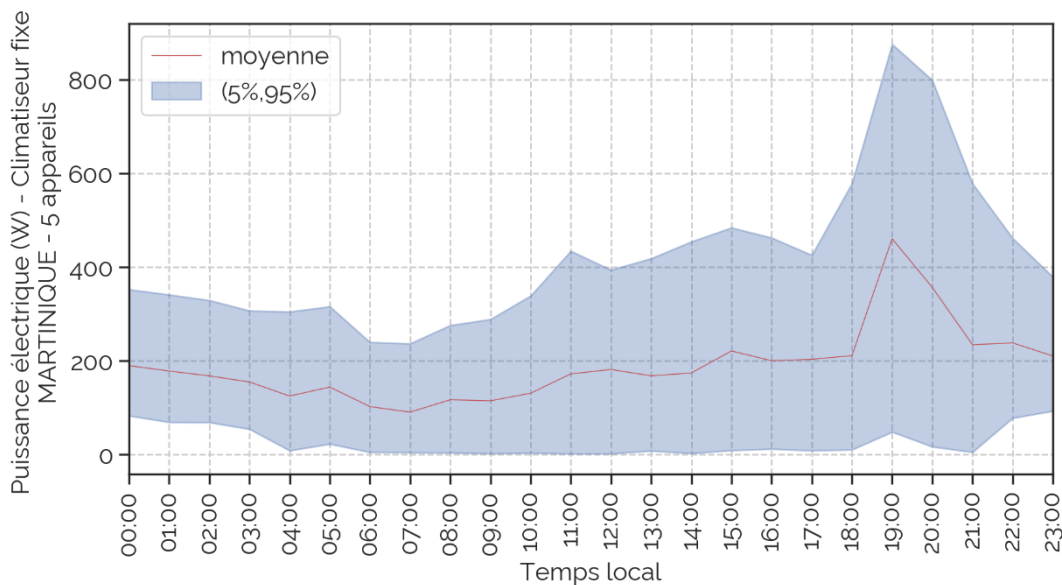
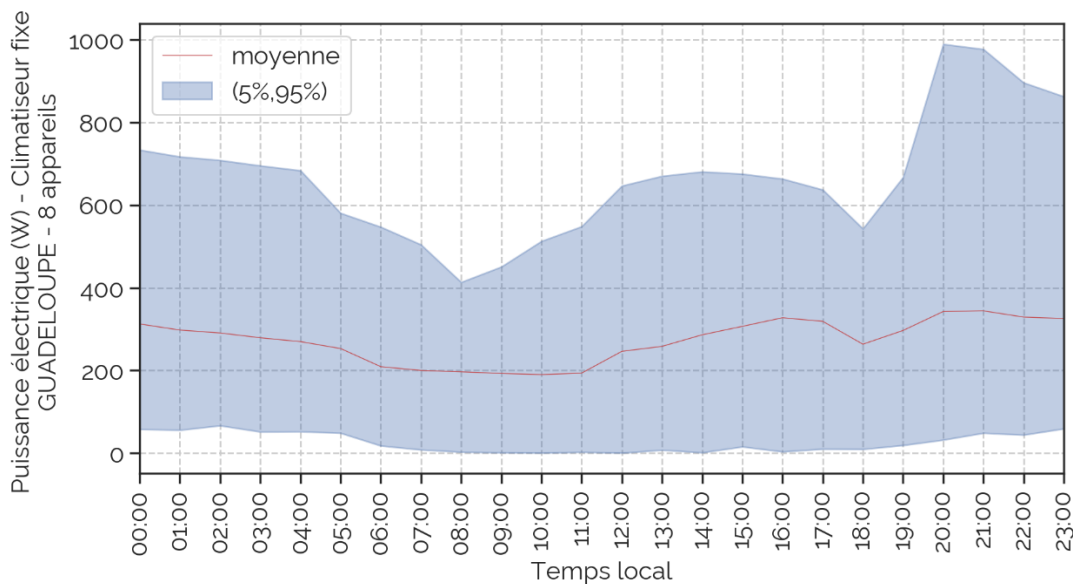


Figure 177 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de la plage horaire d'utilisation déclarée par les occupants : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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



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

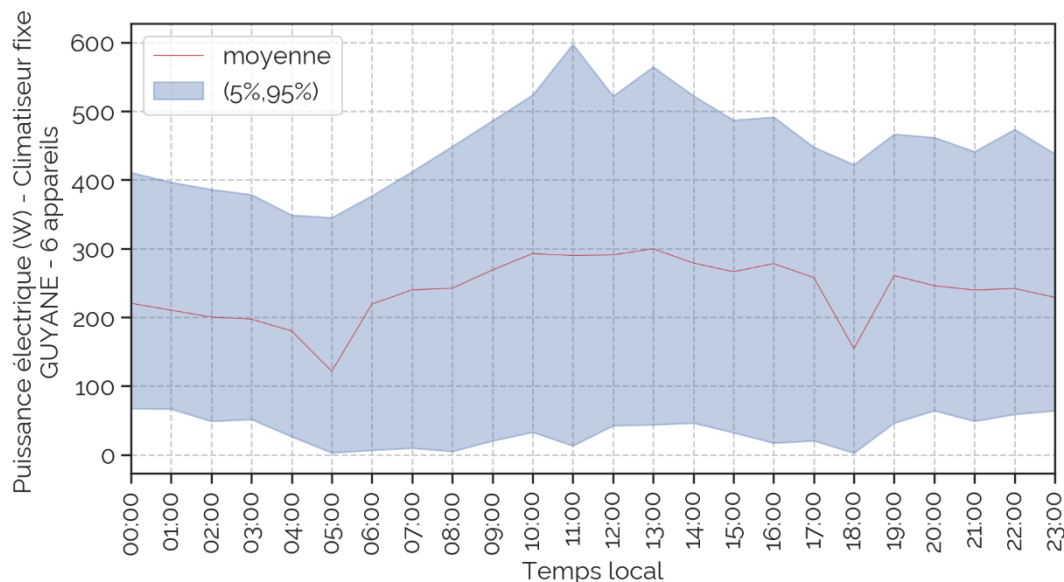
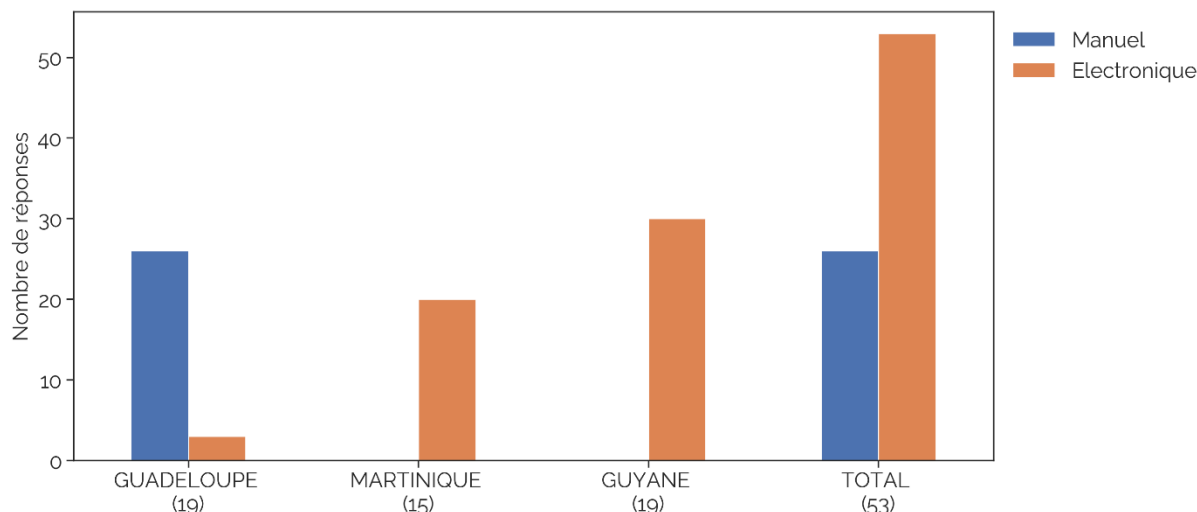


Figure 178 - Profils temporels journaliers des appels de puissance des climatiseurs fixes instrumentés : à l'échelle d'un climatiseur, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 %

Un autre facteur pouvant expliquer la dispersion des consommations mesurées est la régulation des climatisations. La Figure 179 montre le mode de régulation pour l'ensemble des climatiseurs fixes (et pas uniquement ceux instrumentés). **On constate qu'en Guadeloupe, l'ensemble des climatiseurs fonctionnent avec un thermostat manuel alors qu'en Martinique et en Guyane l'ensemble fonctionne avec un thermostat électronique, censé être plus précis.** Dans les deux cas, le thermostat permet de définir une température de consigne.

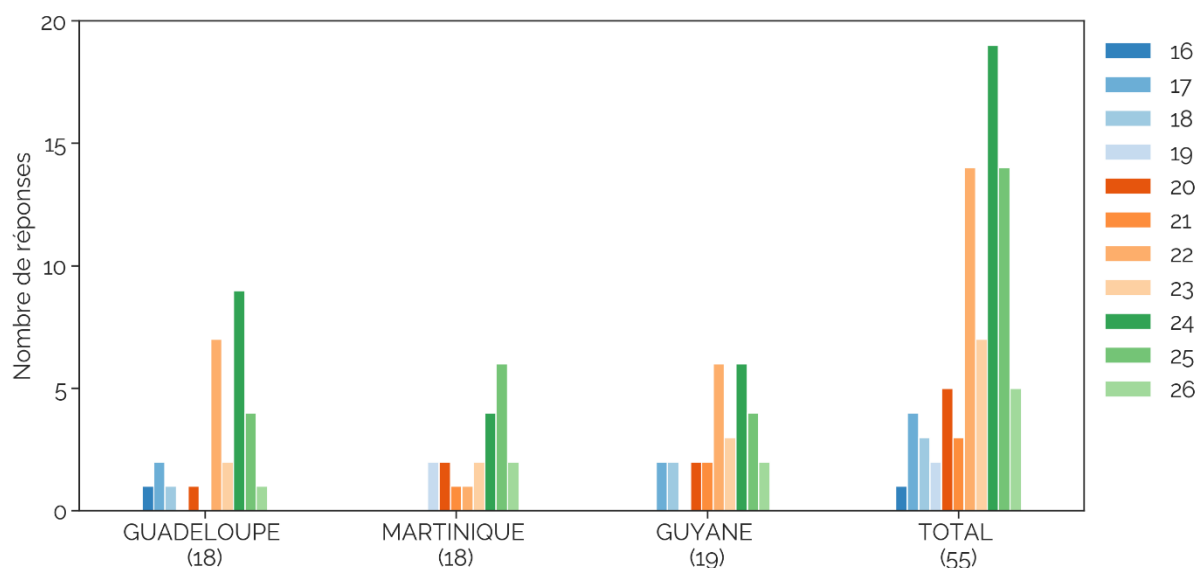
On observe en Figure 180 une grande variabilité parmi les températures de consigne déclarées. **Tous DROM confondus, une grande majorité (58 réponses soit 75 %) des climatiseurs sont déclarés comme réglés sur une température de consigne de 24 °C et moins et 19 % d'entre eux sont mêmes déclarés réglés sur des températures de 20 °C et moins.** Il est à noter que ces pourcentages sont légèrement moindres que ce qui avait été observé dans (CSTB, Livrable 1.2 – Partie 1 - Etudes bibliographiques et état de l'art, 2021) pour le résidentiel guadeloupéen : 90 % des climatiseurs réglés sur 24 °C et moins et 1/3 sur 20 °C et moins.

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



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

Figure 179 - Réponses des ménages équipés en climatiseur fixe quant au mode de régulation de leur(s) équipement(s)



NB : plusieurs réponses possibles pour un même ménage si celui-ci possède plus d'un climatiseur. Entre parenthèse, 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)

En croisant les réponses sur la nature de leur thermostat avec les consommations annualisées des climatiseurs instrumentés, une tendance ressort. En effet, on observe sur la Figure 181 que **la valeur moyenne des consommations est plus importante d'environ 10 % pour les régulations avec thermostat manuel qu'avec thermostat électronique**. La Figure 182 fait quant à elle apparaître ces consommations en fonction de la température de consigne déclarée. **De façon surprenante, il n'y apparaît qu'une tendance assez faible à un abaissement des consommations avec l'augmentation**

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

de la température de consigne (tendance un peu plus marquée parmi les climatiseurs avec une utilisation permanente la nuit).

Au-delà de l'explication des consommations mesurées par l'usage déclaré de leur climatiseur par les occupants, d'autres facteurs explicatifs (modèle de l'appareil, etc.) peuvent intervenir mais ils n'ont pas pu être analysés dans cette étude.

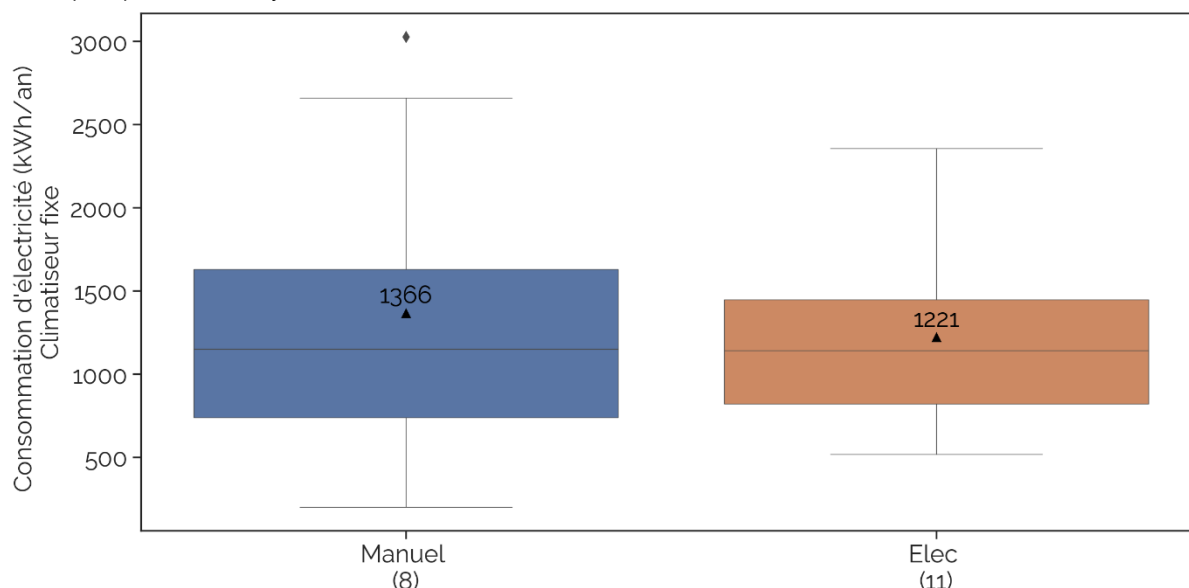


Figure 181 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de leur mode de régulation : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

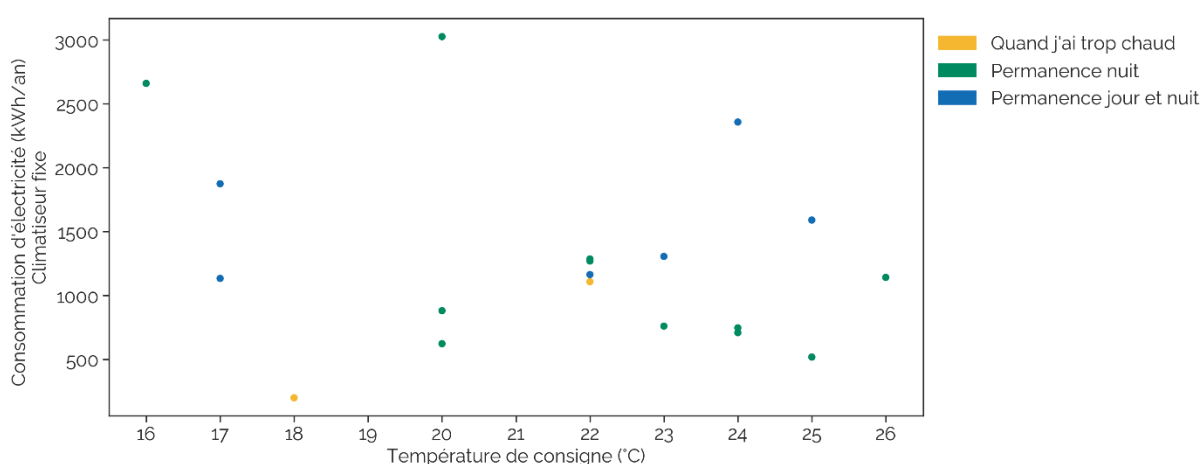


Figure 182 - Consommations annuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés en fonction de la température de consigne déclarée par les occupants

6.2.2 Climatiseurs mobiles, consommation d'électricité et usage

Les données d'un unique climatiseur mobile ont été analysées dans cette étude. Celui-ci est situé en **Guadeloupe**. La consommation annualisée d'électricité de celui-ci est de 1258 kWh ce qui représente 33 % de la consommation totale annuelle d'électricité du logement dans lequel il est

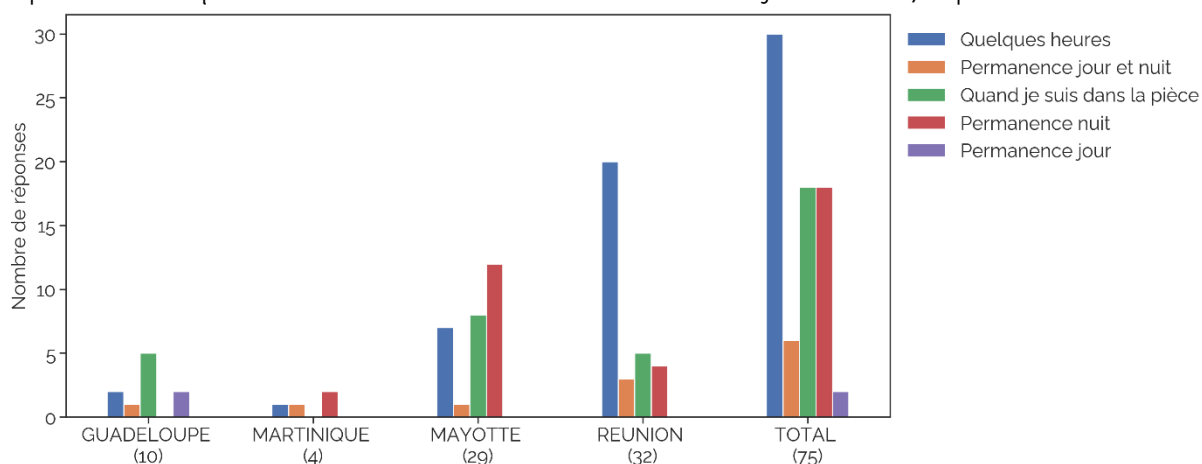
Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

présent. Ces valeurs sont proches des valeurs moyennes mesurées pour l'ensemble des climatiseurs fixes. La volumétrie ne permet pas d'en tirer une conclusion générale.

6.2.3 Brasseurs d'air, consommation d'électricité et usage

Aucune consommation de brasseur d'air n'a été suivie sur le panel. Ces équipements étant branchés sur des circuits électriques non dédiés (i.e. sans autre appareil ou prise sur le même circuit), il n'a pas été possible de les instrumenter via nos capteurs sur les prises de courant ou dans les tableaux électriques.

Toutefois via le questionnaire, pour les ménages possédant au moins un brasseur d'air d'informations, nous disposons d'une information sur leur utilisation de cet équipement (cf. Figure 183). On peut constater qu'environ 2/3 des ménages ayant répondu déclarent une utilisation raisonnable de leur(s) brasseur(s) d'air (quelques heures ou quand je suis dans la pièce, 48 répondants) et que seuls 10 % déclarent le(s) laisser allumé(s) jour et nuit (7 répondants).



NB : une réponse par ménage. Entre parenthèse, nombre de ménages ayant répondu.

Figure 183 - Réponses des ménages équipés en brasseur d'air quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement

6.2.4 Ventilateurs mobiles, consommation d'électricité et usage

Nous nous intéressons ici à la consommation d'électricité des ventilateurs mobiles. De la même manière que pour les climatiseurs, il a été choisi d'observer le comportement de chacun des appareils individuellement plutôt que d'observer à l'échelle logement, les consommations liées à ce type d'équipement. Cette étude repose **sur les données de 54 appareils instrumentés répartis sur l'ensemble des DROM avec une forte dominance de la Martinique (37 ventilateurs).**

A nouveau, nous allons observer s'il existe un effet saisonnier dans les consommations des ventilateurs mobiles sur la période de mesure (entre 10 mois et 1 mois suivant les appareils). On peut ainsi observer en Annexe G l'évolution dans le temps des consommations mensuelles de chacun des appareils instrumentés en **Martinique**. On y observe effectivement une consommation plus élevée de juin à octobre correspondant à l'hivernage (saison chaude et humide) avec une variation maximale de 2.2 entre les mois le moins consommateur et le plus consommateur. Ce comportement n'a pas été observé de façon aussi nette sur les autres DROM mais le nombre d'équipements suivis y est bien plus faible.

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

La Figure 184 représente une extrapolation linéaire à l'année de la consommation électrique de chacun des appareils. A nouveau, **cette extrapolation est à prendre avec précaution étant donné les effets de saisonnalité observés.**

On note une forte dispersion dans les consommations des différents équipements ainsi que des écarts dans les valeurs moyennes mesurées pour chacun des DROM. Cependant la concentration de la très grande majorité des équipements en **Martinique** par rapport aux autres DROM limite la portée de ces observations. **On constate cependant que les consommations moyennes restent dans le même ordre de grandeur**, mise à part pour les trois ventilateurs suivis à La Réunion, **la valeur moyenne des consommations sur l'ensemble des appareils instrumentés s'établissant à 130 kWh par an**. Sans surprise et de manière similaire à ce qui avait été observé pour les climatiseurs fixes, cette valeur est très largement supérieure à celle mesurée pour le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021) (5 kWh/an).

Malgré les disparités des consommations annuelles d'un ventilateur entre DROM, **la part de ces consommations dans la consommation totale d'électricité des logements dans lesquels sont ces appareils est très proche d'un DROM à l'autre pour notre échantillon (voir Figure 185).** Cette part reste faible, **5 % en moyenne sur l'ensemble des DROM**. Ainsi, un ventilateur mobile apparaît en moyenne comme un équipement de confort thermique présentant, par rapport à un climatiseur fixe, une part dans la consommation totale d'un logement 6 fois moindre (5 % contre 30 %) et une consommation annuelle 10 fois inférieure (136 kWh vs. 1300 kWh). Cependant, pour l'ensemble de l'échantillon suivi, les occupants interrogés déclarant avoir au moins un ventilateur mobile en possèdent en moyenne 1.9 par logement. La part de la consommation liée à ces équipements peut être alors estimée de l'ordre de 10 % ce qui n'est pas négligeable.

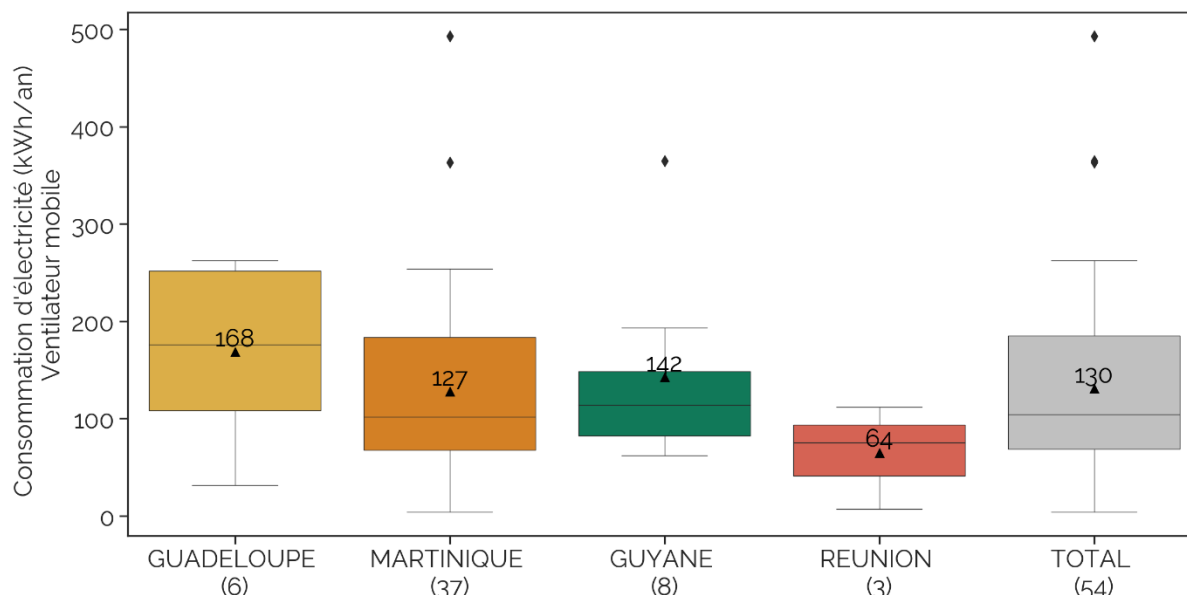


Figure 184 - Consommations annuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

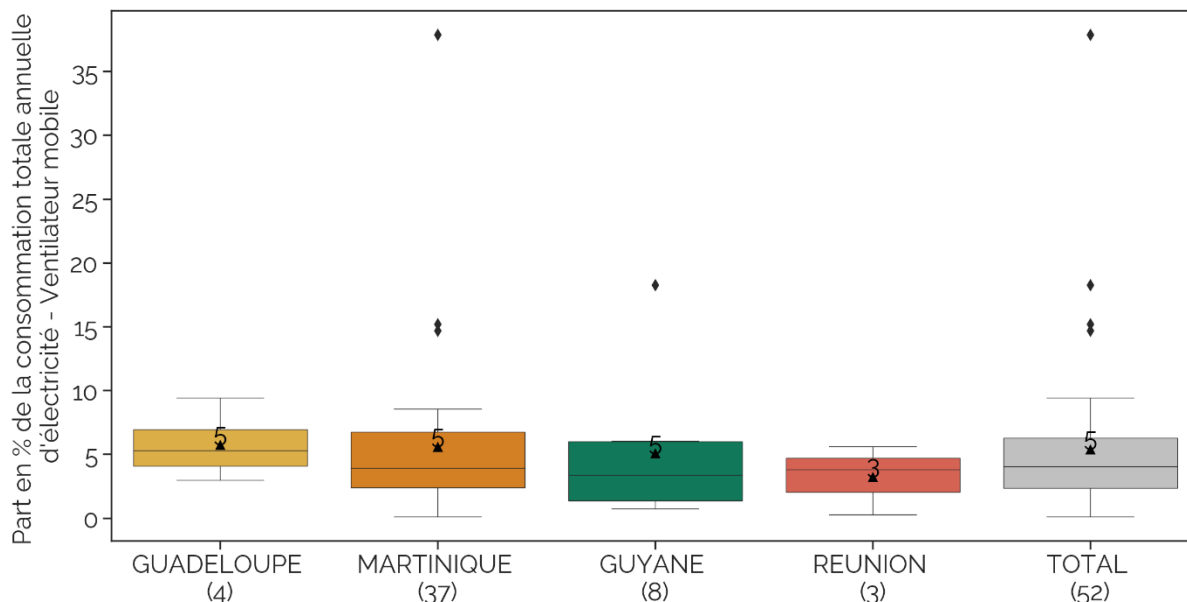


Figure 185 - Parts de la consommation annuelle des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La dispersion dans les consommations mesurées semble fortement liée à la plage d'utilisation des ventilateurs mobiles. Ainsi, la Figure 186 fait apparaître **la consommation annualisée des ventilateurs mobiles instrumentés en fonction du nombre d'heures d'utilisation par semaine déclaré et on peut y constater une forte corrélation entre ces deux grandeurs**. Par ailleurs, la Figure 187 montre les réponses de l'ensemble des logements du panel équipés d'un ventilateur mobile (et pas uniquement les logements dont un ventilateur a été instrumenté) concernant leur fréquence d'utilisation de cet équipement. Si **une majorité des répondants déclare utiliser leur équipement uniquement lorsqu'ils se trouvent dans la pièce ou quelques heures par jour** (88 réponses soit environ 60 %), quelques-uns le laissent allumé jour et nuit (20 réponses soit environ 10 %). Pour ces derniers cas, une utilisation raisonnée de ces ventilateurs pourrait donc être une source d'économies d'énergie intéressante.

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

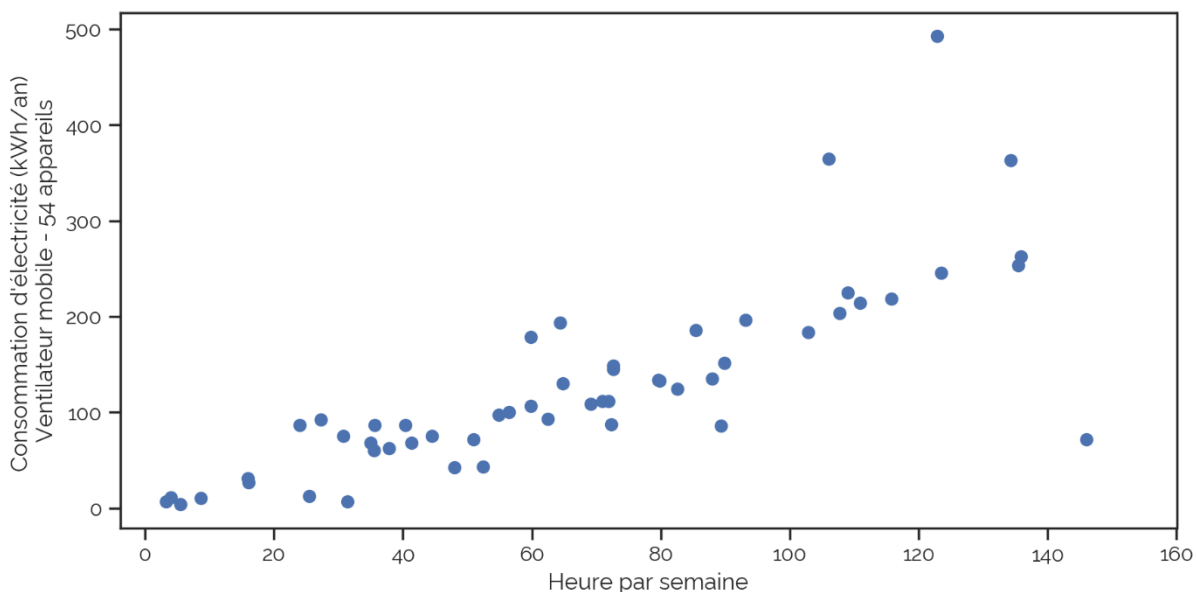
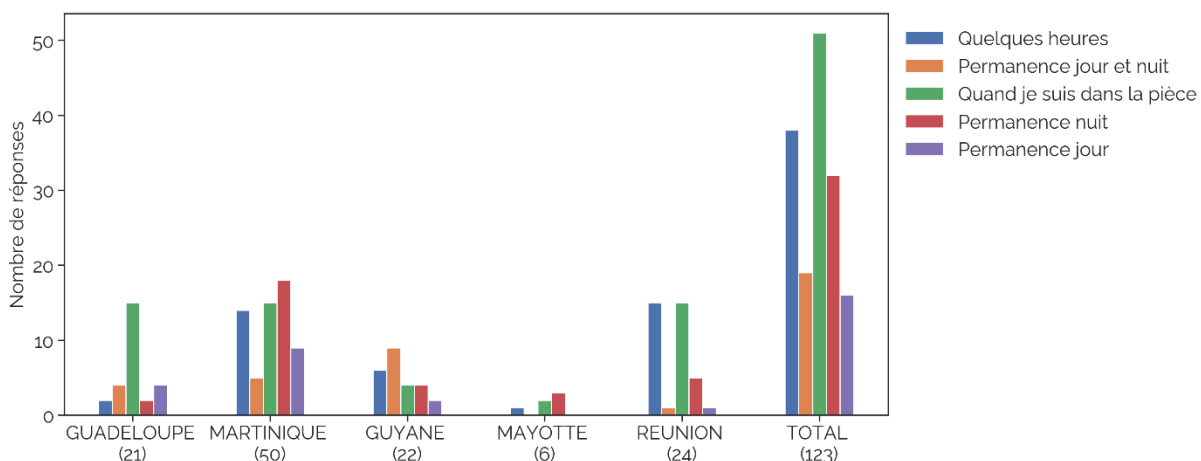


Figure 186 - Consommations annuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés en fonction du nombre hebdomadaire d'heures d'utilisation déclaré par les occupants



NB : plusieurs réponses possibles pour un même ménage. Entre parenthèse, nombre de ménages ayant répondu.

Figure 187 - Réponses des ménages équipés en ventilateur mobile quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement

6.2.5 Chauffage à La Réunion, consommation d'électricité et usage

Seul un chauffage a été instrumenté à **La Réunion**. Cet unique équipement affiche un comportement saisonnier fortement marqué en Figure 188. Les consommations annualisées (à partir d'une extrapolation linéaire) d'électricité estimées de cet appareil sont très modestes (41 kWh/an).

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

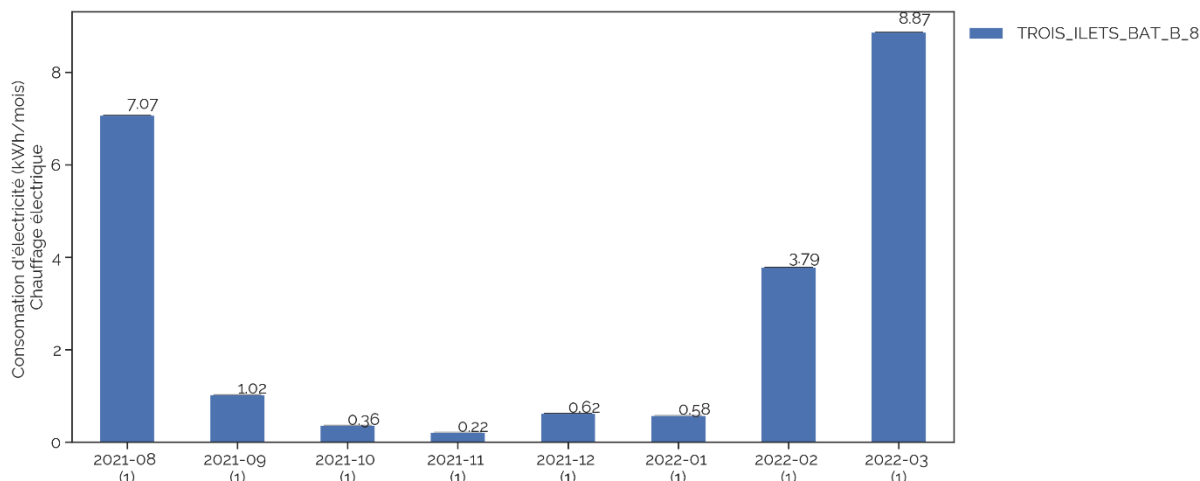


Figure 188 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité de l'unique chauffage électrique instrumenté à La Réunion

6.2.6 Synthèse et enseignements

Cette partie s'intéressait aux consommations et usages des appareils de confort thermique. Les appareils suivis sont très principalement des climatiseurs fixes (19 appareils instrumentés) et des ventilateurs mobiles (54 appareils instrumentés). Seul un climatiseur mobile et un chauffage électrique ont pu être instrumentés, il n'a donc pas été possible d'en tirer des conclusions.

Concernant les climatiseurs fixes, pour notre panel, leur consommation annuelle moyenne tous DROM confondus est d'environ 1300 kWh par appareil ce qui représente en moyenne, 30 % de la consommation totale annuelle d'électricité des ménages équipés. Logiquement, au vu de la différence de climat, cette consommation est sans comparaison avec celle qui peut être mesurée dans le résidentiel hexagonal (304 kWh en moyenne annuelle mesurée dans (Ademe, 2021)). Une forte dispersion a été observée entre les consommations des différents appareils. Une partie de celle-ci semble pouvoir s'expliquer par les usages de leur climatiseur déclarés par les ménages et notamment la plage d'utilisation de leur climatiseur. Toutefois d'autres facteurs d'explication possibles (caractéristiques techniques des machines notamment), non analysés ici, mériteraient d'être étudiés.

Par ailleurs, on peut noter qu'à l'échelle de tous les logements équipés d'une climatisation (et pas uniquement ceux dont la climatisation a été instrumentée), **une très grande majorité des ménages déclare activer leur climatiseur la nuit**, en accord avec le fait que sur les logements suivis, la plupart des climatiseurs sont présents dans une chambre (cf. Figure 84), et **des températures de consigne de 24 °C et moins**.

Concernant les ventilateurs mobiles, il apparaît que la consommation moyenne de ces appareils n'est pas tout à fait négligeable (135 kWh par an par ventilateur 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). Comme pour les climatiseurs fixes, ces consommations sont sans communes mesures avec celles mesurées en métropole (5 kWh/an dans (Ademe, 2021)) où elles sont négligeables. Une forte dispersion a été observée entre les consommations des différents appareils mais celle-ci s'explique principalement par la plage d'utilisation de ces derniers.

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

Pour les climatiseurs fixes, étant donné les fortes consommations mesurées et les usages déclarés par les occupants, il semble qu'une meilleure utilisation de ces équipements pourraient constituer une source d'économie d'énergie importante. On peut par exemple noter que les températures de consigne des climatiseurs fixes déclarées par les occupants sont en très large majorité (à plus de 90 %) inférieure à 26 °C et ne respecte donc pas pour le moment les recommandations qui seront faites dans la campagne d'écogestes.

Bien que d'un niveau de consommation d'électricité en moyenne bien moindre qu'un climatiseur fixe, une utilisation plus raisonnée de leur(s) ventilateur(s) mobile(s) pourrait pour un certain nombre de ménages (un peu plus de 10 % des réponses correspondent à une utilisation jour et nuit) être une source intéressante d'économies d'énergie.

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

6.3 Consommation et usage de l'ECS

6.3.1 Volumes d'ECS

Cette partie concerne les consommations en termes de volumes d'ECS des ménages au sein des logements suivis.

Elle se base sur **les données récoltées par 38 compteurs d'eau dont plus de la moitié sont disposés à La Réunion**. Aucun logement n'a été instrumenté à **Mayotte**. **L'ensemble des logements instrumentés utilisent des chauffe-eaux électriques à effet Joule**.

Avant d'extrapoler les résultats obtenus sur la période de mesure (entre 9 mois et 3 mois suivant les logements) à une année entière, une première étape a été d'analyser si la consommation de volumes d'ECS sur les logements étudiés présentait un comportement saisonnier. Pour se faire, l'évolution dans le temps des consommations mensuelles de volumes d'ECS de chacun des logements instrumentés a été observée par DROM. Les résultats obtenus en **Guadeloupe**, **Martinique** et à **La Réunion** sont visibles en Annexe H. La **Guyane** ne comportant que deux logements exploitables, les résultats n'ont pas été représentés.

Les consommations de volumes d'ECS en **Guadeloupe** et à **La Réunion** semblent bien indiquer un comportement saisonnier. En effet, à **La Réunion** comme en **Guadeloupe**, une consommation de 30 % en plus est obtenue en moyenne entre le mois le moins consommateur et le mois le plus consommateur (a été exclu le mois d'août à **La Réunion** où trop peu de logements ont été instrumentés). Cette saisonnalité à la **Guadeloupe** et à **La Réunion** semble se matérialiser notamment par une consommation moindre durant la saison humide (cf. Partie 2.3). Ce comportement saisonnier ne se retrouve pas en **Martinique**. Cependant, le nombre de logements qui y est suivi (4) est trop faible pour conclure.

La Figure 189 représente une extrapolation linéaire à l'année de la consommation de volume d'ECS par logement. **Cette extrapolation est cependant à prendre avec précaution étant donné les effets de saisonnalité observés précédemment**. On peut constater notamment entre DROM et particulièrement entre **La Réunion** et les autres DROM une forte dispersion au sein des consommations moyennes obtenues. Ces résultats sont difficiles à analyser étant donné les variations possibles du nombre d'occupants entre les différents logements.

Ainsi, la Figure 190 présente cette fois-ci la consommation annuelle de volume d'ECS ramenée au nombre d'habitants. On constate une assez bonne homogénéité, sur les valeurs moyennes entre les différents DROM, à l'exception de la **Guyane** mais qui ne présente que deux logements. **En moyenne tous DROM confondus, notre échantillon présente une consommation annuelle d'environ 9 m³/(an. habitant)**.

Les consommations moyennes de volume d'ECS par habitant sont difficilement comparables en l'état avec des données hexagonales car les consommations dépendent en partie de la température de production de l'ECS. Dans (Ademe, 2016) on relève ainsi des consommations moyennes par habitants allant de 20 m³ par an pour des températures de 40 °C à 12 m³ pour des températures de 50 °C. Or l'information sur la température de consigne de production de l'ECS dans les ballons électriques a été recueillie ici de façon trop parcellaire pour pouvoir être analysée.

Par ailleurs, on observe des disparités importantes au sein des consommations obtenues. Cette forte disparité était déjà marquée dans l'étude réalisée dans l'Hexagone dans (Ademe, 2016) avec un écart type représentant environ 45 % de la valeur moyenne. Elle l'est encore plus sur notre échantillon tous DROM confondus où l'écart type atteint 63 % de la valeur moyenne.

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

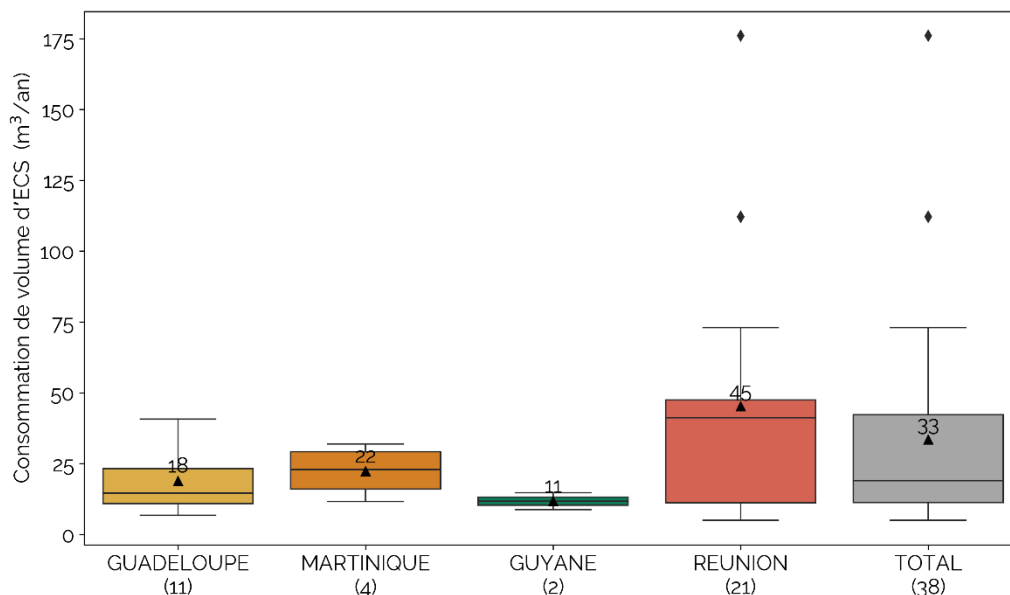


Figure 189 - Consommations annuelles de volume d'ECS par logement au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

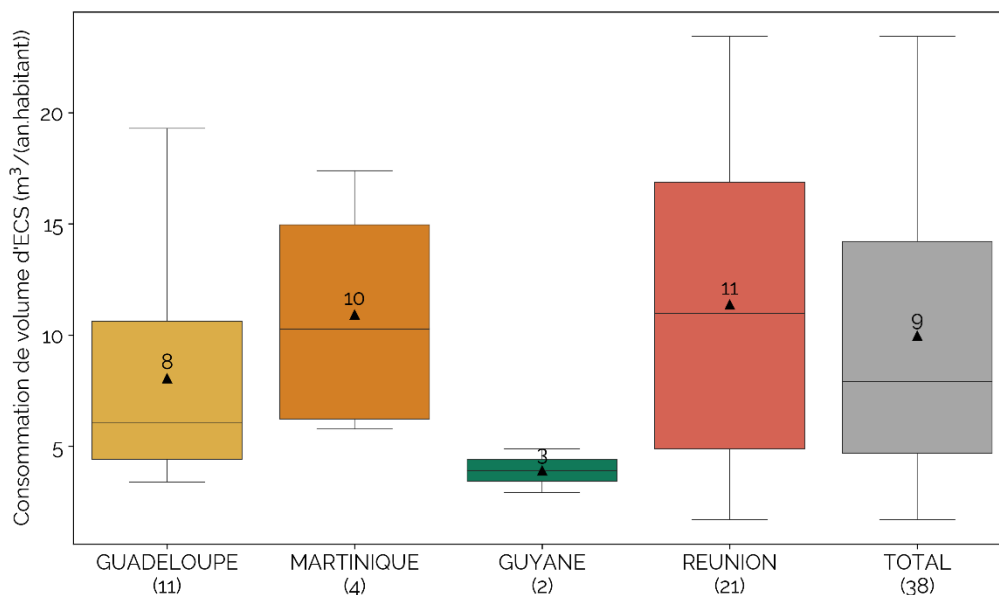


Figure 190 - Consommations annuelles de volume d'ECS par habitant au sein du panel instrumenté : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

6.3.2 Consommation électrique liée à l'ECS

Cette partie concerne la consommation d'électricité des chauffe-eaux électriques des différents logements instrumentés. **Elle se base sur les données récoltées pour 11 appareils dont 10 sont à La Réunion et 1 en Guyane.** En effet, les quelques capteurs présents en **Martinique** et **Guadeloupe** ne présentaient pas une qualité de données suffisante pour être pris en compte dans cette analyse. Aucun des logements suivis à **Mayotte** ne disposait d'un chauffe-eau électrique, la résidence dans laquelle ils se trouvent étant équipée d'un système solaire thermique.

De la même manière dont nous avons procédé pour les consommations de volume d'ECS, nous avons cherché à observer s'il existait des effets de saisonnalité sur la consommation électrique des chauffe-eaux. La démarche n'a été réalisée qu'à **La Réunion**. Cette évolution des consommations mensuelles est visible en Annexe H. On y constate (en excluant le mois de juillet où un seul logement était suivi) un effet de saisonnalité similaire à celui observé pour les consommations de volume d'ECS (variation d'environ 30 % entre les moyennes des mois le moins consommateur et le plus consommateur). Cet effet de saisonnalité semble cependant moins marqué qu'en Hexagone (observation de consommations deux fois plus importantes en hiver qu'en été dans (Ademe, 2021)).

La Figure 191 représente une extrapolation à l'année de la consommation électrique de chacun des chauffe-eaux instrumentés (entre 9 mois et 3 mois de données disponibles suivant les chauffe-eaux). **Cette consommation est à nouveau à prendre avec précaution étant donné les effets de saisonnalité décrits précédemment.** A noter qu'en **Guyane**, seul un chauffe-eau ayant été analysé, les résultats ne sont qu'indicatifs.

La consommation annuelle moyenne d'électricité sur l'ensemble des équipements instrumentés est de 1530 kWh par chauffe-eau. Cette consommation est très proche de la valeur moyenne dans le résidentiel hexagonal de 1580 kWh par chauffe-eau (Ademe, 2021). La dispersion est également similaire à celle observée dans cette étude où un facteur de 8.4 était observé entre les consommations min et max mesurées contre 5.7 sur notre échantillon. Par ailleurs, on peut noter que cette consommation moyenne de 1530 kWh est également d'un ordre de grandeur similaire à la valeur moyenne pour un chauffe-eau électrique qui avait été estimée (1420 kWh/an) pour les ménages réunionnais en 2010 (OER, 2010).

Sur les logements instrumentés où nous disposons également de la consommation totale annuelle d'électricité, **la consommation du chauffe-eau représente en moyenne 43 % de celle-ci** (voir Figure 192). Ce chiffre est cohérent avec celui relevé dans l'échantillon de l'étude (Ademe, 2021) pour des logements sans chauffage électrique (41 % de la consommation totale annuelle d'électricité).

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

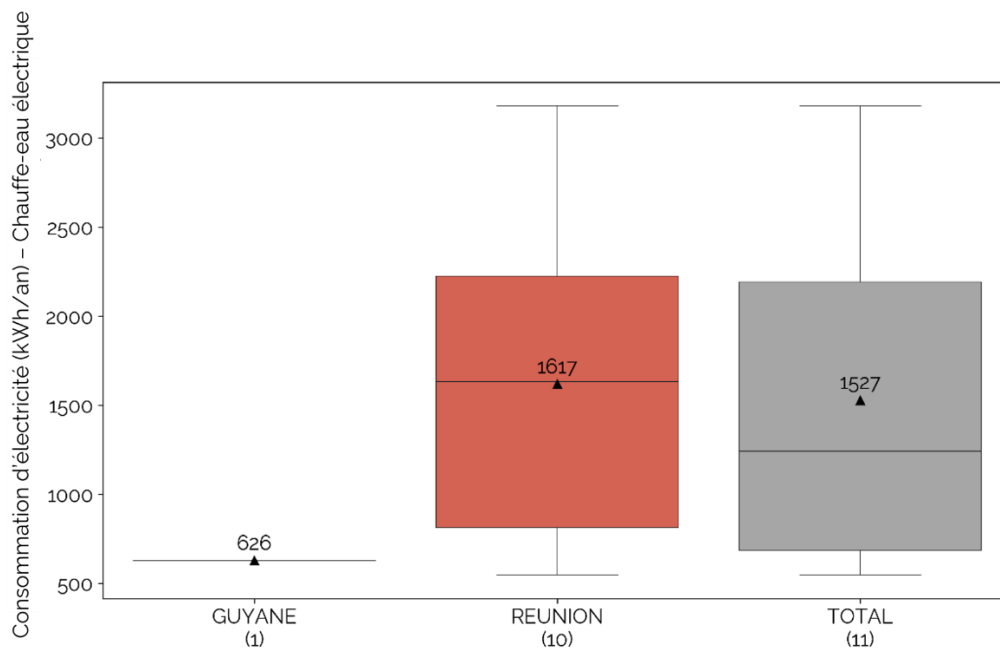


Figure 191 - Consommations annuelles d'électricité des chauffe-eaux instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

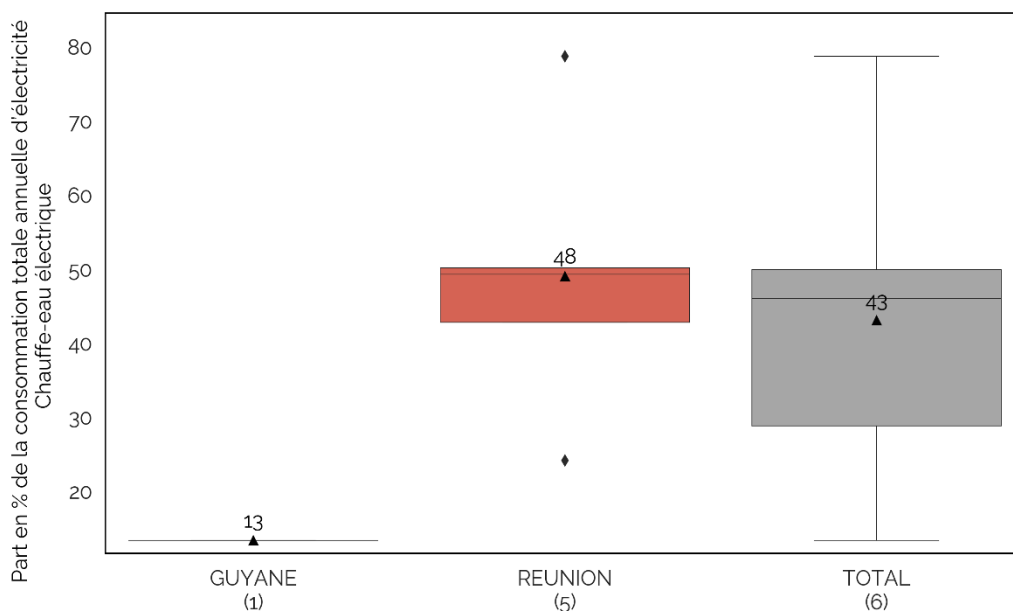


Figure 192 - Parts de la consommation annuelle des chauffe-eaux instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

Enfin, il apparaît que les occupants ne semblent pas savoir si leur abonnement électrique comporte des heures creuses ou non. En effet, parmi les 11 ménages ayant un chauffe-eau électrique instrumenté, aucun n'a répondu avoir un abonnement avec des heures creuses. Pourtant, l'observation des profils temporels de consommation d'électricité des chauffe-eaux instrumentés semblent confirmer l'existence d'un asservissement de ces derniers sur les heures creuses. Cette observation n'a pu être réalisée qu'à **La Réunion**, où un nombre suffisant de chauffe-eaux étaient disponibles. Ainsi, la Figure 193 présente le profil temporel journalier moyen des appels de puissance des chauffe-eaux électriques dans ce DROM. On y observe clairement un pic d'appel de puissance en soirée, caractéristique des chauffe-eaux asservis sur les heures creuses.

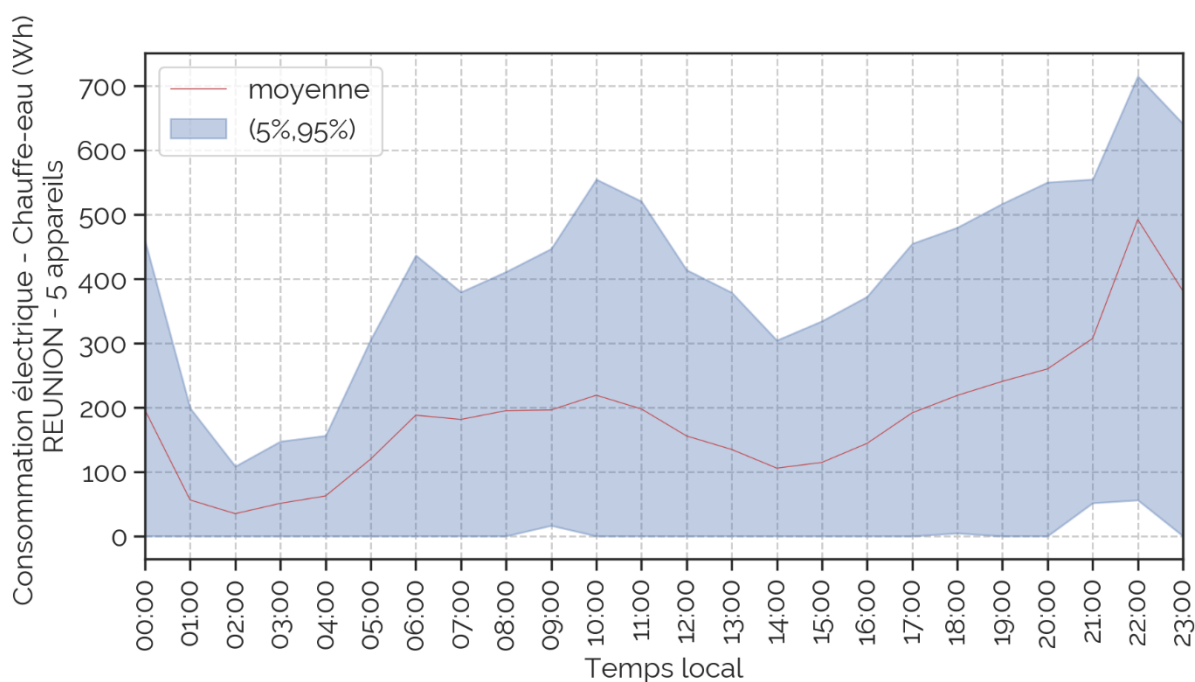


Figure 193 - Profils temporels journaliers des appels de puissance des chauffe-eaux électriques instrumentés à La Réunion : à l'échelle d'un chauffe-eau, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 %

6.3.3 Synthèse et enseignements

Les conclusions de cette partie sur les consommations de volume d'ECS et d'électricité associées sont à prendre avec précaution étant donné le faible nombre de logements (11) sur lequel des mesures ont pu être effectuées.

On y remarque cependant un effet de saisonnalité qui, s'il est bien moins important que ce qui peut être observé dans l'Hexagone n'est cependant pas négligeable. **Le niveau de consommation de volume d'ECS par habitant ($9 \text{ m}^3/(\text{an.habitant})$)** semble légèrement inférieur à celui observé dans l'Hexagone ($12 \text{ à } 20 \text{ m}^3/(\text{an.habitant})$) même si la dépendance à la température de production de l'ECS limite la comparaison. La dispersion des valeurs observées est également comparable avec ce qui a pu être relevé dans l'Hexagone.

Concernant les consommations d'électricité liées à la production d'ECS par un chauffe-eau électrique, elles paraissent également similaires en termes de valeur moyenne (1527 kWh/an pour

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

un chauffe-eau électrique) à ce qui a pu être mesuré dans l'Hexagone (1582 kWh/an) ou à La Réunion dans des études précédentes (1419 kWh/an). **Ce niveau de consommation en fait pour les ménages équipés d'un chauffe-eau électrique un poste important de leur consommation avec en moyenne 43 % de leur consommation totale annuelle d'électricité** (similaire à la part de 41 % obtenue pour les logements sans chauffage électrique dans l'Hexagone).

Enfin, on note à **La Réunion** une prédominance de chauffe-eaux qui semblent asservis sur les heures creuses bien que les ménages ne semblent pas au courant de ce fait.

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

6.4 Consommation et usage des équipements électrodomestiques

Dans la suite, la consommation des équipements sont appréciées sur une base annuelle. Cependant, les données disponibles couvrent moins qu'une année complète et ne sont pas toutes sur les mêmes durées d'un logement à l'autre. En conséquence, nous extrapolons sur une année par une simple règle de trois pour cette version de ce document.

6.4.1 Froid alimentaire, consommation d'électricité et usage

Pour ces travaux, le froid alimentaire est décomposé en 3 types de machines étudiés :

- Les réfrigérateurs : 3 machines instrumentées sont analysées.
- Les congélateurs : 45 machines instrumentées sont analysées.
- Les combinés réfrigérateurs-congélateurs : 71 machines instrumentées sont analysées.

On y examine :

- La consommation annuelle d'électricité de chaque machine.
- La part de la consommation de chaque machine dans la consommation totale annuelle d'électricité du logement.
- Les consommations annuelles d'électricité des machines suivant leur âge (vieilles, neuves ou intermédiaires⁸ ; information récupérée via le questionnaire).

Pour les machines assurant le froid alimentaire qui nous intéressent ici, on rappelle que la totalité de leur consommation d'électricité est un apport interne de chaleur pour le logement. Ainsi réduire leur consommation permet aussi de contribuer au confort thermique intérieur.

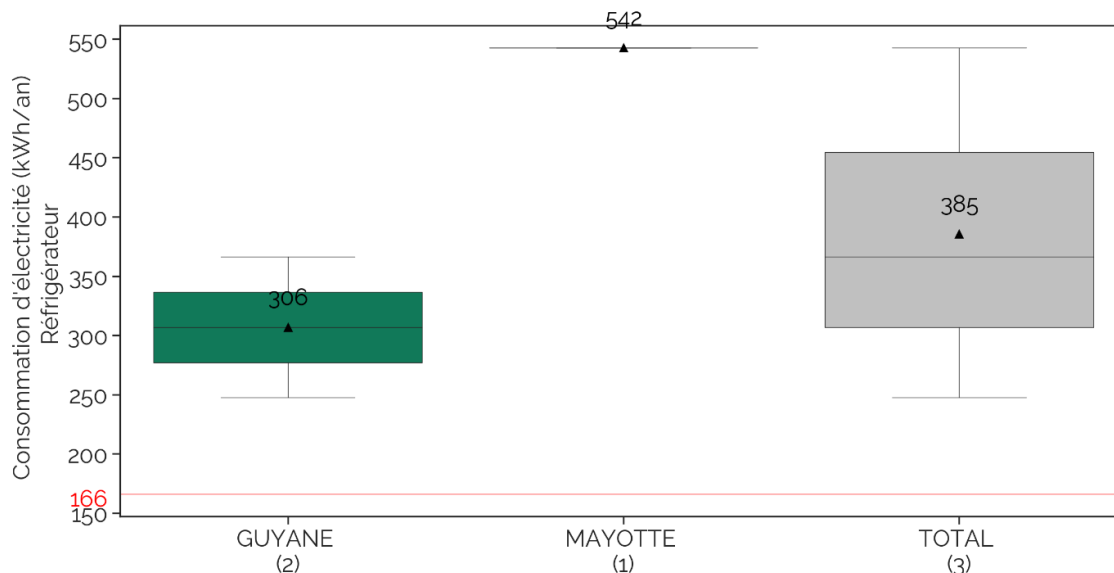
S'agissant des réfrigérateurs, rappelons (paragraphe 4.4.6) que cet équipement est plutôt rare parmi les logements suivis : environ 10 % des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu. La consommation annuelle d'électricité d'un réfrigérateur, sur notre échantillon tout DROM confondu, est en moyenne de l'ordre de 385 kWh (Figure 194) soit *2.3 fois plus élevée* que la moyenne dans le résidentiel hexagonal estimée à 166 kWh (Ademe, 2021).

Ceci pourrait s'expliquer par un écart de température à maintenir entre l'intérieure (température de stockage autour de 6-8 °C théoriquement) et l'extérieure (température du logement) qui est plus élevée dans les DROM. En effet, pour ces machines la consommation électrique évolue en première approximation comme le carré de l'écart des températures intérieure et extérieure au réfrigérateur. Les autres causes possibles de cette consommation 2.3 fois plus élevée sont : l'âge des machines (conception plus ancienne), leur état général en conséquence (usure compresseur, fuite fluide frigorigène, encrassement échangeur, perte d'étanchéité de la fermeture), les tailles des réfrigérateurs par rapport à celles existant en France hexagonale et aussi l'usage (plus de flux d'entrée/sortie d'aliment).

Toutefois le nombre d'équipements suivis est faible : 3 machines seulement. On ne peut donc pas statuer sur des valeurs très robustes, ni comparer la situation d'un DROM par rapport à un autre.

⁸ Neuf moins d'1 an, moyen entre 1 et 7 ans et vieux plus de 7 ans.

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



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un réfrigérateur dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 194 – Consommations annuelles d'électricité des réfrigérateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Pour notre échantillon tout DROM confondu, la part de la consommation de ces 3 machines au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels elles sont présentes est en moyenne de 13 % (Figure 195). Le nombre de équipements suivis ne permet pas de faire des comparaisons entre DROM.

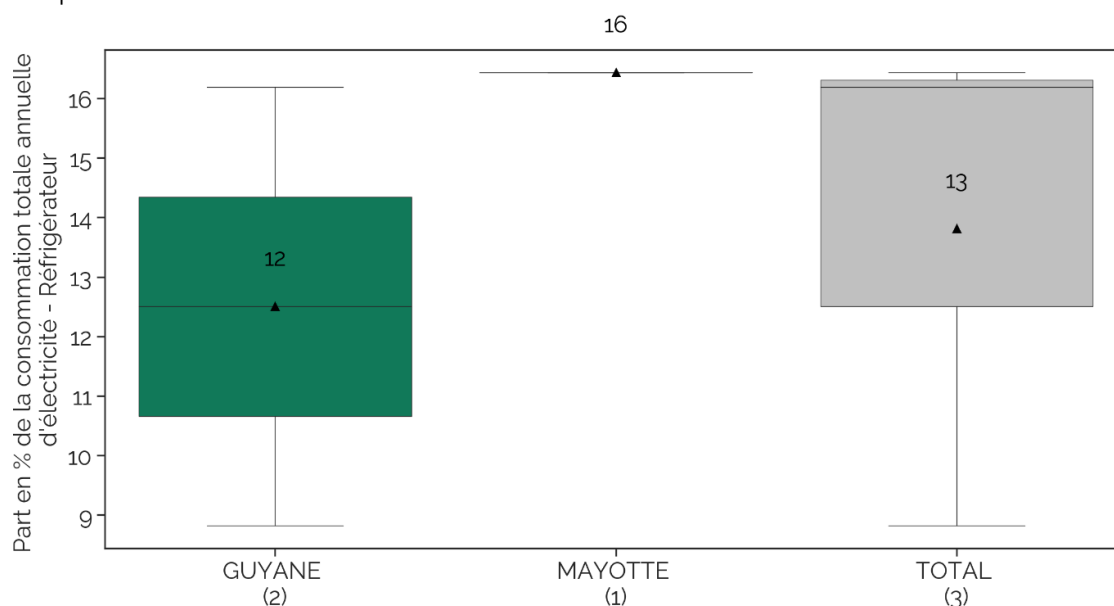


Figure 195 – Parts de la consommation annuelle des réfrigérateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

S'agissant des congélateurs, rappelons (paragraphe 4.4.6) que cet équipement est très présent parmi les logements suivis : environ 75% des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu.

La consommation annuelle d'électricité d'un congélateur est en moyenne de l'ordre de 380 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 196).

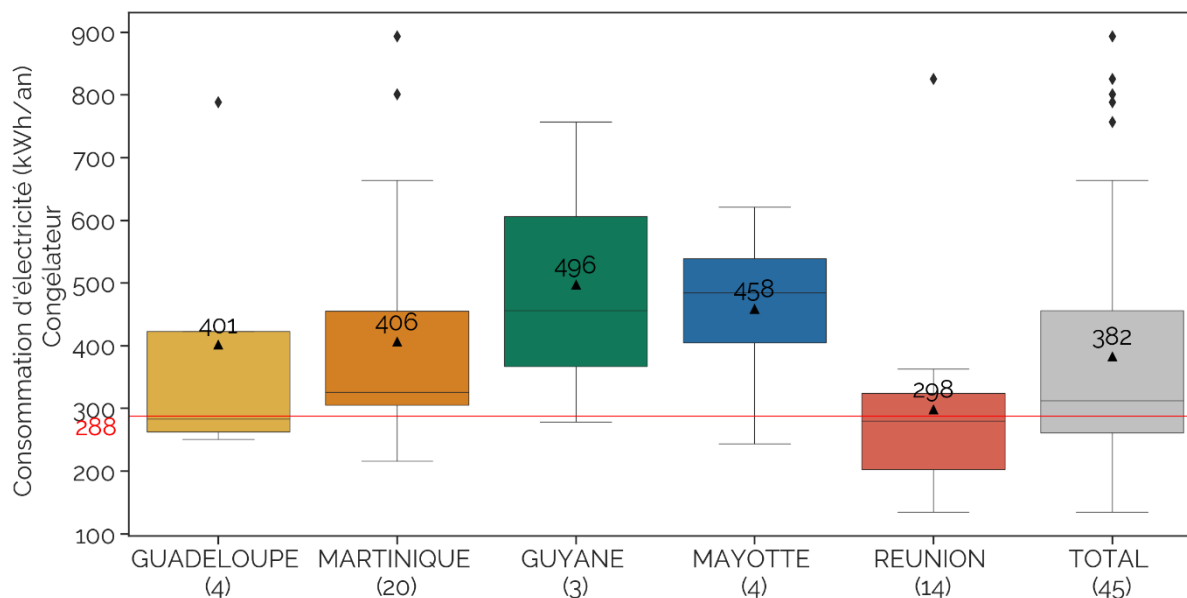
Cette consommation moyenne est *1.3 fois plus élevée* que la moyenne hexagonale estimée à 288 kWh/an (Ademe, 2021).

De nouveau, ceci pourrait s'expliquer par un écart de température à maintenir entre l'intérieur (température de stockage autour de -18°C théoriquement) et l'extérieur (température du logement) qui est plus élevé dans les DROM. A l'identique des réfrigérateurs, les autres causes possibles de cet écart sont l'âge des machines (conception plus ancienne), leur état général en conséquence (usure compresseur, fuite fluide frigorigène, encrassement, étanchéité), leur usage (flux de matière à congeler) et leur taille.

Par DROM, les moyennes et les dispersions apparaissent comme contrastées sur notre échantillon. Cependant celui-ci est très hétérogène en volumétrie entre DROM et il n'est pas possible de généraliser cette observation.

En 2010 pour **La Réunion**, les travaux (OER, 2010) ont estimé (non mesurée) dans le résidentiel une consommation moyenne de 340 kWh/an par congélateur, ce qui est légèrement au-dessus du résultat de mesures obtenu plus de 10 ans après pour les appareils suivis à **La Réunion** (298 kWh/an). Suivant (Imageen, 2020), la consommation moyenne de 3 congélateurs suivis à **Mayotte** a été évaluée à 890 kWh/an par congélateur, soit une valeur très au-dessus des 458 kWh/an par congélateur obtenus en moyenne pour les 4 appareils suivis à **Mayotte**.

On remarquera toutefois que la consommation de quelques machines suivies présente des également des valeurs extrêmement élevées de 800 kWh par an et plus. On peut soupçonner pour ces quelques cas des machines défectueuses.



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un congélateur dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 196 – Consommations annuelles d'électricité des congélateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

La part de la consommation de ces congélateurs au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels ils sont présents est en moyenne de 14 % sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 197). Cette valeur semble homogène d'un DROM à l'autre (moyennes sur les 5 DROM entre 12 et 16 %). Elle atteint pour un cas jusqu'à 50 % dans notre échantillon.

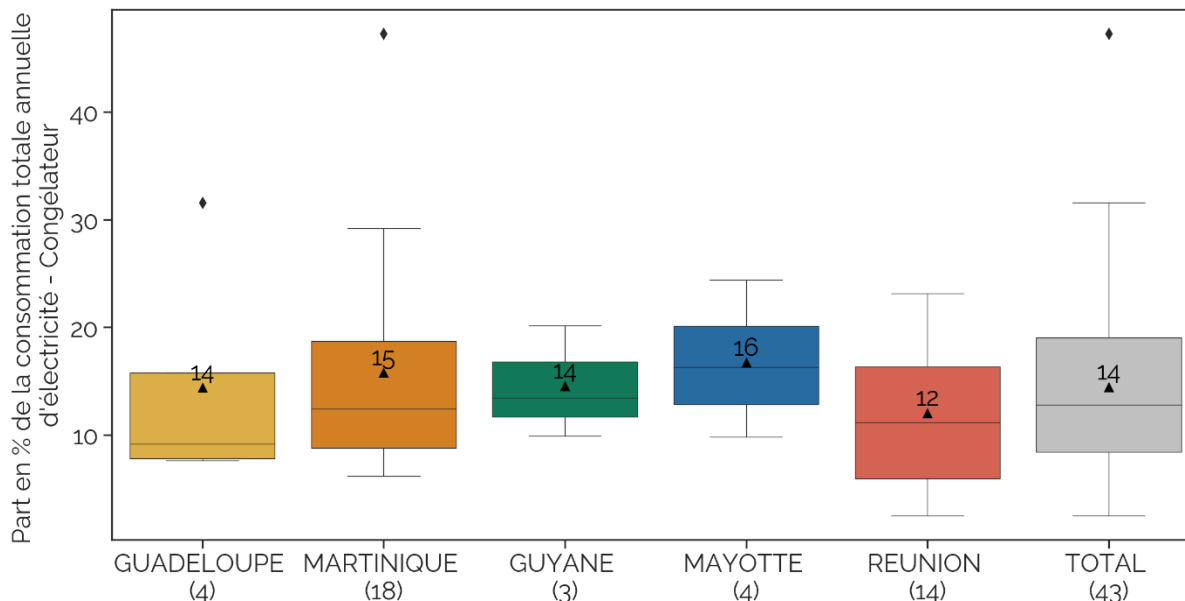


Figure 197 – Parts de la consommation annuelle des congélateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Puis, toujours pour les congélateurs, nous indiquons dans la figure ci-dessous (Figure 197) les consommations annuelles suivant l'ancienneté des machines. Parmi l'échantillon suivi, **les machines récentes sont en moyenne 35 % moins énergivores que les vieilles machines. Le renouvellement de cet équipement quand il est ancien devrait ainsi pouvoir générer des économies d'énergie significatives (à taille et usage similaires).** A noter qu'il n'est pas observé d'écart sur les moyennes de consommation entre les âges moyen et vieux sur la part instrumenté notre panel.

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

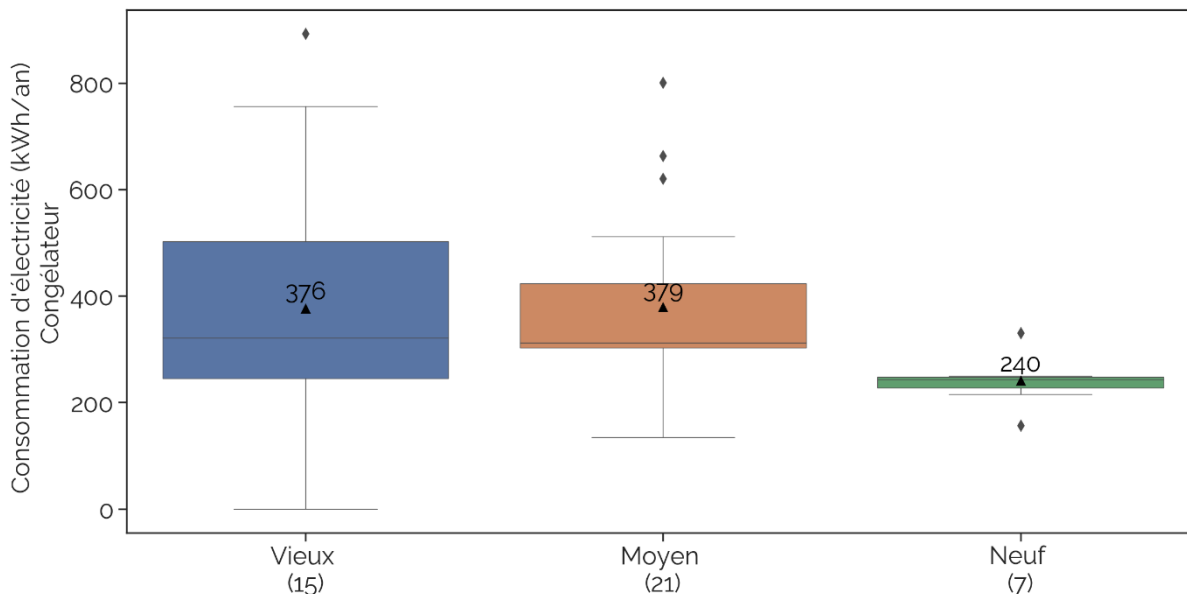


Figure 198 – Consommations annuelles d'électricité des congélateurs instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

S'agissant des combinés réfrigérateurs-congélateurs, rappelons (paragraphe 4.4.6) que cet équipement est très fréquent dans notre panel : environ 90% des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu. La consommation annuelle d'électricité d'un combiné est en moyenne de l'ordre de 570 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 199). Cette consommation moyenne est 1.6 *plus élevée* que la moyenne hexagonale estimée à 346 kWh/an (Ademe, 2021).

Pour rappel, la totalité des consommations électriques d'un combiné sont des apports internes de chaleur.

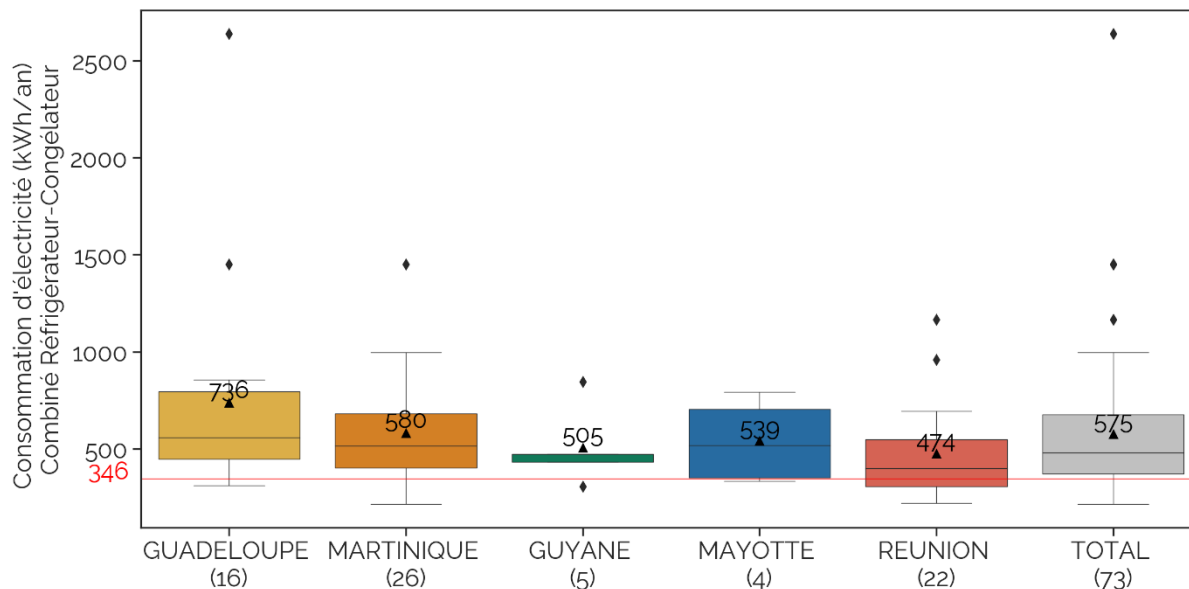
De nouveau, ceci pourrait s'expliquer par un écart de température à maintenir entre l'intérieur (température de stockage autour de -18/-20 °C théoriquement pour le compartiment congélateur et température de stockage de 6/8 °C théoriquement pour le compartiment réfrigérateur) et l'extérieur (température du logement) qui est plus élevée dans les DROM. De même une autre cause possible de cet écart est l'âge des machines (conception plus ancienne) et leur état général en conséquence (usure compresseur, fuite fluide frigorigène, encrassement, étanchéité des joints). Enfin la taille des machines et leur usage pourraient aussi expliquer cet écart.

Par DROM, les moyennes et les dispersions apparaissent comme contrastées sur notre échantillon : Guadeloupe 740kWh/an et La Réunion 470 kWh/an. Cependant celui-ci est très hétérogène en volumétrie et il n'est pas possible de généraliser cette observation au parc complet du logement social.

Le taux d'équipement et la consommation moyenne de notre panel à **La Réunion** (97 % et 474 kWh/an) s'approchent à ce qui a été relevé en 2010 à **La Réunion** dans le résidentiel par (OER, 2010) soit respectivement 97 % et 525 kWh/an (consommation non mesurée mais estimée). Par contre, sur un ensemble de 9 combinés suivis dans le résidentiel à **Mayotte** en 2020 (Imageen, 2020), il a été relevé une consommation moyenne de 360 kWh/an par combiné, soit une valeur significativement en dessous de la valeur moyenne de 539 kWh/an par combiné obtenus sur les 4 appareils suivis à **Mayotte**.

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

Enfin, on observe que la consommation d'une des machines suivies est extrêmement élevée au-delà de 2500kWh : on peut soupçonner une machine défectueuse.



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un combiné réfrigérateur-congélateur dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 199 – Consommations annuelles d'électricité des combinés réfrigérateurs-congélateurs instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La part de la consommation de ces combinés réfrigérateurs-congélateurs au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels ils sont présents est en moyenne de l'ordre de 25 % pour notre échantillon tout DROM confondu (Figure 200).

On observe par ailleurs qu'environ 25 % des machines analysées présentent une part de consommation supérieure à 1/3 du total de leur logement et que pour un cas le réfrigérateur-congélateur compte jusqu'à une part de 80 %.

L'équipement combiné réfrigérateur-congélateur apparaît ainsi comme un des équipements les plus consommateurs d'électricité au sein des logements suivis, tout DROM confondu, après l'ECS Joule et la climatisation. C'est aussi ainsi la source d'apport interne de chaleur la plus importante parmi les différents équipements des logements.

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

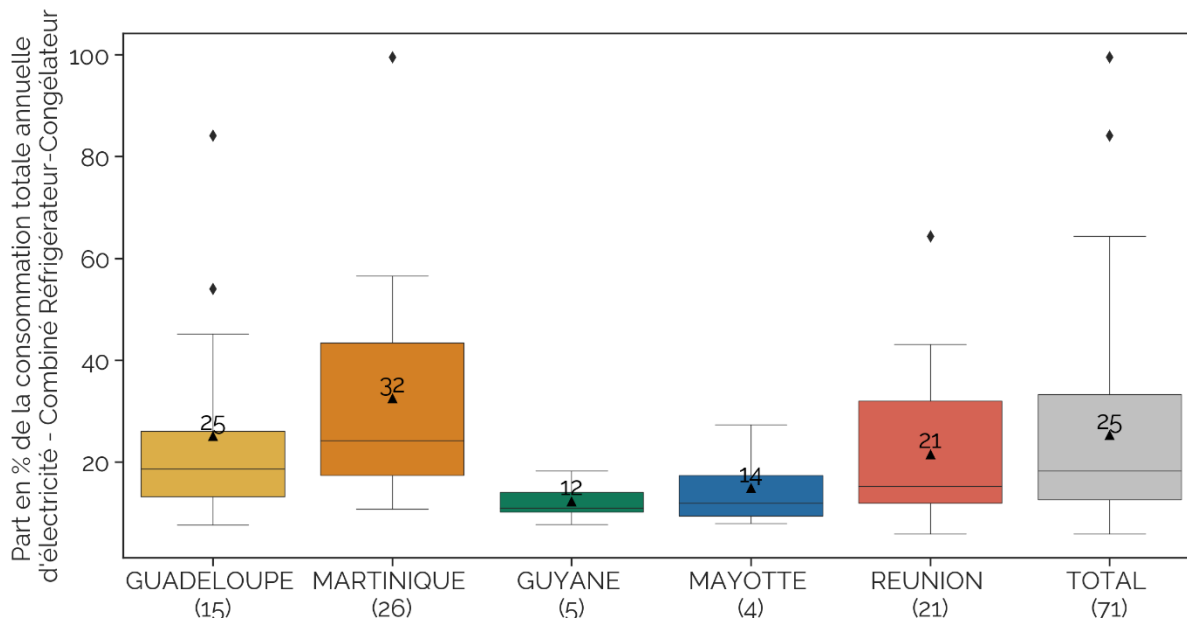


Figure 200 – Parts de la consommation annuelle des combinés réfrigérateurs-congérateurs instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Puis, toujours pour les combinés réfrigérateurs-congérateurs, nous indiquons ci-après (Figure 201) les consommations annuelles classées suivant l'ancienneté des machines. Parmi notre échantillon, **les machines récentes sont en moyenne de l'ordre 35 % moins énergivores que les vieilles machines. Comme pour les congélateurs, le renouvellement de cet équipement quand il est ancien devrait ainsi pouvoir générer des économies d'énergie significatives (à taille et usage similaires).** Les machines d'âge médian présentent en moyenne un niveau de consommation intermédiaire entre les machines récentes et anciennes.

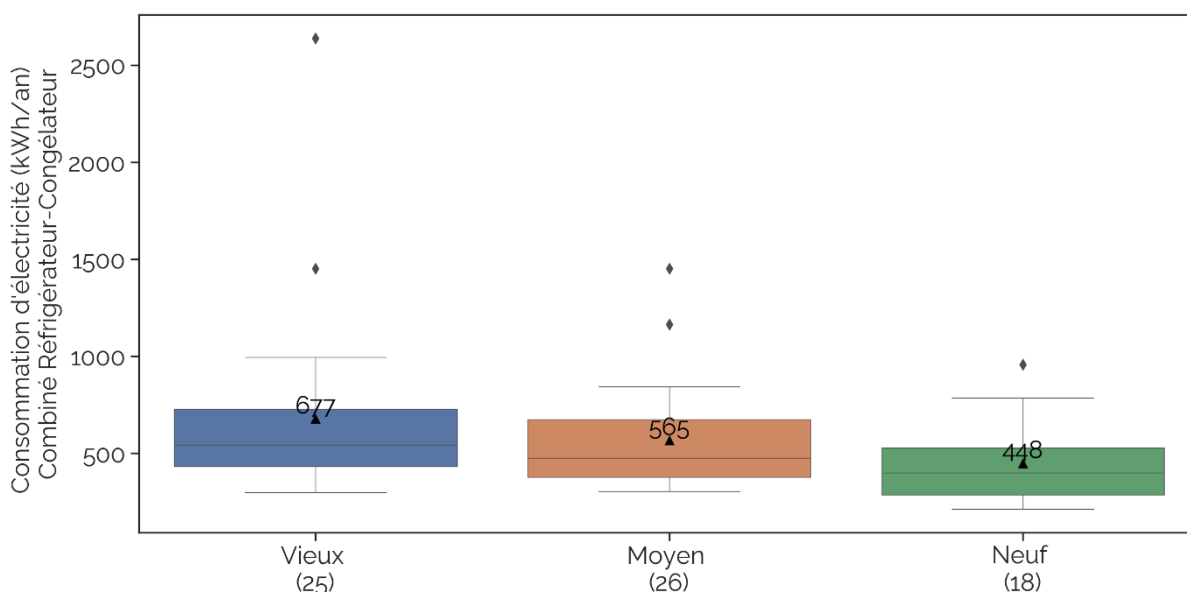


Figure 201 – Consommations annuelles d'électricité des combinés réfrigérateurs-congérateurs instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

Sur la base des résultats présentés ci-dessus, pour la très grande majorité des logements suivis qui possède un combiné réfrigérateur-congélateur et un congélateur (cf. paragraphe 4.4.6), le poste froid alimentaire est estimé représenter en moyenne de l'ordre de 30 % (575 kWh/an pour un combiné + 380 kWh/an pour un congélateur sur 3158 kWh/an, cf. Figure 160 pour cette dernière valeur) à 40 % (25 % pour un combiné + 14 % pour un congélateur) de la consommation totale d'électricité du logement. C'est aussi du coup la source la plus importante d'apport interne de chaleur parmi les différents postes de consommation des logements.

6.4.2 Machines à laver et sèche-linge, consommation d'électricité et usage

Pour ces travaux, 2 types de machines sont étudiées :

- Les lave-linges : 41 machines instrumentées sont analysées.
- Les sèche-linges : 2 machines instrumentées sont analysées.

On examine successivement la consommation annuelle d'électricité de chaque équipement puis la part de la consommation de ces équipements dans la consommation totale annuelle d'électricité des logements. Enfin nous étudions l'incidence de l'âge de l'équipement (neuf, moyen ou vieux)⁹ sur sa consommation électrique annuelle.

A la différence des équipements assurant le froid alimentaire dont la consommation dépend pour une bonne partie de la température les environnant, la consommation annuelle d'électricité des machines à laver est principalement liée à leur usage via :

- le nombre de lavages (séchages) effectués,
- et les types des cycles de lavage (séchage) réalisées et notamment leur température de lavage (durée de séchage).

Enfin on gardera en mémoire qu'une part seulement de la consommation électrique d'une machine à laver constitue un apport interne pour le logement, une partie significative de la chaleur produite s'évacuant avec l'eau utilisée.

S'agissant des lave-linges, rappelons (paragraphe 4.4.7) que cet équipement est très fréquent dans notre panel : au-delà de 90 % des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu. La consommation annuelle d'électricité d'un lave-linge est en moyenne de l'ordre de 110 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu Figure 202).

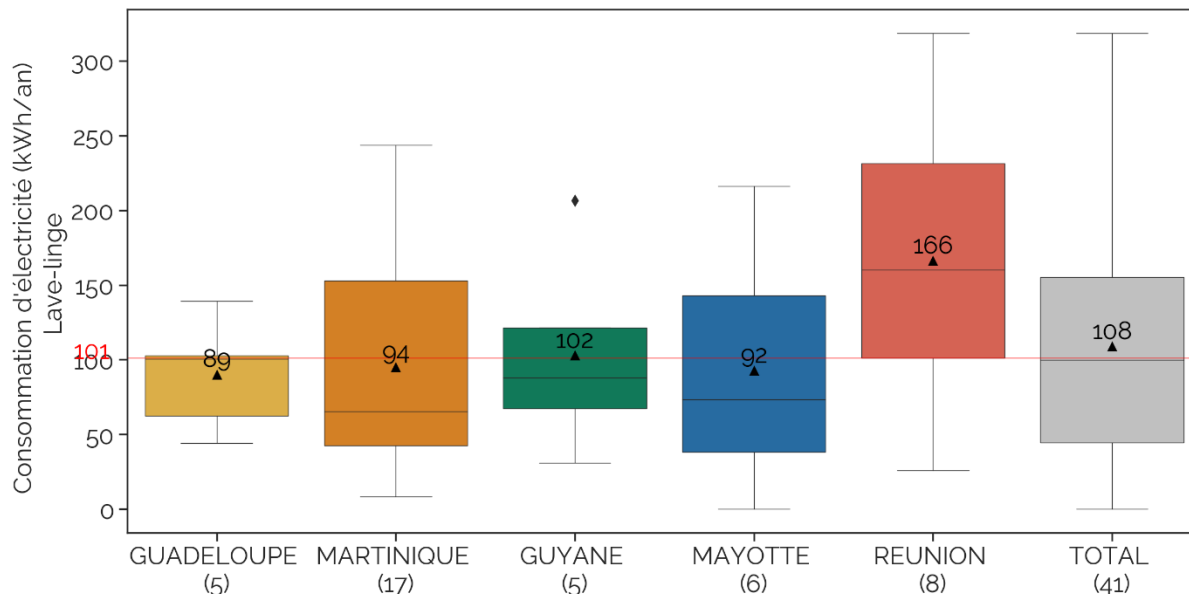
Cette consommation moyenne est semblable à la moyenne hexagonale estimée à 101 kWh/an (Ademe, 2021).

Les travaux (OER, 2010) à **La Réunion** ont relevé en 2010 dans le résidentiel un taux d'équipement plus faible (78 %) et une consommation moyenne de 260 kWh/an (consommation non mesurée mais estimée) sensiblement plus élevée que sur les logements suivis à **La Réunion** plus de 10 ans après (taux d'équipement de 95 % et consommation moyenne de 166 kWh/an).

A Mayotte, (Imageen, 2020) a relevé 255 kWh/an en moyenne pour 3 lave-linges suivis, soit une valeur très au-dessus de ce que nous obtenons en moyenne sur les 6 appareils suivis à Mayotte (92 kWh/an).

⁹ Neuf moins d'1 an, moyen entre 1 et 7 ans et vieux plus de 7 ans.

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



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un lave-linge dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 202 – Consommations annuelles d'électricité des lave-linges instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes.

La part de la consommation de ces machines à laver au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels elles sont présentes est en moyenne de 4 % sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 203). Cette valeur semble homogène d'un DROM à l'autre (moyennes sur les 5 DROM entre 2 et 5 %). Pour un cas, elle va jusqu'à 12 %.

Parmi les équipements électrodomestiques, il est à noter que cette contribution moyenne de 4 % à la consommation totale d'électricité d'un logement est 6 fois moindre que celle d'un combiné réfrigérateur-congélateur.

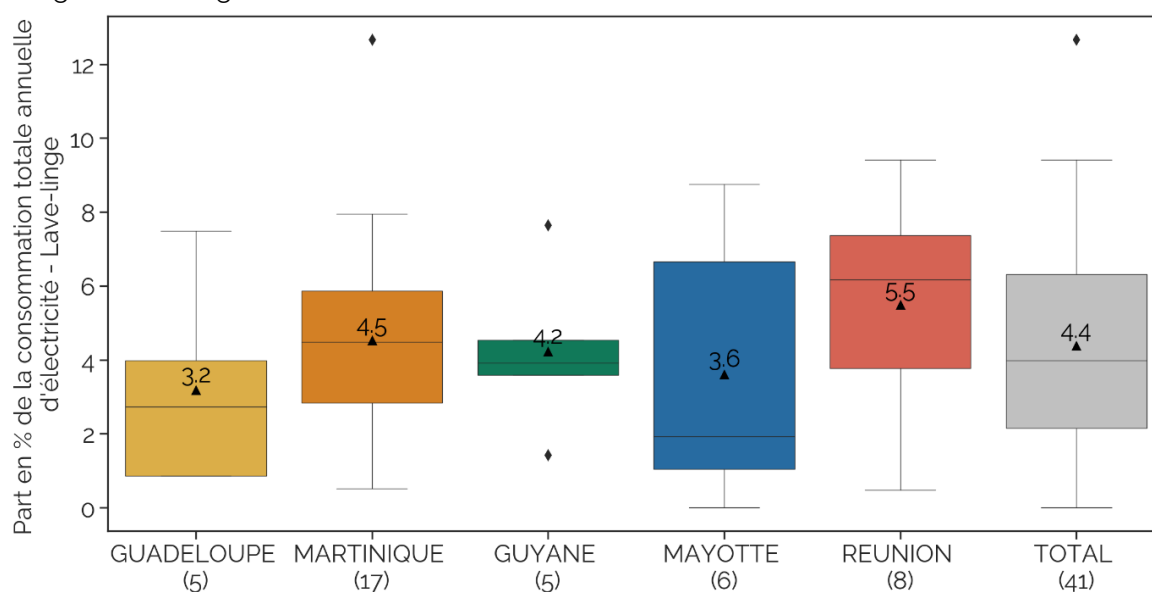


Figure 203 – Parts de la consommation annuelle des lave-linges instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

Puis nous indiquons ci-après (Figure 204) les consommations annuelles classées suivant l'ancienneté des machines. **Pour notre échantillon, étonnement, les machines neuves ou d'âge intermédiaire présentent en moyenne une consommation plus élevée que les machines anciennes.** Cette observation est à prendre avec précaution au regard du faible effectif de machines anciennes analysées (5 machines) toutefois elle pourrait être associée à une moindre utilisation des machines anciennes par leur propriétaire que dans le cas des machines plus récentes.

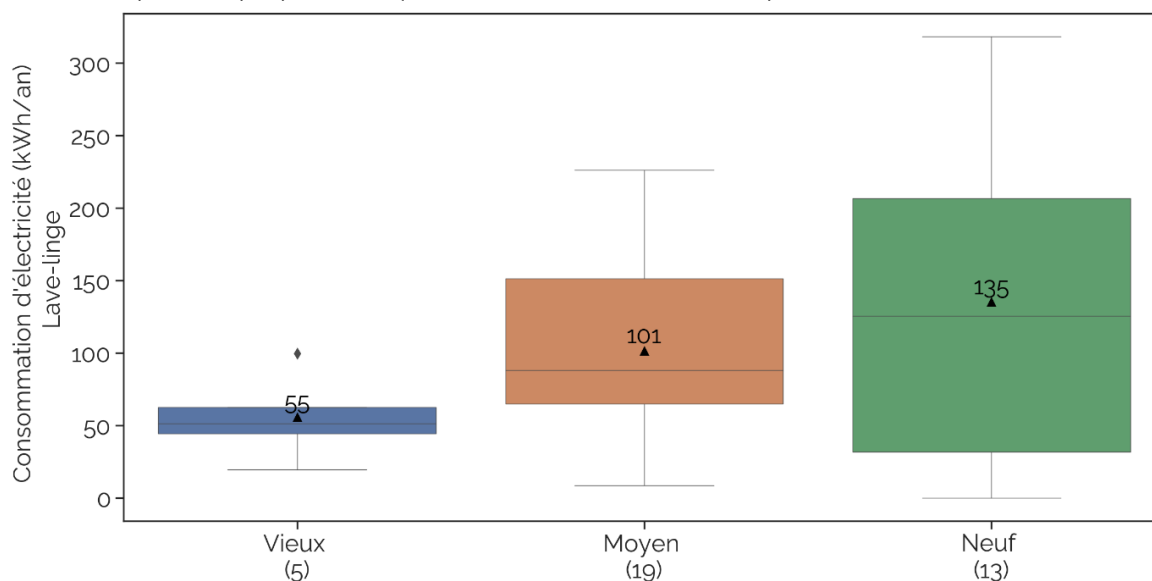


Figure 204 – Consommations annuelles d'électricité des lave-linges instrumentés en fonction de leur âge : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

Pour finir, nous indiquons ci-après pour l'ensemble des ménages possédant un lave-linge (et pas uniquement ceux avec un lave-linge instrumenté ; tout DROM confondu), les fréquences d'utilisation de cette machine déclarées (Figure 205). Dans le résidentiel hexagonal, la fréquence moyenne d'utilisation est de l'ordre de 3.8 fois par semaine (Ademe, 2021) ce qui est comparable à la moyenne des déclarations des ménages de notre échantillon autour de 4.0 fois par semaine.

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

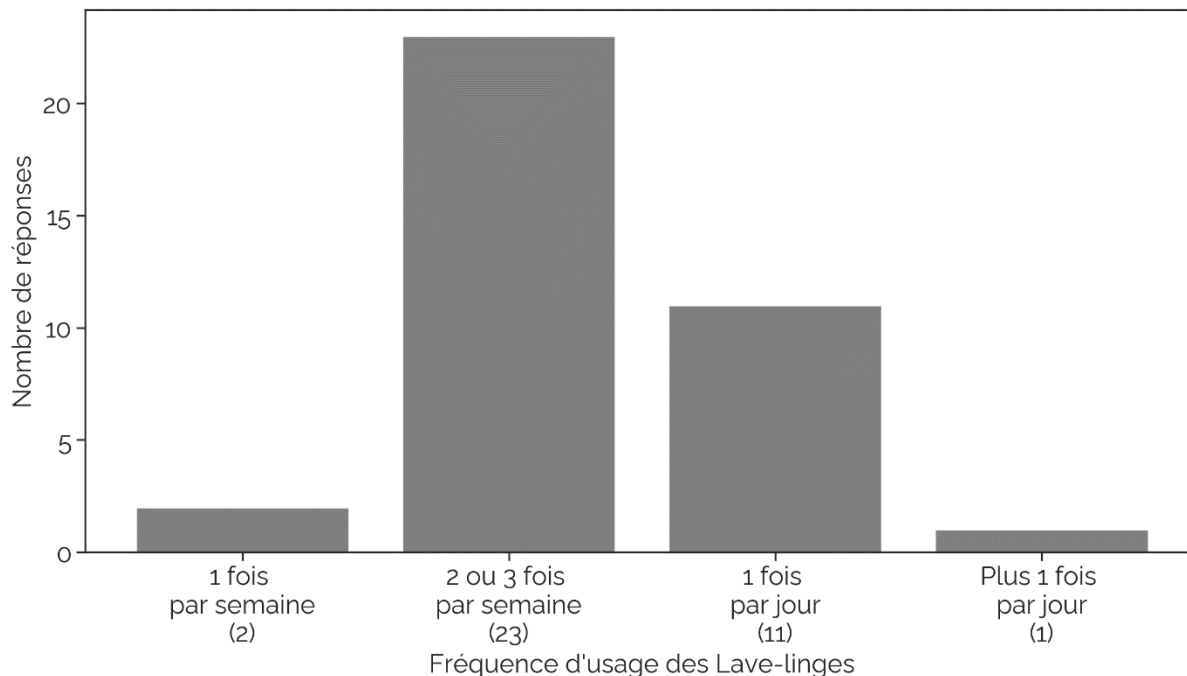


Figure 205 – Réponses des ménages équipés en lave-linge quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement

S'agissant des sèche-linges, rappelons (paragraphe 4.4.7) que cet équipement est rare dans notre panel : 5 % des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu. Il n'a été instrumenté que 2 machines avec respectivement une consommation annuelle d'électricité de 1178 kWh (18 % de la consommation totale annuelle d'électricité du logement) et de 74 kWh (1 % de la consommation totale du logement). A titre de repère, la consommation moyenne d'un sèche-linge dans le résidentiel hexagonal est de 301 kWh par an (Ademe, 2021).

6.4.3 Cuisson, consommation d'électricité et usage

Pour ces travaux, l'usage cuisson est décomposé en 5 types d'appareils étudiés mais en faible ou très faible volumétrie :

- Les micro-ondes : 4 appareils instrumentés sont analysés.
- Les fours électriques : 4 appareils instrumentés sont analysés.
- Les marmites à riz : 3 appareils instrumentés sont analysés.
- Les plaques de cuisson électrique : 1 appareil instrumenté est analysé.
- Les bouilloires électriques : 1 appareil instrumenté est analysé.

Eu égard à la variété des équipements rattachés à cet usage et aux effectifs étudiés ici, ces analyses de consommation d'électricité ne peuvent pas prétendre décrire le poste cuisson dans sa globalité qui reste un usage difficile à apprécier en totalité en raison aussi de la concurrence électricité gaz.

Dans la suite, on examine successivement la consommation annuelle d'électricité de chaque appareil puis la part de la consommation de ces appareils dans la consommation totale annuelle d'électricité des logements. Pour ces machines, leur consommation d'électricité est directement liée à l'usage qui en est fait. La totalité de la consommation électrique de ces appareils est un apport interne sous la forme de chaleur pour le logement.

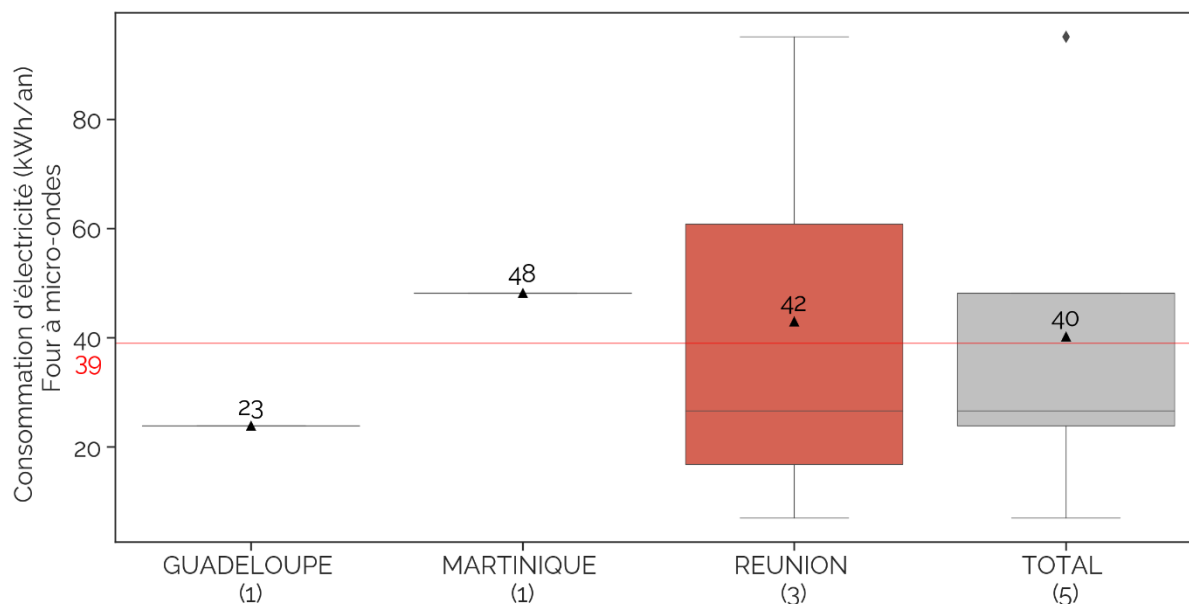
Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

S'agissant des micro-ondes, rappelons (paragraphe 4.4.8) que cet équipement est très fréquent dans notre panel : au-delà de 80 % des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu. La consommation annuelle d'électricité d'un four micro-ondes est en moyenne de l'ordre de 40 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 206). Elle est semblable à la moyenne dans le résidentiel hexagonal qui vaut 39 kWh/an (Ademe, 2021).

Les travaux de (OER, 2010) concluent à une consommation de 90 kWh/an par micro-onde dans le résidentiel à **La Réunion** (consommation estimée mais non mesurée).

Pour rappel, la totalité de la consommation électrique d'un micro-onde est un apport interne de chaleur et d'humidité.

Les parts de la consommation de ces 5 micro-ondes au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels ils sont présents s'étalent de 1 % à environ 5 % (Figure 207). Signalons que cette contribution à la consommation totale d'électricité d'un logement est en moyenne un ordre de grandeur en dessous (i.e. dix fois moindre) que celle d'un combiné réfrigérateur-congélateur.



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un four micro-ondes dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 206 – Consommations annuelles d'électricité des micro-ondes instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

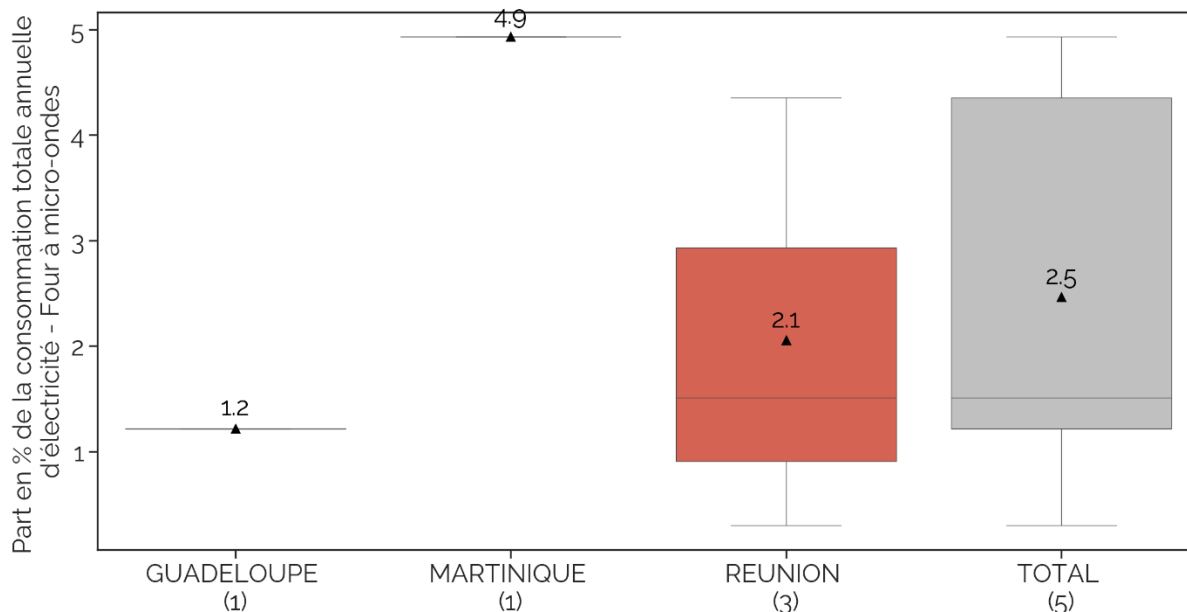


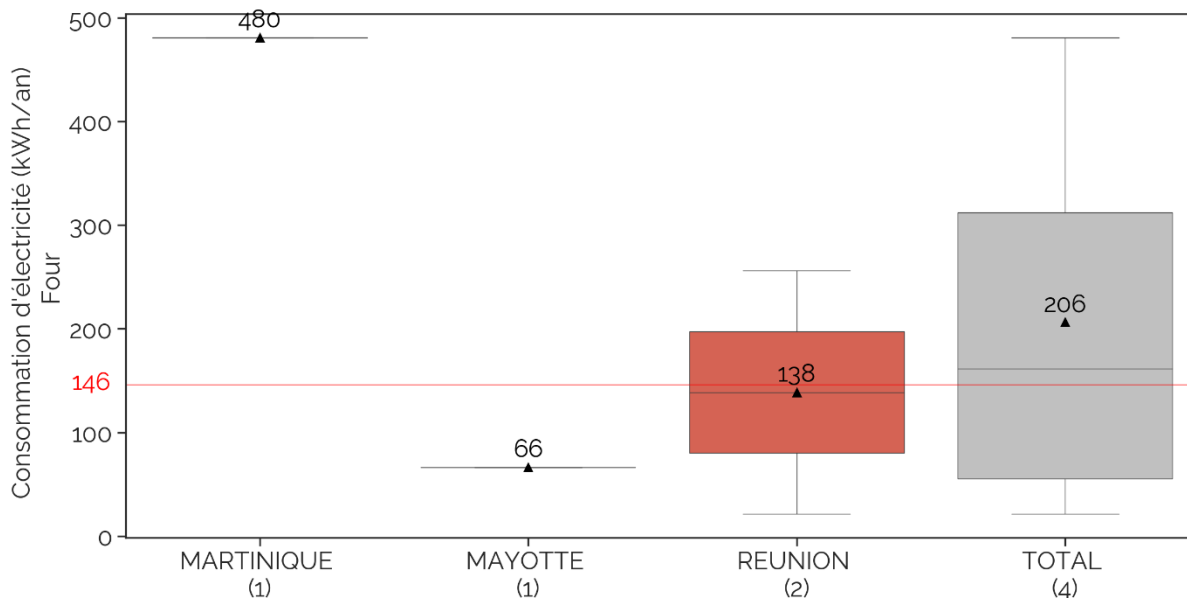
Figure 207 – Parts de la consommation annuelle des micro-ondes instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

S'agissant des fours électriques : cet équipement est fréquent dans notre panel : environ 60 % des logements de notre panel en sont équipés tout DROM confondu (paragraphe 4.4.8). La consommation annuelle d'électricité des fours électriques est en moyenne de l'ordre de 210 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 208). Elle est supérieure à la moyenne dans le résidentiel hexagonal qui vaut 146 kWh/an (Ademe, 2021). (OER, 2010) a estimé (non mesuré) en 2010 à 260 kWh/an la consommation pour un four dans le résidentiel à **La Réunion**.

Pour rappel, pour cet équipement, la totalité de sa consommation électrique est un apport interne de chaleur pour le logement.

Les parts de la consommation de ces 4 fours électriques au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels ils sont présents s'étalent de 2 % à environ 49 % avec en moyenne 17 % (Figure 209). Avec seulement 4 appareils suivis, ces chiffres sont à prendre avec précaution.

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



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un four électrique dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 208 – Consommations annuelles d'électricité des fours électriques instrumentés : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

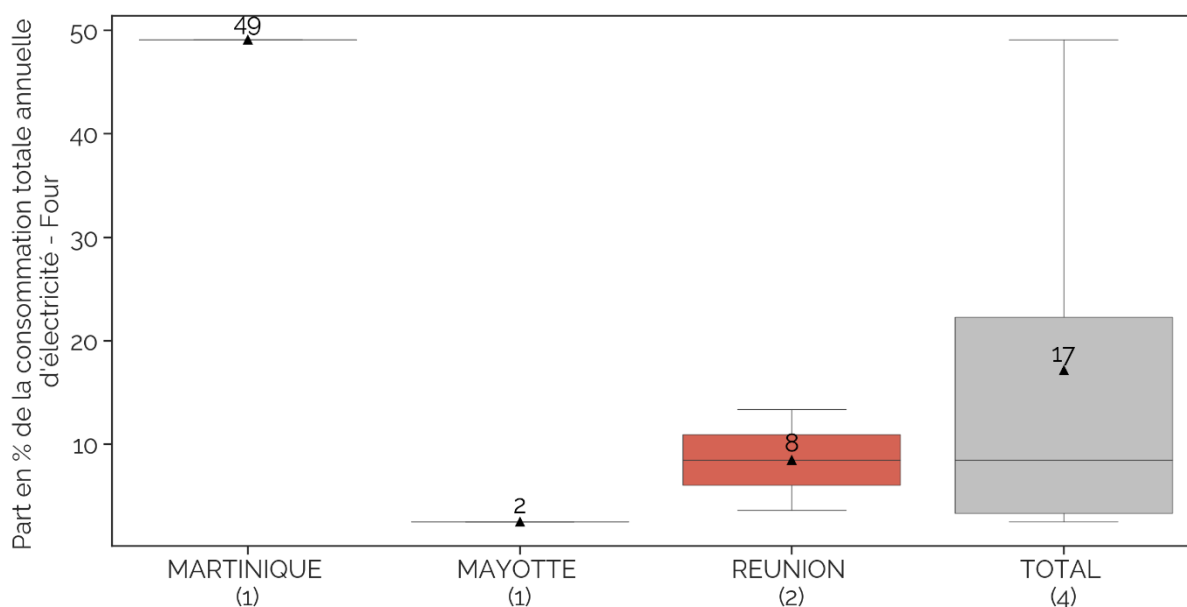


Figure 209 – Parts de la consommation annuelle des fours électriques instrumentés au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

S'agissant des marmites à riz : rappelons (paragraphe 4.4.8) que cet équipement est très fréquent parmi les logements suivis à La Réunion (environ 90 % en possède) et à Mayotte (environ 60 % en possède) mais absent des autres DROM.

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

Sur les 3 marmites à riz analysées, la consommation annuelle d'électricité d'un appareil est en moyenne d'environ 70 kWh (Figure 210), représentant de l'ordre de 2 % de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels elles sont présentes (Figure 211). On peut noter que cette consommation moyenne est 1.8 fois plus élevée que celle observée sur les 5 micro-ondes analysés (ci-dessus) mais il est impossible d'en tirer un enseignement général eut égard aux faibles effectifs instrumentés.

Le taux d'équipement au sein du résidentiel réunionnais a été relevé en 2010 par (OER, 2010) à 87 % soit une valeur quasiment identique à celle relevée sur notre panel. Au sein de cette même source, la consommation moyenne d'une marmite à riz a été estimée en 2010 à 180 kWh/an, soit une valeur bien dessus de celle obtenu via les appareils suivis. Enfin (Imageen, 2020) a observé sur une machine à Mayotte une consommation de 110 kWh/an, de nouveau bien au-dessus de la valeur obtenue sur les appareils suivis.

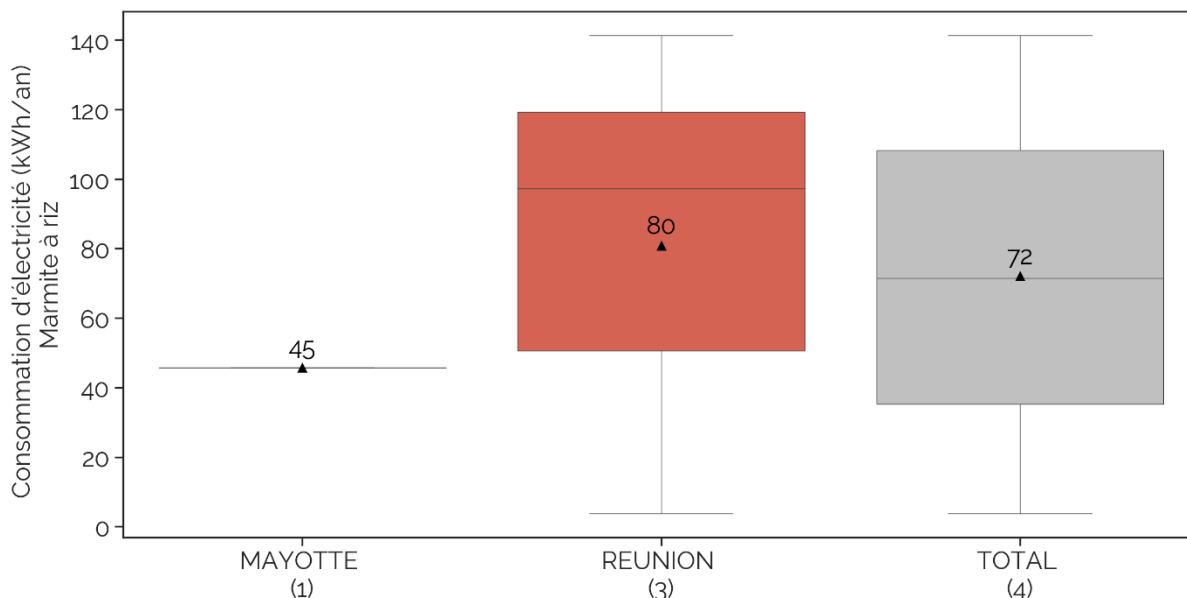


Figure 210 - Consommations annuelles d'électricité des marmites à riz instrumentées : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

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

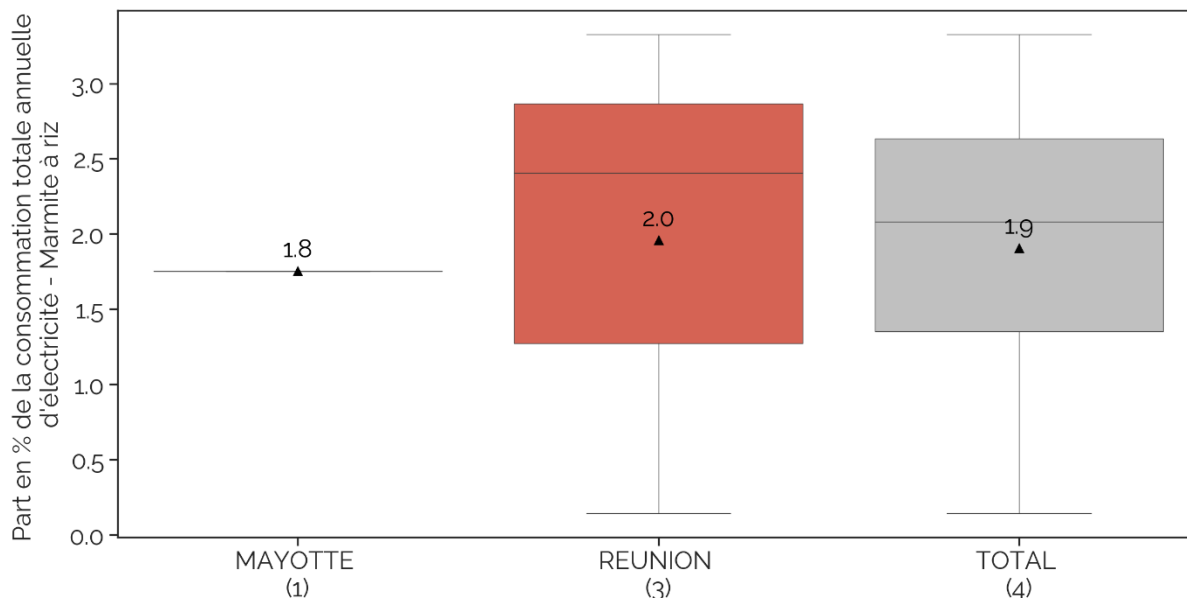


Figure 211 – Parts de la consommation annuelle des marmites à riz instrumentées au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La consommation annuelle d'électricité de l'unique bouilloire suivie ici est de l'ordre de 30 kWh (environ 1 % de la consommation totale du logement) A titre de repère, dans le résidentiel hexagonal, la consommation moyenne d'une bouilloire est de 49 kWh/an Ademe, 2021).

La consommation annuelle d'électricité de l'unique plaque de cuisson électrique suivie ici est de l'ordre de 270 kWh (environ 6 % de la consommation totale du logement) A titre de repère, dans le résidentiel hexagonal, la consommation moyenne d'une plaque de cuisson électrique est de 160 kWh/an en vitrocéramique et 131 kWh/an toute technologie confondue (Ademe, 2021).

6.4.4 Multimédia, consommation d'électricité et usage

La consommation d'électricité de l'usage multimédia est étudiée sur deux types d'appareil uniquement :

- Les téléviseurs : 11 appareils instrumentés analysés.
- Les ordinateurs fixes : 1 seule machine instrumentée analysée.

Au regard de la diversité des équipements composant dans cette famille multimédia et des taux d'équipement par ménage observés dans le paragraphe 4.4.9, les quantifications ci-après restent donc parcellaires. Signalons qu'en cas d'équipement multiple dans un logement, ECCO DOM n'a pas recherché à mesurer tous les appareils présents. La contribution à la consommation totale d'électricité d'un logement présentée ci-après est donc par machine et non par type de machine dans un logement (possibilité d'avoir plusieurs machines dans un même logement). Enfin, à noter que l'intégralité des consommations électriques des équipements multimédias constitue des apports internes dans les logements.

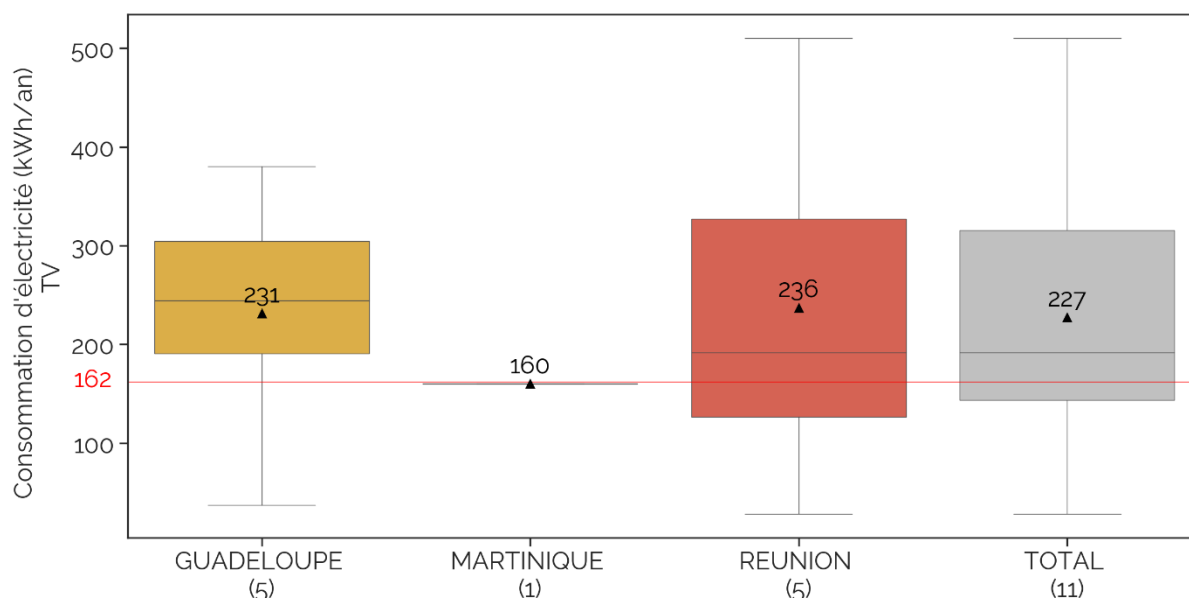
S'agissant des téléviseurs, rappelons que pour notre panel, le taux d'équipement en téléviseur est quasiment de 100 % (paragraphe 4.4.9). La consommation annuelle d'électricité d'une télévision est en moyenne de 227 kWh sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 212). Cette

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

consommation moyenne est de l'ordre de **1.2 fois plus élevée** que la moyenne dans le résidentiel hexagonale qui vaut 162 kWh/an tout téléviseur confondu et 187 kWh pour un téléviseur principal (Ademe, 2021).

Les travaux (OER, 2010) ont conduit à une consommation moyenne estimée (non mesurée) en 2010 entre 300 et 380 kWh/an par téléviseur dans le résidentiel réunionnais, soit une valeur plus élevée que sur les 5 appareils suivis plus de 10 ans après à **La Réunion** (en moyenne, 236 kWh/an).

La consommation annuelle d'une télévision est déterminée par sa durée de fonctionnement, la taille de son écran, sa technologie et son réglage. La totalité de la consommation électrique est un apport interne de chaleur.



NB : En rouge, la consommation annuelle moyenne d'électricité d'une télévision (principales et secondaires confondues) dans le résidentiel hexagonal (Ademe, 2021).

Figure 212 – Consommations annuelles d'électricité des télévisions instrumentées : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La part de la consommation électrique de ces télévisions au sein de la consommation totale annuelle d'électricité des logements dans lesquels elles sont présentes est en moyenne de l'ordre de 7 % sur notre échantillon tout DROM confondu (Figure 213).

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

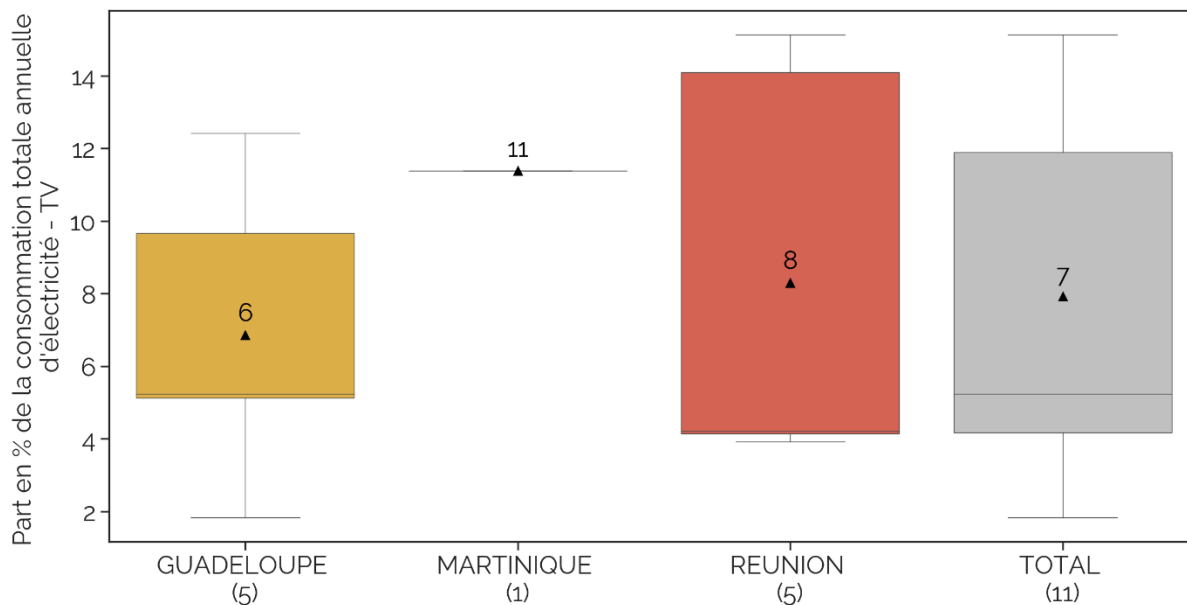


Figure 213 – Parts de la consommation annuelle des télévisions instrumentées au sein de la consommation totale annuelle d'électricité de leur logement : médiane, moyenne, quantile 25 %, quantile 75 % et valeurs extrêmes

La répartition dans le temps du fonctionnement des téléviseurs peut s'apprécier sur une base journalière. La figure ci-après présente le profil temporel journalier moyen des appels de puissance des télévisions instrumentées pour la Guadeloupe (6 appareils) la Martinique (1 appareils) puis La Réunion (5 appareils).

Globalement on observe un fonctionnement du parc de téléviseur de 5-6h à 24h- 1h.

Dans cette plage horaire l'intensité d'usage est relativement égale après une montée en charge de 6h à 10h. en Guadeloupe et de 5h à 7 h à La Réunion.

Le repérage de rythmes et d'intensité d'usage qui seraient propre à tel ou tel DROM nécessiterait une volumétrie plus conséquente.

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

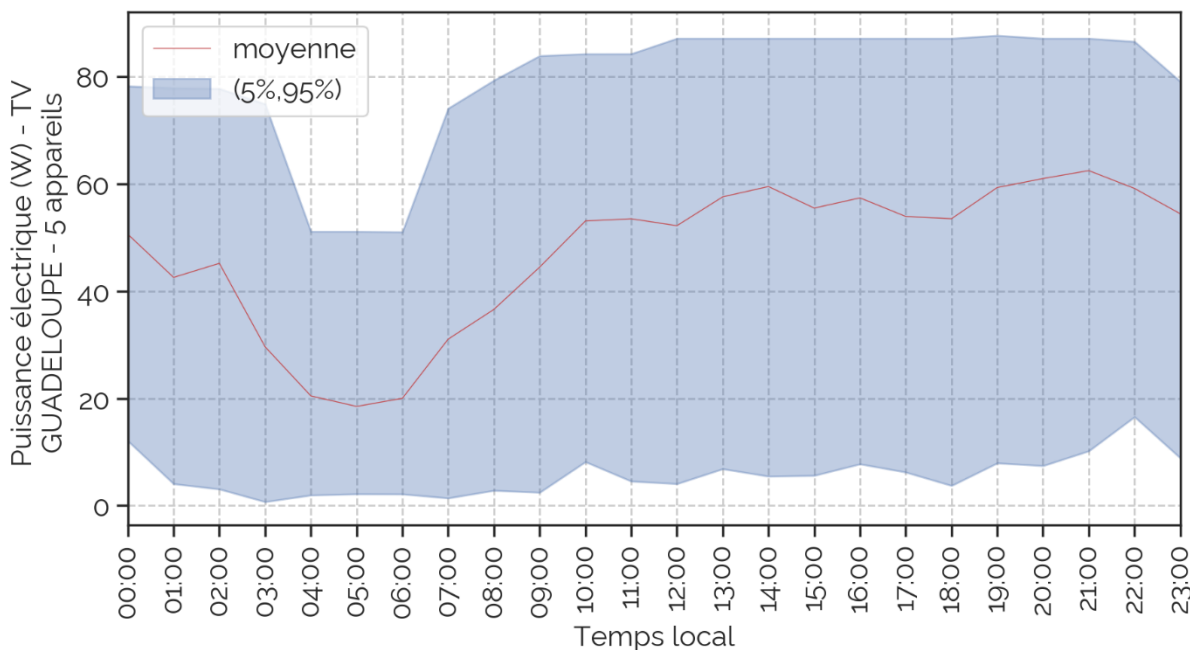


Figure 214 – Répartition horaire en moyenne sur la journée du fonctionnement des 6 téléviseurs instrumentés à la Guadeloupe.

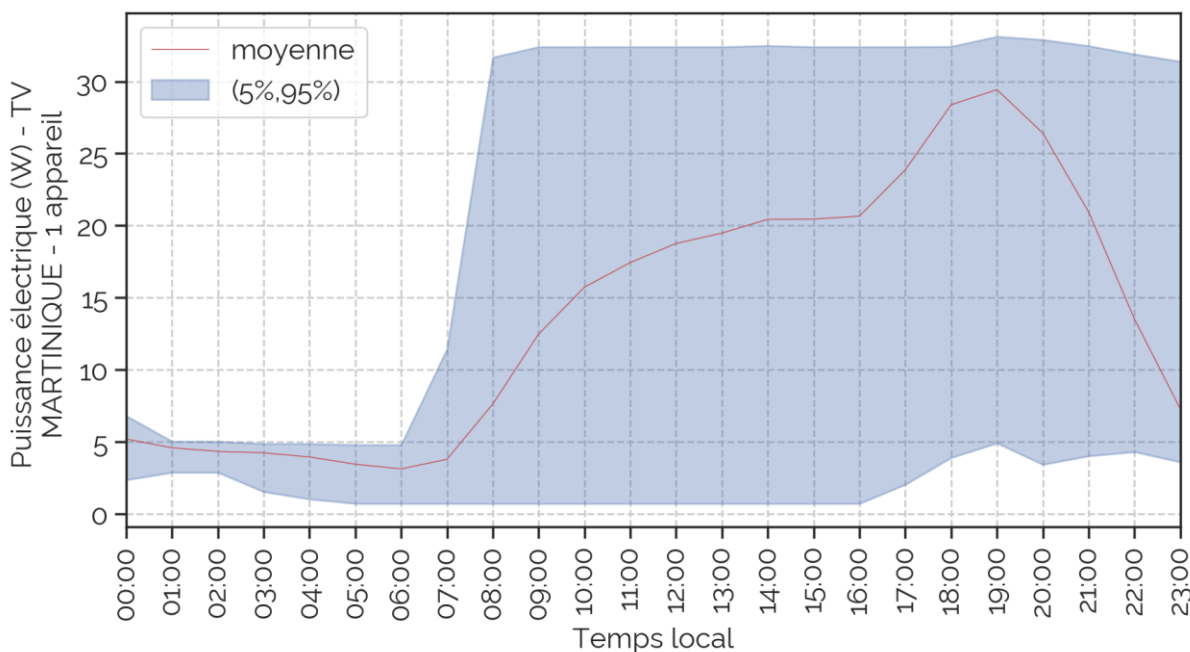


Figure 215 – Répartition horaire en moyenne sur la journée du fonctionnement pour le téléviseur instrumenté à la Martinique.

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

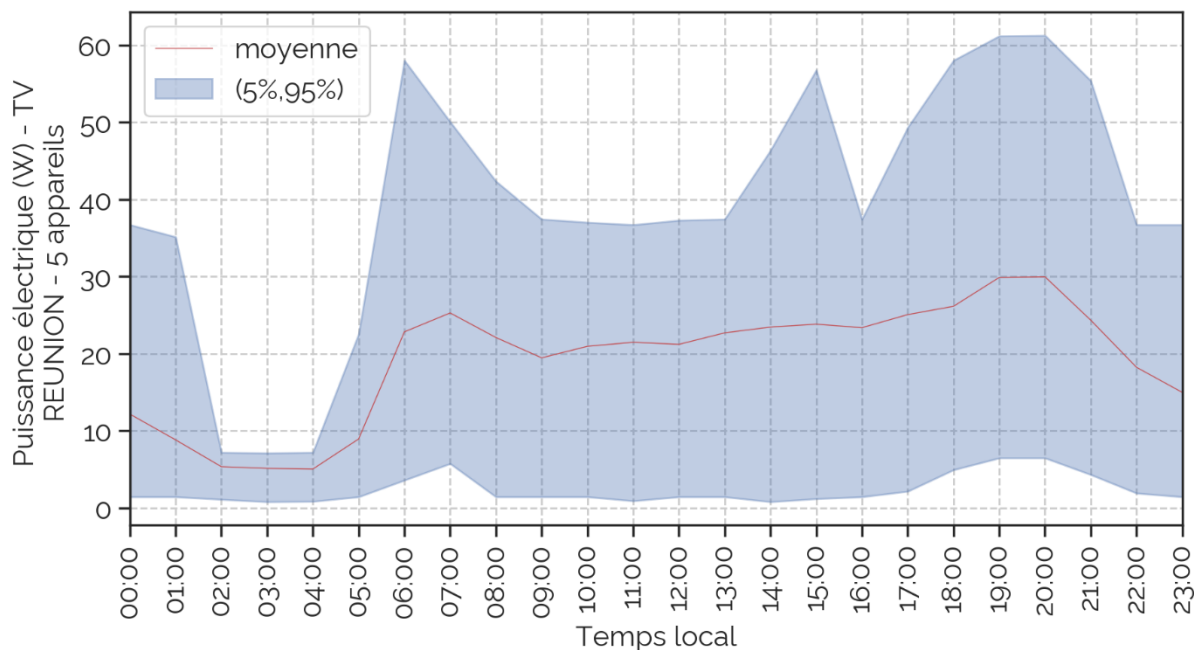


Figure 216 – Répartition horaire en moyenne des appels de puissance des télévisions instrumentées à La Réunion : à l'échelle d'une télévision, moyenne et distributions entre quartiles 5 % et 95 %.

Quelques locataires (13, cf. Figure 217) ont accepté de déclarer leur intensité d'usage de la télévision. Assimilant le « quelques heures » tel que formulé dans les réponses possibles à 3 h on peut estimer une consommation moyenne de 5.5 par jour qui est semblable à celle mesurée (et donc pas nécessairement regardé) en France Hexagonale se situe à 6h46 pour le téléviseur principale (Ademe, 2021).

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

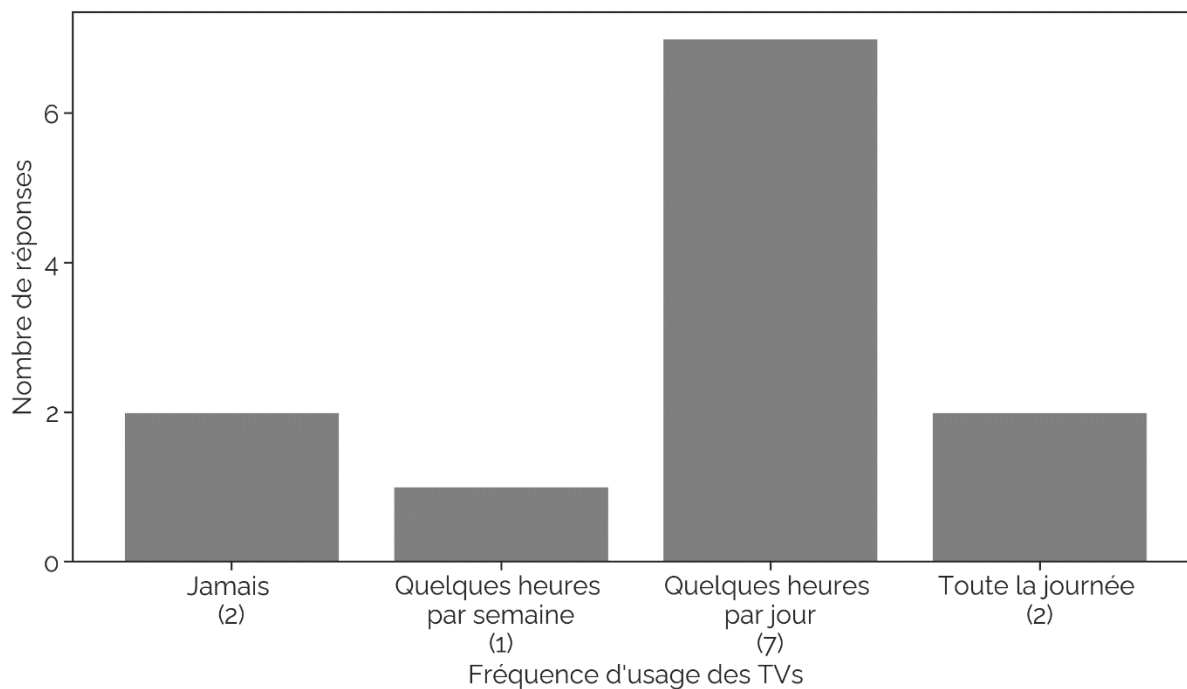


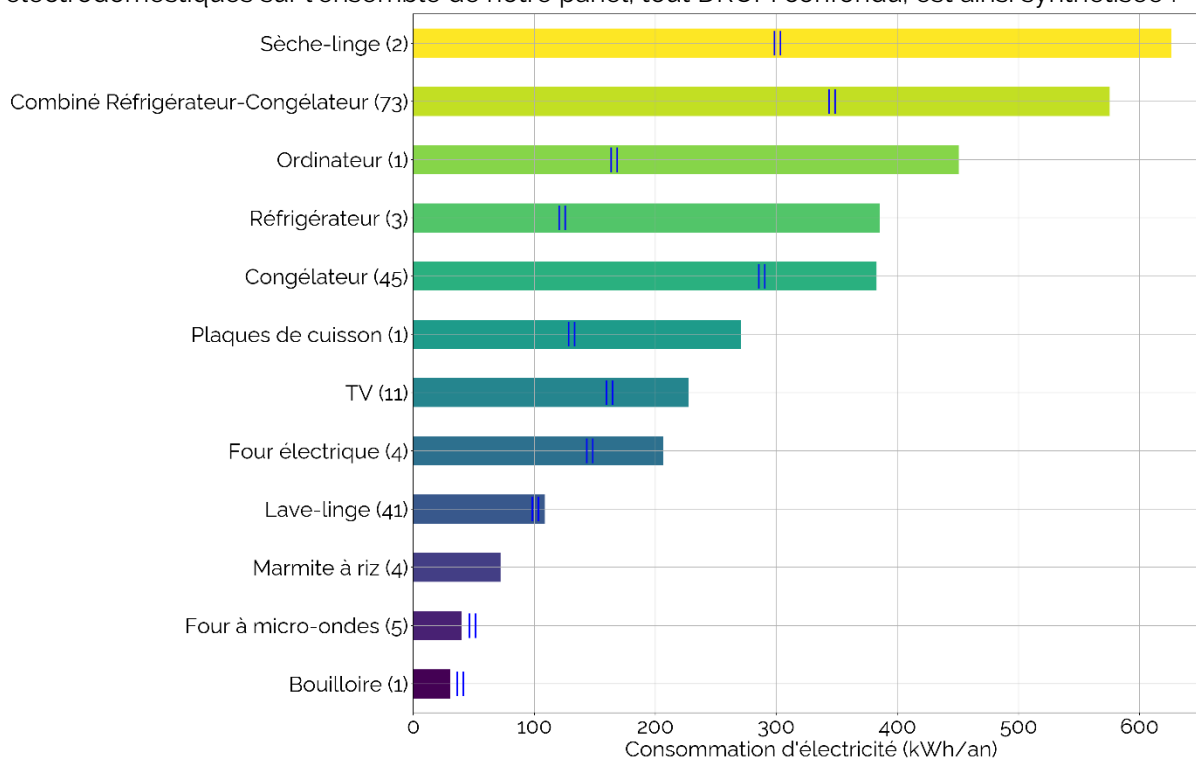
Figure 217 – Réponses des ménages équipés en télévision quant à la fréquence d'utilisation de leur équipement

La consommation annuelle d'électricité de l'unique ordinateur fixe instrumenté est de 450 kWh, ce qui représente 13 % de la consommation totale d'électricité du logement dans lequel il est présent. Pour information, la consommation moyenne d'un ordinateur fixe dans le résidentiel hexagonal vaut 123 kWh/an (Ademe, 2021) et 22 kWh/an pour les ordinateurs portables.

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

6.4.5 Synthèse et enseignements

La cartographie des consommations annuelles moyennes d'électricité des appareils électrodomestiques sur l'ensemble de notre panel, tout DROM confondu, est ainsi synthétisée :



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

Figure 218 – Consommations annuelles moyennes, tout DROM confondu, d'électricité des appareils électrodomestiques instrumentés

A l'exception des sèche-linges et des ordinateurs fixes dont les nombres d'appareils analysés ici (respectivement 2 et 1) sont trop faibles pour considérer les résultats obtenus comme suffisamment robustes, **les appareils de froid alimentaire (combiné réfrigérateur-congélateur, réfrigérateur et congélateur) représentent en moyenne les consommations annuelles d'électricité les plus élevées parmi les équipements électrodomestiques suivis.**

Les consommations des appareils de froid alimentaire obtenues (de l'ordre de 570 kWh/an pour un combiné, 385 kWh/an pour un réfrigérateur et 380 kWh/an pour un congélateur) sont en moyenne plus élevées parmi les logements sociaux suivis dans les 5 DROM que dans le résidentiel hexagonal. Ainsi les combinés présentent une consommation 1.6 fois plus élevée et les congélateurs 1.3 fois plus élevée.

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 congélateurs. Pour la très grande majorité des logements suivis qui possède un combiné et un congélateur (cf. paragraphe 4.4.6), le poste froid alimentaire est estimé ainsi représenter en moyenne de l'ordre de 30 % à 40 % de la consommation totale du logement. On notera par ailleurs que sur notre échantillon, les congélateurs et les combinés réfrigérateurs/congélateurs récents consomment sensiblement moins que les plus anciens avec environ 35 % de consommation en moins en moyenne.

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

On peut expliquer les différences de consommation observées par rapport à l'Hexagone à priori pour une partie par un écart de température plus important entre l'enceinte réfrigérée et le logement. Bien entendu, on peut aussi citer comme d'autres facteurs explicatifs potentiels, l'ancienneté (la classe énergétique) des équipements par rapport à l'Hexagone et aussi la taille des équipements. Cependant ceci n'est pas vérifiable dans le cadre de ces travaux.

Les consommations d'électricité des équipements de froid alimentaire correspondant directement à des apports internes de chaleur pour les logements, il est intéressant de comparer les consommations moyennes du froid alimentaire avec le métabolisme d'une personne pour aider à se faire une représentation. Si on pose que le métabolisme de base d'un adulte est autour de 80 W (moyenne sur l'ensemble d'une journée) alors l'apport de chaleur d'un occupant adulte pour une présence 100 % des heures de l'année est de l'ordre de 700 kWh/an et ainsi l'ordre de grandeur de l'apport moyen de chaleur assuré par un combiné + un congélateur est équivalent à 1.4 adultes. Cela se passe du coup comme si l'apport de chaleur de ces deux équipements était équivalent à la présence d'1.4 adulte supplémentaire en permanence dans le logement. Par conséquent, des écogestes portant sur ces équipements semblent pouvoir être intéressants en termes d'économies d'électricité générées mais aussi de confort thermique.

Après les appareils de froid alimentaire, les télévisions sont les équipements électrodomestiques les plus consommateurs au sein de notre suivi. La consommation moyenne d'un téléviseur (de l'ordre de 270 kWh/an) est 45 % plus élevée dans notre échantillon 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 (paragraphe 4.4.9), 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 en termes de consommation que juste avant les petits appareils de cuisson. La consommation moyenne d'un lave-linge (de l'ordre de 110 kWh/an) est du même niveau que dans le résidentiel hexagonal. En moyenne, elle représente 4% de la consommation totale annuelle du logement.

Les petits appareils de cuisson étudiés ici sont les équipements électrodomestiques les moins consommateurs au sein de notre suivi. Avec une consommation annuelle moyenne qui dans notre panel est équivalente à 1.8 fois celle des micro-ondes, les marmites à riz pourraient mériter toutefois une attention particulière. Les fours électriques présentent eux un niveau de consommation en moyenne entre celui d'une télévision et celui d'un lave-linge. La consommation moyenne d'un four électrique est dans notre échantillon au-dessus celle relevée dans le résidentiel hexagonal (210 kWh/an vs. 146 kWh/an)

Nous attirons l'attention sur le fait que les faibles effectifs d'appareils analysés, sur les 5 DROM en même temps, est insuffisante pour extrapoler les résultats obtenus que ce soit sur le parc social ou le parc résidentiel des DROM. En outre, les principaux équipements du poste cuisson (four, plaques de cuisson) ont été suivis au sein d'ECCO DOM avec une volumétrie telle qu'ils mériteraient un approfondissement pour établir une cartographie plus robuste de leur consommation sachant que dans le cadre de nos mesures, ils présentent des niveaux de consommation moyenne au-dessus de ce qui a été observé dans le résidentiel hexagonal.

Les ordinateurs fixes et les sèche-linges mériteraient également des études complémentaires pour pouvoir affiner les niveaux de consommation obtenus.

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

6.5 Synthèse et enseignements

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 (Figure 83) et en production ECS joule (Figure 96) 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).

Ramenée à la surface habitable (Figure 162), 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** (Figure 163) **et 3 occupants** (Figure 165) **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 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, Figure 191),
- 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 174).

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.

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

La connaissance déclarée par les occupants de leurs factures d'électricité en € apparait 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 (Figure 172). 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.

Cette méconnaissance 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 ci-dessous) 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 (Figure 192).

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 (Figure 176). La consommation d'un climatiseur fixe représente en moyenne 30 % de la consommation totale d'électricité des logements dans lequel il est présent (Figure 175). 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 manifeste bien l'intérêt d'un écogeste pour optimiser l'utilisation des climatiseurs.

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 apparait 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, Figure 185) 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/congélateurs et les congélateurs 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 (Figure 200) et 15 % pour les congélateurs (Figure 197). 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

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

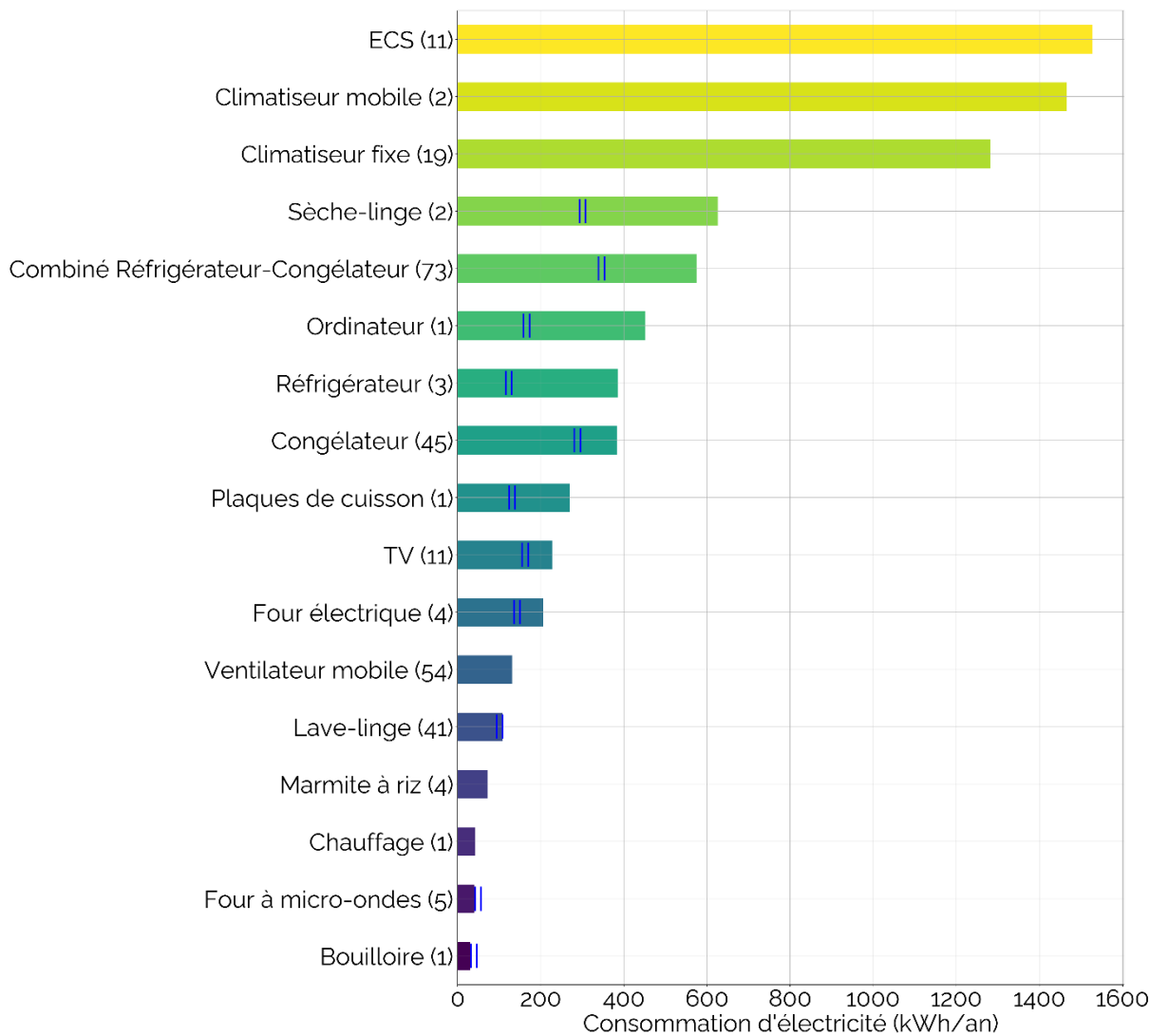
moins consommateurs d'environ 35 % que les anciens sur ceux suivis (Figure 190 et Figure 187) est double : abaisser la consommation électrique associée au froid alimentaire et abaisser la charge thermique du logement ce qui tend s'il n'y a pas de climatisation à améliorer le confort et s'il y a une climatisation à abaisser la consommation du climatiseur et donc une seconde fois les consommations électriques.

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, Figure 203).

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 **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.

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



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

7 Conclusion

Le présent rapport constitue l'observatoire des données recueillies (informations sur les ménages et leur logement via un questionnaire, consommations d'électricité et conditions de confort via des capteurs) entre avril 2021 (date d'instrumentation des 1^{ers} logements) et le 31 mars 2022, en situation avant expérimentation des écogestes, de 188 logements sociaux instrumentés dans les DROM (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et La Réunion).

Il est à noter qu'au cours de la période suivie, en raison de la crise sanitaire liée à la COVID-19 et à des mouvements sociaux dans les Antilles et à la **Guyane** sur la fin de l'année 2021 et le début de l'année 2022, des confinements partiels et des blocages de routes ont lieu durant plusieurs semaines. Ces derniers 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 ainsi **il est à garder à l'esprit que les résultats présentés sur ces grandeurs relèvent d'une période d'occupation des logements présentant quelques particularités (suroccupation) par rapport à une année « classique ».**

A l'origine, nous étions à la recherche de la constitution d'un panel de logements suivis présentant un compromis entre une certaine représentativité du parc social des 5 DROM et des points d'intérêts particuliers (présence de climatisation, etc.) mais le déroulement du recrutement sur le terrain (e.g. des difficultés importantes de recrutement à **La Réunion** ou des opportunités de recrutements supplémentaires à **Mayotte**) nous a amené à nous éloigner de ce compromis afin notamment d'atteindre notre objectif en nombre de logements instrumentés. **Ainsi notre panel de logements sociaux suivis n'est pas globalement représentatif du parc social des 5 DROM ce qui n'empêche pas que certaines de ses caractéristiques s'en rapprochent.** Il est notamment à noter que la répartition par DROM des logements suivis n'est pas représentative (surreprésentation de la **Martinique** et de **Mayotte** et sous-représentation de la **Guadeloupe** et de **La Réunion**) mais par contre, notre panel reflète bien la répartition entre appartement et maison (très largement des appartements) ou encore le fait qu'une majorité des appartements sociaux sont des 3 et 4 pièces. S'agissant des ménages des logements suivis, notre panel est plutôt représentatif en termes d'âge de la personne de référence (majorité entre 25 et 54 ans), composition des ménages (parts importantes de familles monoparentales et de couples avec enfants) et de taille des ménages (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**) mais présente des difficultés dans la représentation de la diversité des densités d'occupation des logements sur le parc. Concernant les caractéristiques des logements suivis et leurs taux d'équipement, nous avons en moyenne des logements de construction plus récente (notamment en **Guadeloupe**, **Guyane** et **Martinique**) et des taux d'équipement en climatisation (principalement en **Guadeloupe**, **Guyane** et **Martinique**) et en ECS (particulièrement en **Martinique**) plus élevés alors que les logements instrumentés présentent sur les principaux équipements électrodomestiques (froid alimentaire, lave-linge, TV, ordinateur portable) des taux d'équipement très proches de ceux relevés dans les résidences principales de l'Hexagone. Par conséquent, **l'extrapolation au parc social des 5 DROM des différents résultats obtenus en termes de conditions de confort et de consommations d'électricité ne peut pas être assurée mais cette photographie sur les logements sociaux des DROM nous apparaît toutefois intéressante car sans précédent.**

De plus, la période de suivi s'est déroulée pour une grande partie en pleine crise sanitaire liée à la COVID-19 ainsi il est important de garder à l'esprit que **les résultats présentés en termes de consommations d'électricité et de conditions de confort des logements instrumentés relèvent d'une période d'occupation des logements présentant quelques particularités (suroccupation) par rapport à une année « classique ».**

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

Cependant l'étude sur le confort dans les logements suivis, tant via les données mesurées que les retours des occupants, permet de tirer différents constats globaux et spécifiques à chaque DROM. Pour **les séjours et les chambres non climatisés** (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 et d'humidités relatives 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 moyennes de températures intérieures et d'humidités relatives sont les plus élevées.** La **Guadeloupe** et la **Martinique** présentent elles des valeurs intermédiaires entre ces différents 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 neufs. 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 eux 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.** On constate notamment un **impact fort et pénalisant des niveaux 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 qui signalent une insatisfaction des ménages vis-à-vis de leur confort thermique plus élevée dans ces DROM. 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. La présence de climatisation dans certaines pièces permet logiquement d'améliorer les résultats et les niveaux de satisfaction dans celles-ci.

Les solutions passives pour le maintien du confort thermique sont peu mises en œuvre sur les logements suivis et ont donc un certain potentiel de développement. Elles comprennent l'usage de protections solaires, 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 grande majorité des logements suivis ne sont pas dotés de protections solaires extérieures (moins de la moitié des logements présentent une protection solaire aux fenêtres ou en façade) et une partie des ménages déclarent les utiliser de manière limitée pour celles aux fenêtres. Par ailleurs, une grande partie du panel interrogé (environ 70 %) 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 est pénalisant pour le confort thermique. Par contre, la sur-ventilation nocturne semble pour une partie limitée par des contraintes extérieures telles que les bruits de voisinage ou de l'environnement proche ou encore les nuisances olfactives. 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 dans 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.

Le protocole de mesures mis en place pour observer le confort des logements a montré des points d'amélioration possibles concernant la récupération d'informations sur la présence des occupants dans leur logement, leurs habits, leurs activités et le fonctionnement actif ou non des équipements de confort (climatiseur, brasseur d'air). En l'état, nous avons été amenés à faire certaines hypothèses dans le calcul des indicateurs notamment du PMV/PPD qui complexifient l'interprétation des

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

résultats. Toutefois, l'étude menée ici a permis de mettre en évidence les limites de validité des indicateurs de la littérature sur le confort thermique pour le contexte climatique et culturel des DROM. Des travaux de recherche plus fondamentaux seraient nécessaires pour étendre les domaines d'application des indicateurs et prendre en compte les spécificités de ces territoires.

L'étude des consommations d'électricité dans les logements suivis permet également de tirer différents enseignements. 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**. 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 et en production ECS joule alors qu'à **Mayotte**, ces deux équipements sont totalement absents des logements instrumentés. On constate également que les consommations moyennes au sein des parcs résidentiels des DROM 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).

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).

Par ailleurs, on a observé sur notre panel une dépendance partielle de la consommation totale d'électricité d'un logement à son nombre de chambres et à son nombre d'occupants. Par contre, **en analysant les consommations totales mesurées en fonction de la présence ou non d'une climatisation et d'une production d'ECS d'origine électrique 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),
- **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).

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.

S'agissant de la **connaissance des ménages de leur facture d'électricité en € et du principal contributeur a priori de celle-ci**, il ressort des réponses à notre questionnaire notamment **le fait que c'est à Mayotte que les locataires ont la connaissance la plus faible** de ces éléments.

Concernant la connaissance du principal contributeur à leur consommation d'électricité, l'exploitation des questionnaires semble montrer également **qu'une partie des locataires sous-estiment la contribution de l'ECS Joule à leur consommation totale**. 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**.

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

Cette méconnaissance d'une partie des ménages autour des chauffe-eaux électriques est d'autant plus pénalisante **qu'avec 1500 kWh/an en moyenne, le chauffe-eau électrique 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)**. 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**, ce qui manifeste bien l'intérêt d'un écogeste pour optimiser l'utilisation des climatiseurs.

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 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)**. 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, soit pour la très grande majorité des logements suivis qui possède un combiné et un congélateur, un poste froid alimentaire représentant en moyenne de l'ordre de 30 % à 40 % de la consommation totale. 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.

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 du logement).

La cartographie des consommations annuelles moyennes d'électricité des appareils de confort thermique, de production électrique d'ECS et électrodomestiques synthétisée (cf. Figure 219) sur

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

l'ensemble de notre panel, tout DROM confondu, 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

Bibliographie

- Ademe. (2016). *Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif*.
- Ademe. (2021). *Panel usages électrodomestiques-Consommations électrodomestiques françaises basées sur des mesures collectées en continue dans 100 logements*. Ademe.
- ASHRAE Standard 55-2004. (ANSI/ASHRAE Standard 55-2004). *Thermal environment conditions for human occupancy*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers.
- 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
- CSTB. (2022, février). *Livrable 3.1 - Rapport étude sociologique*. Récupéré sur Page "Ressources" - site internet ECCO DOM: https://ecco-dom.fr/wp-content/uploads/2022/03/ECCO-DOM_Livrable-3.1_Etude-sociologique_v1.pdf
- Douglas, F. (1991). On distribution free multiple comparison in the one way analysis of variance. *Communications in statistic Theory and Methods*, 127-139.
- EDF. (2019). www.equilibredesenergies.org. Récupéré sur <https://www.equilibredesenergies.org/30-07-2020-la-climatization-des-logements-residentiels-laisser-faire-ou-encadrer-intelligemment/>
- European Committee for Standardization. (2019). *EN 16798-1: Energy performance of buildings - Ventilation for buildings - Part 1 : indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustic*. Brussels.
- Fanger, P. O. (1970). *Thermal Comfort, Analysis and Applications in Environment Engineering*. Technical University of Denmark: DANISH TECHNICAL PRESS. Copenhagen, Denmark <https://doi.org/10.1177/146642407209200337>.
- Global Id Concept. (2012). *Reconstitution de la courbe de charge de la demande d'électricité par usage - Rapport d'avancement n°4*.
- Govern, A. &. (1994). A new and simpler approximation for ANOVA under variance heterogeneity. *Journal of educational Statistics*, 91-101.
- H3C-CARAIBES. (2013). *Analyse énergétique du parc immobilier, des flux de construction et de réhabilitation en Martinique*.
- Imageen. (2020). *REX Mayernergie*. Ademe.
- ISO 7730. (Third Edition 2005 (E)). *Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria*. Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO7730. (1993). *Moderate Thermal Environments Determination of the PMV and PPD Indices and Specification of the Conditions for Thermal Comfort*. Geneva, Switzerland: International Standardization Organization.
- Lauzet, N. (2019). *Prise en compte cumulée du CHANGEMENT CLIMATIQUE et des SURCHAUFFES URBAINES en phase amont de CONCEPTION FRUGALE DES BÂTIMENTS centrée sur le CONFORT DES OCCUPANTS. Des propositions méthodologiques*. Nantes, France: Université Bretagne Sud.
- Louis Harris LH2dom. (2010). *Diagnostic de la consommation électrique des foyers guyanais*.
- McNall, P., Jaax, J., Rohles, F., Nevins, R., & Springer, W. (1967). Thermal comfort (thermally neutral) conditions for three levels of activity. *ASHRAE Trans.*, 73(1).
- Nevins, R., Rohles, F., Springer, W., & Feyerherm, A. (1966). Temperature-humidity chart for thermal comfort of seated persons. *ASHRAE trans*, 72, 283-291.
- OER. (2010). *Consommations énergétiques des ménages réunionnais*.
- OREC. (2017). *Analyse énergétique du parc immobilier résidentiel*.

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

Page "Programme" site internet ECCO DOM. (2021). Récupéré sur Site internet ECCO DOM:
<https://ecco-dom.fr/>

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



Programme Ecco Dom
MAÎTRISE DES CHARGES ÉNERGÉTIQUES, DE LA CLIMATISATION ET
DU CONFORT THERMIQUE EN OUTRE-MER

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

Client DGEC

Version : V1

DEE

Annexes

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

Version : V1

DEE

Annexe A : Questionnaire

Titre de la table		ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Titre de la catégorie		Informations générales												
		Couleur principale du thème												
		Couleur secondaire du thème												
		Couleur tertiaire du thème												
Référencement ECCO DOM	DOM	1	DOM concerné				radio	Oui					Guadeloupe:GLP; Guyane:GUY; Martinique:MTQ; Mayotte:MYT; Réunion:REU	
	BAI	2	Bailleur concerné				radio	Oui					SEMAG:SEMAG; SIKOA:SIKOA	DOM:GLP:eq
	BAI	2	Bailleur concerné				radio	Oui					SIMKO:SIMKO	DOM:GUY:eq
	BAI	2	Bailleur concerné				radio	Oui					SMHLM:SMHLM; SIMAR:SIMAR; OZANAM:OZANAM	DOM:MTQ:eq
	BAI	2	Bailleur concerné				radio	Oui					SIM:SIM	DOM:MYT:eq
	BAI	2	Bailleur concerné				radio	Oui					SHLMR:SHLMR; SIDR:SIDR; SEDRE:SEDRE	DOM:REU:eq
	REL	3	Relais local concerné				radio	Oui					GREENAFFAIR:RGLP	DOM:GLP:eq
	REL	3	Relais local concerné				radio	Oui					BUREAU VERITAS:RGUY	DOM:GUY:eq
	REL	3	Relais local concerné				radio	Oui					BUREAU VERITAS:RMTQ	DOM:MTQ:eq
	REL	3	Relais local concerné				radio	Oui					IMAGEEN LEU REUNION:RMYT	DOM:MYT:eq
	REL	3	Relais local concerné				radio	Oui					EDEX:REU	DOM:REU:eq

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

Version : V1

DEE

	DRQ		Date de renseignement du questionnaire			date	Oui						
Identification du bâtiment	BTYP	5	Typologie de bâtiment			radio	Oui						Logements collectifs:LOG_COLL; Maisons individuelles en bande:MAIS_INDIV_BAND E; Maisons individuelles groupées (résidence):MAIS_INDIV_G ROUP
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui						EOLIA:EOLIA; LE LAUREAT:LE LAUREAT; GAIAC:GAIAC; TAMARINS II:TAMARINS II; DU VERGER:DU VERGER; CACAoyERS:CACAoyERS; Autre:AUTRE
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui						MARCONI:MARCONI; WALIWA:WALIWA; Autre:AUTRE
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui						GAUGUIN:GAUGUIN; LA CHAPELLE:LA CHAPELLE; LUNETTE BOUILLE:LUNETTE BOUILLE; Autre:AUTRE
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui						DIFORT:DIFORT; IGNACE:IGNACE; KANDELIA:KANDELIA; QUENETTES:QUENETTES; LES MARINES:LES MARINES; DOLE:DOLE; CITRONNIERS:CITRONNIERS; DU LYCEE:DU LYCEE; NENUPHARES:NENUPHARES; Autre:AUTRE
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui						RIVIERE DES PERES:RIVIERES DES PERES; BOISNEUF:BOISNEUF; DE GUILHERMIER:DE GUILHERMIER; ARCHIMEDE:ARCHIMEDE

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

Version : V1

DEE

	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui					OYANAS MEDAN:OYANAS MEDAN; 58 IND. AMES CLAIRES:58 IND. AMES CLAIRES; NYMPHEA:NYMPHEA; 39 PEPINIERE:39 PEPINIERE; 169 DEUX LACS:169 DEUX LACS; 62 SAINT JEAN:62 SAINT JEAN; CAMILLE DESFLOT:CAMILLE DESFLOT; DE L'ANSE:DE L'ANSE; PONTIUS:PONTIUS; COPAYA:COPAYA; COROSSOL:COROSSOL; SIMAROUBA:SIMAROUBA; EUROPE:EUROPE; Autre:AUTRE	BAI:SIMKO:eq
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui					MAKALA:MAKALA; Autre:AUTRE	BAI:SIM:eq
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui					BONS ENFANTS:BONS ENFANTS; KALDI:KALDI; CALEBASSIERS 3;CALEBASSIERS 3; VOLCAN:VOLCAN; ZUP 4:ZUP 4; OASIS:OASIS; TROIS ILETS:TROIS ILETS; LINEA:LINEA; MONTAIGNE:MONTAIGNE; ; CARINE:CARINE; Autre:AUTRE	BAI:SHLMR:eq
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui					PORT 16:PORT 16; LES CYPRES:LES CYPRES; KERKENNA:KERKENNA; LES GOYAVIERS:LES GOYAVIERS ; Autre:AUTRE	BAI:SIDR:eq
	BNSIT	6	Nom de la résidence			radio	Oui					YLANG-YLANG:YLANG-YLANG; CARRÉ FAYARD:CARRÉ FAYARD	BAI:SEDR:eq
	BNSITD	7	Préciser nom de la résidence			text	Oui			20			BNSIT:AUTRE:eq

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

Version : V1

DEE

	BNB	8	Nombre de bâtiments dans la résidence			integer	Oui	1	10	bâtiments		
	BN	9	Nom du bâtiment	Indiquer le numéro, la lettre ou le nom correspondant au bâtiment (ex : Bâtiment A, Bâtiment 3, Bâtiment Nord...)		text	Oui		20			
	BADRE	10	Adresse du bâtiment			text	Oui					
	BPOST	11	Code postal			integer	Oui	0	99999			
	BCOMM	12	Commune			text	Oui					
Identification du logement	LN	13	Nom du logement	Indiquer un numéro de porte ou à défaut le nom de l'occupant		text	Oui		20			
	LETA	14	Étage	RDC = 0 1er étage = 1 ...		text	Oui					
	LPOSIP	15	Position palier	gauche/droite, cours/rue...		text	Non					
	LPOSIM	16	Position de la maison si en bande			radio	Oui				Intermédiaire (deux murs mitoyens):INTERMED; En bout de bande (un seul mur mitoyen):BT_DE_BANDE	BTYP:MAIS_INDIV_BANDE: eq
Contacts associés au logement	NBAI	17	Bailleur	Coordonnées du bailleur	Nom	text	Oui					
	PBAI	18			Prénom	text	Oui					
	MBAI	19			Mail	text	Non					
	TBAI	20			Téléphone	text	Oui					
	GES	21	L'immeuble est-il géré par un intermédiaire (gestionnaire, chargé de clientèle...)	A remplir en cas d'intervenant intermédiaire entre le bailleur et les occupants		radio	Oui				OUI:OUI; NON:NON	
	EGES	22	Chargé de clientèle ou autre intermédiaire (cas échéant)	Coordonnées du chargé de clientèle ou autre intermédiaire (gestionnaire...) le cas échéant	Entité	text	Oui					GES:OUI:eq
	NGES	23			Nom	text	Oui					GES:OUI:eq
	PGES	24			Prénom	text	Oui					GES:OUI:eq
	MGES	25			Mail	text	Non					GES:OUI:eq
	TGES	26			Téléphone	text	Oui					GES:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

	GAR	27	L'immeuble est-il géré par un gardien ?	A remplir en cas de présence d'un gardien		radio	Oui					OUI:OUI; NON:NON	
	EGAR	28	Gardien	Coordonnées du gardien le cas échéant	Entité	text	Oui						GAR:OUI:eq
	NGAR	29			Nom	text	Oui						GAR:OUI:eq
	PGAR	30			Prénom	text	Non						GAR:OUI:eq
	MGAR	31			Mail	text	Non						GAR:OUI:eq
	TGAR	32			Téléphone	text	Oui						GAR:OUI:eq
	NOCC	33	Occupant (personne référente du ménage)	Coordonnées du référent, déterminé selon l'INSEE le plus souvent comme la personne la plus âgée, en donnant	Nom	text	Oui						
	POCC	34			Prénom	text	Oui						
	MOCC	35			Mail	text	Non						
	TOCC	36			Téléphone	text	Oui						
	NREL	37	Relais local	Coordonnées du relais local concerné	Nom	text	Oui						
	PREL	38			Prénom	text	Oui						
	MREL	39			Mail	text	Non						
	TREL	40			Téléphone	text	Oui						
Consentement	CONS1	41	Accord de consentement de l'occupant : participation à l'étude			docs	Oui						
	CONS2	42	Accord de consentement de l'occupant : transmission des données de consommations			docs	Non						
Précautions COVID	COVID1	43	L'intervenant affirme en amont de l'intervention de pas avoir de symptômes liés au COVID et ne pas avoir été au contact d'une personne positive			radio	Non					OUI:OUI	
	COVID2	44	L'occupant affirme en amont de l'intervention de pas avoir de symptômes liés au COVID et ne pas avoir été au contact d'une personne positive			radio	Non					OUI:OUI	

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie													
Informations bâtiment													
Couleur principale du thème													
Couleur secondaire du thème													
Couleur tertiaire du thème													
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Informations générales bâtiment	BBAT	1	J'ai déjà rempli l'onglet pour un autre logement du même bâtiment	Pour simplifier, cet onglet n'est à remplir qu'une fois par bâtiment. Cocher Oui ici si vous ne remplissez pas l'onglet car il a déjà été rempli.		radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	
	BETA	2	Nombre total d'étages (hors RDC, RDJ...)			integer	Non	0	20				
	BNTLOG	3	Nombre total de logements du bâtiment			integer	Non	0	300	Logements			BTYP:LOG_COLL:eq
	BNTOCC	4	Nombre total d'occupants du bâtiment			integer	Non	0	3000	Occupants			BTYP:LOG_COLL:eq
	BSHABT	5	Surface habitable totale bâtiment (m ² _{SHAB})			integer	Non	0	100000	m2			BTYP:LOG_COLL:eq
	BSGEO	6	Situation géographique du bâtiment		Critères RTG	check	Non					Zone côtière exposée au vent:ZONE_COT_EXP_VENT; Zone côtière sous le vent:ZONE_COT_SOUS_VENT; En altitude:EN_ALT; Zone de campagne (milieu rural, peu d'habitation):ZONE_CAMP; Zone semi-urbaine (périphérie urbaine, densité d'habitation moyenne):ZONE_SEMI_URB; Zone urbaine (densité d'habitation forte):ZONE_URB; Je ne sais pas:JSP	
	BABO	7	Type d'abords du bâtiment	Les abords du bâtiment correspondent à une bande de 3m autour du bâtiment		check	Non				BABO - Types abords du bâtiment.png	Sol végétalisé (pelouse, arbustes, fleurs...):SOL_VEGET; Ecran solaire végétal au-dessus du sol (porche planté, casquette en rez-dechaussée...):ECRAN_SOLR_VEGET_DESSU S_SOL; Arbres de grande hauteur:ARBRES_GDE_HAUTEUR; Terre:TERRE; Bois (platelage):BOIS; Carrelage clair:CARRELAGE_CLR; Carrelage sombre:CARRELAGE_SBR; Pierre claire ou gravillons:PIERRE_CLR_OU_GRVLL; Pierre sombre:PIERRE_SBR; Béton:BET; Bitume:BITM; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	



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

Version : V1

DEE

	BPHE1	15	Photos des plans d'évacuation/plan de sécurité du bâtiment			photo	Non							
	BPHE2	16	Photos de vues d'ensemble du site dont topographie générale			photo	Non							
	BPHE3	17	Photos de vue d'ensemble du bâtiment et de ses masques			photo	Non							
	BMAS	18	Schéma des masques et distance	Fournir un vue google maps (plan + 3D) permettant d'identifier le bâtiment dans son environnement avec ses masques ou faire un dessin du bâtiment avec l'identification des masques naturels ou artificiels et noter la distance avec les masques		docs	Non							

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

Version : V1

DEE

	BLATI	19	Coordonnées spatiales du bâtiment		Latitude	decimal	Non	-90	90	*			
	BLONG	20			Longitude	decimal	Non	-180	180	*			
	BALTI	21			Altitude	integer	Non	0	4000	m			
	BD	22	Documentation existante sur le bâtiment			check	Non						Calcul réglementaire (fiche synthèse en pdf et étude thermique format xml):CLCL_REGI; Audit énergétique, technique:AUDIT_ENERG_TECH; Plans:PLANS; Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), ou tout autre document concernant d'éventuels travaux (plans, devis, PV réception travaux, manuels d'utilisation, fiches techniques équipements...):DOSS_OUVRAGES_EXECUTES_OU_AUTRE_DOC_EVENTUEL_TRVX; Contrat d'exploitation et de maintenance, carnet d'entretien et rapport mensuel d'activité dans le cas d'une installation collective:CTRT_EXPLOIT_MTNICE_CARNET_ENTRETN_RAPPORT_MENSL_ACTIVT_INSTALL_COLLECTIVE; Données de mesure des consommations dans le cas d'une installation collective si capteurs présents:DONNEES_MESURE_CONSO_INSTALL_COLLECTIVE_SI_CAPTRS PRES;
	BDD	23	Documentation existante sur le bâtiment			docs	Non						BD:NO_DOC PRES:neq
Caractéristiques du bâtiment	BPERC	24	Période de construction du bâtiment			radio	Non						Avant 1945:AVT_1945; De 1945 à 1965:DE_1945_1965; De 1965 à 1985:DE_1965_1985; De 1985 à 2000:DE_1985_2000; De 2000 à 2010:DE_2000_2010; Après 2010:APRES_2010; Je ne sais pas:JSP
	BRTA	25	Le bâtiment est-il soumis à la RT AA DOM ?			radio	Non						Non soumis à la RT AA DOM:NON_SOU MIS_RT_AA_DOM; RT AA DOM 2009:RT_AA_DOM_2009; RT AA DOM 2016:RT_AA_DOM_2016; Je ne sais pas:JSP

	BMC	26	Le bâtiment a-t-il suivi une méthodologie particulière de conception ?			check	Non					PERENE:PERENE; ECODOM:ECODOM; PREBAT:PREBAT; HQE:HQE; Autre:AUTRE; Je ne sais pas:JSP	
	BMCD	27	Autre méthodologie de conception			text	Non						BMC:AUTRE:eq
	BMC	28	Mode constructif principal			radio	Non					Béton armé:BET_ARME; Parpaing:PRPG; Bois:BOIS; Métal:MÉTAL; Briques:BRIQUES; Mixte béton-bois:MIXTE_BET_BOIS; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	
	BMC	29	Autre mode constructif principal			text	Non						BMCON:AUTRE:eq
Plancher bas	BTPB	30	Type de plancher bas			radio	Non					BTPB - Type de plancher bas.png Plancher bas sur terre-plein:PLANCHER_BAS_SUR_TERREPLEIN; Plancher bas sur vide sanitaire non ventilé:PLANCHER_BAS_SUR_VIDE_SANIT_NON_VENTIL; Plancher bas sur vide sanitaire ventilé:PLANCHER_BAS_SUR_VIDE_SANIT_VENTIL; Plancher bas sur sous-sol non ventilé:PLANCHER_BAS_SUR_SOUS_SOL_NON_VENTIL; Plancher bas sur sous-sol ventilé:PLANCHER_BAS_SUR_SOUS_SOL_VENTIL; Plancher bas sur extérieur (pilotis, plancher sur porche...):PLANCHER_BAS_SUR_EXT; Je ne sais pas:JSP;	
	BTPBD	31	Autre type de plancher bas			text	Non						BTPB:AUTRE:eq
Toiture	BTOI	32	Type de toiture	Une toiture fortement ventilée correspond à la présence d'ouvrants de ventilation répartis uniformément sur tout le périmètre de toiture et dont la surface totale est supérieure à 15% de la surface de toiture		radio	Non					BTOI - Type de toiture.png Toiture terrasse:TOIT_TERRASSE; Toiture rampante sans combles:TOIT_RAMPANTE_SANS_CBLES; Toiture avec combles fermés ou faiblement ventilés:TOIT_CBLES_FERMES_OU_FAIBLEMENT_VENTIL; Toiture avec combles fortement ventilés ou surtoiture:TOIT_CBLES_FORTMENT_VENTIL_OU_SURTOIT;	
	BTOIN	33	Nature du plancher de combles			radio	Non					Faux plafond:FX_PLAFD; Dalle béton:DALLE_BET; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	(BTOI:TOIT_CBLES_FERMES_OU_FAIBLEMENT_VENTIL:eq) (BTOI:TOIT_CBLES_FORTMENT_VENTIL:eq) (BTOI:TOIT_CBLES_FORTMENT_VENTIL:eq)

	BPARSMT	47	Type de pare-soleil sur les murs de façades			check	Non							Pare-soleil horizontaux rapportés - débords de toiture, auvent, casquette, balcon...:PARSOL_HORIZ_RAPPORTES; Pare-soleil horizontaux encastrés - loggia (varangues, vérandas...):PARSOL_HORIZ_ENCASTRES; Pare-soleil verticaux - écrans, bardage ventilé, brise-soleils...:PARSOL_VERTICAUX; Façade végétalisée ou végétation dense devant la façade:FACADE_VEGET_OU_VEGET_DENSE_DVT_FACADE; Je ne sais pas:JSP;	BPARSM:OU:ieq
	BISOLM	48	Isolation thermique des murs de façades	La façade est-elle isolée thermiquement ?		radio	Non							Oui:OU; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	
	BISOLMT	49	Type d'isolation thermique des murs de façade			radio	Non							Isolation thermique intérieure:ISOL_THERM_INT; Isolation thermique extérieure:ISOL_THERM_EXT; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	BISOLM:OU:ieq
	BISOLME	50	Épaisseur de l'isolant thermique des murs de façade			integer	Non	0	30	cm					BISOLM:OU:ieq
	BISOLMM	51	Type d'isolant thermique des murs			radio	Non							Laine minérale (laine de verre ou laine de roche):LAINE_MINRL; Polystyrène expansé:POLYSTRN_EXPANS; Polyuréthane ou polystyrène extrudé:POLYURETHANE_OU_POLYSTRN_EXTRUD; Ouate de cellulose:OUATE_CELLULOSE; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	BISOLM:OU:ieq
	BISOLMMD	52	Autre type d'isolant thermique de murs			text	Non								BISOLM:OU:ieq&BISOLMM:AUTRE:ieq
	BNBCLIM	53	Quel est le taux d'équipements en climatisation du bâtiment ?	Estimation en pourcentage par relevé du nombre de climatisation visible en façade		integer	Non	0	100	%					
	BPHF	54	Photo de chaque façade du bâtiment			photo	Non								
	BPHP	55	Photo des protections solaires de façade			photo	Non								

	BISOLFT	66	Type de protection solaire de fenêtre			check	Non					BISOLFT - Type de protection solaires de fenêtres.pn g	Persiennes à lames fixes de couleur claire:PERS_LAMES_FIX_COULEUR_CLR; Persiennes à lames fixes de couleur sombre:PERS_LAMES_FIX_COULEUR_SBR ; Persiennes à lames mobiles (jalousies) de couleur claire:PERS_LAMES_MOBL_COULEUR_CL R; Persiennes à lames mobiles (jalousies) de couleur sombre:PERS_LAMES_MOBL_COULEUR_ SBR; Volets (protection pleine) à ouverture battante de couleur claire:VLTS_OUVERT_BATT_COULEUR_CL R; Volets (protection pleine) à ouverture battante de couleur sombre:VLTS_OUVERT_BATT_COULEUR_ SBR; Volets (protection pleine) à ouverture couissante horizontalement de couleur claire:VLTS_OUVERT_COUISS_HORIZ_CO ULEUR_CLR; Volets (protection pleine) à ouverture couissante horizontalement de couleur sombre:VLTS_OUVERT_COUISS_HORIZ_	BISOLF:OU:eq
	BISOLFTD	67	Autre type de protection solaire de fenêtre			text	Non							BISOLF:OU:eq&BISOLF T:AUTRE:eq
	BPHM	68	Photo des menuiseries du bâtiment			photo	Non							
	BPHPS	69	Photo des protections solaires			photo	Non							
Energies renouvelables	BENR	70	Système de production d'énergie renouvelable		Le bâtiment dispose-t-il d'un système de production d'énergie renouvelable ?	check	Non						Panneaux solaires photovoltaïques: PANX_SOL_PHOTOVOLT ; Chauffe-eau solaire:CHAUFFE_EAU_SOL; Je ne sais pas:JSP;	
	BSENR	71	Surface de panneaux PV installée			integer	Non	0	10000	m2				BENR: PANX_SOL_PHOT OVOLT:eq
	BENRC	72	Type de chauffe-eau solaire		Quel est le type de chauffe-eau solaire présent ?	check	Non						Chauffe-eaux solaires collectifs centralisés:CHAUFFE_EAU_SOL_COLLECT _CENTR; Chauffe-eaux solaires collectifs individualisés:CHAUFFE_EAU_SOL_COLLE CT_INDIV; Chauffe-eaux solaires individuels:CHAUFFE_EAU_SOL_INDIV; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	BENR:CHAUFFE_EAU_S OL:eq

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

Version : V1

DEE

	BENRI	73	Type d'installation		Quel est le type d'installation solaire présente ?	check	Non					BENRC - Type de chauffe-eau solaire.png	Chauffe-eaux solaires monoblocs:CHAUFFE_EAU_SOL_MONOBLOCS; Chauffe-eaux solaires à éléments séparés en thermosiphon:CHAUFFE_EAU_SOL_ELEMENTS_SEP_EN_THERMOSIPHON; Chauffe-eaux solaires à éléments séparés en circulation forcée:CHAUFFE_EAU_SOL_ELEMENTS_SEP_CIRCUL_FORCEE; Je ne sais pas:JSP;	BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq
	BENRA	74	Type d'appoint		Quel est l'appoint utilisé en complément de la production solaire ?	radio	Non						Pas d'appoint:PAS_APPT; Appoint électrique collectif:APPT_ELEC_COLLECT; Appoint électrique individuel:APPT_ELEC_INDIV; Appoint gaz collectif:APPT_GAZ_COLLECT; Appoint gaz individuel:APPT_GAZ_INDIV;	BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq
	BENRAD	75	Autre type d'appoint		Préciser	text	Non							BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq&BENRA:AUTRE:eq
	BENRCD	76	Autre système de chauffe-eau solaire			text	Non							BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq&BENRC:AUTRE:eq BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq&BENRI:AUTRE:eq
	BENRD	77	Autre système ENR			text	Non							BENR:AUTRE_SYST_ENR
	BSTENR	78	Surface de panneaux thermiques installée	Prend en compte la surface totale des capteurs thermiques, donc pour une production collective correspond à la surface totale de capteurs pour le bâtiment et pour une production individuelle correspond à la surface totale de capteurs pour le logement		integer	Non	0	10000	m2				BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq
	BVENR	79	Volume de stockage d'eau chaude	Correspond au volume de stockage de la partie individualisée le cas échéant, ou de la partie collective s'il n'y a pas de stockage individuel.		integer	Non	0	1000	L				BENR:CHAUFFE_EAU_SOL:eq
Commentaires	BCOM	80	Commentaire si besoin	Ajouter tout commentaire souhaité sur le bâtiment dans cette case		text	Non							

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie		Informations logement											
		Couleur principale du thème											
		Couleur secondaire du thème											
		Couleur tertiaire du thème											
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Caractéristiques du logement	LSHAB	1	Surface habitable du logement			integer	Oui	0	200	m2			
	LHSP	2	Hauteur moyenne sous plafond			integer	Oui	0	400	cm			
	LBIMEO	3	Fichier IFC BIMEO			docs	Non						
	LNIV	4	Nombre de niveaux du logement			integer	Oui	0	4	niveaux			
	LTYP	5	Type de logement			radio	Oui				Chambre (1 pièce, avec WC et Salle de bain sur palier):CHBRE; Studette (1 pièce chambre / séjour, avec coin cuisine):STUDETTE; Studio (1 pièce chambre / séjour, cuisine séparée):STUDIO; F2 (2 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F2; F3 (3 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F3; F4 (4 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F4; F5 (5 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F5; F6 (6 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F6; F7 (7 pièces, hors cuisine, salle de bain, WC):F7	BTYP:LOG_COLL:eq	
	LYPPP1	6	Indiquer le nombre total de pièces à usage de cuisine indépendante			integer	Oui	0	3	cuisine			
	LYPPP1S1	7	Surface de la cuisine	Cuisine principale, la plus utilisée		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP1:0:neq
	LYPPP1S2	8	Surface de la 2e cuisine	Cuisines secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP1:1:gt
	LYPPP1S3	9	Surface de la 3e cuisine	Cuisines secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP1:3:eq
	LYPPP2	10	Indiquer le nombre total de cuisine ouverte sur séjour			integer	Oui	0	3	cuisine			
	LYPPP2S1	11	Surface de la cuisine	Cuisine principale, la plus utilisée		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP2:0:neq
	LYPPP2S2	12	Surface de la 2e cuisine	Cuisines secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP2:1:gt
	LYPPP2S3	13	Surface de la 3e cuisine	Cuisines secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPPP2:3:eq

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

Version : V1

DEE

	LYPP3	14	Indiquer le nombre total de pièces à usage de séjour/salon		integer	Oui	0	3	séjour			
	LYPP3S1	15	Surface du salon/séjour	Salon principal, le plus utilisé	integer	Oui	0	100	m2			LYPP3:0:neq
	LYPP3S2	16	Surface du 2ème salon/séjour	Salons secondaires	integer	Oui	0	100	m2			LYPP3:1:gt
	LYPP3S3	17	Surface du 3ème salon/séjour	Salons secondaires	integer	Oui	0	100	m2			LYPP3:3:eq
	LYPP4	18	Indiquer le nombre total de pièces à usage de chambre		integer	Oui	0	6	chambre			
	LYPP4S1	19	Surface de la chambre 1	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:0:neq
	LYPP4S2	20	Surface de la chambre 2	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:1:gt
	LYPP4S3	21	Surface de la chambre 3	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:2:gt
	LYPP4S4	22	Surface de la chambre 4	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:3:gt
	LYPP4S5	23	Surface de la chambre 5	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:4:gt
	LYPP4S6	24	Surface de la chambre 6	Indiquer les numéros des chambres sur le schéma des pièces	integer	Oui	0	100	m2			LYPP4:6:eq
	LYPP4OCC1	25	Est-ce que la chambre 1 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?		radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...);PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYPP4:0:neq
	LYPP4OCC2	26	Est-ce que la chambre 2 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?		radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...);PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYPP4:1:gt
	LYPP4OCC3	27	Est-ce que la chambre 3 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?		radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...);PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYPP4:2:gt
	LYPP4OCC4	28	Est-ce que la chambre 4 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?		radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...);PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYPP4:3:gt
	LYPP4OCC5	29	Est-ce que la chambre 5 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?		radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...);PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYPP4:4:gt

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

Version : V1

DEE

	LYPP4OCC6	30	Est-ce que la chambre 6 est occupée de manière permanente/quotidienne ou est-ce une occupation ponctuelle (chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...)?			radio	Oui					Occupation quotidienne:QUOT; Occupation ponctuelle(chambre d'amis, chambre d'enfant parti de la maison...):PONCTU; Je ne sais pas:JSP	LYTYP4:6:eq
	LYPP4NOCC1 D1	31	Nombre d'occupants dans la chambre 1		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:0:neq)&(LYTYP4OCC1:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC1 D2	32			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:0:neq)&(LYTYP4OCC1:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC1 D3	33			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:0:neq)&(LYTYP4OCC1:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC1 D4	34			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:0:neq)&(LYTYP4OCC1:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC1 D5	35			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:0:neq)&(LYTYP4OCC1:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC2 D1	36	Nombre d'occupants dans la chambre 2		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:1:gt)&(LYTYP4OCC2:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC2 D2	37			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:1:gt)&(LYTYP4OCC2:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC2 D3	38			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:1:gt)&(LYTYP4OCC2:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC2 D4	39			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:1:gt)&(LYTYP4OCC2:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC2 D5	40			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:1:gt)&(LYTYP4OCC2:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC3 D1	41	Nombre d'occupants dans la chambre 3		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:2:gt)&(LYTYP4OCC3:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC3 D2	42			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:2:gt)&(LYTYP4OCC3:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC3 D3	43			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:2:gt)&(LYTYP4OCC3:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC3 D4	44			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:2:gt)&(LYTYP4OCC3:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC3 D5	45			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:2:gt)&(LYTYP4OCC3:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC4 D1	46	Nombre d'occupants dans la chambre 4		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:3:gt)&(LYTYP4OCC4:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC4 D2	47			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:3:gt)&(LYTYP4OCC4:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC4 D3	48			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:3:gt)&(LYTYP4OCC4:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC4 D4	49			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:3:gt)&(LYTYP4OCC4:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC4 D5	50			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYTYP4:3:gt)&(LYTYP4OCC4:QUOT:eq)

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

Version : V1

DEE

	LYPP4NOCC5 D1	51	Nombre d'occupants dans la chambre 5		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:4.gt)&(LYPP4OCC5:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC5 D2	52			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:4.gt)&(LYPP4OCC5:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC5 D3	53			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:4.gt)&(LYPP4OCC5:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC5 D4	54			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:4.gt)&(LYPP4OCC5:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC5 D5	55			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:4.gt)&(LYPP4OCC5:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC6 D1	56	Nombre d'occupants dans la chambre 6		Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:6.eq)&(LYPP4OCC6:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC6 D2	57			Nombre d'enfant entre 3 et 11 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:6.eq)&(LYPP4OCC6:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC6 D3	58			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:6.eq)&(LYPP4OCC6:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC6 D4	59			Nombre d'adultes entre 18 et 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:6.eq)&(LYPP4OCC6:QUOT:eq)
	LYPP4NOCC6 D5	60			Nombre d'adultes de plus de 60 ans	integer	Non	0	15	personnes			(LYPP4:6.eq)&(LYPP4OCC6:QUOT:eq)
	LYPP5	61	Indiquer le nombre total de pièces à usage de salle de bain, douche ou salle d'eau			integer	Oui	0	3	salle de bain			
	LYPP5S1	62	Surface de la salle de bain	Salle de bain principale, la plus utilisée		integer	Oui	0	100	m2			LYPP5:0.neq
	LYPP5S2	63	Surface de la 2ème salle de bain	Salles de bain secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP5:1.gt
	LYPP5S3	64	Surface de la 3ème salle de bain	Salles de bain secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP5:3.eq
	LYPP6	65	Indiquer le nombre total de pièces à usage de WC séparé			integer	Oui	0	3	WC			
	LYPP6S1	66	Surface du WC	WC principal, le plus utilisé		integer	Oui	0	100	m2			LYPP6:0.neq
	LYPP6S2	67	Surface du 2ème WC	WC secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP6:1.gt
	LYPP6S3	68	Surface du 3ème WC	WC secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP6:3.eq
	LYPP7	69	Indiquer le nombre total de pièces à usage de bureau			integer	Oui	0	3	pièce			
	LYPP7S1	70	Surface du bureau	Bureau principal, le plus utilisé		integer	Oui	0	100	m2			LYPP7:0.neq
	LYPP7S2	71	Surface du 2ème bureau	Bureaux secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP7:1.gt
	LYPP7S3	72	Surface du 3ème bureau	Bureaux secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP7:3.eq
	LYPP8	73	Indiquer le nombre total de pièces à usage de salle de jeux			integer	Oui	0	3	pièce			
	LYPP8S1	74	Surface de la salle de jeu	Salle de jeu principale, la plus utilisée		integer	Oui	0	100	m2			LYPP8:0.neq
	LYPP8S2	75	Surface de la 2ème salle de jeu	Salles de jeu secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP8:1.gt
	LYPP8S3	76	Surface de la 3èmesalle de jeu	Salles de jeu secondaires		integer	Oui	0	100	m2			LYPP8:3.eq
	LYPP9	77	Indiquer le nombre total de pièces à usage de local technique, buanderie			integer	Oui	0	3	pièce			
	LYPP9S1	78	Surface du la pièce à usage de local technique	Local technique principal, le plus utilisé		integer	Oui	0	100	m2			LYPP9:0.neq

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

Version : V1

DEE

	LSCH5	99			Chauffage	docs	Non					LSCH5 - Chauffage du logement.pn g		DOM:REU:eq
	LSCH6	100			Ventilation	docs	Non					LSCH6 - Ventilateurs et brasseurs du logement.pn g		
	LSCH7	101			Ouvrants intérieurs	docs	Non					LSCH7 - Ouvrants intérieurs du logement.pn g		
	LSCH8	102			Ouvrants sur extérieur	docs	Non					LSCH8 - Ouvrants sur extérieurs et protection solaire du logement.pn g		
	LSCH9	103			Entrées et sorties d'air	docs	Non					LSCH9 - Entrées et sorties d'air du logement.pn g		
Energies utilisées dans le logement	LNRJ	104	Type d'énergies utilisées (hors cuisson)			check	Oui					Electricité:ELEC; Gaz de ville:GAZ_VILLE; Gaz citerne:GAZ_CITERNE; Bois:BOIS; Energie solaire thermique:ENERG_SOL_THERM; Energie solaire photovoltaïque:ENERG_SOL_PHOTOVOLT; Fioul:FILOUL; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE		
	LNRJD	105	Autre type d'énergie (hors cuisson), préciser			text	Oui							LNRJ:AUTRE:eq
	LNRJC	106	Type d'énergie utilisées pour la cuisson			check	Oui					Electricité:GAZ; Gaz de ville:GAZ_VILLE; Gaz bouteille:GAZ_BOUTEILLE; Bois:BOIS; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE		
	LNRJCD	107	Autre type d'énergie pour la cuisson, préciser			text	Oui							LNRJC:AUTRE:eq
	LNRJGC	108	Consommation de gaz pour la cuisson	Indiquer le volume correspondant par an en moyenne consommé		integer	Non	0	10000	L				LNRJC:GAZ_BOUTEILLE:eq

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

Version : V1

DEE

Climatisation	LCLI	109	Le logement est-il climatisé ?			radio	Oui						Oui, le logement est intégralement climatisé. La climatisation est installée par le bailleur:OUI_LOG_INTEGRAL_CLIM_CLIM_INSTALL_BAILLEUR; Oui, le logement est partiellement climatisé. La climatisation est installée par le bailleur:OUI_LOG_PARTIEL_CLIM_CLIM_INSTALL_BAILLEUR; Oui, le logement est intégralement climatisé. La climatisation est installée par l'occupant:OUI_LOG_INTEGRAL_CLIM_CLIM_INSTALL_OCCUPT; Oui, le logement est partiellement climatisé. La climatisation est installée par l'occupant:OUI_LOG_PARTIEL_CLIM_CLIM_INSTALL_OCCUPT; Non il n'y a aucune pièce climatisée dans le logement:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG; Je ne sais pas:JSP; Autre configuration:AUTRE_CONFIG	
	LCLID	110	Autre configuration, préciser			text	Oui							LCLI:AUTRE_CONFIG:eq
	LCLIP	111	Quelles sont les pièces climatisées ?	Pièces comprenant une unité monobloc ou une unité intérieure de climatisation		check	Oui						Cuisine:CUISINE; Séjour/salon:SEJOUR_SALON; Chambre 1:CHBR_1; Chambre 2:CHBR_2; Chambre 3:CHBR_3; Chambre 4:CHBR_4; Chambre 5:CHBR_5; Bureau:BUREAU; Autre:AUTRE	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)
	LCLIPD	112	Autre, commentaires			text	Oui							(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)&(LCLIP:AUTRE:eq)
Climatisation cuisine	LNCLI1	113	Combien y a-t-il de climatiseurs (monobloc ou unités intérieures) dans la cuisine ?			integer	Oui	0	3	unités intérieures				(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq) (LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq)
	LPCLI1	114	Système de climatisation de la cuisine : de quel type est la production de climatisation ?			check	Oui						Climatiseur monobloc (une seule unité, gaine d'évacuation de la chaleur) fixe:CLIM_MONOBLOC_FIX; Climatiseur monobloc (une seule unité, gaine d'évacuation de la chaleur) mobile:CLIM_MONOBLOC_MOBL; Climatiseur de type split system (une unité extérieure et une ou plusieurs unités intérieures):CLIM_TYPE_SPLIT_SYST; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq) (LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq)

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

Version : V1

DEE

	LPCLI1D	115	Autre système de climatisation pour la cuisine, préciser			text	Oui												((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LPCLI1:AUTRE:eg) ((LCLI:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LPCL I1:AUTRE:eg)
	LPCLI1T	116	Type de technologie du système de climatisation de la cuisine	Information parfois visible sur les unités		radio	Oui							Système inverser:SYST_INVERT; Système non inverser:SYST_NON_INVERT; Je ne sais pas:JSP				((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE :eg)	
	LWCLI1	117	Puissance frigorifique installée dans la cuisine	Si plusieurs unités, sommer les puissances de toutes les unités		integer	Non	0	100000									((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE :eg)	
	LWBTUCLI1	118	Unité de la puissance indiquée			radio	Non							W:W; BTU:BTU				((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE :eg)	
	LC1CLI1	119	Performance du climatiseur 1 de la cuisine	COP ou si non connu, indiquer l'âge du climatiseur (mettre l'unité "ans") ou la classe énergétique de celui-ci si disponible (pour chaque unité intérieure)		text	Non											((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:0:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:0: gt)	
	LC2CLI1	120	Performance du climatiseur 2 de la cuisine			text	Non											((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:1:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:1: gt)	
	LC3CLI1	121	Performance du climatiseur 3 de la cuisine			text	Non											((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:2:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eg)&LNCLI1:2: gt)	

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

Version : V1

DEE

	LR1CLI1	122	Dispositif de régulation du climatiseur 1 de la cuisine			check	Oui													Pas de dispositif de régulation:NO_DISPOSITIF_REGUL; Thermostat manuel permettant la régulation de la consigne de température:THERMOSTAT_MANUEL_PERMET_REGUL_CONSIGNE_TEMP; Thermostat électronique permettant la régulation de la consigne de température:THERMOSTAT_ELEC_PERMET_REGUL_CONSIGNE_TEMP; Minuterie utilisée:MINUTERIE_UTILISEE; Minuterie possible mais non utilisée:MINUTERIE_POSSIBLE_MS_NON_UTILISEE; Programmation horaire utilisée:PROG_HORAIRE_UTILISEE; Programmation horaire possible mais non utilisée:PROG_HORAIRE_POSSIBLE_MS_NON_UTILISEE; Je ne sais pas:JSP; Autres fonctionnalités de régulation:AUTRES_FONCTIONALITES_REGUL	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI_M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0:gt) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0:gt)	
	LR1CLI1D	123	Autre fonctionnalité de régulation du climatiseur 1			text	Oui														((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI_M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0:gt)&LR1CLI1:AUTRES_FONCTIONALITES_REGUL:eq) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0:gt)&LR1CLI1:AUTRES_FONCTIONALITES_REGUL:eq)	
	LR2CLI1	124	Dispositif de régulation du climatiseur 2 de la cuisine			check	Oui														Pas de dispositif de régulation:NO_DISPOSITIF_REGUL; Thermostat manuel permettant la régulation de la consigne de température:THERMOSTAT_MANUEL_PERMET_REGUL_CONSIGNE_TEMP; Thermostat électronique permettant la régulation de la consigne de température:THERMOSTAT_ELEC_PERMET_REGUL_CONSIGNE_TEMP; Minuterie utilisée:MINUTERIE_UTILISEE; Minuterie possible mais non utilisée:MINUTERIE_POSSIBLE_MS_NON_UTILISEE; Programmation horaire utilisée:PROG_HORAIRE_UTILISEE; Programmation horaire possible mais non utilisée:PROG_HORAIRE_POSSIBLE_MS_NON_UTILISEE; Je ne sais pas:JSP; Autres fonctionnalités de régulation:AUTRES_FONCTIONALITES_REGUL	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI_M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1:gt) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1:gt)

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

Version : V1

DEE

LT2CL1	129	Consigne de température du climatiseur 2 de la cuisine	Consigne moyenne en cas de modifications fréquentes par l'occupant		decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:1:gt)&LR2CL1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:neq) ((L CLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eg &LNCL1:1:gt)&LR2CL1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:neq)
LT3CL1	130	Consigne de température du climatiseur 3 de la cuisine	Consigne moyenne en cas de modifications fréquentes par l'occupant		decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:2:gt)&LR3CL1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:neq) ((L CLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eg &LNCL1:2:gt)&LR3CL1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:neq)
LF1CL1D	131	Modes de fonctionnement du climatiseur 1 de la cuisine : minuterie		Heure de début de fonctionnement de la climatisation	time	Non						((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:0:gt)&LR1CL1:MINU TERIE_UTILISEE:eg) ((LCU:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL I1:0:gt)&LR1CL1:MINUTERIE_ UTILISEE:eg)
LF1CL1F	132			Heure de fin de fonctionnement de la climatisation	time	Non						((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:0:gt)&LR1CL1:MINU TERIE_UTILISEE:eg) ((LCU:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL I1:0:gt)&LR1CL1:MINUTERIE_ UTILISEE:eg)
LF2CL1D	133	Modes de fonctionnement du climatiseur 2 de la cuisine : minuterie		Heure de début de fonctionnement de la climatisation	time	Non						((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:1:gt)&LR2CL1:MINU TERIE_UTILISEE:eg) ((LCU:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL I1:1:gt)&LR2CL1:MINUTERIE_ UTILISEE:eg)
LF2CL1F	134			Heure de fin de fonctionnement de la climatisation	time	Non						((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:1:gt)&LR2CL1:MINU TERIE_UTILISEE:eg) ((LCU:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL I1:1:gt)&LR2CL1:MINUTERIE_ UTILISEE:eg)
LF3CL1D	135	Modes de fonctionnement du climatiseur 3 de la cuisine : minuterie		Heure de début de fonctionnement de la climatisation	time	Non						((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL1:2:gt)&LR3CL1:MINU TERIE_UTILISEE:eg) ((LCU:JSP :neq&LCLIP:CUISINE:eg)&LNCL I1:2:gt)&LR3CL1:MINUTERIE_ UTILISEE:eg)

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

Version : V1

DEE

LTS2CLU1	157	Consigne de température du climatiseur 2 de la cuisine	Consigne moyenne en cas de modifications fréquentes par l'occupant	Mode standard	decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:1:gt)&LR2CU1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:eq) ((LC U:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq &LNCL1:1:gt)&LR2CU1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:eq)	
LTR2CLU1	158			Mode réduit	decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:1:gt)&LR2CU1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:eq) ((LC U:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq &LNCL1:1:gt)&LR2CU1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:eq)	
LTS3CLU1	159	Consigne de température du climatiseur 3 de la cuisine	Consigne moyenne en cas de modifications fréquentes par l'occupant	Mode standard	decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:2:gt)&LR3CU1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:eq) ((LC U:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq &LNCL1:2:gt)&LR3CU1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:eq)	
LTR3CLU1	160			Mode réduit	decimal	Oui	10	40	°C			((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:2:gt)&LR3CU1:PROG _HORAIRE_UTILISEE:eq) ((LC U:JSP:neq&LCLIP:CUISINE:eq &LNCL1:2:gt)&LR3CU1:PROG_ HORAIRE_UTILISEE:eq)	
OHJ1CL1	161	Nombre d'heure d'utilisation du climatiseur 1 de la cuisine		Pendant la journée, du lundi au vendredi, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui						Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:0:gt) ((LCU:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:0: gt)
OHW1CL1	162			Pendant la journée, le week-end, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui						Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((!(LCU:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:0:gt) ((LCU:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCL1:0: gt)

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

Version : V1

DEE

	OHN1CLI1	163			Pendant la nuit, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:0: gt)
	OHI2CLI1	164	Nombre d'heure d'utilisation du climatiseur 2 de la cuisine		Pendant la journée, du lundi au vendredi, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1: gt)
	OHW2CLI1	165			Pendant la journée, le week-end, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1: gt)
	OHN2CLI1	166			Pendant la nuit, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:1: gt)
	OHI3CLI1	167	Nombre d'heure d'utilisation du climatiseur 3 de la cuisine		Pendant la journée, du lundi au vendredi, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2: gt)
	OHW3CLI1	168			Pendant la journée, le week-end, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui							Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2: gt)



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

Version : V1

DEE

	OHN3CL1	169			Pendant la nuit, les climatiseurs sont utilisés en moyenne combien d'heures ?	radio	Oui						Pas du tout:PAS_DU_TT; Moins de 2h:MOINS_2H; 2h à 4h:2H_4H; 4h à 8h:4H_8H; Plus de 8h:PLUS_8H; Je ne veux pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2:gt) ((LCLI:JSP:neq &LCLIP:CUISINE:eq)&LNCLI1:2: gt)
	LCCLI1	170	Commentaires sur la climatisation de la cuisine	Ajouter des commentaires si besoin : l'occupant a-t-il fait des tests pour ajuster sa température de climatisation, souhaitez-vous ajouter des choses sur son usage, avez-vous remarqué des choses sur place... ?		text	Non							((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&LCLIP:CUISINE:eq) ((LCLI:JSP:neq&LCLIP:CUISINE :eq)

Questions 113 à 170, idem pour séjour/salon, chambre 1 à 5, bureau et autre

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

Version : V1

DEE

Usages climatisation	OACLI	635	Saisonnalité : quels sont les mois d'utilisation de la climatisation ?			check	Oui					Janvier:JANV; Février:FEV; Mars:MARS; Avril:AVR; Mai:MAI; Juin:JUN; Juillet:JULL; Aout:AOUT; Septembre:SEPT; Octobre:OCT; Novembre:NOV; Décembre:DEC; Toute l'année:ANNEE; Je ne souhaite pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)
	OMCLIC	636	Contrat de maintenance		Avez-vous un contrat d'entretien maintenance pour les équipements de climatisation par un prestataire externe ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)
	OMCLIP	637			Nettoyez-vous les filtres de équipements de climatisation vous-mêmes ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)
	ONCLI	638	Avez-vous des projets d'installation de climatiseurs dans le futur ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM _LOG:eq
	ONACLI	639	Envisagez-vous d'installer de nouveaux climatiseurs ou de remplacer les climatiseurs existants ?			check	Oui					Oui je veux installer de nouveaux climatiseurs:OUI_INSTALL_NVX_CLIM; Oui je veux remplacer les climatiseurs actuels:OUI_REMPL_CLIM_ACTUELS; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)

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

Version : V1

DEE

	ONCLIR	640	Pour quelles raisons souhaitez-vous installer un (autre) climatiseur dans votre logement ?		check	Oui					Je souffre de la chaleur même les fenêtres ouvertes:SOUFFRE_CHALEUR_FENETRES_OUVERTES; Je souhaite fermer mes fenêtres pour mieux sécuriser mon logement:SOUHAITE_FERMER_FENETRES_SECUR_LOG; Je souhaite fermer mes fenêtres pour mieux préserver mon intimité vis-à-vis du voisinage:SOUHAITE_FERMER_FENETRES_INTIM_VOISIN; Je souhaite fermer mes fenêtres pour mieux me protéger des odeurs:SOUHAITE_FERMER_FENETRES_PROTEG_ODEURS; Je souhaite fermer mes fenêtres pour mieux me protéger du bruit extérieur:SOUHAITE_FERMER_FENETRES_PROTEG_BRUIT_EXT; Je souhaite fermer mes fenêtres pour mieux me protéger des nuisibles (moustiques, insectes, rongeurs, oiseaux...):SOUHAITE_FERMER_FENETRES_PROTEG_NUISIBLES; Je souhaite éviter les moisissures:SOUHAITE_EVIT_MOISSURE S;	((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq&ONCLI:OUI:eq)&ONACLI:NON:neq) ((LCLI:JSP:neq&ONCLI:OUI:eq)&ONACLI:NON:neq) ((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq&ONCLI:OUI:eq)&ONACLI:NON:neq) ((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq&ONCLI:OUI:neq)&ONACLI:NON:neq)
	LPHCLI	641	Photos	Vue d'ensemble globale de la production et de son environnement + détail unités extérieures si accessibles et unités intérieures + plaque signalétique le cas échéant ou photo de schéma de principe	photo	Non					((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)	
	LDCLI	642	Documentation	Documentation existante sur la production de climatisation : schéma de principe, dimensionnement, fiches techniques, cahier d'entretien, résultats de mesures ...	docs	Non					((LCLI:NON_AUCUNE_PCE_CLI M_LOG:neq)&(LCLI:JSP:neq)	

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

Version : V1

DEE

Chauffage	LCHAU	643	Présence d'une production de chauffage : le logement est-il chauffé ?			radio	Oui						Oui, le logement est intégralement chauffé par une production de chauffage installée par le bailleur:OUI_LOG_INTEGRAL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILLEUR; Oui, le logement est partiellement chauffé par une production de chauffage installée par le bailleur:OUI_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILLEUR; Oui, le logement est intégralement chauffé par une production de chauffage installée par l'occupant:OUI_LOG_INTEGRAL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_OCCUPT; Oui, le logement est partiellement chauffé par une production de chauffage installée par l'occupant:OUI_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_OCCUPT; Non il n'y a aucune pièce chauffée dans le logement:NON_AUCUNE_PCE_CHAUFFEE_DS_LOG; Autre configuration:AUTRE_CONFIG; Je ne sais pas:JSP	DOM:REU:eq
	LCHAUD	644	Autre configuration, préciser			text	Oui							DOM:REU:eq&LCHAU:AUTRE_CONFIG:eq
	LCHAUP	645	Quelles sont les pièces chauffées ?	Pièces comprenant un équipement de chauffage		check	Oui						Cuisine:CUISINE; Séjour/salon:SEJOUR_SALON; Chambre 1:CHBRE_1; Chambre 2:CHBRE_2; Chambre 3:CHBRE_3; Chambre 4:CHBRE_4; Chambre 5:CHBRE_5; Bureau:BUREAU; Autre:AUTRE	DOM:REU:eq&(LCHAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LCHAU:OUI_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LCHAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_OCCUPT:eq LCHAU:OUI_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFFAGE_INSTALL_OCCUPT:eq)

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

Version : V1

DEE

	OUCHAU	652	Saisonnalité du chauffage : quels sont les mois d'utilisation du chauffage ?			check	Oui						Janvier:JANV; Février:FEV; Mars:MARS; Avril:AVR; Mai:MAI; Juin:JUN; Juillet:JUIL; Août:AOUT; Septembre:SEPT; Octobre:OCT; Novembre:NOV; Décembre:DEC; Je ne souhaite pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	DOM:REU:eq&(LCHAU:OUI_L OG_INTEGRAL_CHAUFFE_PRO D_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILL EUR:eq LCHAU:OUI_LOG_PAR TIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFF AGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LC HAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CH AUFFE_PROD_CHAUFFAGE_IN STALL_OCCUPT:eq LCHAU:OU I_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PR OD_CHAUFFAGE_INSTALL_OC CUPT:eq)
	DHCHAU	653	Combien d'heures par jour en moyenne utilisez-vous le chauffage ?			integer	Non	0	24	h/jour				DOM:REU:eq&(LCHAU:OUI_L OG_INTEGRAL_CHAUFFE_PRO D_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILL EUR:eq LCHAU:OUI_LOG_PAR TIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFF AGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LC HAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CH AUFFE_PROD_CHAUFFAGE_IN STALL_OCCUPT:eq LCHAU:OU I_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PR OD_CHAUFFAGE_INSTALL_OC CUPT:eq)
	LPCHAU	654	Photos de la production de chauffage	Vue d'ensemble globale de la production et de son environnement + détail équipements terminaux + plaque signalétique le cas échéant ou photo de schéma de principe		photo	Non							DOM:REU:eq&(LCHAU:OUI_L OG_INTEGRAL_CHAUFFE_PRO D_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILL EUR:eq LCHAU:OUI_LOG_PAR TIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFF AGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LC HAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CH AUFFE_PROD_CHAUFFAGE_IN STALL_OCCUPT:eq LCHAU:OU I_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PR OD_CHAUFFAGE_INSTALL_OC CUPT:eq)
	LDCHAU	655	Documentation existante sur la production de chauffage : schéma de principe, dimensionnement, fiches techniques, cahier d'entretien, résultats de mesures ...	Tout type de format		docs	Non							DOM:REU:eq&(LCHAU:OUI_L OG_INTEGRAL_CHAUFFE_PRO D_CHAUFFAGE_INSTALL_BAILL EUR:eq LCHAU:OUI_LOG_PAR TIEL_CHAUFFE_PROD_CHAUFF AGE_INSTALL_BAILLEUR:eq LC HAU:OUI_LOG_INTEGRAL_CH AUFFE_PROD_CHAUFFAGE_IN STALL_OCCUPT:eq LCHAU:OU I_LOG_PARTIEL_CHAUFFE_PR OD_CHAUFFAGE_INSTALL_OC CUPT:eq)

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

Version : V1

DEE

	LPECS	664	Quel est le système de production d'eau chaude sanitaire du logement hors appoint ?			check	Oui					Chauffe-eau électrique individuel à accumulation:CHAUFFE_EAU_ELEC_INDIV_ACCUMULATION; Chauffe-eau électrique individuel instantané ou semi-instantané:CHAUFFE_EAU_ELEC_INDIV_INSTANTANTE; Chauffe-eau thermodynamique individuel:CHAUFFE_EAU_THERMODYNAMIQUE_INDIV; Chaudière individuelle gaz:CHAUDIÈRE_INDIV_GAZ; Autre:AUTRE	LECS:OUI:eq&LEECS:SOL:neq	
	LPAECS	665	Autre système appoint pour l'eau chaude sanitaire, préciser			text	Oui							LECS:OUI:eq&LEECS:SOL:neq&LPECS:AUTRE:eq
	LIECS	666	Est-ce que le ballon d'eau chaude est isolé thermiquement ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LECS:OUI:eq	
Eau chaude sanitaire	LECS	656	Est-ce que le logement est desservi en eau chaude sanitaire ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non, mais présence d'attentes seules:NON_MS_PRES_ATTENTES_SEULES; Non, pas d'attente dédiée:NON_PS_ATTENTE_DEDIEE; Je ne sais pas:JSP; Autre configuration:AUTRE_CONFIG		
	LECS	657	Autre configuration, préciser			text	Oui							LECS:AUTRE_CONFIG:eq
	LBECS	658	Qui a installé la production d'eau chaude dans le logement ?			radio	Oui					Installation de tout le système par le bailleur:INSTALL_TT_SYST_BAILLEUR; Installation de tout le système par l'occupant:INSTALL_TT_SYST_OCCUPANT; Installation mixte (attentes par le bailleur + système par l'occupant):INSTALL_MIXTE; Je ne sais pas:JSP; Autre configuration:AUTRE_CONFIG	LECS:OUI:eq	
	LBECS	659	Autre configuration, préciser			text	Oui							LECS:OUI:eq&LBECS:AUTRE_CONFIG:eq
	LEECS	660	Quelle est l'énergie principale utilisée pour la production d'eau chaude du logement ?			check	Oui					Solaire:SOL; Électrique:ELEC; Gaz:GAZ; Autre:AUTRE	LECS:OUI:eq	
	LEECS	661	Autre énergie pour la production d'eau chaude, préciser			text	Oui							LECS:OUI:eq&LEECS:AUTRE:eq
	LEAECS	662	Quelle est l'énergie d'appoint utilisée pour la production d'eau chaude du logement ?			check	Oui					Pas d'appoint:PS_APPT; Électrique:ELEC; Gaz:GAZ; Autre:AUTRE	LECS:OUI:eq&LEECS:SOL:neq	
	LEAECS	663	Autre énergie d'appoint pour la production d'eau chaude, préciser			text	Oui							LECS:OUI:eq&LEECS:SOL:neq&LEAECS:AUTRE:eq

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

Version : V1

DEE

	LPECS	664	Quel est le système de production d'eau chaude sanitaire du logement hors appoint ?			check	Oui						Chauffe-eau électrique individuel à accumulation:CHAUFFE_EAU_ELEC_INDIV_ACCUMULATION; Chauffe-eau électrique individuel instantané ou semi-instantané:CHAUFFE_EAU_ELEC_INDIV_INSTANT_ OU_SEMI_INSTANT; Chauffe-eau thermodynamique individuel:CHAUFFE_EAU_THERMODYNAMIQUE_INDIV; Chaudière individuelle gaz:CHAUDIERE_INDIV_GAZ; Autre:AUTRE	LECS:OU:eq&LECS:SOL:neq	
	LPAECS	665	Autre système appoint pour l'eau chaude sanitaire, préciser			text	Oui								LECS:OU:eq&LECS:SOL:neq&LPECS:AUTRE:eq
	LIECS	666	Est-ce que le ballon d'eau chaude est isolé thermiquement ?			radio	Oui						Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LECS:OU:eq	
	LWECS	667	Quelle est la puissance du chauffe-eau ?	Correspond à la puissance de la production ou de l'appoint électrique si chauffe-eau électrique ou solaire avec appoint et à la puissance totale absorbée pour un chauffe-eau thermodynamique (PAC + résistance)		integer	Non	0	100000	W				LECS:OU:eq	
	LCECS	668	Quelle est le coefficient de performance du chauffe-eau ?	Rendement ou COP du système si connu. Age ou classe énergie sinon.		text	Non							LECS:OU:eq	
	LSECS	669	Surface habitable alimentée en eau chaude par la production	Correspond à la surface totale habitable du bâtiment ou du groupe de logements desservis par la même production d'eau chaude. Si production collective, surface habitable du logement		decimal	Non	0	100000	m2				LECS:OU:eq	

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

Version : V1

DEE

	LRECS	670	Régulation du système de production d'eau chaude	Est-ce que le système de production d'eau chaude sanitaire présente un dispositif de régulation ?		check	Oui					Thermostat ou molette réglable permettant la régulation de la température de sortie du ballon de manière qualitative:THERMOSTAT_REGLABLE_PEM ET_REGUL_TEMP_SORTIE_BALLON_QUAU ; Thermostat ou molette réglable permettant la régulation de la température de sortie du ballon de manière quantitative:THERMOSTAT_REGLABLE_PEM ET_REGUL_TEMP_SORTIE_BALLON_QUANT; Asservissement de fonctionnement aux périodes tarifaires avec marche forcée et retour automatique:ASSVSSMT_FCTMT_PERIODS_TARIF_AC_MARCHE_FORCEE_ET_RET OUR_AUTO; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	LECS:OU:eq	
	LRECS	671	Autre type de régulation, préciser			text	Oui							LECS:OU:eq&LRECS:AUTRE:eq
	LTECS	672	Quelle est la température de l'eau chaude en sortie de ballon ?		Est-ce que la consigne de température de sortie de ballon est visible	radio	Oui					Oui:OU; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LECS:OU:eq	
	LTECS	673			Consigne de température en sortie de ballon si visible	integer	Non	0	90	°C				LECS:OU:eq<ECS:OU:eq
	LECS	674	Le logement dispose-t-il de dispositifs d'économie d'eau ?			check	Oui					Mousseurs sur les robinets:MOUSSEURS_ROBTS; Mousseurs sur le pommeau de douche:MOUSSEURS_POMMEAU_DOUCHE; Limiteurs de débit sur les robinets:LIMITS_DEBIT_ROBTS; Limiteurs de débit sur le pommeau de douche:LIMITS_DEBIT_POMMEAU_DOUCHE; Minuteurs sur les robinets:MINUTEURS_ROBTS; Minuteurs sur le pommeau de douche:MINUTEURS_POMMEAU_DOUCHE; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	LECS:OU:eq	
	LECS	675	Autre type d'économiseurs			text	Non							LECS:OU:eq

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

Version : V1

DEE

	OSAT	676	Etes-vous satisfait du système de production d'eau chaude de votre logement ? Rencontrez-vous des problèmes de manque d'eau chaude ?			radio	Oui							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LECS:OUI:eq
	OND	677	Combien de douches en moyenne prenez-vous dans le foyer ?	Poser la question globalement pour le foyer et par semaine si besoin pour ne pas être trop intrusif. Bien signaler que la réponse à la question est confidentielle et n'est pas obligatoire si cela gêne.		radio	Non							Plus de 2 douches par jour et par personne:PLUS_2_DOUCHE_PAR_JOUR_PAR_PERS; 2 douches par jour et par personne:2_DOUCHE_PAR_JOUR_PAR_PERS; 1 douche par jour et par personne:1_DOUCHE_PAR_JOUR_PAR_PERS; Quelques douches par semaine et par personne:QQUES_DOUCHE_PAR_SEM_PAR_PERS; Moins de quelques douches par semaine et par personne:MOINS_QQUES_DOUCHE_PAR_SEM_PAR_PERS; Je ne sais pas:JSP; Ne ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LECS:OUI:eq
	ONB	678	Combien de bains prenez-vous en moyenne dans le foyer ?	Poser la question globalement pour le foyer et par semaine si besoin pour ne pas être trop intrusif. Bien signaler que la réponse à la question est confidentielle et n'est pas obligatoire si cela gêne.		radio	Non							Plus de 2 bains par jour et par personne:PLUS_2_BAINS_PAR_JOUR_PAR_PERS; 2 bains par jour et par personne:2_BAINS_PAR_JOUR_PAR_PERS; 1 bain par jour et par personne:1_BAIN_PAR_JOUR_PAR_PERS; Quelques bains par semaine et par personne:QQUES_BAINS_PAR_SEM_PAR_PERS; Moins de quelques bains par semaine et par personne:MOINS_QQUES_BAINS_PAR_SEM_PAR_PERS; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	LECS:OUI:eq
	LPHECS	679	Photos de la production d'eau chaude sanitaire	Vue d'ensemble globale de la production et de son environnement + détail équipements : -Partie collective : panneaux solaires, ballon collectif, chaudière, ... -Partie individuelle : ballon de stockage solaire, appoint électrique si visible, chaudière ou ballon individuel...		photo	Non								LECS:OUI:eq
	LDECS	680	Documentation existante sur la production d'eau chaude sanitaire : schéma de principe, dimensionnement, fiches techniques, cahier d'entretien, résultats de mesures ...			docs	Non								LECS:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

Ventilation	LVEN	681	Stratégie de ventilation hygiénique			check	Oui								LVEN - Stratégie de ventilation naturelle.pn g	Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres / jalousies:VENTIL_NAT_OUVERT_FENETRE S; Ventilation naturelle par entrées et sorties d'air (grilles/conduits fixes):VENTIL_NAT_ENTREES_SORTIES_AI R; Ventilation mécanique (extraction simple flux):VENTIL_MECA; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	
	LVEN	682			Préciser	text	Oui										LVEN:AUTRE:eq
	LVENF	683	La ventilation mécanique est-elle fonctionnelle et en fonctionnement ?	Vérifier si la VMC fonctionne lors de la visite		check	Oui									La VMC est fonctionnelle:VMC_FONCTIONNELLE; La VMC est en fonctionnement lors de la visite:VMC_FONCTMT_VISITE; Autre:AUTRE; Je ne sais pas:JSP	LVEN:VENTIL_MECA:eq
	LVENFA	684			Préciser	text	Oui										LVENF:AUTRE:eq
	LTRA	685	Le logement est-il traversant ?	Un logement traversant est un logement qui possède des ouvertures sur au moins deux façades opposées		check	Oui									Ouvertures sur 2 façades opposées:OUVERT_2_FACADES_OPPOSEE S; Ouvertures sur 2 façades adjacentes:OUVERT_2_FACADES_ADJACE NTES; Ouvertures sur 1 seule façade:OUVERT_1_FACADE; Pas d'ouverture:NO_OUVERT; Je ne sais pas:JSP	
	LDVENT	686	Le logement présente-t-il un dispositif permettant d'améliorer la ventilation naturelle ?	L'écope de toiture est une prise d'air, en toiture, ouverte, permettant ainsi d'évacuer l'air chaud s'accumulant dans les logements. Le vent passant au-dessus de la toiture crée une aspiration de l'air de l'intérieur. Le puits à dépression fonctionne comme une écope de toiture, il s'agit d'une ouverture en cheminée en haut de la toiture permettant d'évacuer l'air chaud. Les pilotis ou les surélévations de bâtiment permettent de ventiler le bâtiment également par le dessus. Des joues latérales opaques à l'air peuvent être ajoutées afin de créer une dépression d'air supérieure et ainsi augmenter les débits d'air traversant les logements.		check	Oui								LDVENT - Dispositif améliorant la ventilation naturelle.pn g	Aucun dispositif:NO_DISPOSITIF; Ecope de toiture:ECOPE_TOIT; Puit à dépression:PUIT_DEPRESS; Pilotis:PILOTIS; Joues latérales sous le vent:JOUES_LAT_SOUS_VENT; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	

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

Version : V1

DEE

LDVENTD	687	Autre dispositif améliorant la ventilation naturelle		text	Oui							LDVENT:AUTRE:eq
LSON	688	Surface ouvrante totale façade	Prend en compte tout type d'ouvrant donnant sur extérieur : bales, fenêtres battantes ou coulissantes, jalousies, persiennes, portes-fenêtres, portes, ouvrants spécifiques de ventilation... attention on parle bien ici de surface d'ouvrant et non de surface de menuiseries (par exemple pour une menuiserie coulissante, la surface d'ouvrant est généralement égale à 50% de la surface totale de menuiseries)	Nord	integer	Oui	0	50000	m2			
LSONE	689			Nord-Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSOE	690			Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSOSE	691			Sud-Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSOS	692			Sud	integer	Non	0	50000	m2			
LSOSO	693			Sud-Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSOO	694			Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSONO	695			Nord-Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSFN	696	Surface totale de façade	Prend en compte toute la façade du logement	Nord	integer	Oui	0	50000	m2			
LSFNE	697			Nord-Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSFE	698			Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSFSE	699			Sud-Est	integer	Non	0	50000	m2			
LSFS	700			Sud	integer	Non	0	50000	m2			
LSFSO	701			Sud-Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSFO	702			Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSFNO	703			Nord-Ouest	integer	Non	0	50000	m2			
LSOI	704	Surface ouvrante totale intérieure située dans le flux d'air principal du logement	Il s'agit de la surface ouvrante intérieure des ouvertures située dans le flux d'air principal, c'est-à-dire entre les deux façades qui ont la plus grande porosité. Prend en compte tout type d'ouvrant intérieur (porte, fenêtre intérieure...). Cette surface sera comparée à la surface totale d'ouvrant donnant sur extérieure pour estimer le potentiel de ventilation naturelle. Plus elle sera grande par rapport à la surface totale d'ouvrant extérieur, plus la ventilation naturelle pourra être efficace. Dans le cas où une seule façade comporte des ouvrants, indiquer 0.		integer	Non	0	50000	m2			

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

Version : V1

DEE

	LTOI	705	Type d'ouvrants intérieurs			check	Oui											Porte pleine:PORTE_PLEINE; Porte à lamelles fixes:PORTE_LAMELLES_FIX; Porte à lamelles réglables:PORTE_LAMELLES_REGLABLES; Claustras (cloison légère à motif évidé):CLAUSTRAS; Tenture ou cloison opaque rétractable:TENTURE_OU_CLOISON_OPAQUE_RETRACT; Panneau coulissant à lamelles réglables:PANNEAU_COULISS_LAMELLES_REGLABLES; Cloison ouverte en partie supérieure et inférieure:CLOISON_OUVERT_PARTIE_SUPERIEUR_INF; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE	
	LTOID	706	Autre type d'ouvrant intérieur			text	Oui											LTOI:AUTRE:eq	
	LISOLF	707	Les baies vitrées (baies, fenêtres, portes-fenêtres...) du logement présentent-elles pour la plupart des protections solaires ?	Répondre à cette question uniquement si des spécificités sont observées sur le logement, c'est-à-dire si des protections solaires ont été installées par l'occupant. Les protections solaires installées par le bailleur ayant déjà été indiquées en partie Bâtiment		radio	Non											Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	
	LISOLFT	708	Type de protection solaire de fenêtre	Répondre à cette question uniquement si des spécificités sont observées sur le logement, c'est-à-dire si des protections solaires ont été installées par l'occupant.		check	Non											BISOLFT - Type de protection solaires de fenêtres.png Persiennes à lames fixes de couleur claire:PERS_LAMES_FIX_COULEUR_CLR; Persiennes à lames fixes de couleur sombre:PERS_LAMES_FIX_COULEUR_SBR; Persiennes à lames mobiles (jalousies) de couleur claire:PERS_LAMES_MOBL_COULEUR_CLR; Persiennes à lames mobiles (jalousies) de couleur sombre:PERS_LAMES_MOBL_COULEUR_SBR; Volets (protection pleine) à ouverture battante de couleur claire:VLT_COULEUR_CLR; Volets (protection pleine) à ouverture battante de couleur sombre:VLT_COULEUR_SBR; Volets (protection pleine) à ouverture coulissante horizontalement de couleur claire:VLT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR; Volets (protection pleine) à ouverture coulissante horizontalement de couleur sombre:VLT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR;	LISOLF:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

	LISOLFTD	709	Autre type de protection solaire de fenêtre			text	Non										LISOLF:OUI:eq&LISOLFT:AUTRE:eq
	LMQ	710	Y a-t-il des moustiquaires au niveau des ouvrants donnant sur extérieur ?			radio	Oui										Oui sur tous les ouvrants:OUI_TS_OUVRANTS; Oui sur les ouvrants des chambres uniquement:OUI_OUVRANTS_CHBRES_U NIQMT; Non:NON; Je ne sais pas:JSP
	LDOI	711	Existe-t-il un interstice de 1 à 2 cm sous les portes intérieures (détalonnage) ?			radio	Oui										Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP
	LDPINT	712	Présence d'un dispositif de blocage ou calage des ouvrants intérieurs (attache murale, cale-porte au sol...)			radio	Oui										Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP
	LVMB	713	Où sont situées les bouches d'extraction d'air ?			check	Oui										Cuisine:CUISINE; Salle de bain:SDB; WC:WC; Je ne sais pas:JSP; Autre:AUTRE
	LVMBD	714	Autre position des bouches d'extraction mécanique			text	Oui										LVEN:VENTIL_MECA:eq&LVMBD:AUTRE:eq
	LVMD	715	Quel est le débit d'extraction correspondant ?	Dans le cas de plusieurs bouches d'extraction, indiquer le débit moyen de tous les débits de chaque pièce.		decimal	Non	0	100	m3/h							LVEN:VENTIL_MECA:eq
	LPHVEN	716	Photos des dispositifs de ventilation : ouvrants extérieurs, ouvrants intérieurs, grilles d'entrée ou sortie d'air, VMC, centrale de traitement d'air...			photo	Non										
	LDVEN	717	Documentation existante sur les dispositifs de ventilation : fiches techniques, schéma de principe, étude aéraulique...			docs	Non										
Eclairage	LECL1	718	Type de sources lumineuses		Préciser les types de sources lumineuses présentes	check	Oui						LECL - Type de sources lumineuses.png	Lampes à incandescence:INCANDESCENCE; Lampes halogènes:HALO; Lampes de type tube fluo:FLUO; Lampes à LED:LED			
Autres usages de l'électricité	LEEN1	719	Equipements électroménagers		Nombre de réfrigérateurs	integer	Oui	0	3	réfrigérateurs							
	LEEA1	720			Age des réfrigérateurs	check	Oui							Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP		LEEN1:0:neq	

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

Version : V1

DEE

LEEN2	721			Nombre de congélateurs	integer	Oui	0	3	congélateurs			
LEEA2	722			Age des congélateurs	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN2:0.neq
LEEN3	723			Nombre de réfrigérateur- congélateur	integer	Oui	0	3	réfrigérateur- congélateurs			
LEEA3	724			Age des réfrigérateur- congélateurs	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN3:0.neq
LEEN4	725			Nombre de marmites à riz	integer	Oui	0	3	marmites à riz			((DOM:REU:eq) (DOM:MYT:eq)
LEEA4	726			Age des marmites à riz	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	((DOM:REU:eq) (DOM:MYT:e q))&LEEN4:0.neq
LEEN5	727			Nombre de hottes aspirantes motorisées de cuisine	integer	Oui	0	3	hottes aspirantes motorisée de cuisine			
LEEA5	728			Age des hottes aspirantes motorisées de cuisine	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN5:0.neq
LEEN6	729			Nombre de table de cuisson électrique	integer	Oui	0	3	tables de cuisson électrique			
LEEA6	730			Age des tables de cuisson électriques	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN6:0.neq
LEEN7	731			Nombre de table de cuisson gaz	integer	Oui	0	3	tables de cuisson gaz			
LEEA7	732			Age des tables de cuisson gaz	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN7:0.neq
LEEN8	733			Nombre de four électrique	integer	Oui	0	3	fours électriques			
LEEA8	734			Age des fours électriques	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN8:0.neq

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

Version : V1

DEE

LEEN9	735			Nombre de four gaz	integer	Oui	0	3	fours gaz			
LEEA9	736			Age des fours gaz	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN9:0:neq
LEEN10	737			Nombre de four micro-onde	integer	Oui	0	3	fours micro-onde			
LEEA10	738			Age des fours micro-onde	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN10:0:neq
LEEN11	739			Nombre de lave-vaisselle	integer	Oui	0	3	lave-vaisselles			
LEEA11	740			Age des lave-vaisselles	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN11:0:neq
LEEN12	741			Nombre de lave-linge	integer	Oui	0	3	lave-linges			
LEEA12	742			Age des lave-linges	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN12:0:neq
LEEN13	743			Nombre de sèche-linge	integer	Oui	0	3	sèche-linges			
LEEA13	744			Age des sèche-linges	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN13:0:neq
LEEN14	745			Nombre de lave-linge - sèche-linge	integer	Oui	0	3	lave-linges - sèche-linges			
LEEA14	746			Age des lave-linges - sèche-linges	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN14:0:neq
LEEN15	747			Nombre d'armoire à vin (si alimentée en électricité)	integer	Oui	0	3	armoires à vin			
LEEA15	748			Age des armoires à vin (si alimentées en électricité)	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN15:0:neq
LEEN16	749			Nombre de fontaines à eau (si alimentées en électricité)	integer	Oui	0	3	fontaines à eau			
LEEA16	750			Age des fontaines à eau (si alimentées en électricité)	check	Oui					Neuf:NEUF; Moyen:MOY; Vieux:VIEUX; Je ne sais pas:JSP	LEEN16:0:neq
LEE17	751			Autres équipements électroménagers : préciser type (machine à pain, mixeur, bouilloire...), nombre et âge	text	Non						

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

Version : V1

DEE

	LPHEE	752			Photos générales des équipements électroménagers	photo	Non						
	LDEE	753			Documentation existante sur la performance des équipements électroménagers (classe énergie...)	docs	Non						
	LEM1	754	Equipements multimédia		Nombre d'ordinateur fixe	integer	Oui	0	10	ordinateurs fixes			
	LEM2	755			Nombre d'ordinateur portable ou tablette	integer	Oui	0	10	ordinateurs portables ou tablettes			
	LEM3	756			Nombre de box internet	integer	Oui	0	10	box internet			
	LEM4	757			Nombre de télévision	integer	Oui	0	10	télévisions			
	LEM5	758			Nombre de décodeurs télévision	integer	Oui	0	10	télévisions			
	LEM6	759			Nombre de consoles de jeux	integer	Oui	0	10	consoles de jeux			
	LEM7	760			Nombre de chaînes Hi-Fi	integer	Oui	0	10	chaînes Hi-Fi			
	LEM8	761			Autres équipements multimédias	text	Non						
	LPHEM	762			Photos générales des équipements multimédia	photo	Non						
	LDEM	763			Documentation existante sur la performance des équipements multimédia (classe énergie...)	docs	Non						
	LEC1	764	Equipements de confort		Nombre de ventilateurs mobiles	integer	Oui	0	10	ventilateurs			
	LEC2	765			Nombre de brasseurs d'air	integer	Oui	0	10	brasseurs d'air			
	LEC3	766			Pièces présentant des brasseurs d'air	check	Oui				Cuisine:CUISINE; Séjour/salon:SEJOUR_SALON; Chambre 1:CHBRE_1; Chambre 2:CHBRE_2; Chambre 3:CHBRE_3; Chambre 4:CHBRE_4; Chambre 5:CHBRE_5; Bureau:BUREAU; Autre:AUTRE	LEC2:0:neq	
	LEC4	767			Présence d'attente pour des brasseurs d'air ?	radio	Oui				Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:eq	
	LECS	768			Les brasseurs d'air sont-ils intégrés avec des luminaires ?	radio	Oui				Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:neq	

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

Version : V1

DEE

	LECG	769			Les brasseurs d'air ont-ils plusieurs vitesses ?	radio	Oui					1 vitesse:1_VIT; 2 vitesses:2_VIT; 3 vitesses:3_VIT; Vitesse modulable:VIT_MODUL; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:neq
	OLEC7	770			Les brasseurs d'air sont-ils bruyants ?	radio	Oui					Silencieux:SILENC; Légèrement bruyant:LGMT_BRUYANT; Bruyant:BRUYANT; Très bruyant:TRES_BRUYANT; Je ne souhaite pas répondre à cette question:NE_VX_PS_REP_QUEST; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:neq
	LEC8	771			Le débit d'air des brasseurs d'air est-il bon ?	radio	Oui					Bon:BON; Correct:CORRECT; Mauvais:MAUVAIS; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:neq
	LEC9	772			Les brasseurs d'air sont-ils bien positionnés par rapport au mobilier ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LEC2:0:neq
	LPHEC	773			Photos des pièces équipées de brasseurs d'air et de ventilateurs	photo	Non						
	LDEC	774			Documentation existante sur la performance des équipements de confort (classe énergie...)	docs	Non						
	LAEE	775	Autres équipements à mentionner : préciser type et nombre	Machine de sport, appareil médical, aquarium...		text	Non						
	OTEL	776	Utilisez-vous le tarif HP HC pour faire fonctionner l'électro-ménager ?			radio	Oui					Je n'ai pas ce type de contrat:PS_TYPE_CONTRATS; Oui tant que possible:OUI_TT_POSSIBLE; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	
	OFEE4	777	Fréquence d'utilisation des équipements électroménagers		Combien de fois en moyenne utilisez-vous la marmite à riz ?	radio	Oui					Plus de trois fois par jour:PLUS_3FOIS_JOUR; Trois fois par jour:3FOIS_JOUR; Deux fois par jour:2FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	(DOM:REU:eq&LEEN4:0:neq) (DOM:MYT:eq&LEEN4:0:neq)

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

Version : V1

DEE

OFEE6	778			Combien de fois en moyenne utilisez-vous la table de cuisson ?	radio	Oui					Plus de trois fois par jour:PLUS_3FOIS_JOUR; Trois fois par jour:3FOIS_JOUR; Deux fois par jour:2FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN6:0:neq
OFEE8	779			Combien de fois en moyenne utilisez-vous le four ?	radio	Oui					Plus de trois fois par jour:PLUS_3FOIS_JOUR; Trois fois par jour:3FOIS_JOUR; Deux fois par jour:2FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN8:0:neq
OFEE10	780			Combien de fois en moyenne utilisez-vous le micro-onde ?	radio	Oui					Plus de trois fois par jour:PLUS_3FOIS_JOUR; Trois fois par jour:3FOIS_JOUR; Deux fois par jour:2FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN10:0:neq



Programme Ecco Dom
MAÎTRISE DES CHARGES ÉNERGÉTIQUES, DE LA CLIMATISATION ET
DU CONFORT THERMIQUE EN OUTRE-MER

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

Client DGEC

Version : **V1**

DEE

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

Version : V1

DEE

	OFEE11	781			Combien de fois en moyenne utilisez-vous le lave-vaisselle ?	radio	Oui					Plus de trois fois par jour:PLUS_3FOIS_JOUR; Trois fois par jour:3FOIS_JOUR; Deux fois par jour:2FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN11:0:neq
	OFEE12	782			Combien de fois en moyenne utilisez-vous le lave-linge ?	radio	Oui					Plus d'une fois par jour:PLUS_1FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN12:0:neq
	OFEE13	783			Combien de fois en moyenne utilisez-vous le sèche-linge ?	radio	Oui					Plus d'une fois par jour:PLUS_1FOIS_JOUR; Une fois par jour:1FOIS_JOUR; Deux ou trois fois par semaine:2OU3FOIS_SEM; Une fois par semaine:1FOIS_SEM; Quelques fois par mois:QQUES_FOIS_MOIS; Moins d'une fois par mois:MOINS_1FOIS_MOIS; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEEN13:0:neq
	OFEM1	784	Fréquence d'utilisation des équipements multimédia		Combien de fois en moyenne utilisez-vous l'ordinateur fixe ?	radio	Oui					Quelques heures par jour:QQUES_HEURES_JOUR; Quelques heures par semaine:QQUES_HEURES_SEM; Quelques heures par mois:QQUES_HEURES_MOIS; Toute la journée:TTE_JOURNEE; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP	LEM1:0:neq

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

Version : V1

DEE

	OFEM2	785			Combien de fois en moyenne utilisez-vous l'ordinateur mobile ?	radio	Oui					Quelques heures par jour:QQUES_HEURES_JOUR; Quelques heures par semaine:QQUES_HEURES_SEM; Quelques heures par mois:QQUES_HEURES_MOIS; Toute la journée:TTE_JOURNEE; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP	LEM2:0:neq
	OFEM4	786			Combien de fois en moyenne utilisez-vous la télévision ?	radio	Oui					Quelques heures par jour:QQUES_HEURES_JOUR; Quelques heures par semaine:QQUES_HEURES_SEM; Quelques heures par mois:QQUES_HEURES_MOIS; Toute la journée:TTE_JOURNEE; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEM4:0:neq
	OFEM5	787			Combien de fois en moyenne utilisez-vous la console de jeux ?	radio	Oui					Quelques heures par jour:QQUES_HEURES_JOUR; Quelques heures par semaine:QQUES_HEURES_SEM; Quelques heures par mois:QQUES_HEURES_MOIS; Toute la journée:TTE_JOURNEE; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP	LEM6:0:neq
	OFEM6	788			Combien de fois en moyenne utilisez-vous la chaîne Hi-Fi ?	radio	Oui					Quelques heures par jour:QQUES_HEURES_JOUR; Quelques heures par semaine:QQUES_HEURES_SEM; Quelques heures par mois:QQUES_HEURES_MOIS; Toute la journée:TTE_JOURNEE; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEM7:0:neq
	OFEC1	789	Fréquence d'utilisation des équipements de confort		Quand utilisez-vous généralement les ventilateurs mobiles ?	check	Oui					Quand je suis dans la pièce uniquement:PCE_UNIQMT; La journée uniquement:JOURNEE_UNIQMT; La nuit uniquement:NUIT_UNIQMT; En permanence:PERMANENCE; Quelques heures par jour selon le besoin:QQUES_HEURES_JOUR_SELON_BE SOIN; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEC1:0:neq

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

Version : V1

DEE

	OFEC2	790			Combien de fois en moyenne utilisez-vous les brasseurs d'air ?	check	Oui					Quand je suis dans la pièce uniquement:PCE_UNIQMT; La journée uniquement:JOURNEE_UNIQMT; La nuit uniquement:NUIT_UNIQMT; En permanence:PERMANENCE; Quelques heures par jour selon le besoin:QQUES_HEURES_JOUR_SELON_BE SOIN; Jamais:JMS; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	LEC2:0:neq
	OCUI	791	Combien d'heures passez-vous en cuisine en moyenne ?			radio	Oui					Plus de 4h par jour:PLUS_4H_JOUR; Entre 2h et 4h par jour:2H_4H_JOUR; Entre 1h et 2h par jour:1H_2H_JOUR; Moins d'une heure par jour:MOINS_1H_JOUR; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	
Généralités	LCOM	792	Commentaires, autres remarques sur le logement non mentionnées dans le questionnaire			text	Non						
	LPH	793	Autres photos non demandées mais jugées pertinentes			photo	Non						
	LD	794	Documentation existante sur le logement si disponible	Diagnostic de performance énergétique du logement DPE Calcul réglementaire (fiche synthèse en pdf et étude thermique format xml) Audit énergétique, technique... Plans Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), ou tout autre document concernant d'éventuels travaux (plans, devis, PV réception travaux, manuels d'utilisation, fiches techniques équipements...) Contrat d'exploitation et de maintenance, carnet d'entretien et rapport mensuel d'activité dans le cas d'une installation collective Données de mesure des consommations dans le cas d'une installation collective si capteurs présents		docs	Non						

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie		Informations occupants											
		Couleur principale du thème											
		Couleur secondaire du thème											
		Couleur tertiaire du thème											
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Description du ménage	OAG	1	Age de la personne référente du ménage	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre		integer	Non	15	100	ans			
	OSX	2	Sexe de la personne référente du ménage			radio	Non					Femme:F; Homme:H; Autre:AUTRE; Je ne souhaite pas	
	OEM	3	Date d'emménagement du ménage dans le logement	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre	Date d'emménagement du ménage dans le logement	date	Non						
	ONB1	4	Nombre d'occupants (doit inclure la personne référente)	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre	Nombre d'enfant de moins de 3 ans	integer	Non	0	15	personnes			
	ONB2	5			Nombre d'enfant entre 3 et	integer	Non	0	15	personnes			
	ONB3	6			Nombre d'enfants / adolescents entre 12 et 18	integer	Non	0	15	personnes			
	ONB4	7			Nombre d'adultes entre 18	integer	Non	0	15	personnes			
	ONB5	8			Nombre d'adultes de plus	integer	Non	0	15	personnes			
	OCM	9	Quelle est la composition de votre ménage ?	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre		check	Non					Personne seule:PERS_SEULE; Famille monoparentale avec enfant(s):FAM_MONOPARENTAL E_AC_ENFANTS; Couple avec enfant(s):COUPLE_AC_ENFANTS; Couple sans enfant:COUPLE_SANS_ENFANTS;	
	OCMD	10	Autre composition du ménage	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre		text	Non						OCM:AUTRE:eq
	OPR1	11	Scénario de présence (doit inclure la personne référente)	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre	Nombre moyen de personnes présentes dans le logement en semaine en	integer	Non	0	15	personnes			

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

Version : V1

DEE

	OPR2	12			Nombre moyen de personnes présentes dans le logement en semaine en	integer	Non	0	15	personnes			
	OPR3	13			Nombre moyen de personnes présentes dans le logement le week-end	integer	Non	0	15	personnes			
	OPR4	14			Nombre moyen de personnes présentes dans le logement le week-end	integer	Non	0	15	personnes			
	OPR5	15	Commentaire sur l'occupation du logement	Préciser (si occupation temporaire notamment : par ex enfant présent uniquement		text	Non						
	OIN	16	Pouvez-vous estimer le nombre de semaine par an pendant lesquelles votre logement est	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre		integer	Non	0	52	semaines			
	OANI	17	Avez-vous des animaux de compagnies ? Si oui indiquer combien et quel animal			text	Non						
Travaux	OTB	18	Travaux dans le bâtiment		Votre bâtiment a-t-il fait l'objet de travaux depuis que vous y habitez ?	radio	Non				Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP;		
	OTBD	19			Préciser lesquels	text	Non						OTB:OUI:eq
	OTBS	20			Êtes-vous satisfait des résultats de ces travaux ? Donner une note entre 0et	integer	Non	0	10				
	OTBSR	21			Préciser pourquoi	text	Non						OTBS:OUI:eq
	OTL	22	Travaux dans le logement		Votre logement a-t-il fait l'objet de travaux depuis que vous y habitez ?	radio	Non				Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas		
	OTLD	23			Préciser lesquels	text	Non						OTL:OUI:eq
	OTLS	24			Êtes-vous satisfait des résultats de ces travaux ? Donner une note entre 0et	integer	Non	0	10				
	OTLSR	25			Préciser pourquoi	text	Non						OTLS:OUI:eq
Evènements spécifiques	OESE1	26	Evènements spécifiques	Evènements spécifiques impactant la consommation à signaler : modification de	Evènement 1	text	Non						



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

Version : V1

DEE

	OESD1	27			Date de début de l'évènement 1	date	Non					
	OESF1	28			Date de fin de l'évènement 1	date	Non					
	OESE2	29			Evènement 2	text	Non					
	OESD2	30			Date de début de l'évènement 2	date	Non					
	OESF2	31			Date de fin de l'évènement 2	date	Non					
	OESE3	32			Evènement 3	text	Non					
	OESD3	33			Date de début de l'évènement 3	date	Non					
	OESF3	34			Date de fin de l'évènement 3	date	Non					
	OESE4	35			Evènement 4	text	Non					
	OESD4	36			Date de début de l'évènement 4	date	Non					
	OESF4	37			Date de fin de l'évènement 4	date	Non					
Usages et pratiques	OFOF	38	Ouvrez-vous les fenêtres dans votre logement ?			check	Non					Tout le temps:TT_TPS; Assez régulièrement:ASSEZ_REGMT; Rarement:RARMT; Pas du tout:PS_DU_TT; Uniquement la nuit:UNQMT_NUIT; Uniquement la journée:UNQMT_JOURNEE; Autre:AUTRE; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP



Programme Ecco Dom
MAÎTRISE DES CHARGES ÉNERGÉTIQUES, DE LA CLIMATISATION ET
DU CONFORT THERMIQUE EN OUTRE-MER

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

Client DGEC

Version : **V1**

DEE

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

Version : V1

DEE

	OUP2	54	Raisons de l'utilisation des protections solaires		Quelles sont les raisons favorisant la fermeture des protections solaires (hors volets)?	check	Non					Je souhaite protéger mon logement de la chaleur du soleil :SOUHAITE_PROTECT_LOG&CHALEUR_SOLEIL; Je souhaite mieux sécuriser mon logement:SOUHAITE_MIEUX_SECUR_LOG; Je souhaite mieux préserver mon intimité vis-à-vis du voisinage:SOUHAITE_MIEUX_PRESERV_INTIM_VOISIN;	((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)
	OUP2D	55			Préciser	text	Non						((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)&OUP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)&OUP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)&OUP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:TT_TPS:eg)
	OMFP1	56	Moment de fermeture des protections solaires (volet)		A quel moment de la journée fermez-vous les protections solaires de votre logement (volets) ?	check	Non					Le matin:MATIN; Le soir:SOIR; La nuit:NUIT; La journée:JOURNEE; Autre:AUTRE; Je ne souhaite pas	((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)
	OMFP1D	57			Préciser	text	Non						((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)
	OMFP2	58	Moment de fermeture des protections solaires (hors volets)		A quel moment de la journée fermez-vous les protections solaires de votre logement ?	check	Non					Le matin:MATIN; Le soir:SOIR; La nuit:NUIT; La journée:JOURNEE; Autre:AUTRE; Je ne souhaite pas	((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)
	OMFP2D	59			Préciser	text	Non						((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_BATT_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_CLR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)((LISOLF:OUI:eg&LISOLF:VLT_S_OUVERT_COULISS_HORIZ_COULEUR_SBR:eg)&OUPS1:PS_DU_TT:eg)&OMFP1:AUTRE:eg)

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

Version : V1

DEE

	OMBV	60	Usage des brasseurs d'air		A quel moment de la journée utilisez-vous les brasseurs d'air ?	check	Non							Le matin:MATIN; Le soir:SOIR; La nuit:NUIT; La journée:JOURNEE; Autre:AUTRE; Je ne souhaite pas	LEC2:0:neq
	OMBVD	61			Préciser	text	Non								LEC2:0:neq&OMBV:AUTRE:eq
	ORV1	62	Raisons principales de la ventilation		Quelle est la PREMIERE raison de l'aération de votre logement ?	radio	Non							Refroidir mon logement:REFROIDIR_LOG; Evacuer odeur/humidité de ma cuisine:EVACUER_ODEUR_HUMI DITE_CUISINE; Evacuer odeur/humidité de ma salle d'eau:EVACUER_ODEUR_HUMID	
	ORV2	63			Quelle est la DEUXIEME raison de l'aération de votre logement ?	radio	Non							Refroidir mon logement:REFROIDIR_LOG; Evacuer odeur/humidité de ma cuisine:EVACUER_ODEUR_HUMI DITE_CUISINE; Evacuer odeur/humidité de ma salle d'eau:EVACUER_ODEUR_HUMID	
	ORV3	64			Quelle est la TROISIEME raison de l'aération de votre logement ?	radio	Non							Refroidir mon logement:REFROIDIR_LOG; Evacuer odeur/humidité de ma cuisine:EVACUER_ODEUR_HUMI DITE_CUISINE; Evacuer odeur/humidité de ma salle d'eau:EVACUER_ODEUR_HUMID	
	ORCU1	65	A quels moments de la journée j'utilise la climatisation ? Quels sont les facteurs déclencheurs de son utilisation ?			check	Oui							Je mets la climatisation en permanence, jour et nuit:PERMANENCE; Je mets la climatisation en permanence la journée:PERMANENCE_JOUR; Je mets la climatisation en permanence la nuit:PERMANENCE_NUIT; Je mets la climatisation si je sens que j'ai trop chaud:INCONFORT_TH; Je mets la climatisation si je sens qu'il y a trop de moustique:INCONFORT_INSECTES; Je mets la climatisation si j'ai envie de fermer les fenêtres pour préserver mon	{(LCI:NON_AUCUNE_PCE_CLIM_LOG:neq)}&{(LCI:JSP:neq)}

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

Version : V1

DEE

	ORCU2	66	Autres facteurs déclencheurs de mon usage			text	Oui										ORCU1:AUTRE:eq
	OCAPTI	67	Possédez-vous un thermomètre ou un capteur avec afficheur vous permettant de connaître la température à l'intérieur de votre logement ?			radio	Oui							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP			
	OCAPTID1	68	S'agit-il d'un thermomètre ou d'un capteur fixe ou mobile ?			radio	Oui							Fixe:FIXE; Mobile:MOBILE; Je ne sais pas:JSP			OCAPT:OUI:eq
	OCAPTID2	69	Dans quelle pièce ce thermomètre ou ce capteur est-il situé ?			radio	Oui							Cuisine:CUISINE; Séjour/salon:SEJOUR_SALON; Chambre 1:CHBR_1; Chambre 2:CHBR_2; Chambre 3:CHBR_3; Chambre 4:CHBR_4; Chambre 5:CHBR_5; Bureau:BUREAU; Autre:AUTRE			OCAPTID1:FIXE:eq
	OCAPTE	70	Possédez-vous un thermomètre ou un capteur avec afficheur vous permettant de connaître la température extérieure ?			radio	Oui							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP			
Sensibilités et priorités	OSE	71	Vous sentez-vous concerné(e) personnellement par la lutte contre le changement climatique et ses impacts ?	Laisser vide si la personne ne souhaite pas répondre		radio	Non							Très concerné(e):TRES_CONCERNE; Concerné(e):CONCERNE; Curiosité mais intérêt modéré:CURIOSITE_MS_INTEREST_MODERE; Non concerné(e):NON_CONCERNE;			
	OCOE	72	Connaissance de la facture énergétique		Connaissez-vous le montant de votre facture d'énergie annuelle en € ?	radio	Non							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas			
	OCOED	73			Montant de votre facture d'énergie annuelle en €	integer	Non	0	10000	€/an							OCOED:OUI:eq
	OCOK	74	Connaissance de la consommation énergétique		Connaissez-vous votre consommation d'énergie annuelle en kWh ?	radio	Non							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas			
	OCOKD	75			Valeur de consommation d'énergie annuelle en kWh	integer	Non	0	100000	kWh/an							OCOE:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

	OPR	76	Privilégiez-vous le confort ou l'économie ?			radio	Non							Je privilégie mon confort:PRIVILEG_CONFORT; Je limite parfois mon confort pour des raisons économiques:LIMIT_CONFORT	
	OFE	77	Selon vous quel est l'élément principal qui accroît votre facture d'énergie ?			radio	Non							Utilisation de la climatisation:UTILISATION_CUM ; Utilisation des appareils de cuisson:UTILISATION_APP_CUISSON; Consommation d'eau chaude sanitaire:CONSO_EAU_CHAUDE_SANIT; Utilisation de l'éclairage:UTILISATION_ECLAIRA	
	OFED	78		Préciser		text	Non								OFE:AUTRE:eq
	OAP	79	Adaptez-vous vos pratiques dans votre logement pour diminuer votre facture d'énergie ?			radio	Non							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas	
	OAPA	80	Actions pour limiter les consommations	Quelles actions faites-vous pour diminuer votre facture ?		check	Non							Limitation de l'utilisation de la climatisation:LIMIT_UTILISATION_CUM; Limitation de la température de rafraîchissement :LIMIT_TEMP_RAFRAICHISSEMENT; Attention particulière à la ventilation naturelle:ATTENTION_PARTICULIERE_VENTIL_NAT; Mise en veille des équipements électriques (télévision,	OAP:NON:neq
	OAPAD	81		Préciser		text	Non								OAPA:AUTRE:eq
	OMC	82	Connaissance du montant des charges collectives	Connaissiez-vous le montant de vos charges collectives annuelle en € ?		radio	Non							Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas	
	OMCD	83	Connaissance du montant des charges collectives	Préciser le montant		integer	Non	0	100000	€/an					OMC:OUI:eq
	OFC	84	Facteur d'influence charges communes	Selon vous quel est l'élément principal qui accroît les charges collectives ?		radio	Non							Electricité des parties communes:ELEC_PART_COMMUNES; Arrosage des espaces verts:ARROSAGE_ESP_VERTS; Petit entretien:PETIT_ENTRETIEN; Gardien:GARDIEN; Autre:AUTRE:	

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

Version : V1

DEE

	OCONFOD	97			Si vous le souhaitez, précisez les types d'odeurs	text	Non							
	OCONF1	98	Confort thermique en saison chaude		Dans les pièces climatisées, diriez-vous que votre logement est confortable en termes de température ?	radio	Non						Très confortable:TRES_CONFORT; Plutôt confortable:PLUTOT_CONFORT; Peu confortable:PEU_CONFORT; Pas du tout	
	OCONF3	99			Dans les pièces non climatisées, diriez-vous que votre logement est confortable en termes de température ?	radio	Non						Très confortable:TRES_CONFORT; Plutôt confortable:PLUTOT_CONFORT; Peu confortable:PEU_CONFORT;	
	OCONF2	100	Confort thermique en saison fraîche		Dans les pièces climatisées, diriez-vous que votre logement est confortable en termes de température ?	radio	Non						Très confortable:TRES_CONFORT; Plutôt confortable:PLUTOT_CONFORT; Peu confortable:PEU_CONFORT; Pas du tout	
	OCONF4	101			Dans les pièces non climatisées, diriez-vous que votre logement est confortable en termes de température ?	radio	Non						Très confortable:TRES_CONFORT; Plutôt confortable:PLUTOT_CONFORT; Peu confortable:PEU_CONFORT;	
	OSEC	102	Est-ce que le risque d'intrusion est élevé dans votre logement ?			radio	Non						Fort:FORT; Faible:FAIBLE; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas	
	OINT	103	Est-ce que votre logement présente un vis-à-vis avec le voisinage ?			radio	Non						Vis-à-vis rapproché:VAV_RAPPROCH; Vis-à-vis lointain:VIV_LOIN; Pas de vis-à-vis:NO_VAV; Je ne sais pas:JSP;	
	OCOM	104	Commentaire si besoin			text	Non							
Screening Pulse	OPES	105	Accepteriez-vous de participer à une étude scientifique pour évaluer l'appréciation du confort thermique dans les logements ?			radio	Non						Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas	DOM:REU:eq&LPAN1:AVANCE:eq
	OCAP	106	Dans ce contexte, accepteriez-vous de porter des capteurs non invasifs (température de peau, cardiofréquencemètre type bracelet par exemple) ?			radio	Non						Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP	(DOM:REU:eq&LPAN1:AVANCE:eq)&OPES:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie													
Informations instrumentation													
Couleur principale du thème													
Couleur secondaire du thème													
Couleur tertiaire du thème													
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Définition des instrumentation	LPAN1	1	Panel		Quel est le type de panel du logement ?	radio	Oui					Base:BASE; Avancé:AVANCE	
	LPAN2	2			Le logement est-il concerné par une instrumentation du réseau d'eau ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	
	LPAN3	3			Le logement est-il concerné par des mesures de	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	
	LPAN4	4			Le logement est-il concerné par des mesures PULSE ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	DOM:REU:eq
	LPAN5	5			Le logement est-il concerné par l'instrumentation des ouvrants ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	
	LPAN6	6			Le logement est-il concerné par l'étude sociologique ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	DOM:REU:eq DOM:MTQ:eq
	LPAN7	7			Le logement est-il concerné par l'instrumentation ECS solaire ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON	DOM:REU:eq DOM:MTQ:eq
Informations à recueillir	LPHCOMEL	8	Photos		Photos du compteur électrique du logement : de près et de loin	photo	Oui						
	LPHTABEL	9			Photo du tableau électrique du logement : de près et de loin	photo	Oui						
	LPHCOMEC	10			Photo du réseau d'eau chaude du logement : de près et de loin	photo	Oui						LPAN2:OUI:eq LPAN7:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

	LPHCOMECC	11			Photo du réseau d'eau chaude desservant la cuisine	photo	Oui							LPAN7:OUI:eq
	LPHCOMECS	12			Photo du réseau d'eau chaude desservant la salle de bain	photo	Non							LPAN7:OUI:eq
	LPHCOMEF	13			Photo du réseau d'eau froide du logement : de près et de loin	photo	Non							LPAN2:OUI:eq
	LDEF	14	Diamètre réseau eau	Il s'agit du DN	Diamètre du réseau d'eau froide du logement	integer	Non	0	30	mm				LPAN7:OUI:eq
	LDIAECS	15			Diamètre du réseau d'eau chaude du logement	integer	Non	0	30	mm				LPAN2:OUI:eq
	LDEM	16	Quel est le type de matériau de la tuyauterie d'eau ?			text	Non							LPAN2:OUI:eq
	LTCEL	17	Compteur électrique général du logement		Type de compteur électrique	radio	Oui						Electromécanique: ELETROMECA; Electronique: ELECTRONIQUE; Je ne sais	
	LTCELD	18			Préciser	text	Oui							LTCEL:AUTRE:eq
	LTELIMP	19	Poids énergétique d'une impulsion / d'un tour			decimal	Oui	0	10000	Wh/impulsion ou Wh/tour				
	LDD	20	Date d'enregistrement des données		Date de début instrumentation	date	Oui	01/01/2021	#####					

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

Version : V1

DEE

	LDF	21			Date de fin instrumentation	date	Non	01/01/2021	#####				
	LSCHI	22	Dessiner schématiquement le plan du logement. Faire apparaître la position des			docs	Non						
Compteur électrique	LICEC	23	Instrumentation du compteur électrique		Commentaire pour la mesure	text	Non						
	LICEPH	24			Photos	photo	Non						
Tableau électrique	LITCI	25	Instrumentation du tableau électrique		Commentaire pour la mesure	text	Non						LPAN1:AVANCE:eq
	LITPHI	26			Photos	photo	Non						LPAN1:AVANCE:eq
Prises électriques	LIPEC1	27	Instrumentation des prises électriques		Commentaire pour la mesure	text	Non						
	LIPEPH1	28			Photos	photo	Non						
Comptage eau	LICOC	29	Instrumentation du compteur d'eau		Commentaire pour la mesure	text	Non						LPAN2:OUI:eq
	LICOPH	30			Photos	photo	Non						LPAN2:OUI:eq
T°C et humidité	LITHC1	31	Instrumentation température et humidité		Commentaire pour la mesure	text	Non						LPAN1:BASE:eq
	LITPH1	32			Photos	photo	Non						LPAN1:BASE:eq
T°C et humidité, éclairage et CO2	LIEC1	33	Instrumentation conditions environnementales intérieures		Commentaire pour la mesure	text	Non						LPAN1:AVANCE:eq
	LIEPH1	34			Photos	photo	Non						LPAN1:AVANCE:eq

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

Version : V1

DEE

Contact de feuillure	LIFC1	35	Instrumentation ouvrants		Commentaire pour la mesure	text	Non										LPAN1:AVANCE:eq&LPAN5:OUI:eq
	LIFPH1	36			Photos	photo	Non										LPAN1:AVANCE:eq&LPAN5:OUI:eq
Station météo	LISMC	37	Instrumentation météo		Commentaire pour la mesure	text	Non										LPAN1:AVANCE:eq
	LISMPH	38			Photos	photo	Non										LPAN1:AVANCE:eq
ECS solaire	LIECSDP	39	Instrumentation des réseaux d'eau ECS solaire		Date de pose thermopiles et débitmètres	date	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECSDDT	40			Date de dépose thermopiles	date	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECSDDD	41			Date de dépose débitmètres	date	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECS1T1	42	Thermopile 1		Numéro de capteur	text	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECS1T2	43			Localisation	text	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECS1T3	44			Commentaire pour la mesure	text	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECS1T4	45			Photos	photo	Oui										LPAN7:OUI:eq
	LIECS2T1	46	Thermopile 2		Numéro de capteur	text	Non										LPAN7:OUI:eq
	LIECS2T2	47			Localisation	text	Non										LPAN7:OUI:eq



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

Version : V1

DEE

	LIECS3D1	62	Débitmètre 3		Numéro de capteur	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECS3D2	63			Localisation	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECS3D3	64			Commentaire pour la mesure	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECS3D4	65			Photos	photo	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECSP1	66	Passerelle		Numéro de capteur	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECSP2	67			Localisation	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECSP3	68			Commentaire pour la mesure	text	Non											LPAN7:OUI:eq
	LIECSP4	69			Photos	photo	Non											LPAN7:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie													
Informations mesures ponctuelles													
Couleur principale du thème													
Couleur secondaire du thème													
Couleur tertiaire du thème													
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Développement fongique - zones de moisissures	LMOI	1	Y a-t-il présence de moisissures dans le logement ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LPAN3:OUI:eq
	LMOIN	2	Combien de zones de contaminations différentes observez-vous ?			integer	Oui	0	10	zones de contaminations			LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq
	LMOI1L	3	Localisation de la zone 1 de contamination		Préciser dans quelles pièces	radio	Oui					Séjour:SEJOUR; Salle à manger:SAM; Chambre 1:CHBRE_1; Chambre 2:CHBRE_2; Chambre 3:CHBRE_3; Salle de bain / salle d'eau:SDB_SALLEDEAU; Cuisine:CUISINE; WC:WC; Pièce de service:PCE_SERVICE; Placard:PLACARD; Autre :AUTRE	(LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq
	LMOI1LD	4			Préciser	text	Oui						((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq)&LMOI1L:AUTRE:neq
	LMOI1LC	5	Détails sur la localisation	Préciser par exemple : plafond, mur côté fenêtre, derrière meuble, ...		text	Oui						(LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq
	LMOI1C	6	Climatisation associée à la zone 1 : la pièce est-elle climatisée ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq
	LMOI1T	7	Type de contamination pour la zone 1	Indiquer si la zone est bien délimitée ou si les taches de contamination sont éparées		radio	Oui					taches éparées:TACHES_EPARESES; tache unie:TACHE_UNIE; Je ne sais pas:JSP	(LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq

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

Version : V1

DEE

	LMOI1S1	8	Dimensions de la zone 1 de contamination		Largeur	integer	Oui	0	300	cm			((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq)&LMOI1T:TACHE_UNIE:eq
	LMOI1S2	9			Longueur	integer	Oui	0	300	cm			((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq)&LMOI1T:TACHE_UNIE:eq
	LMOI1PH	10	Photo de la zone 1 de contamination	Utiliser un repère de taille (règle)		photo	Oui						((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq
	LMOI1M1	11	Mesure d'humidité à l'humidimètre pour la zone de contamination 1	Voir protocole de réalisation des mesures	Mesure d'humidité au niveau de la zone contaminée	decimal	Oui	0	1000				((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq
	LMOI1M2	12			Mesure d'humidité sur même paroi mais zone saine	decimal	Oui	0	1000				((LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq)&LMOIN:0:neq

Questions 3 à 12 répétées pour les zones de contaminations 2 à 10

	LMOISH	103	Faire un schéma du logement et identifier les zones de contaminations. Numérotter les zones sur le schéma en respectant le même ordre que sur le questionnaire.			docs	Non					LMOISH - Schéma des zones de contamination moisissures:LMOISH	LPAN3:OUI:eq&LMOI:OUI:eq
Développement fongique - zones humides	OHUM	104	Avez-vous observé des zones humides dans votre logement ?	Les zones humides correspondent à des endroits présentant des décollements de revêtements, décoloration des parois, du salpêtre...		radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	LPAN3:OUI:eq
	OHUMN	105	Combien de zones humides différentes observez-vous ?			integer	Oui	0	10	zones humides			LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq
	OHUM1L	106	Localisation de la zone humide 1		Préciser la pièce	radio	Oui					Séjour:SEJOUR; Salle à manger:SAM; Chambre 1:CHBRE_1; Chambre 2:CHBRE_2; Chambre 3:CHBRE_3; Salle de bain / salle d'eau:SDB_SALLEDEAU; Cuisine:CUISINE; WC:WC; Pièce de service:PCE_SERVICE; Placard:PLACARD; Autre :AUTRE	(LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq
	OHUM1LD	107			Préciser	text	Oui						((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)&OHUM1L:AUTRE:eq
	OHUM1LC	108	Préciser la localisation de la contamination dans la pièce	Préciser par exemple : plafond, mur côté fenêtre, derrière meuble, ...		text	Oui						(LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq
	OHUM1C	109	La pièce associée à la zone humide 1 est-elle climatisée ?			radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq
	OHUM1F	110	Fréquence d'apparition de l'humidité de la zone humide 1			radio	Oui					Ponctuelle:PONCTL; Récurrennte:RECURT; Je ne sais pas:JSP	(LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq
	OHUM1R	111	Identification des causes d'humidité de la zone humide 1		La cause de l'humidité a-t-elle été identifiée ?	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	(LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq

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

Version : V1

DEE

	OHUM1IR	112			Quelles sont les causes ?	check	Oui					Dégâts des eaux de moins de 3 mois:DEGATS_EAU_MOINS_3MOIS; Défaut d'étanchéité de toiture:DEFAUT_ETANCH_TOIT; Rupture de canalisation:RUPTURE_CANALISATION; N; Dégradation des façades:DEGRAD_FCDES; Autre:AUTRE	((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)&OHUM1R:OUI:eq
	OHUM1RD	113			Préciser	text	Oui						((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)&OHUM1R:OUI:eq)&OHUM1R:AUTRE:eq
	OHUM1PH	114	Photo de la zone humide 1	Utiliser un repère de taille (règle)		photo	Oui						((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)
	LHUM1M1	115	Mesure d'humidité à l'humidimètre pour la zone humide 1	Voir protocole de réalisation des mesures	Mesure d'humidité au niveau de la zone humide	decimal	Oui	0	1000				((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)&OHUM1F:RECURT:eq
	LHUM1M2	116			Mesure d'humidité sur même paroi mais zone sèche	decimal	Oui	0	1000				((LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq)&OHUMN:0:neq)&OHUM1F:RECURT:eq

Questions 106 à 115 répétées pour les zones humides 2 à 10

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

Version : V1

DEE

	LHUMSH	216	Faire un schéma du logement et identifier les zones humides Numéroter les zones sur le schéma en respectant le même ordre que sur le questionnaire.			docs	Oui					LHUMSH - Schéma des zones humides:LHUMSH	LPAN3:OUI:eq&OHUM:OUI:eq
Prélèvements d'air	LHUMP11	217	Prélèvement 1	T0	Date du prélèvement	date	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP12	218			Heure de prélèvement	time	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP13	219			N° identification du tube	text	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP14	220			N° de série	text	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP15	221			Pièce et lieu de prélèvement	text	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP16	222			Date de retrait	date	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP17	223			Heure de retrait	time	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP18	224			Remarques ou observations	text	Oui						LPAN3:OUI:eq
	LHUMP19	225			Date d'envoi du tube au CSTB	date	Oui						LPAN3:OUI:eq

Questions 217 à 225 répétées pour les prélèvements 2 à 6



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

Version : V1

DEE

Mesures systématiques à l'humidimètre	LHUMM1	262	Mesures cloisons séparatives	Mesure à réaliser à hauteur d'homme	Mesure d'humidité sur cloison séparative côté pièce climatisée ou chambre principale	decimal	Oui	0	1000					LPAN3:OUI:eq
	LHUMM2	263			Mesure d'humidité sur cloison séparative côté pièce adjacente non climatisée	decimal	Oui	0	1000					LPAN3:OUI:eq
	LHUMM3	264			Localisation des mesures	text	Oui							LPAN3:OUI:eq

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie													
Relevés de factures													
Couleur principale du thème													
Couleur secondaire du thème													
Couleur tertiaire du thème													
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide principal	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage
Factures d'électricité	LCELEC	1	Type de contrat d'électricité		Tarification actuelle	radio	Oui					Contrat avec tarification « Base »:CONTRAT_TARIF_BASE; Contrat avec tarification « Heures pleines / Heures creuses »:CONTRAT_TARIF_HPLEINES_HCREUSES; Je ne sais pas:JSP; Je ne souhaite pas répondre:NE_VX_PS_REP; Autre:AUTRE	
	LCELECD	2			Préciser	text	Non						LCELEC:AUTRE:eq
	LPELEC	3	Numéro de PDL correspondant à l'abonnement	à lire sur la facture		text	Non						
	LUELEC	4	Usages de l'électricité		Pour ce logement, l'électricité est utilisée pour :	check	Oui					Climatisation:CLIM; Production d'eau chaude sanitaire:PROD_EAU_CHAUDE_SANIT; Production de chauffage:PROD_CHAUFFAGE; Cuisson:CUISSON; Ventilation:VENTIL; Froid alimentaire:FROID ALIM; Eclairage:ECLAIR; Electroménager / équipements multimédia:ELECTROMENAGER_EQPMT_MULTIMEDIA;	

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

Version : V1

DEE

	LUELCD	5			Préciser	text	Oui											LUELEC:AUTRE:eq
	LEBDC1	6	Période 1		Date de début période de consommation	date	Non											LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq
	LEBDF1	7			Date de fin période de consommation	date	Non											LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq
	LEBC1	8			Consommation totale en kWh	integer	Non	0	100000	kWh								LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq
	LEBT1	9			Type de données de consommation	radio	Non							Relevé:RELEVE; Estimation:ESTIM; Déclaration occupant:DECLA_OCCUPT; Je ne sais pas:JSP			LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq	
	LEBCHT1	10			Coût HT hors abonnement	integer	Non	0	100000	€/an								LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq
	LEBCTTC1	11			Coût TTC	integer	Non	0	100000	€/an								LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq
	LEBF1	12			Facture associée	docs	Non											LCELEC:CONTRAT_TARIF_HPLE INES_HCREUSES:neq

Questions 6 à 12 répétées pour les périodes 2 à 40

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

Version : V1

DEE

Factures autres énergies	LAEN	308	Y a-t-il utilisation d'une autre énergie dans le logement ?		Autre énergie	radio	Oui					Oui:OUI; Non:NON; Je ne sais pas:JSP	
	LAEND	309			Préciser	text	Non						LAEN:OUI:eq
	LUNAEN	310			Unité des relevés	text	Non						LAEN:OUI:eq
	LUAEN	311			Usages de l'énergie précitée	check	Oui					Climatisation:CLIM; Production d'eau chaude sanitaire:PROD_EAU_CHAUDE_SANIT; Production de chauffage:PROD_CHAUFFAGE; Cuisson:CUISSON; Ventilation:VENTIL; Froid alimentaire:FROID ALIM; Éclairage:ECLAIR; Electroménager / équipements multimédia:ELECTROMENAGER_EQPMT_MULTIMEDIA;	LAEN:OUI:eq
	LUAEND	312			Autre usage de l'énergie précitée	text	Oui						LUAEN:AUTRE:eq
	LAEDC1	313	Période 1		Date de début période de consommation	date	Non						LAEN:OUI:eq
	LAEDF1	314			Date de fin période de consommation	date	Non						LAEN:OUI:eq
	LAEC1	315			Consommation totale	integer	Non	0	100000	unité mentionné plus haut			LAEN:OUI:eq
	LAET1	316			Type de données de consommation	radio	Non					Relevé:RELEVE; Estimation:ESTIM; Déclaration occupant:DECLA_OCCUPT;	LAEN:OUI:eq
	LAECHT1	317			Coût HT hors abonnement	integer	Non	0	100000	€/an			LAEN:OUI:eq
	LAECTTC1	318			Coût TTC	integer	Non	0	100000	€/an			LAEN:OUI:eq
	LAEF1	319			Facture associée	docs	Non						LAEN:OUI:eq

Questions 313 à 319 répétées pour les périodes 2 à 20



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

Version : V1

DEE

Factures d'eau	LEAUDC1	454	Période 1		Date de début période de consommation	date	Non						
	LEAUDF1	455			Date de fin période de consommation	date	Non						
	LEAUC1	456			Consommation totale en m3	integer	Non	0	100000	m3			
	LEAUT1	457			Type de données de consommation	radio	Non						Relevé:RELEVE; Estimation:ESTIM; Déclaration occupant:DECLA_OCCUPT;
	LEAU TTC1	458			Coût TTC	integer	Non	0	100000	€/an			
	LEAUF1	459			Facture associée	docs	Non						

Questions 454 à 459 répétées pour les périodes 2 à 20

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

Version : V1

DEE

Titre de la catégorie		Informations écocestes												
		Couleur principale du thème												
		Couleur secondaire du thème												
		Couleur tertiaire du thème												
Titre de la table	ID Question	Num Question	Intitulé principal	Texte d'aide	Intitulé secondaire	Type	Réponse obligatoire	Valeur Min	Valeur Max	Unité	Nom fichier Image	Liste de choix	Conditions d'affichage	
Ecogestes	LECOGS	1	Suggestion d'écogestes pertinent à tester sur le logement	En amont du choix des écogestes par le CSTB sur chaque logement, indiquer vos conseils/suggestions d'écogestes pertinents à réaliser		text	Oui							
	LECOG1	2	Ecogestes à tester sur le logement		Limitation de la consommation de climatisation	check	Non					Optimisation de la manipulation des baies extérieures:OPTI_MANIP_BAIES_EXT; Optimisation de la manipulation des ouvrants intérieurs:OPTI_MANIP_OUVR_INT; Installation de menuiseries à lames ventilantes sur portes intérieures et fenêtres:INSTAL_MEN_LAME_VENTIL_PORTE_INT_FEN_EXT; Installation de claustras ou impostes sur cloisons intérieures:INSTAL_CLAUSTRAS_IMPOSTES_CLOISON_INT; Installation de protections solaires (persiennes, volets, stores, etc.):INSTAL_PROTEC_SOL; Optimisation de l'utilisation des protections solaires: OPTI_UTIL_PROTEC_SOL; Repeindre la toiture en couleur claire:PEINT_CLAIR_TOITURE; Repeindre la façade en couleur claire:PEINT_CLAIR_FACADE; Végétalisation des abords de logements:VEGE_ABORDS_LOG; Utilisation de brasseurs d'airs:UTIL_BRASSEUR_AIR; Utilisation en débit maximal de la ventilation mécanique pendant la nuit:UTIL_DEBIT_MIN_VENTIL_NUIT; Fermeture des ouvrants en cas de fonctionnement de la climatisation:FERM_OUVR_EXT_CLIM; Optimisation des consignes de température de climatisation:OPTI_TEMP_CLIM; Optimisation de la programmation horaire de la climatisation:OPTI_PROG_HEURE_CLIM; Entretien de la climatisation:ENTRETIEN_CLIM; Optimisation de la position de l'unité extérieure (si climatiseur fixe):OPTI_POSITION_UNITE_EXT;		

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

Version : V1

DEE

	LECOG2	3			Limitation de la consommation d'eau chaude	check	Non											Installation de réducteurs de pression, limiteurs de débits, mousseurs:INSTAL_REDUC_PRESSION_DEBIT_MOUSSEUR; Installation de mitigeurs mécaniques:INSTAL_MITIGEUR_MECA; Installation d'un minuteur de douche:INSTAL_MINUTEUR_DOUCHE; Réglage de la température de production de l'eau chaude (55-60 °C):REGL_TEMP_PROD_ECS; Isolation du ballon de stockage:ISOL_BALLON_STOCKAGE; Réglage de la production en heures creuses:REGL_PROD_HC;
	LECOG3	4			Limitation de la consommation d'électricité spécifique	check	Non											Remplacement de congélateurs énergivores:REPL_CONGEL_ENERGIVORE; Remplacement de frigidaires énergivores:REPL_FRIGO_ENERGIVORE; Entretien des réfrigérateurs (dépoissierage de la grille, changement des joints d'étanchéité):ENTRETIEN_FRIGO; Dégivrage du congélateur:DEGIVR_CONGEL; Eloignement des équipements de cuisson (four, plaques, marmite à riz, etc.):ELOIGN_CUISSON_FRIGO; Eviter l'introduction d'aliments encore chauds:EVIT_INTRO_ALIMENTS_CHAUDS_FRIGO; Optimisation du rangement du frigidaire (pas de surcharge et ne pas coller les aliments le long de la paroi du fond):OPTI_RANGE_FRIGO; Remplacement ampoules incandescentes par basse conso et/ou LED:REPL_ECL_INCANDESCENT_LED; Mise en place de détecteur présence pour l'éclairage extérieur:INSTAL_DET_PRESENCE_ECL_EXT; Mettre des couvercles sur les casseroles lors de la cuisson:UTIL_COUVERCLES_CUISSON; Vérification de l'état du joint du four:VERIF_ETAT_JOINT_FOUR; Eviter les pyrolyses:EVIT_PYROLYSES; Supprimer toutes les vieilles des appareils (installation de coupe-vieilles):SUPPR_VIEILLES_EQUIP;
Coaching occupant	LECOGD1	5	Date d'adoption des écogestes :			date	Non											
	LECOGD2	6	Date de visite 2			date	Non											
	LECOGD3	7	Date de visite 3			date	Non											
	LECOGD4	8	Date de visite 4			date	Non											
	LECOGD5	9	Date de visite 5			date	Non											
	LECOGT1	10	Date de relance téléphonique 1			date	Non											
	LECOGT2	11	Date de relance téléphonique 2			date	Non											
	LECOGT3	12	Date de relance téléphonique 3			date	Non											
	LECOGT4	13	Date de relance téléphonique 4			date	Non											
	LECOGT5	14	Date de relance téléphonique 5			date	Non											

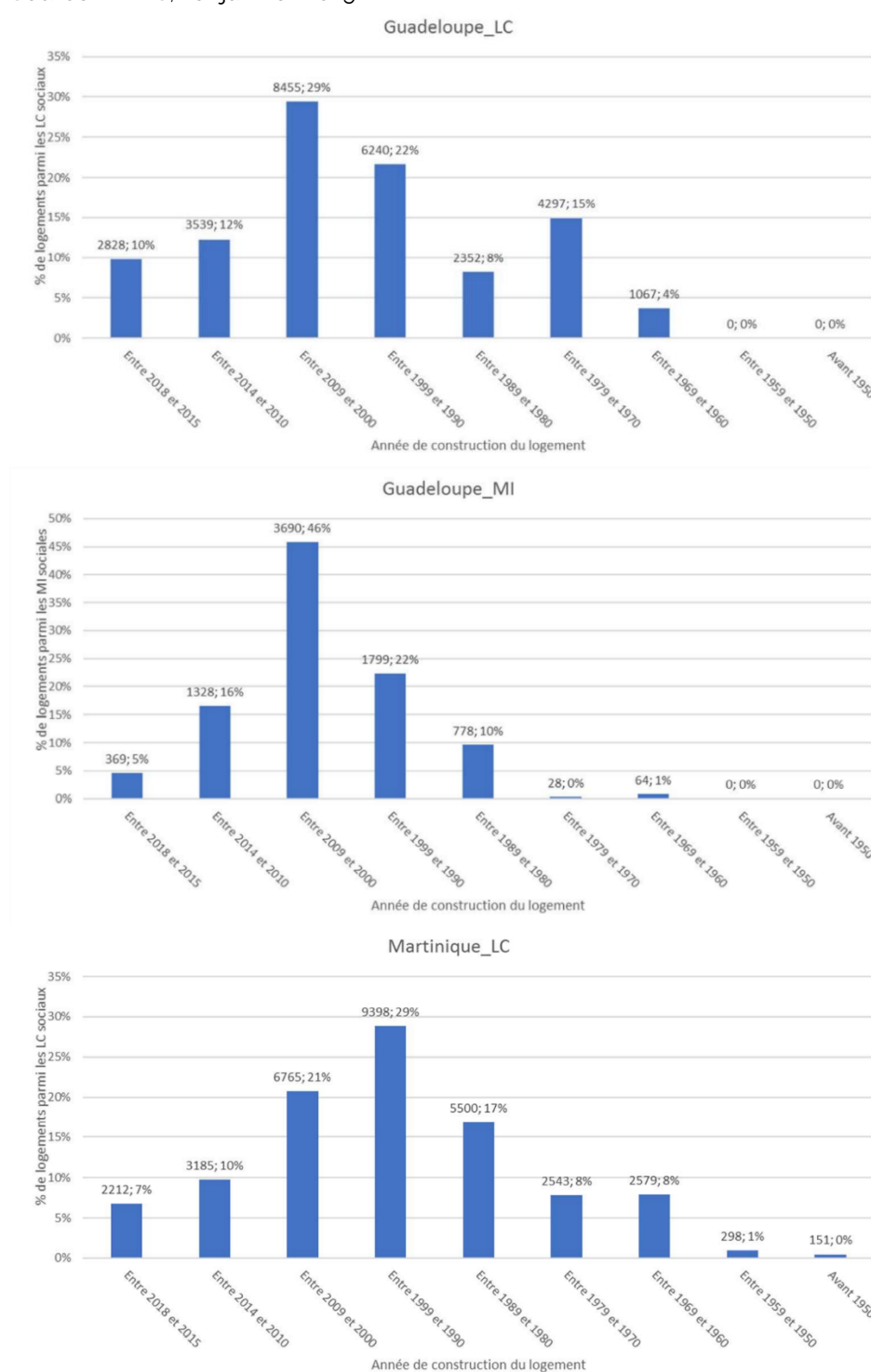
Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Version : V1

DEE

Annexe B : Période de construction – Parc social de chaque DROM

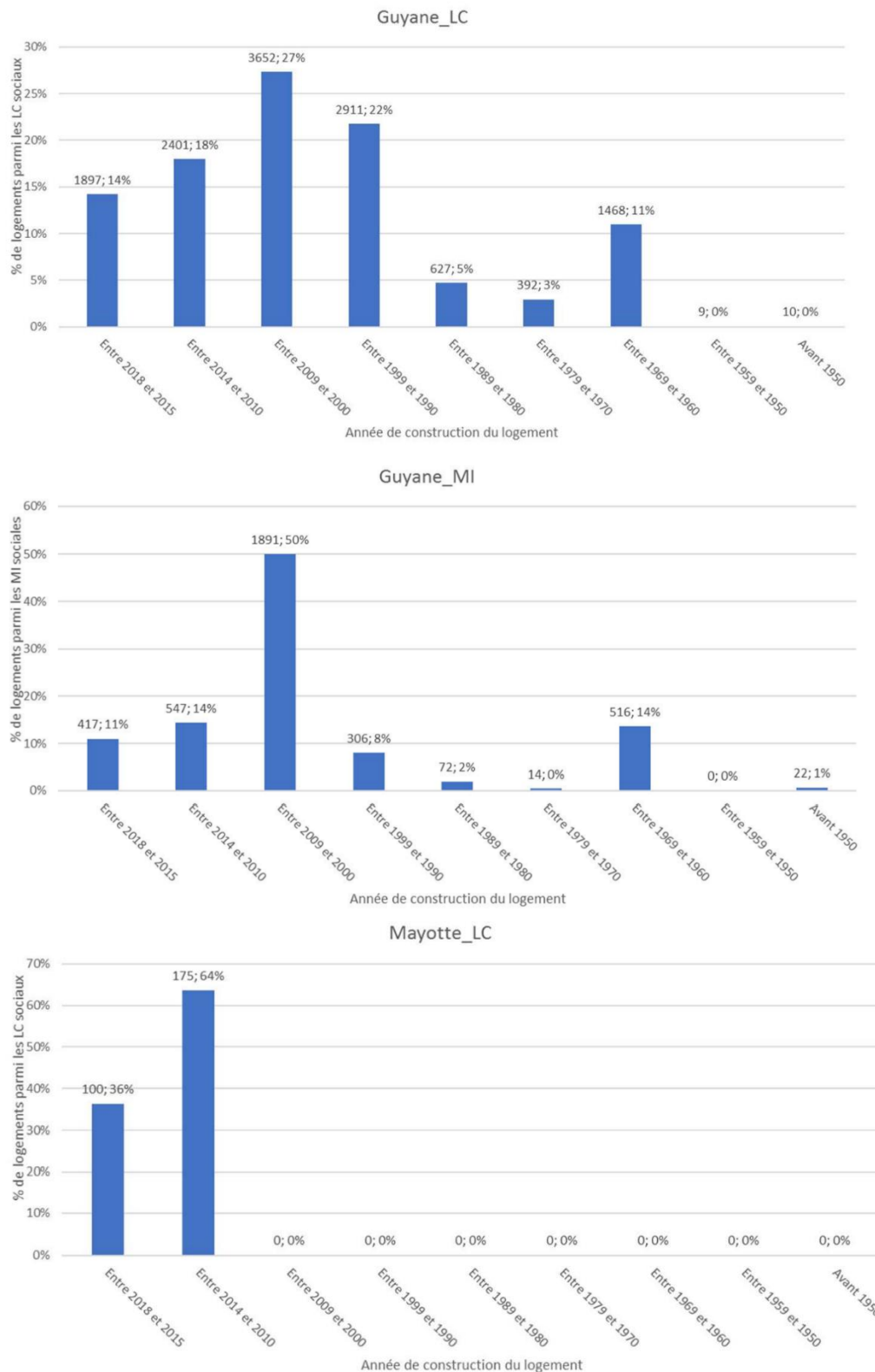
Source : RPLS, 1er janvier 2019



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

Version : V1

DEE



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

Version : V1

DEE

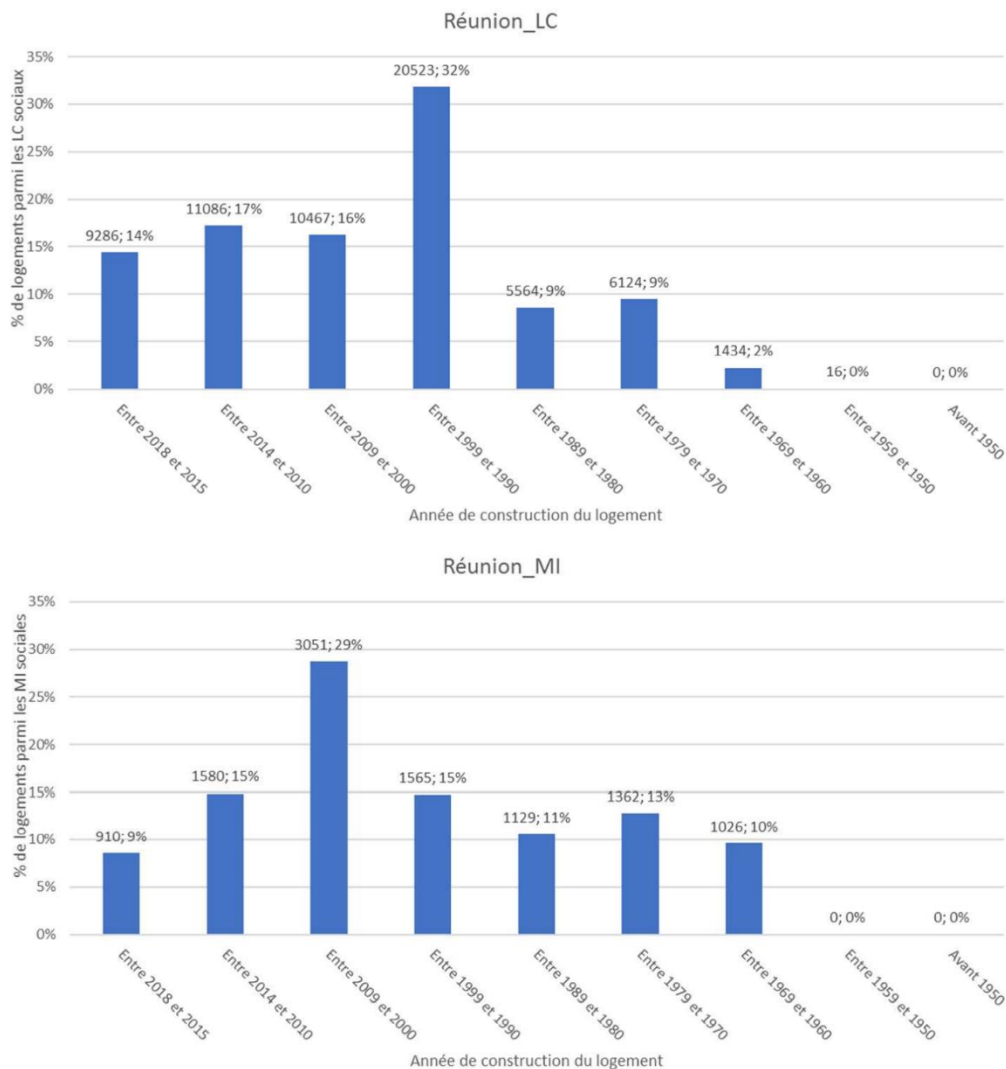


Figure 220 – Répartitions par année de construction des parcs sociaux des 5 DROM

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

Version : V1

DEE

Annexe C : Composition des ménages – Parc social de chaque DROM (hors Mayotte)

Source : Recensement 2016

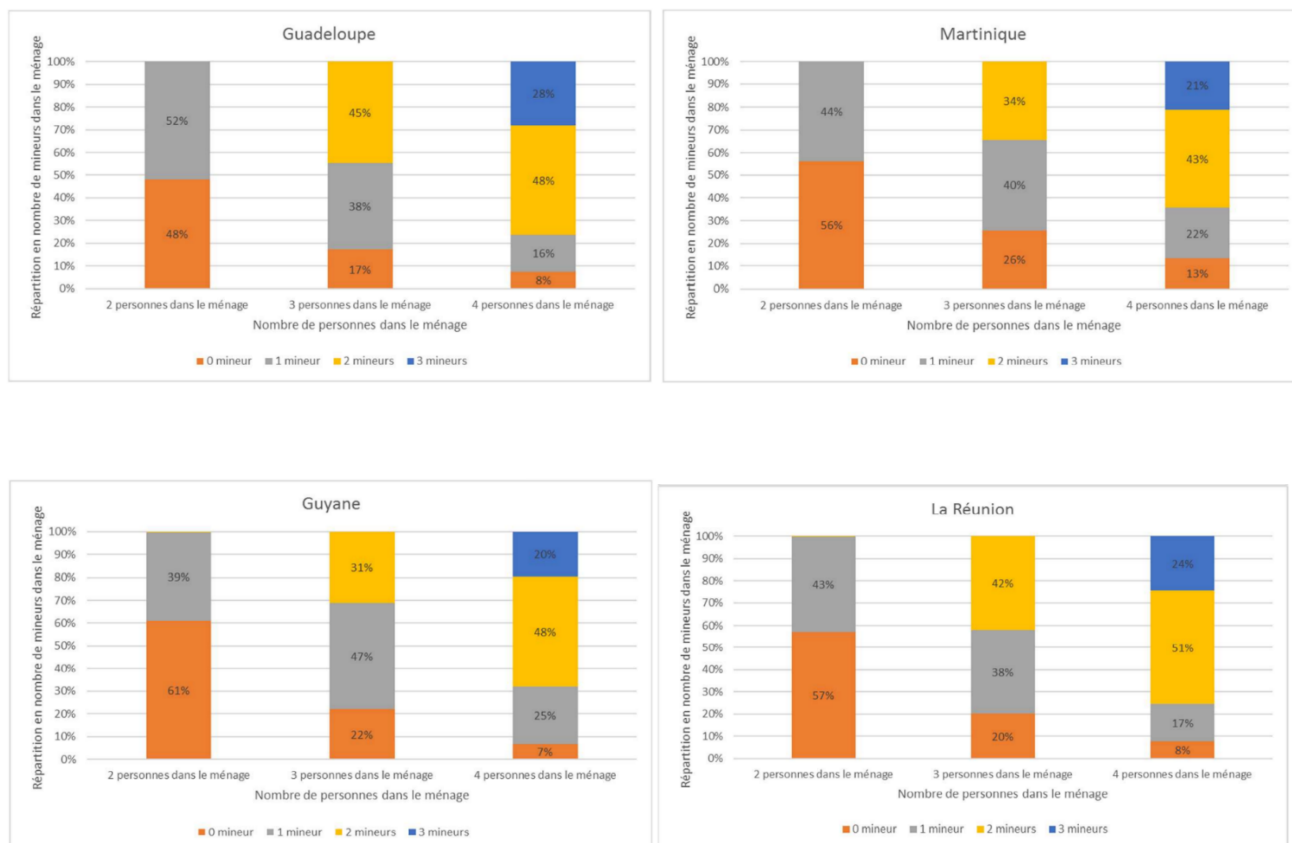


Figure 221 – Répartition des logements sociaux de chaque DROM (hors Mayotte) en nombre de mineurs dans le ménage

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

Version : V1

DEE

Annexe D : Part des logements sociaux de chaque DROM avec au moins une pièce climatisée (hors Mayotte)

Source : Recensements 2006 et 2016

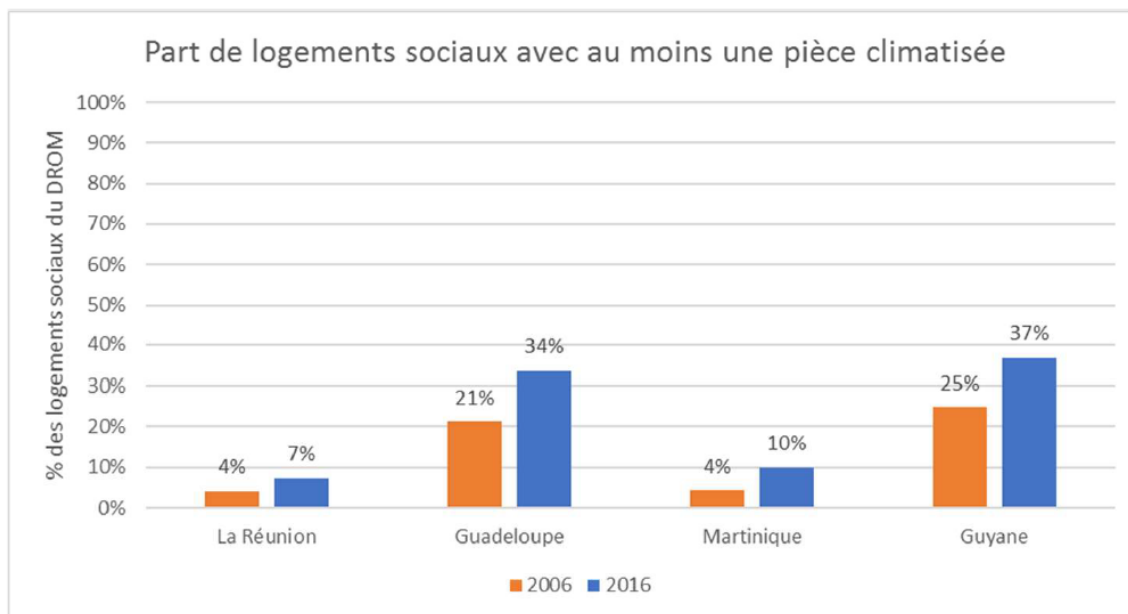


Figure 222 – Part des logements sociaux des DROM avec au moins une pièce climatisée

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

Version : V1

DEE

Annexe E : Evaluation du confort thermique

L'analyse présentée dans la section 5.2 sur l'évaluation des conditions de confort par DROM s'appuie majoritairement sur l'indicateur associé au diagramme de Givoni. Les éléments présentés dans cette annexe visent à compléter cette évaluation et proposent des indicateurs complémentaires, PMV et confort adaptatif, respectivement associés aux pièces climatisées et non-climatisées. Un ensemble d'exemples avec une analyse de l'évolution dynamique des indicateurs est aussi proposé.

GUYANE

Afin de donner une vision globale du confort thermique dans tous les bâtiments à la **Guyane**, les figures ci-dessous donnent les pourcentages des différentes classes de confort thermique selon le PMV, le confort adaptatif et le diagramme de Givoni. L'axe des abscisses est l'axe des noms des bâtiments et le nombre entre parenthèses représente le nombre des pièces considérées dans chaque bâtiment.

Pour la plupart des bâtiments, les environnements intérieurs climatisés sont dans la zone d'inconfort thermique selon le PMV (cf. Figure 223). La température est très haute dans la journée et très basse dans la nuit par rapport aux limites des zones de confort à clo fixe de jour. Pour rappel, dans le cadre de notre évaluation, l'occupation ou non des logements aux différents moments dans la journée n'est pas connue et nous avons utilisé une hypothèse de clo fixe entre le jour et la nuit (0,5 clo = Caleçon, chemise à manches courtes, pantalon léger, chaussettes fines, chaussures).

Les limites de températures des zones de confort selon le diagramme de Givoni sont vastes, ainsi la plupart des environnements devraient être évalués comme confortables. Cependant, cela n'est pas observé dans la Figure 225, parce que l'humidité relative dans ces intérieurs est élevée. Puisque cette grandeur n'est pas prise en compte dans le calcul du confort adaptatif, les environnements intérieurs sont souvent évalués comme confortables pour cet indicateur (cf. Figure 224).

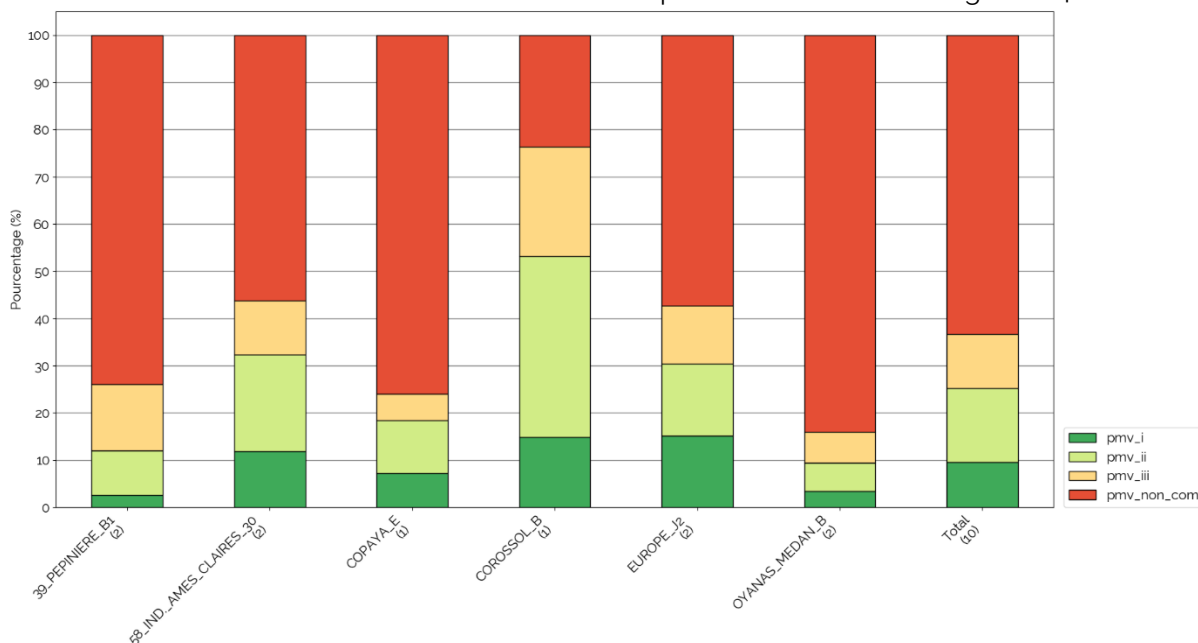


Figure 223 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées de tous les bâtiments à la Guyane

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

Version : V1

DEE

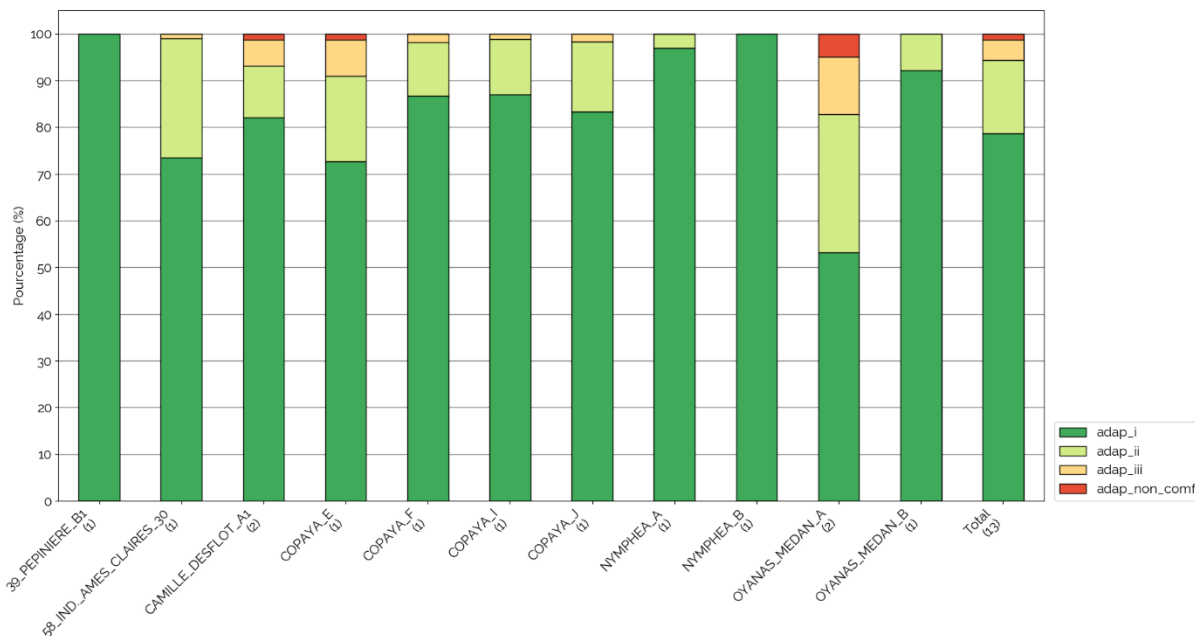


Figure 224 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à la Guyane

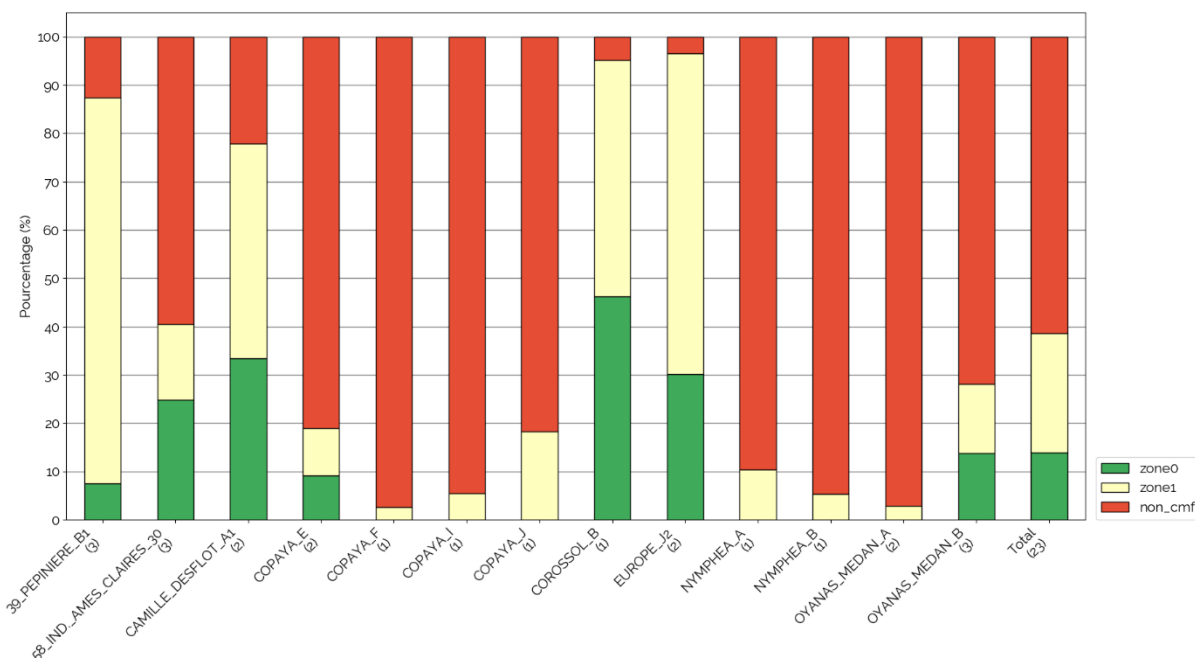


Figure 225 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guyane.

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

Version : V1

DEE

MAYOTTE

Etude dynamique des indicateurs de confort

Un exemple est donné dans la Figure 226 où le diagramme de Givoni et le confort adaptatif sont calculés pour la chambre 1 de l'appartement B02 du bâtiment MAKALA_BATIMENT_B à **Mayotte**. 73 % des points sont dans la zone d'inconfort thermique selon le diagramme de Givoni et 0 % selon le confort adaptatif. Comme à la **Guyane**, l'accumulation de points température-humidité dans des zones avec des niveaux élevés d'humidité et de température explique l'écart entre les deux méthodes d'évaluation pour les températures élevées. Par contre, pour le confort adaptatif, la température extérieure est relativement neutre (ni chaude ni froide) et la température intérieure est 4 °C au-dessus de la température extérieure en permanence ce qui reste dans la zone de confort du point de vue du confort adaptatif.

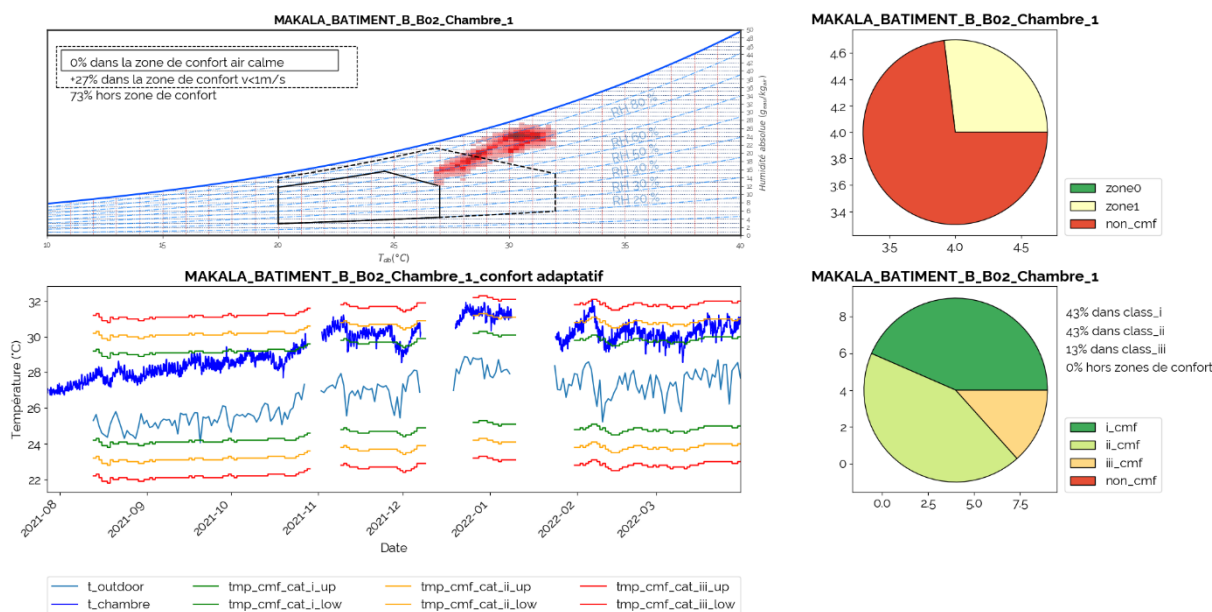


Figure 226 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour la chambre 1 de l'appartement B02 du bâtiment MAKALA_BATIMENT_B à Mayotte

Synthèse sur l'ensemble des pièces suivies

La figure ci-dessous donne les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif (pas de présence de climatisation). La plupart du temps, les environnements intérieurs dans les bâtiments à **Mayotte** (tous les bâtiments sont dans la même résidence) appartiennent aux zones de confort thermique I, II et III.

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

Version : V1

DEE

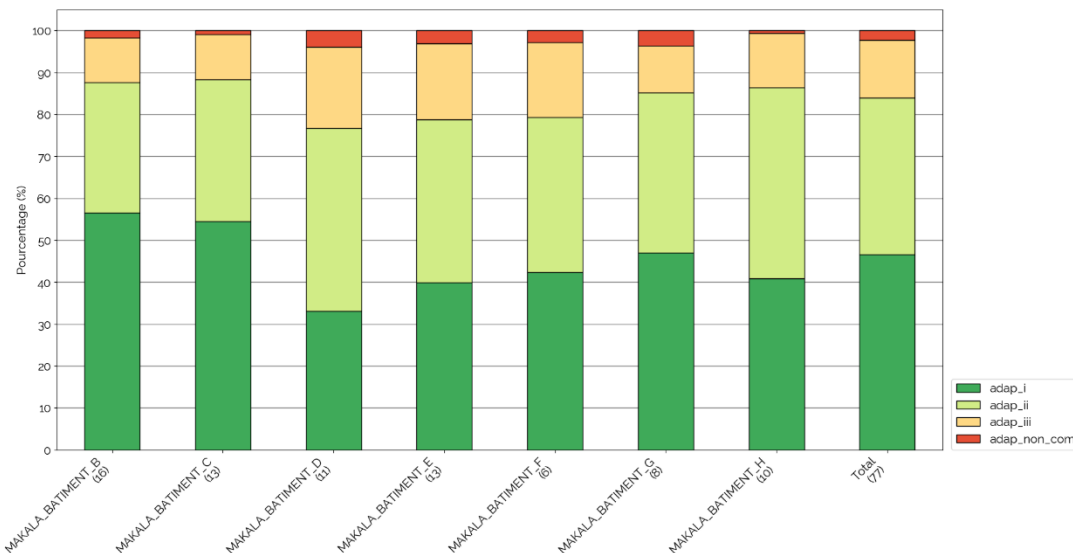


Figure 227 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à Mayotte

A l'inverse de la figure précédente, les environnements des bâtiments sont considérés inconfortables selon le diagramme de Givoni. Cela est dû à l'humidité relative élevée comme détaillé dans le cas particulier exposé précédemment.

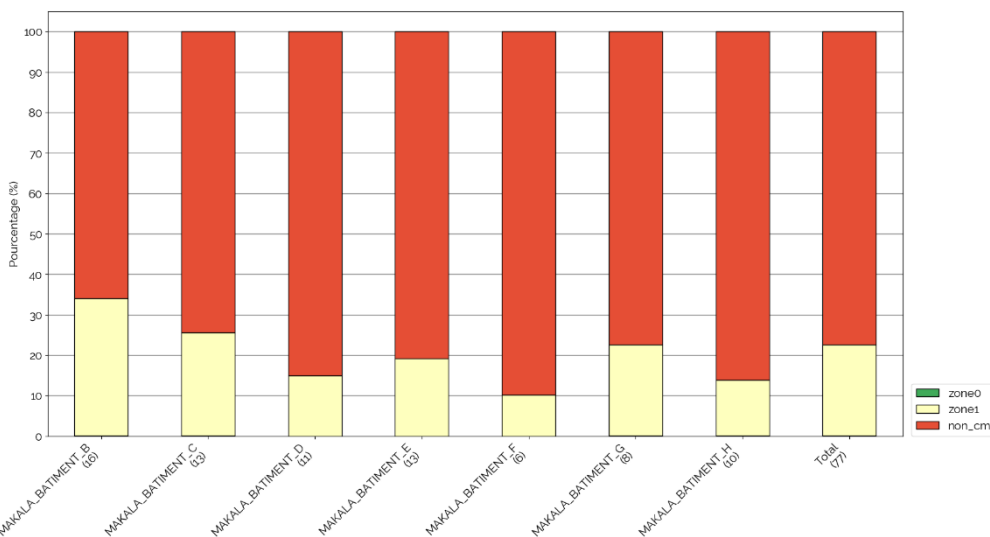


Figure 228 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à Mayotte

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

Version : V1

DEE

GADELOUPE

La Figure 229 donne les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées dans tous les bâtiments à **Guadeloupe**. En moyenne, les environnements appartiennent aux zones de confort 50% du temps. Les températures sont élevées dans la journée et confortables dans la nuit. Cela est dû probablement au rythme de fonctionnement de la climatisation. Cette observation est confirmée par l'histogramme de diagramme de Givoni (Figure 231) où le pourcentage d'inconfort thermique est généralement inférieur à 50 %. Du côté du confort adaptatif, puisqu'il ne prend pas en compte l'humidité relative, les environnements intérieurs sont confortables la plupart de temps selon cet indicateur (Figure 230).

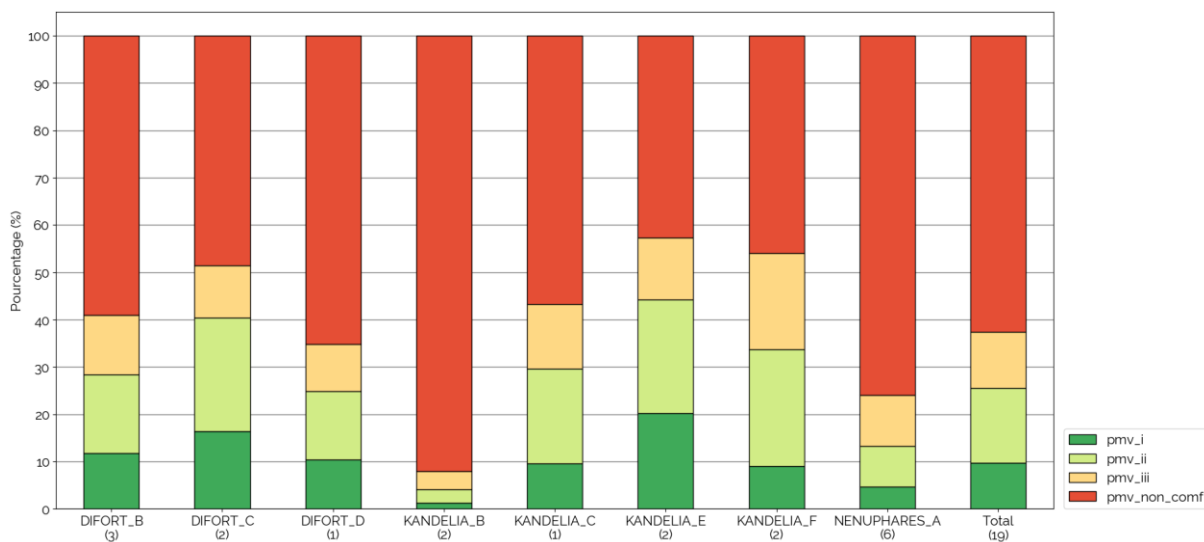


Figure 229 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour tous les bâtiments qui contiennent des pièces climatisées à la Guadeloupe

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

Version : V1

DEE

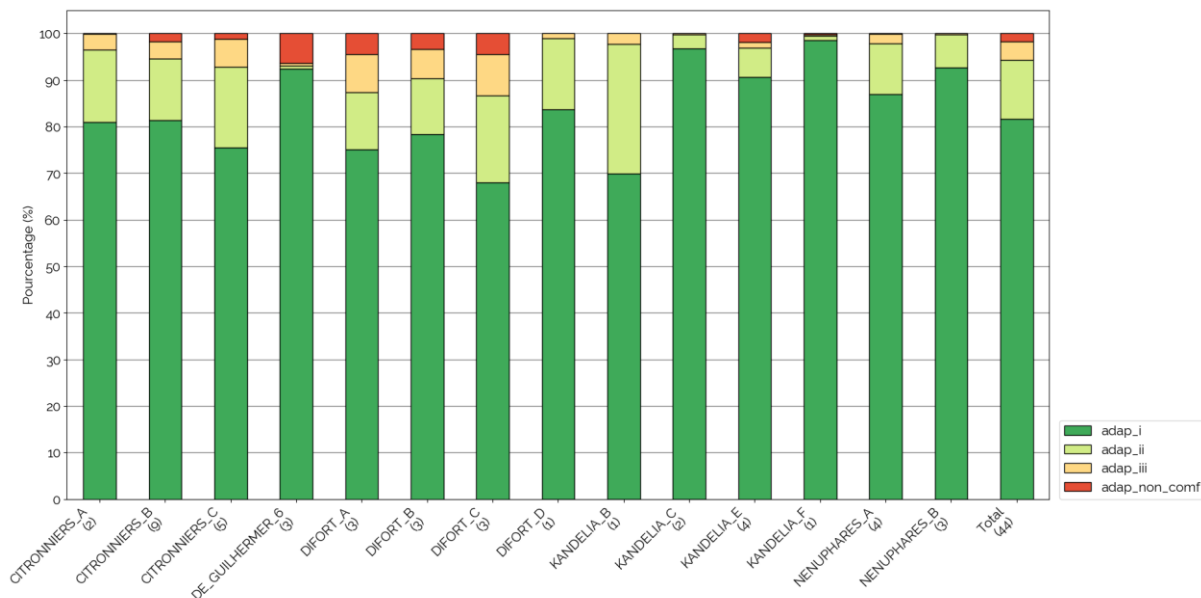


Figure 230 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à la Guadeloupe

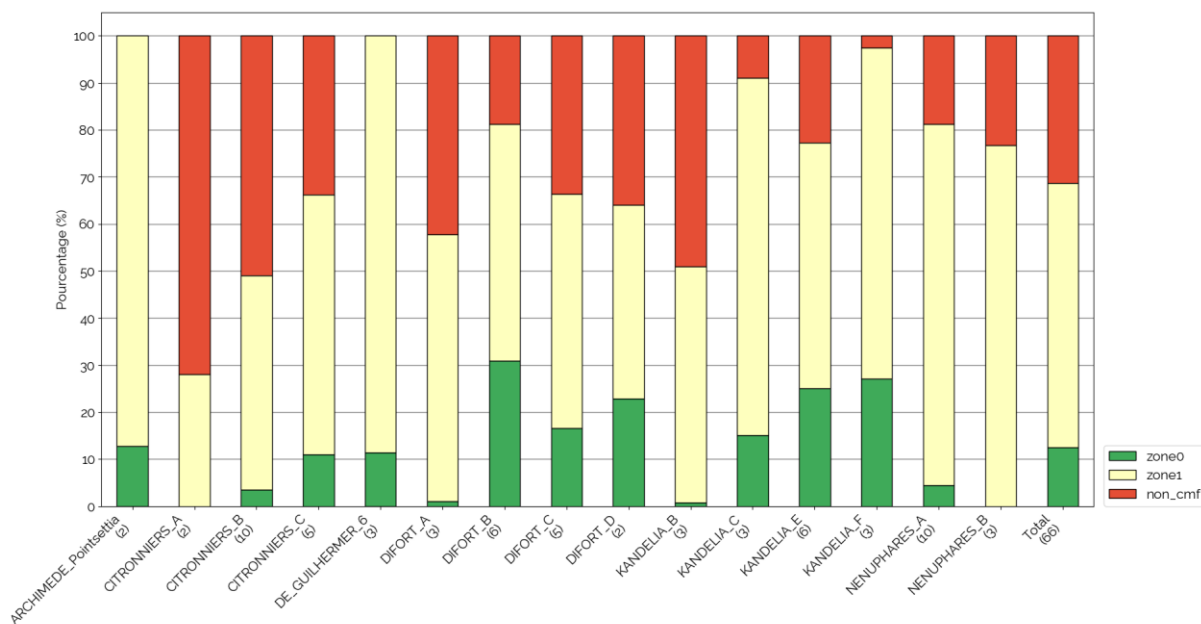


Figure 231 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Guadeloupe

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

Version : V1

DEE

MARTINIQUE

La Figure 232 donne les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées dans tous les bâtiments à la **Martinique**.

On y observe que dans le bâtiment WALIWA_PATIRAJ (1 pièce climatisée analysée), le pourcentage d'inconfort thermique dépasse 80 %. Plus en détail, sur la Figure 233, on remarque que la climatisation y a certainement fonctionné sur la période entre mi-juillet et mi-août puis sur la période entre fin août et début décembre mais a priori qu'une partie du temps en cours de journée (très probablement la nuit) et avec des températures intérieures ne descendant pas en-dessous de 26 °C. Ainsi, la température dans cette pièce pendant ces périodes dépasse une partie du temps la limite de confort thermique. D'où le bas pourcentage de confort thermique pour ce bâtiment au sens du PMV/PPV.

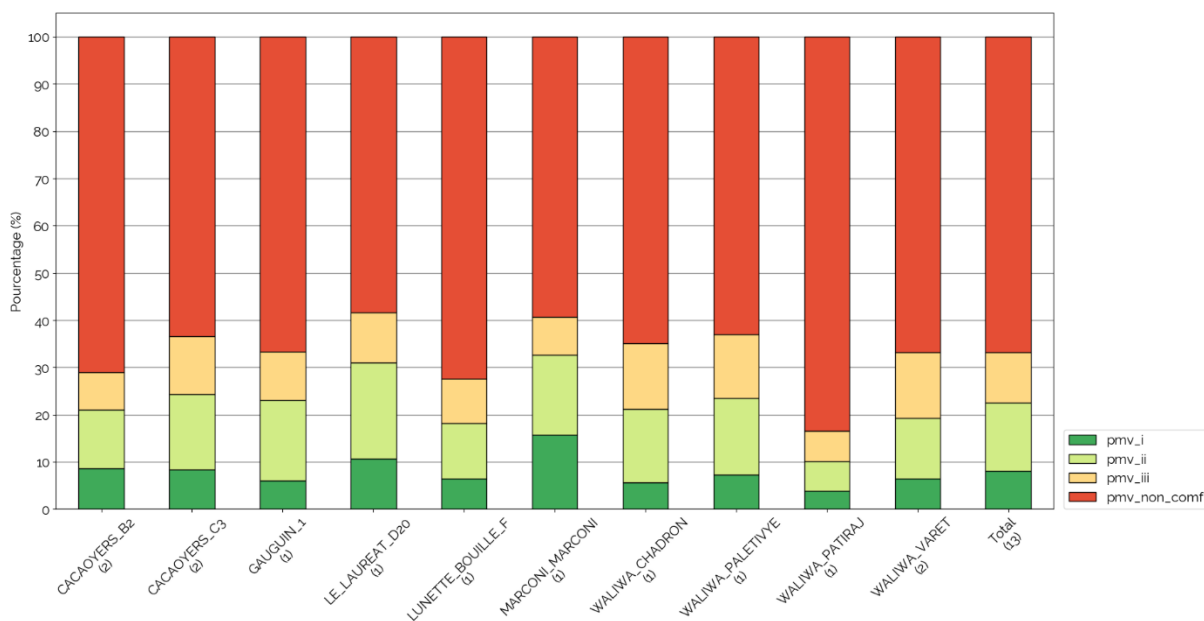
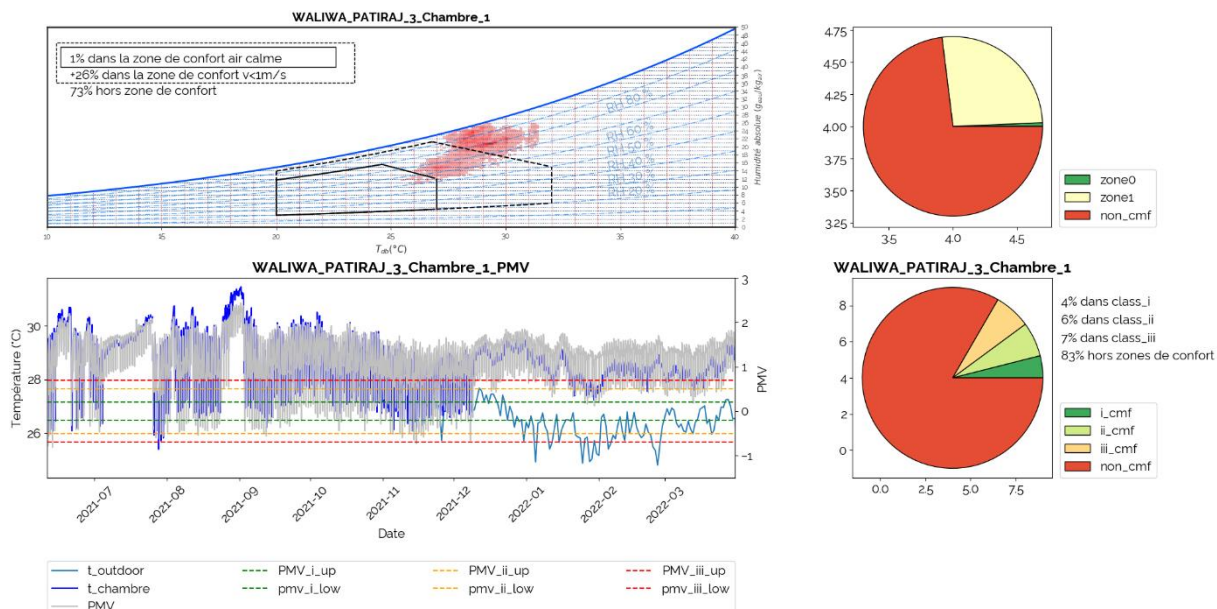


Figure 232 - Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour tous les bâtiments avec des pièces climatisées à la Martinique

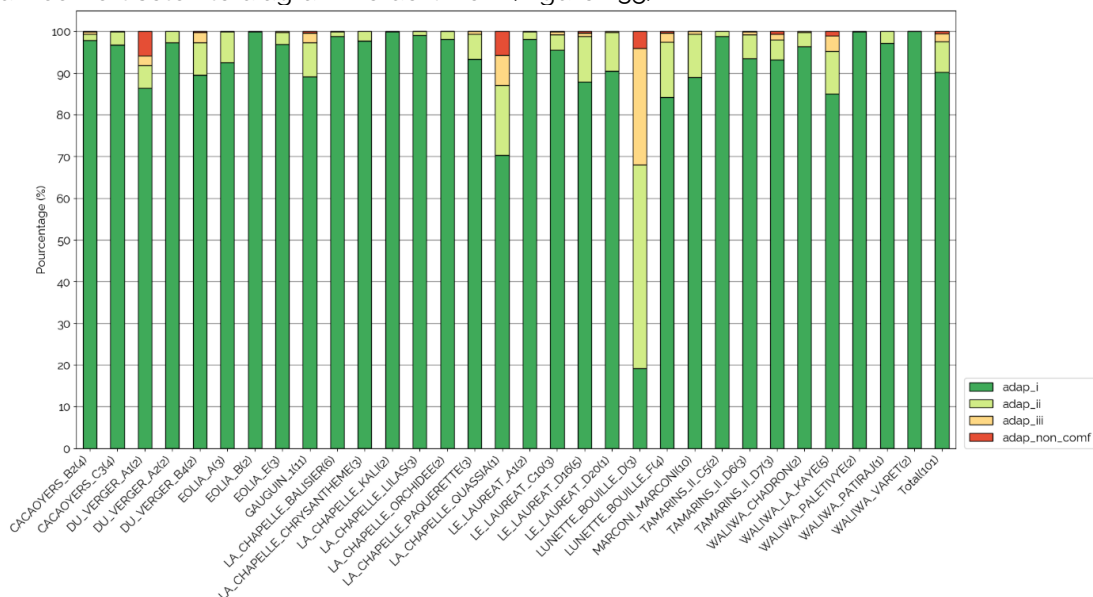
Livrable 3.2 - Synthèse des connaissances et analyse de l'observatoire ECCO DOM

Version : V1

DEE



La Figure 234 donne les pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour les pièces non climatisées dans tous les bâtiments à la **Martinique**. La plupart des bâtiments sont dans la zone de confort. Pourtant, la Figure 233 montre que l'humidité relative peut être très élevée malgré une température confortable. Ce qui implique un pourcentage de 50% d'inconfort selon le diagramme de Givoni (Figure 235).



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

Version : V1

DEE

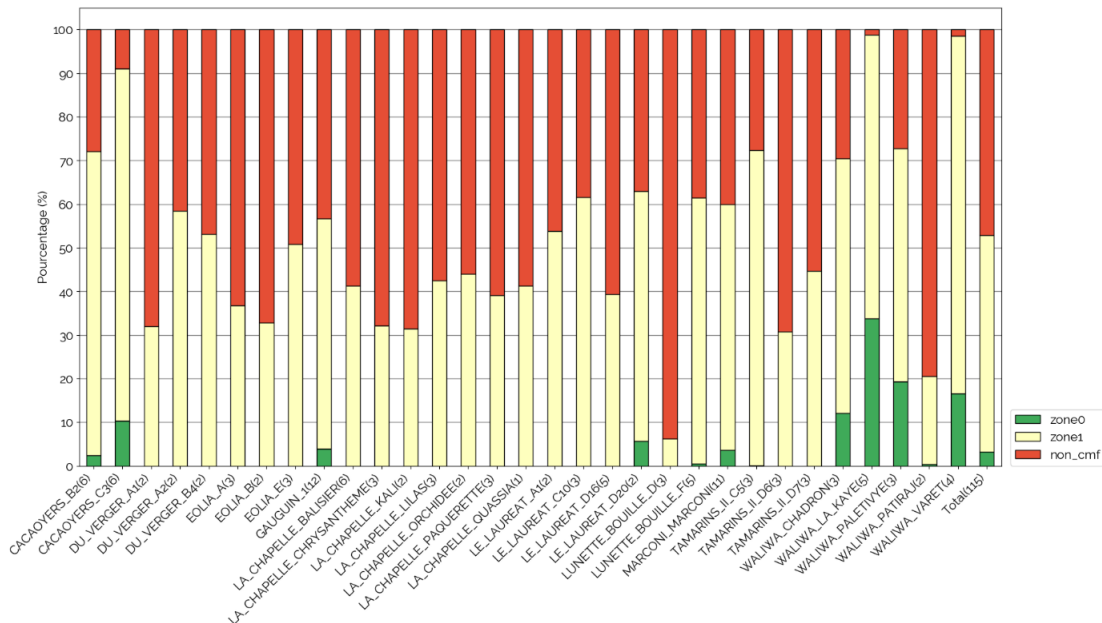


Figure 235 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à la Martinique

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

Version : V1

DEE

LA REUNION

A La Réunion, il n'y a qu'une seule pièce suivie qui contient un système de climatisation (Figure 236). La période de juillet jusqu'à fin d'octobre est supposée hivernale et la résistance thermique est égale à 1 clo (slip, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures). Elle dévient 0,5 clo (habillement plus léger) à partir de novembre. D'après l'occupant, la climatisation n'a jamais été utilisée dans cette pièce. L'environnement est à 38 % dans la zone de confort du PMV. Cela est dû à la température extérieure qui n'est pas élevée de juillet à octobre (entre 20 et 24 °C). Pendant cette période, l'environnement est confortable sans l'intervention de la climatisation. Après octobre, la température intérieure augmente suite à l'augmentation de la température extérieure et l'environnement sort de la zone de confort thermique.

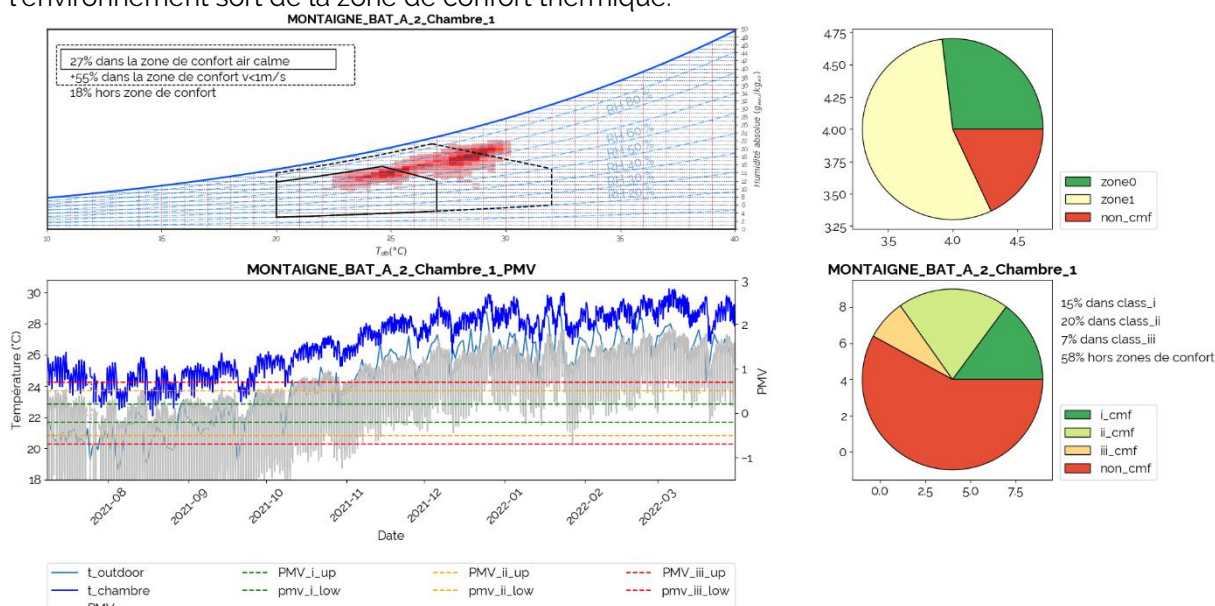


Figure 236 : Diagramme de Givoni et PMV calculés pour la chambre1 de l'appartement 2 du bâtiment MONTAIGNE à La Réunion

Les pourcentages dans les zones de confort adaptatif des pièces non climatisées de tous les bâtiments à La Réunion sont donnés dans la figure ci-dessous. La plupart des bâtiments sont dans la zone de confort thermique à l'exception de quelques bâtiments (dans les Hauts de La Réunion). L'inconfort n'est pas dû à des températures intérieures élevées mais plutôt basses comme le montre la Figure 238.

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

Version : V1

DEE

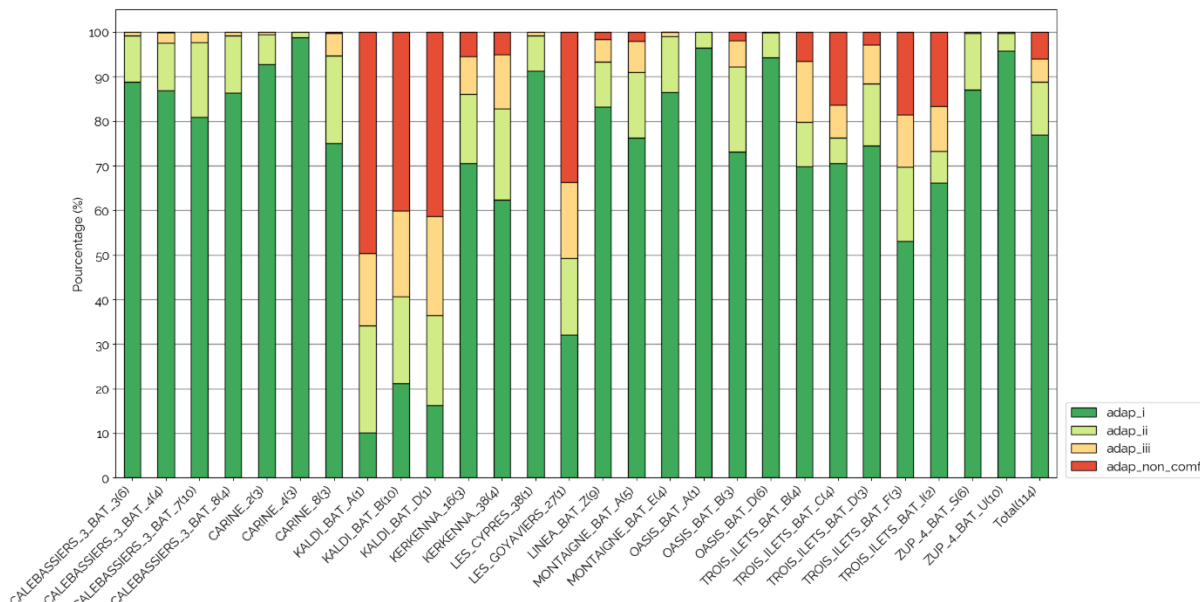


Figure 237 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour tous les bâtiments avec des pièces non climatisées à La Réunion

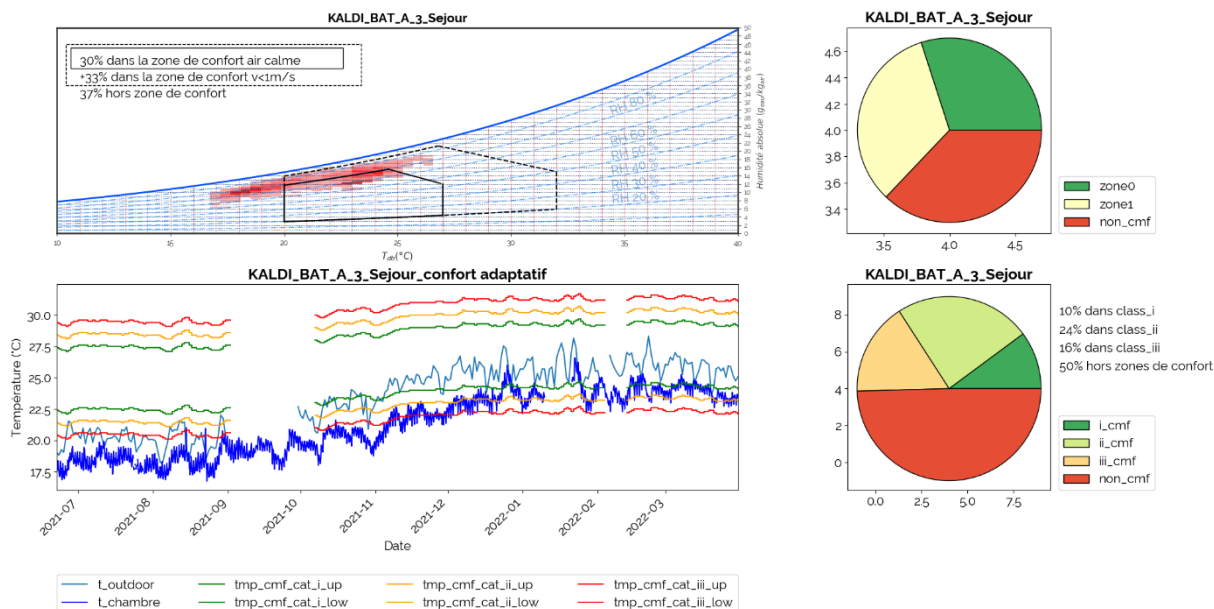


Figure 238 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour le séjour de l'appartement 3 du bâtiment KALDI_BAT_A à La Réunion

Les températures basses et les températures hautes avec une humidité haute sont considérées comme inconfortables pour le diagramme de Givoni. L'inconfort remarqué dans la Figure 239 est donc dû à l'inconfort froid pour certains bâtiments et à l'inconfort chaud et humide pour d'autres (cf. Figure 243).

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

Version : V1

DEE

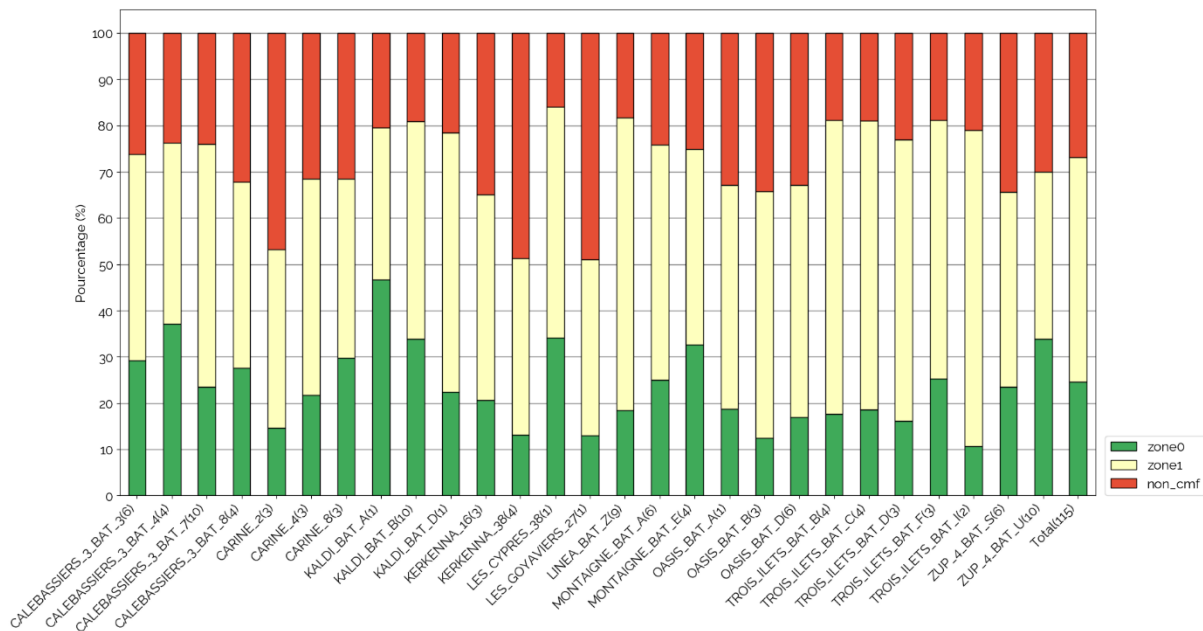


Figure 239 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les bâtiments à La Réunion

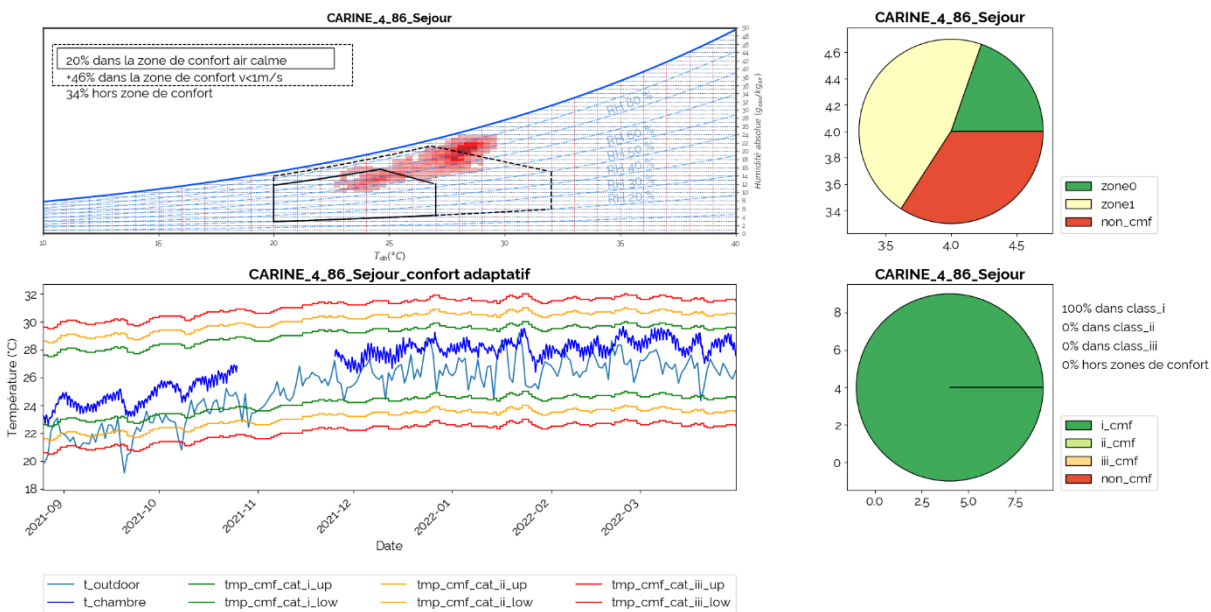


Figure 240 – Diagramme de Givoni et confort adaptatif calculés pour le séjour de l'appartement 86 du bâtiment CARINE_4 à La Réunion

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

Version : V1

DEE

TOUS DROM

Les environnements thermiques intérieurs climatisés sont généralement inconfortables dans la journée et relativement confortable dans la nuit, ceci étant lié au fait qu'une grande partie des climatiseurs est présente dans des chambres (cf. Figure 84) et donc principalement utilisés la nuit (cf. Figure 176). De plus, la climatisation baisse parfois la température de l'air au-dessous de la limite de confort via des consignes relativement basses (cf. Figure 180). Dans ce cas, la climatisation crée un environnement froid inconfortable selon le PMV. Par conséquent, les environnements thermiques climatisés sont à environ 30-40 % du temps dans la zone de confort thermique (Figure 241) sous une hypothèse de clo (*i.e.* habillement) identique le jour et la nuit.

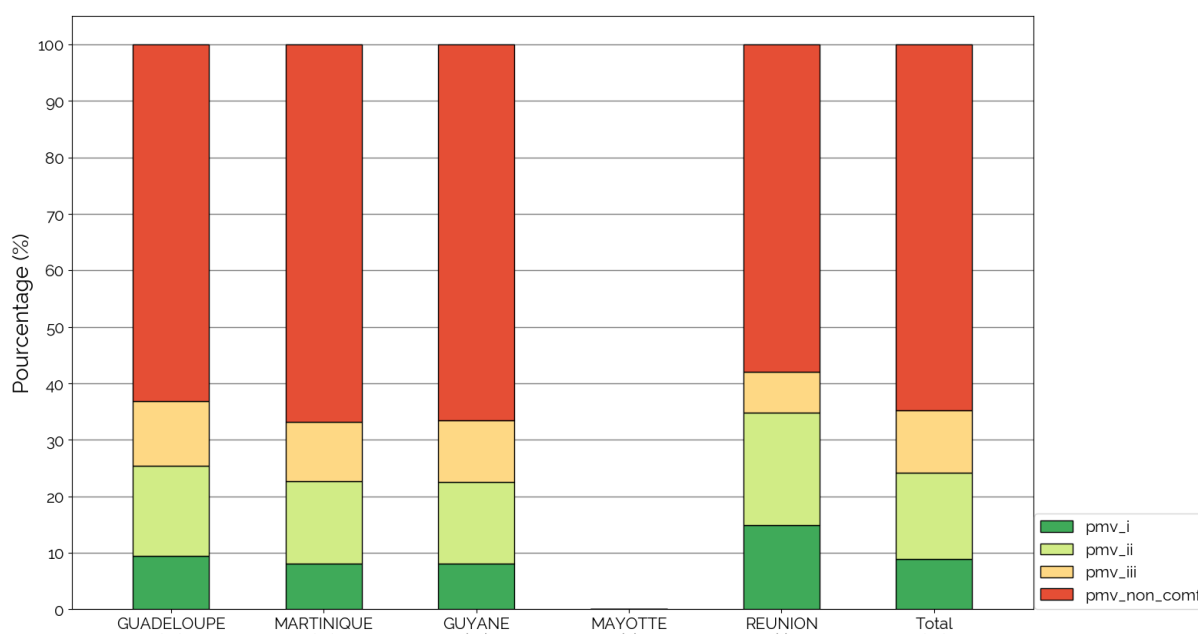


Figure 241 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le PMV pour les pièces climatisées de tous les DROM

Selon le confort adaptatif, le niveau d'inconfort thermique dans les pièces non climatisées de tous les DROM ne dépasse pas 5 % sauf à **La Réunion** où l'inconfort thermique est dû à des températures basses notamment dans des logements sur les Hauts de l'île. Les niveaux de confort adaptatif dépendent de la relation entre la température extérieure et la température intérieure, et donc des caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment. Généralement, la température extérieure oscille entre 24 et 28 °C dans tous les DROM sauf à **La Réunion** où la température peut descendre plus bas. Cette gamme de température si elle est élevée ne représente pas un niveau caniculaire. Si la température extérieure devait augmenter au-delà de cette gamme, la température intérieure pourrait aussi augmenter en fonction de l'enveloppe et de l'inertie du bâtiment et cela pourrait mettre le bâtiment en risque d'inconfort thermique (cf. .

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

Version : V1

DEE

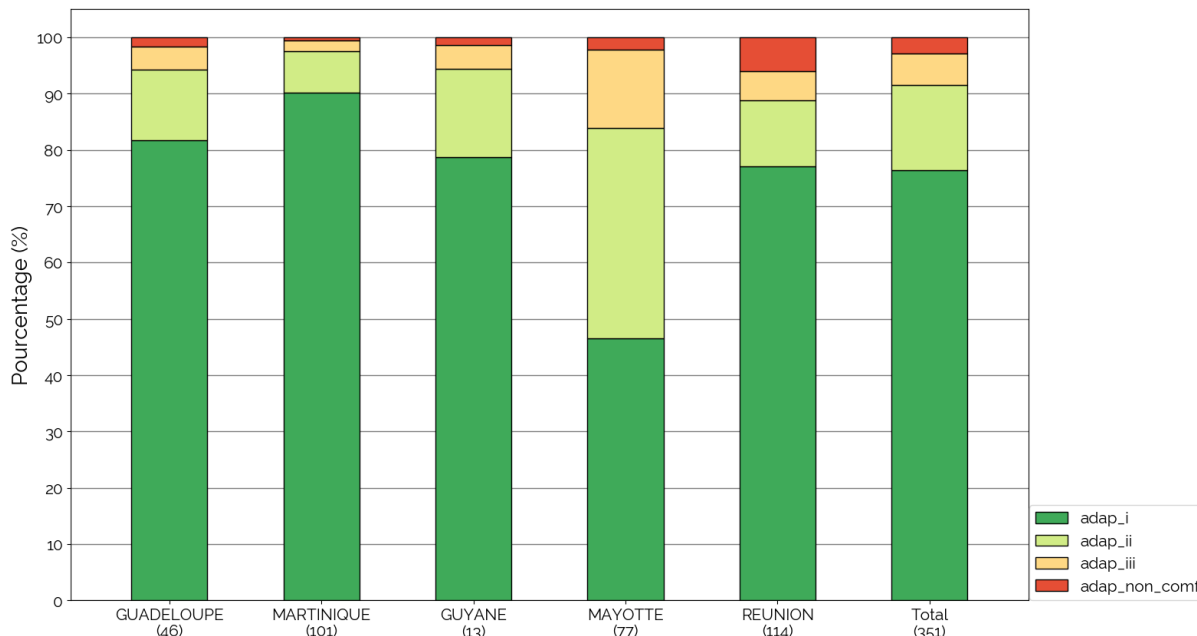


Figure 242 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le confort adaptatif pour les pièces non climatisées de tous les DROM

Les températures intérieures mesurées sont majoritairement dans les limites de confort thermique selon le diagramme de Givoni. Les résultats observés dans le confort adaptatif devraient donc être proches de ceux du diagramme de Givoni (Figure 243). Pourtant, ce n'est pas le cas. En effet, l'humidité relative qui n'est pas prise en compte dans le confort adaptatif cause un plus grand pourcentage d'inconfort pour le diagramme de Givoni en raison pour un certain nombre d'environnements intérieurs d'humidités relatives élevées de manière fréquente.

Il fait une comparaison dans la Figure 244 entre les pièces climatisées et non climatisées pour tous les DROM en termes de résultats selon le diagramme de Givoni. Cette figure montre clairement que le pourcentage de confort thermique pour les pièces climatisées est toujours supérieur à celui pour les pièces non climatisées. En effet, dans le cadre des zones de confort du diagramme de Givoni, on voit qu'entre 32 et 27 °C pour la zone 1 et qu'entre 27 et 24,5 °C pour la zone 0, plus la température diminue, plus le niveau d'humidité relative jugé confortable augmente (Figure 243). Ainsi les climatiseurs en faisant diminuer les températures intérieures sans faire accroître de manière significative les humidités relatives permettent d'augmenter le nombre de situations considérées comme confortables selon le diagramme de Givoni.

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

Version : V1

DEE

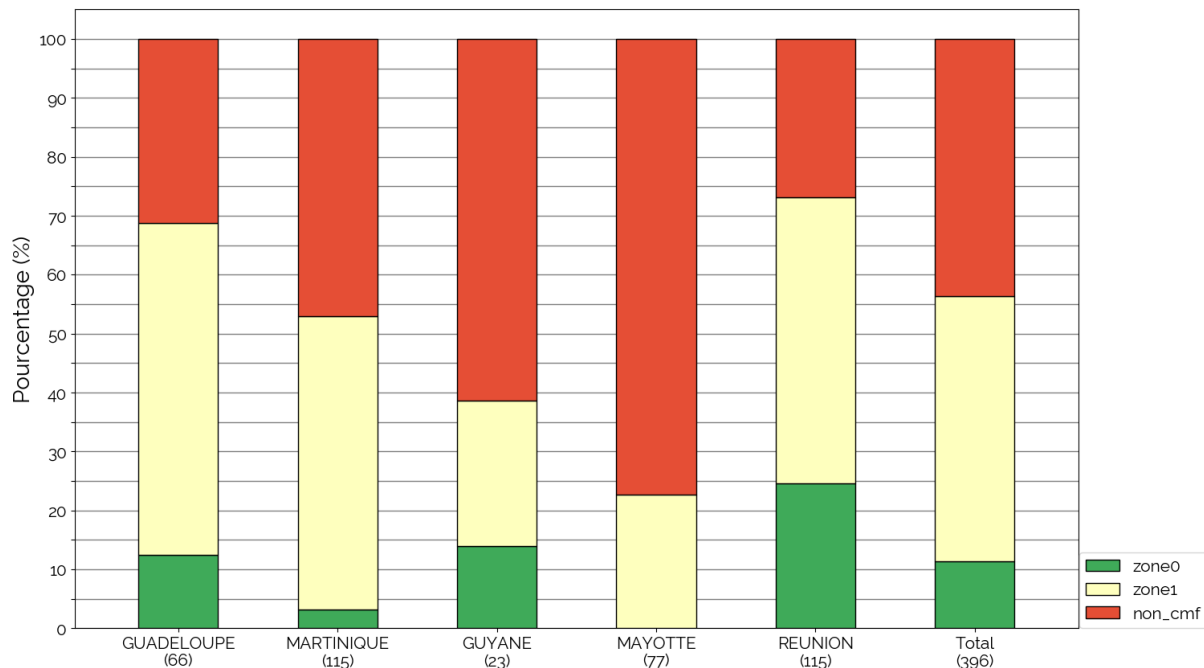


Figure 243 – Pourcentages calculés dans les classes de confort thermique selon le diagramme de Givoni pour tous les DROM

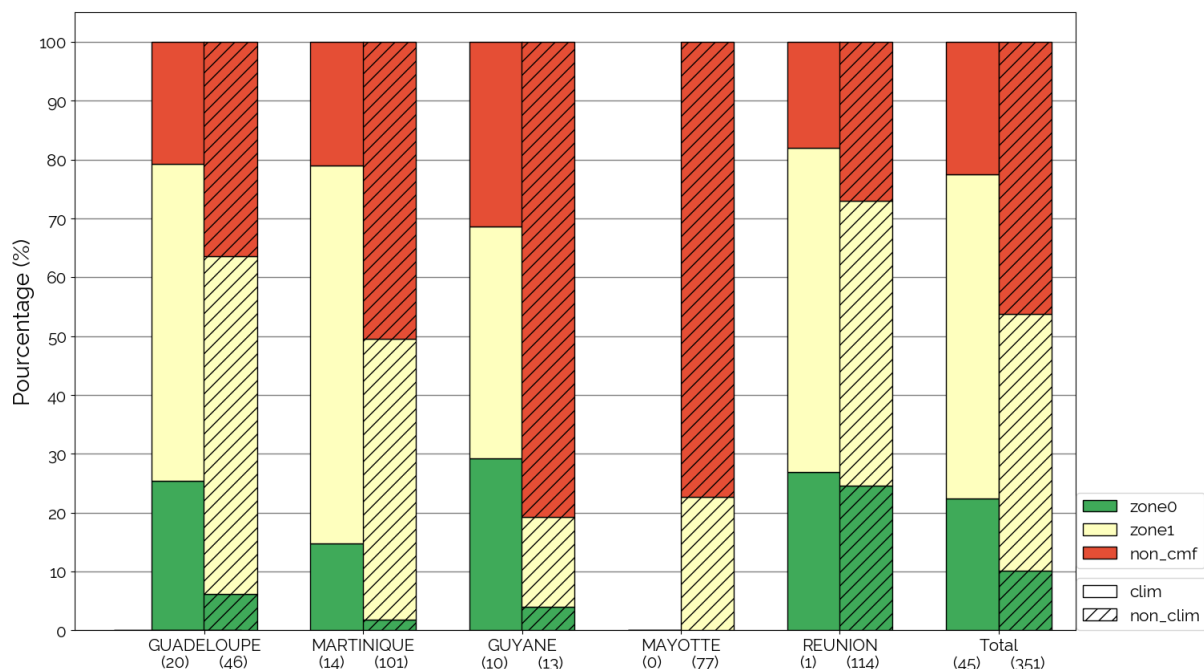


Figure 244 – Comparaison entre les pièces climatisées et non climatisées dans tous les DROM selon le diagramme de Givoni

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

Version : V1

DEE

Annexe F : Variation des consommations totales mensuelles des logements

Les figures suivantes explicitent chaque mois, pour chaque Drom, les consommations mensuelles de chaque logement, la moyenne mensuelle des groupes de logements et le nombre de logements considérés.

Les énergies sont en énergie finale.

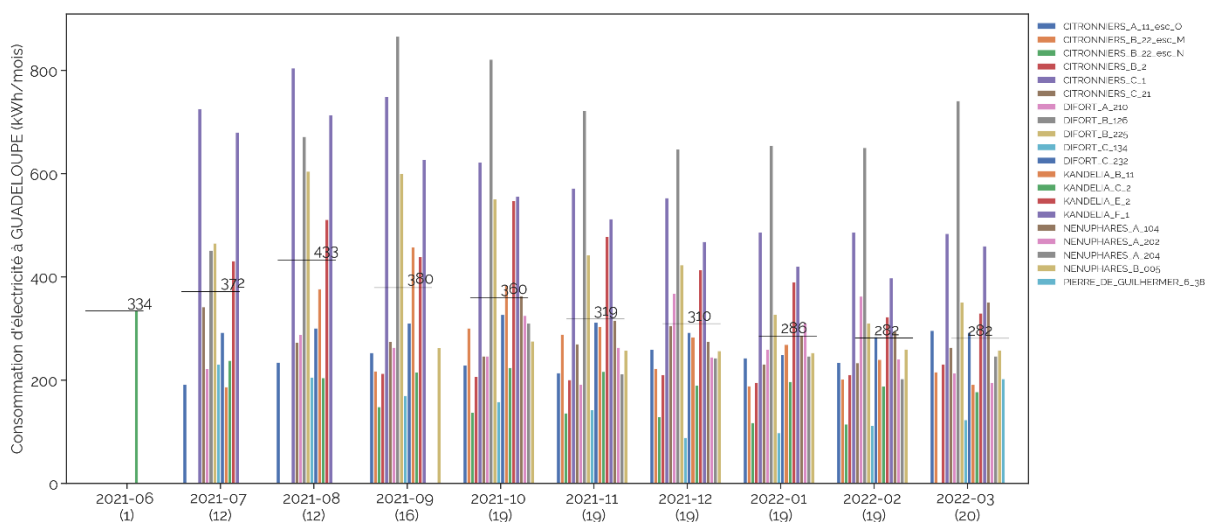


Figure 245 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Guadeloupe

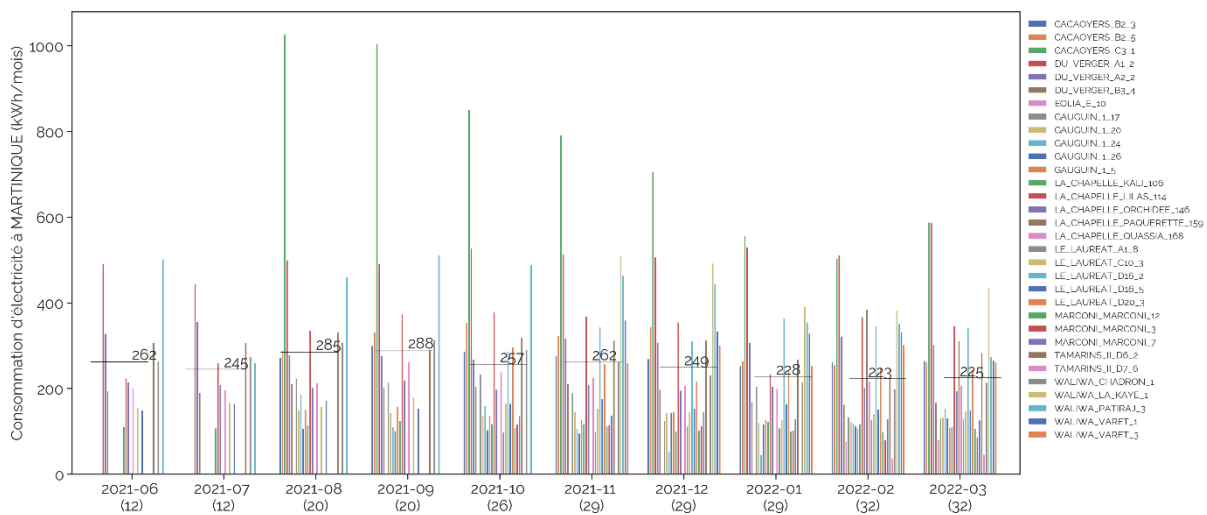


Figure 246 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Martinique

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

Version : V1

DEE

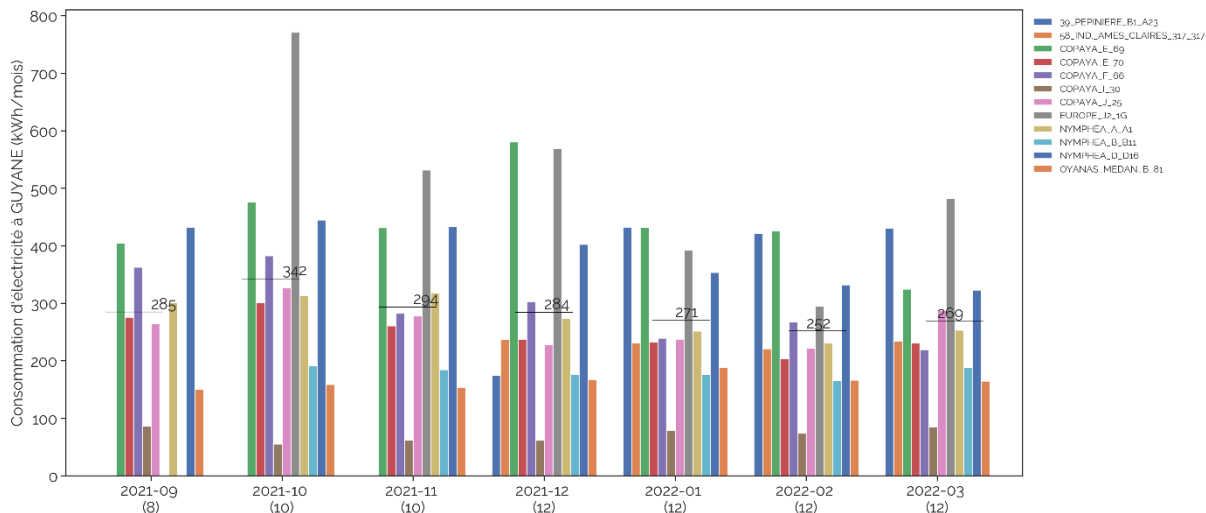


Figure 247 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour la Guyane

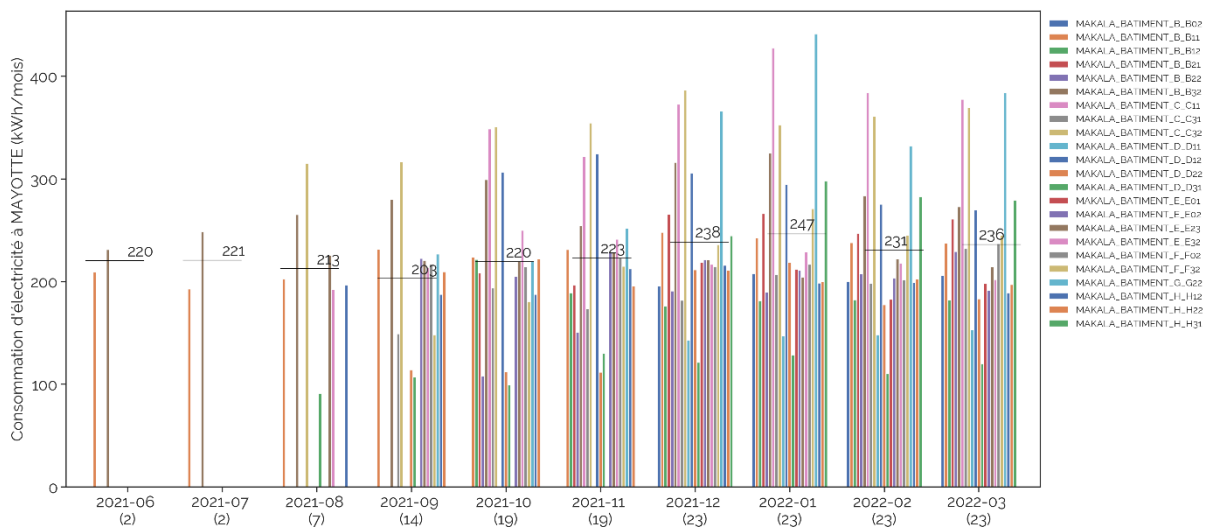


Figure 248 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour Mayotte

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

Version : V1

DEE

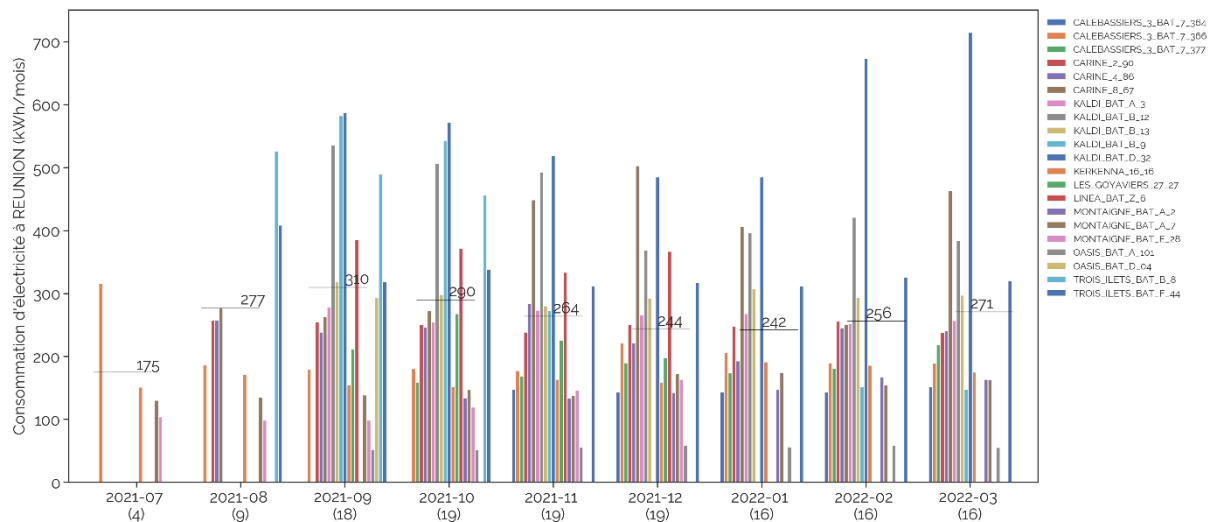


Figure 249 – Consommation électrique totale des logements suivis au pas mensuel pour La Réunion

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

Version : V1

DEE

Annexe G : Variation des consommations mensuelles des appareils de confort thermique

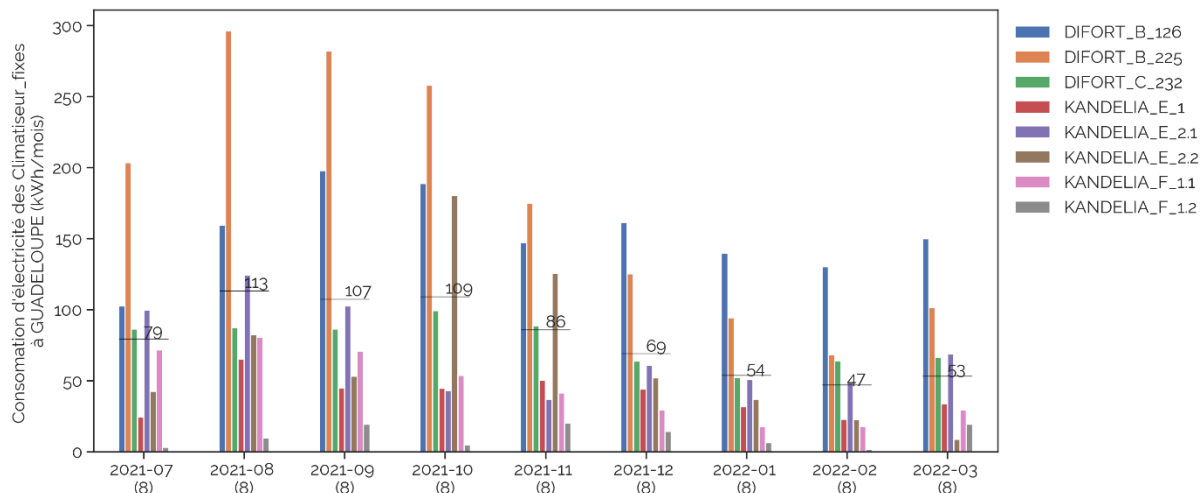


Figure 250 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guadeloupe.

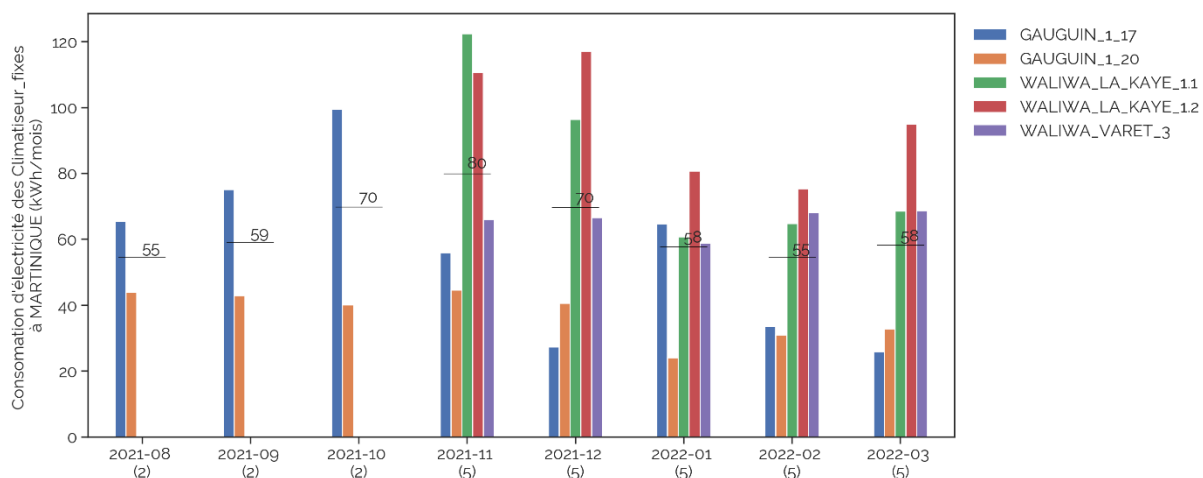


Figure 251 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Martinique.

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

Version : V1

DEE

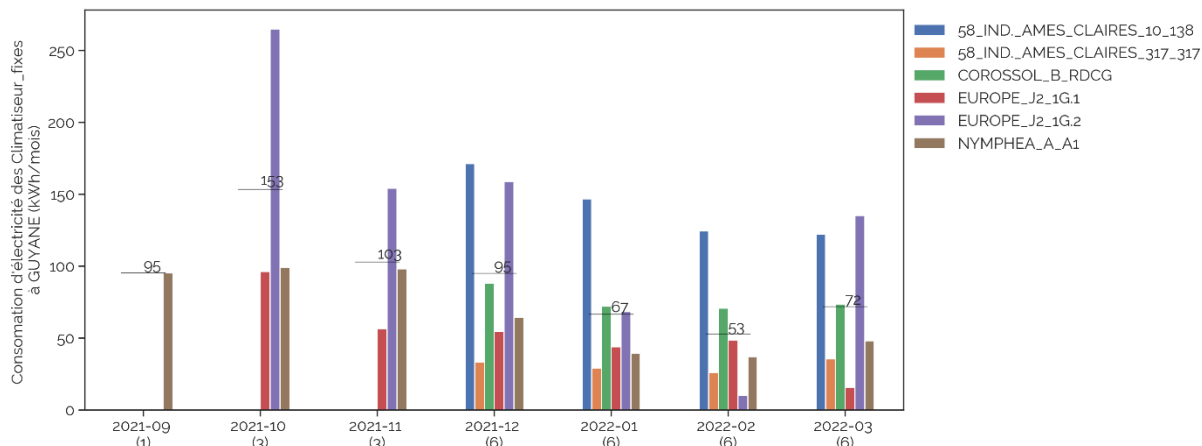


Figure 252 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des climatiseurs fixes instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guyane

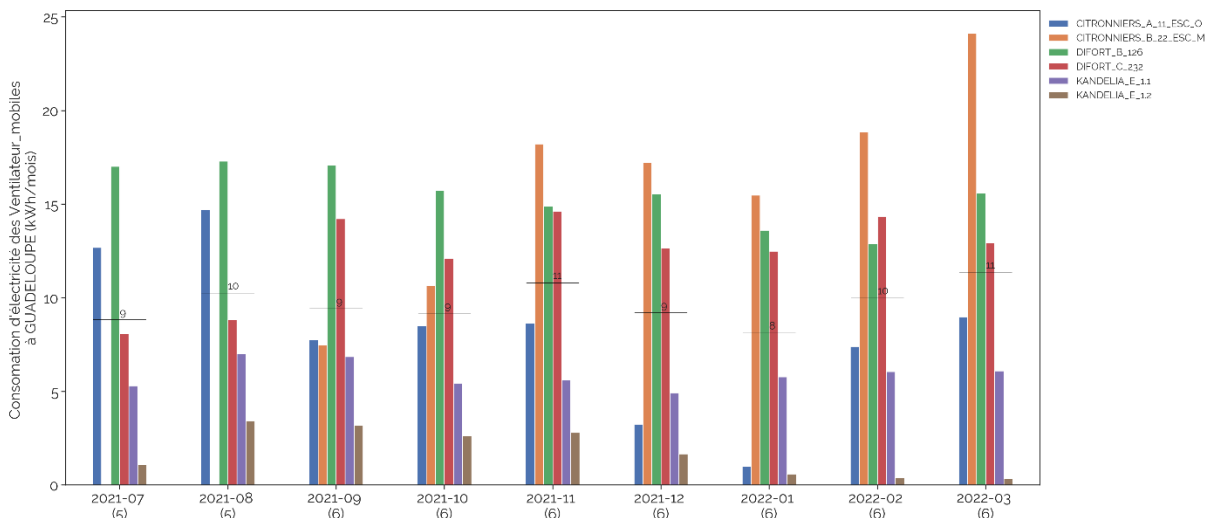


Figure 253 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guadeloupe

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

Version : V1

DEE

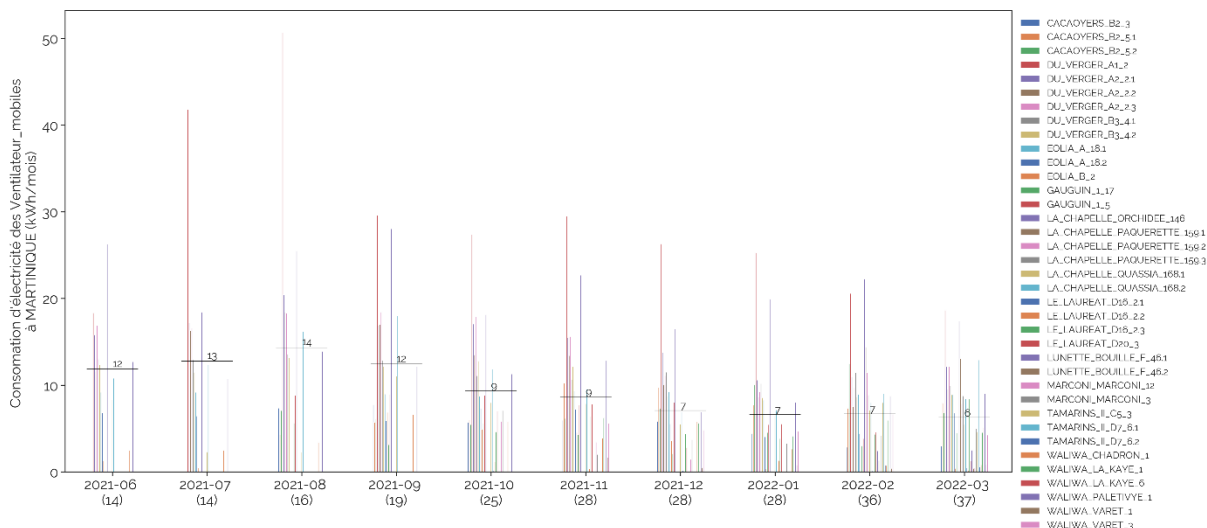


Figure 254 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Martinique

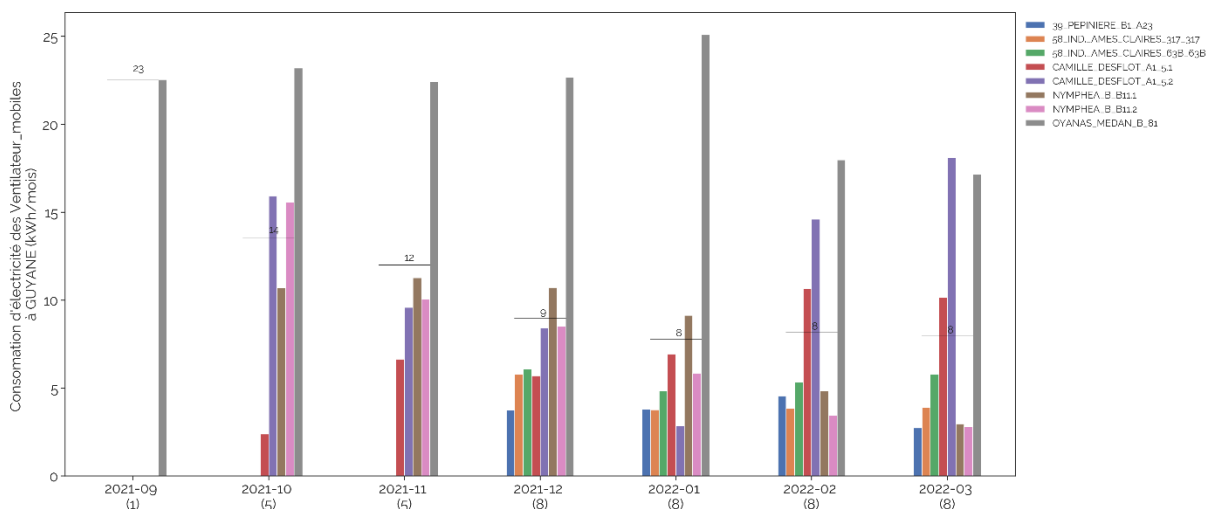


Figure 255 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi en Guyane

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

Version : V1

DEE

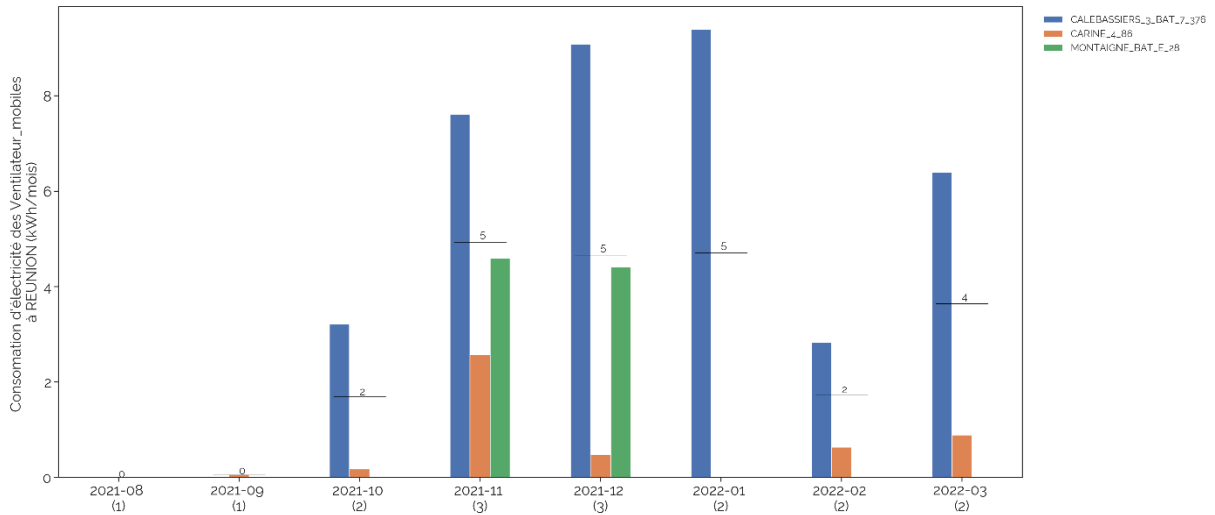


Figure 256 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des ventilateurs mobiles instrumentés au sein de l'échantillon suivi à La Réunion

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

Version : V1

DEE

Annexe H : Variation des consommations mensuelles liées à l'ECS

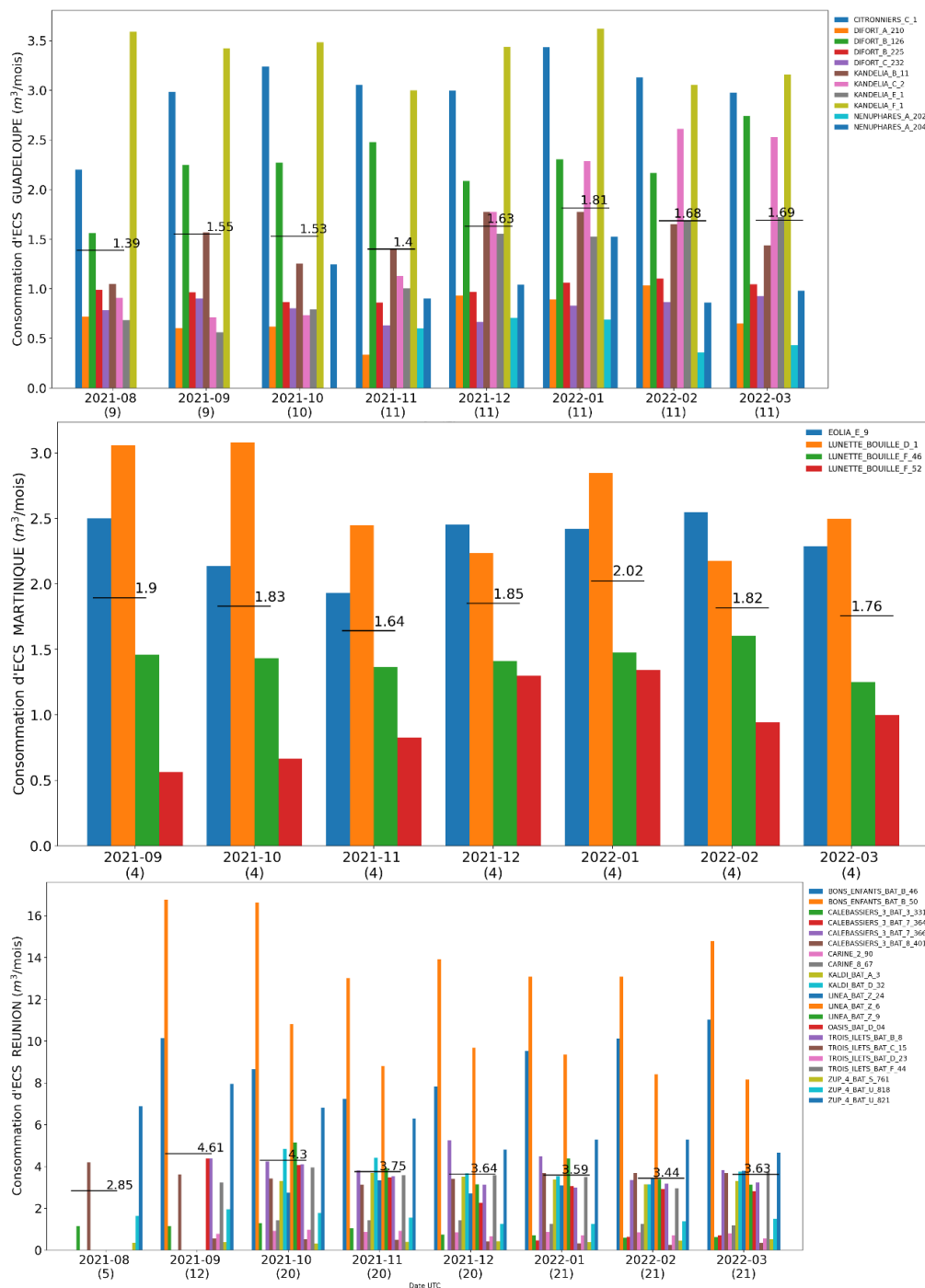


Figure 257 - Evolution des consommations mensuelles de volumes d'ECS pour les logements instrumentés au sein des panels suivis (de haut en bas en Guadeloupe, Martinique et Réunion).

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

Version : V1

DEE

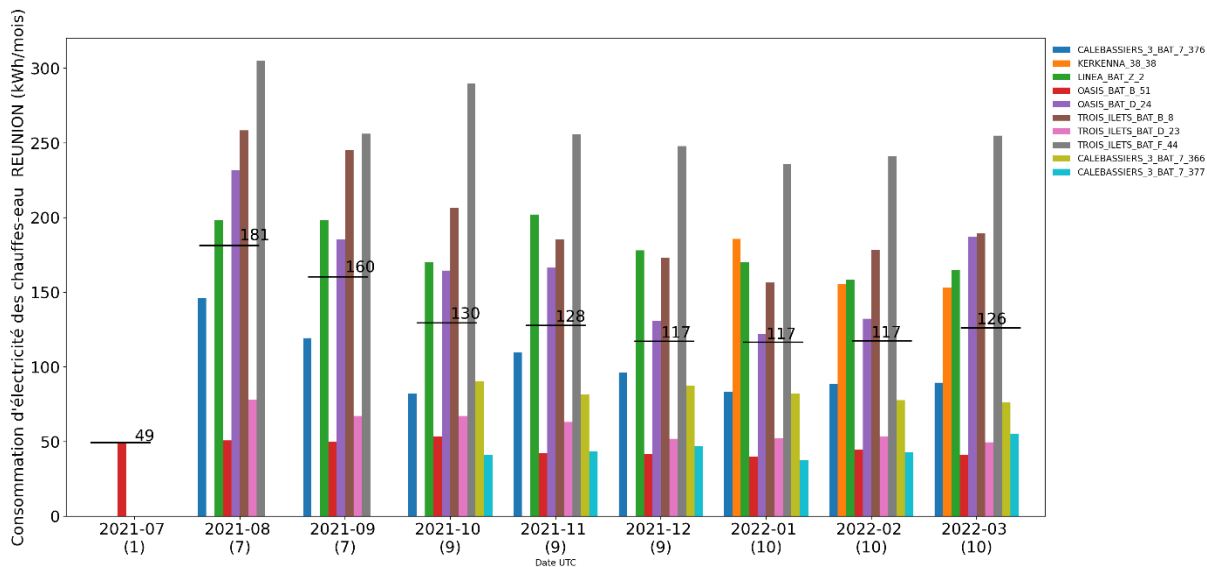


Figure 258 - Evolution des consommations mensuelles d'électricité des chauffe-eaux instrumentés au sein de l'échantillon suivi à La Réunion.