

# PANEL USAGES ELECTRODOMESTIQUES – Mise à disposition de données de consommations électrodomestiques précises, fiables et actualisées annuellement

---

Année 3

---

**RAPPORT FINAL**

Nov.  
2022



FAITS & CHIFFRES

# REMERCIEMENTS

Therese KREITZ (ADEME)  
Maxime CHAILLET (RTE)

## CITATION DE CE RAPPORT

Muriel DUPRET, Consultante, Jean-Paul ZIMMERMANN, Victor CAMBON, Mickael GUERNEVEL, ENERTECH.  
2022. **Panel Usages Electrodomestiques – Elaboration d’un service de mise à disposition de données de consommations électrodomestiques précises, fiables et actualisées annuellement. Rapport final – année 3.** 60 pages

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l’auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l’usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d’information de l’oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### **Ce document est diffusé par l’ADEME**

#### **ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 2004C0024

Étude réalisée par Muriel DUPRET, Jean-Paul ZIMMERMANN, Victor CAMBON, Mickael GUERNEVEL pour ce projet cofinancé par l’ADEME et RTE

Projet de recherche coordonné par Therese Kreitz

Coordination technique - ADEME : KREITZ Therese ingénieur  
Direction/Service : Bâtiment

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1	INTRODUCTION .....	5
1.2	DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE GENERALE .....	5
1.3	REPRESENTATIVITE ET CARACTERISATION SOCIOLOGIQUE DE L'ECHANTILLON DE L'ANNEE 2 .....	5
1.4	RIGUEUR CLIMATIQUE ET TEMPERATURE DANS LES LOGEMENTS EN HIVER .....	10
1.5	PERIODE DE SUIVI .....	12
<b>2</b>	<b>CONSOMMATION GLOBALE ET COURBE DE CHARGE .....</b>	<b>12</b>
2.1	CONSOMMATIONS ANNUELLES .....	12
2.2	REPARTITION DE LA CONSOMMATION ENTRE LES DIFFERENTS USAGES .....	13
2.3	COURBES DE CHARGE .....	15
<b>3</b>	<b>APPAREILS DE FROID .....</b>	<b>16</b>
3.1	REFRICONGELATEURS .....	16
3.2	REFRIGERATEURS .....	16
3.3	CONGELATEURS .....	17
3.4	CAVES A VIN .....	18
3.5	FOCUS SUR LE REMPLACEMENT DES APPAREILS DE FROID .....	18
3.6	POSTE FROID .....	20
<b>4</b>	<b>APPAREILS DE LAVAGE/SECHAGE .....</b>	<b>21</b>
4.1	LAVE-LINGES .....	21
4.2	LAVE-VAISSELLES .....	22
4.3	SECHE-LINGES .....	23
<b>5</b>	<b>AUDIOVISUEL .....</b>	<b>23</b>
5.1	TELEVISEURS .....	23
5.2	BOX TV .....	31
5.3	POSTE AUDIOVISUEL .....	32
<b>6</b>	<b>INFORMATIQUE .....</b>	<b>33</b>
6.1	INTERNET / RESEAU .....	33
6.2	ORDINATEURS PORTABLES .....	34
6.3	ORDINATEURS FIXES .....	35
6.4	POSTE INFORMATIQUE/BUREAUTIQUE .....	36
<b>7</b>	<b>ECLAIRAGE .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>APPAREILS DE CUISINE .....</b>	<b>37</b>
8.1	CUISINIERS ELECTRIQUES .....	37
8.2	PLAQUES DE CUISSON .....	38
8.3	FOURS ENCASTRABLES ELECTRIQUES .....	39
8.4	MINIFOURS POSABLES .....	39
8.5	POSTE CUISINE .....	40
<b>9</b>	<b>CHAUFFAGE ELECTRIQUE .....</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>EAU CHAUDE SANITAIRE ELECTRIQUE .....</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>CLIMATISATION, RAFRAICHISSEMENT ET DESHUMIDIFICATION .....</b>	<b>45</b>
11.1	DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON .....	45
11.2	SYSTEMES DE CLIMATISATION FIXES .....	45
11.3	APPAREILS MOBILES .....	46
11.4	DESHUMIDIFICATEURS .....	48
<b>12</b>	<b>AUXILIAIRES ET VENTILATION .....</b>	<b>48</b>

12.1	VENTILATION .....	48
12.2	CHAUDIÈRES .....	49
12.3	POÈLES GRANULES/PETROLE.....	49
<b>13</b>	<b>PISCINES ET SPAS .....</b>	<b>49</b>
<b>14</b>	<b>FOCUS SUR LES POINTES D'APPEL DE PUISSANCE AU COURS DE L'HIVER 2021-2022.....</b>	<b>51</b>
14.1	JANVIER : MOIS COMPRENANT LE PLUS DE POINTES D'APPEL DE PUISSANCE .....	52
14.2	COMPARAISON DES DONNÉES PANEL ELECDOM AU DONNÉES ENEDIS.....	53
14.3	EVALUATION DE LA CONTRIBUTION DU SECTEUR RESIDENTIEL DANS LES POINTES NATIONALES D'APPEL DE PUISSANCE..	54
<b>15</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>59</b>

# 1 Généralités

## 1.1 Introduction

L'objectif général du projet Panel Elecdom, financé par l'ADEME et RTE, est de mettre à disposition des données fiables relatives aux consommations électrodomestiques en France, actualisées annuellement. Basé sur des enregistrements collectés dans 100 logements métropolitains représentatifs, il vise à évaluer de manière dynamique l'impact des évolutions sociétales et des modes de consommation (produits, comportements). Ce dispositif de recherche unique en France a vocation à perdurer afin de réaliser une étude longitudinale, c'est à dire suivre dans le temps les mêmes foyers.

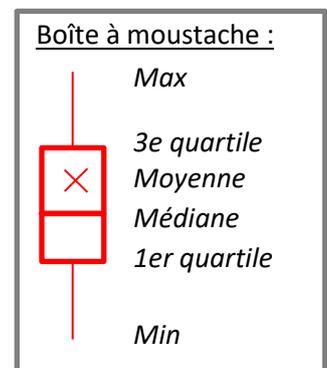
Insistons sur le caractère exploratoire de la démarche qui vise à fournir des ordres de grandeur ou encore à donner une approximation fiable de la réalité actuelle. En effet, il est impossible de prétendre à une parfaite représentativité nationale avec un échantillon si restreint.

A l'issue de la première année de mesures, une étude très détaillée a été publiée. L'objet du présent rapport est une mise à jour des principaux résultats sur la base de l'analyse des données collectées au cours de la troisième année du projet.

## 1.2 Description de la méthodologie générale

On se référera au rapport de l'année 1 pour plus d'informations sur la méthodologie générale : description du système de mesure, méthodologie de sélection des participants, organisation du projet, instrumentation des logements, suivi et traitement informatique des données collectées.

Dans ce rapport, nous utilisons très souvent la forme graphique « **Boîte à moustache** » qui permet de représenter les données statiques d'un échantillon. Nous représentons la moyenne, la médiane (valeur qui divise l'échantillon en 2 ensembles de nombre de valeurs égales), les 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> quartiles (valeurs divisant l'échantillon respectivement au quart et aux trois-quarts en nombre de valeurs), minimum et maximum. Cette représentation permet de montrer de façon compacte la répartition statistique de la grandeur observée.



## 1.3 Représentativité et caractérisation sociologique de l'échantillon de l'année 2

### 1.3.1 Nouveaux participants de l'année 3

Le Panel Elecdom compte 100 logements pour la troisième année de mesures. Ainsi :

- 19 foyers ont quitté le projet en cours ou à la fin de l'année 2 (contre 20 au cours de la première année),
- **19 nouveaux logements** ont été instrumentés entre le 18 mai et le 21 juillet 2021 dans les zones 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9. Les logements ont été recrutés par le même processus qu'en année 1 et 2 (access panel). Le choix a simplement été orienté, dans la mesure du possible, pour essayer d'améliorer la représentativité de l'échantillon.

Zone	Zone centrée sur	Nombre logements en année 3	Arrêt En cours ou fin d'année 2	Nouveaux logements en année 3
1	Roubaix	10	2	0
2	Guingamp	11	1	3
3	Paris / Lyon	5 / 6	1 / 0	1 / 0
4	Rambouillet	10	0	0
5	Nancy	11	3	5
6	Besançon	10	2	3
7	Limoges	10	3	3
8	Chambéry	10	4	3
9	Nyons / Aix en Provence	5 / 5	1 / 1	1 / 0
10	Toulouse	9	1	0

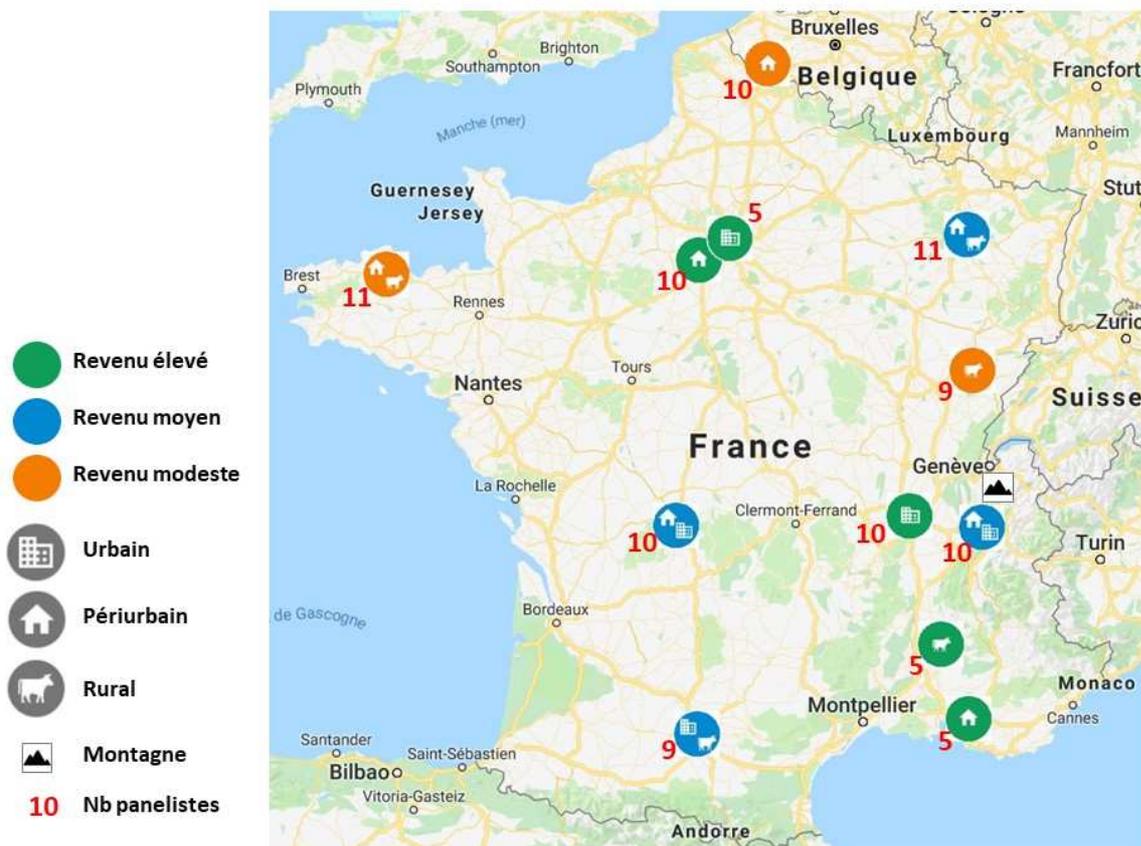


Figure 1-1 : Répartition des localisations pour le recrutement des participants (12 localisations pour les 10 sites retenus).

Les caractéristiques des 100 logements sont données en annexe 1.

### 1.3.2 Représentativité de l'échantillon de l'année 2

Dans ce paragraphe, les caractéristiques de l'échantillon sont comparées aux valeurs de l'année 2 et aux données nationales de référence dans le but de qualifier sa représentativité.

### 1.3.2.1 Type de logements

La surface moyenne des 100 logements est de **91 m<sup>2</sup>** (88m<sup>2</sup> en année 2, 92 m<sup>2</sup> en année 1) soit exactement la moyenne nationale (91m<sup>2</sup> selon l’Insee, chiffre 2013). De plus, l’échantillon respecte parfaitement la proportion de logements individuels et collectifs.

Type de logement	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
Logement individuel	56	52	55	56,3	Insee 2021 France métropolitaine <sup>1</sup>
Logement collectif	44	48	45	43,7	

### 1.3.2.2 Taille du ménage

En année 3, la distribution reste un peu décalée vers les ménages de grande taille même si ce biais a été largement corrigé par rapport aux années 1 et 2 (plus que 22 foyers de 4 personnes ou plus contre 25 en année 2 et 30 en année 1). Le nombre de foyers de petites tailles a augmenté, notamment celui d’une personne.

Nombre de personnes	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
Personne seule	35	30	29	36,9	Insee 2019 France Métropolitaine <sup>2</sup>
2 personnes	30	33	25	32,6	
3 personnes	13	12	16	13,5	
4 personnes	15	17	20	11,3	
5 personnes	4	5	7	4,1	
6 personnes et plus	3	3	3	1,6	

Pour l’ensemble des ménages du panel, le **nombre moyen de personnes par foyer** atteint **2,33** (pour mémoire 2,44 en année 2 et 2,60 en année 1) ce qui reste légèrement plus élevé que la moyenne de la population française qui vaut 2,19.

### 1.3.2.3 Niveau de revenu du ménage

Le niveau de revenu des participants est assez proche des moyennes nationales.

Classe de revenu	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
< 1500 €	18	15	19	20	Insee 2016
1500 à 2499	34	35	33	30	
2500 à 3499	25	26	26	20	
3500 à 4499	15	15	11	20	
> 4500 €	8	9	11	10	

<sup>1</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2412780>

<sup>2</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6455826?sommaire=6455840&geo=FE-1>

### 1.3.2.4 Mode de chauffage

#### Logements collectifs

La répartition entre les différentes énergies de chauffage en logement collectif est très proche des données Ceren.

Mode de chauffage principal	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
Collectif	<b>41%</b>	44%	29%	38%	Ceren 2016
Chaudière	<b>27%</b>	25%	38%	27%	
PAC	<b>0%</b>	0%	2%	32%	
Chauffage électrique (convecteur, plancher)	<b>32%</b>	31%	31%		
Autres	-			3%	

#### Logements individuels

Le chauffage électrique (PAC et effet joule) et le chauffage bois sont légèrement surreprésentés au détriment des chaudières.

Mode de chauffage	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
Chaudière	<b>48%</b>	48%	44%	53%	Ceren 2016
Poêle cheminée	<b>11%</b>	15%	15%	6%	
PAC	<b>11%</b>	8%	13%	38%	
Chauffage électrique (convecteur, plancher)	<b>30%</b>	29%	29%		
Autres	-	-	-	3%	

### 1.3.1 Taux d'équipement

*NB : par taux d'équipement, on entend ici le nombre de ménages équipés d'au moins une unité de l'appareil considéré divisé par le nombre total de ménages. On ne tient pas compte du multi-équipement.*

La Figure 1-2 présente le taux d'équipement des logements en année 1, 2 et 3 en comparaison des données nationales. Afin de faciliter la lecture du tableau, le code couleur suivant est appliqué :

- Vert : si le taux d'équipement est compris entre 5 points de plus et 5 points de moins que la valeur de référence
- Jaune : si le taux d'équipement est supérieur ou inférieur de plus de 5 points à la valeur de référence

Catégorie	Appareils	Echantillon an 3 (%)	Echantillon an 2 (%)	Echantillon an 1 (%)	Données nationales (%)	Source
Froid	Réfrigérateur/ Réfricongél.	100	100	100	99	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Congélateur	47	43	47	56	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Cave à vin	8	7	7	9	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
Lavage/séchage	Lave-linge	100	100	99	97	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Lave-vaisselle	74	77	71	67	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Sèche-linge	23	23	31	34	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
Cuisson (gaz ou électrique)	Cuisinière	25	27	28	34	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Four	69	68	65	56	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Table de cuisson	75	74	73	67	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Micro-ondes	87	87	88	92	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Hotte	67	66	64	67	Kantar TNS pour le Gifam, 2019
	Bouilloire	58	60	60	63	Kantar TNS pour le Gifam, 2020
Informatique et audiovisuel	Ordinateur	95	92	93	61	Baromètre du Numérique, ARCEP 2020
	Box Internet	94	97	98	85	Baromètre du Numérique, ARCEP 2020
	Télévision	93	94	92	95	Baromètre du Numérique, ARCEP 2020
Chauffage /Ventilation /Climatisation	ECS électrique	52	51	56	51	RTE – 2019 Les usages chauffage, production d'eau chaude sanitaire et climatisation/ventilation dans le secteur résidentiel
	Chaudière	38	37	40	44	Ceren 2016
	Climatisation	16	13	13	25	Etude ADEME (Coda) 2020
	Ventilation	48	47	48	26	Scenario Negawatt 2016
Divers	Piscine (hors spa)	6	8	6	10,9	FPP 2021

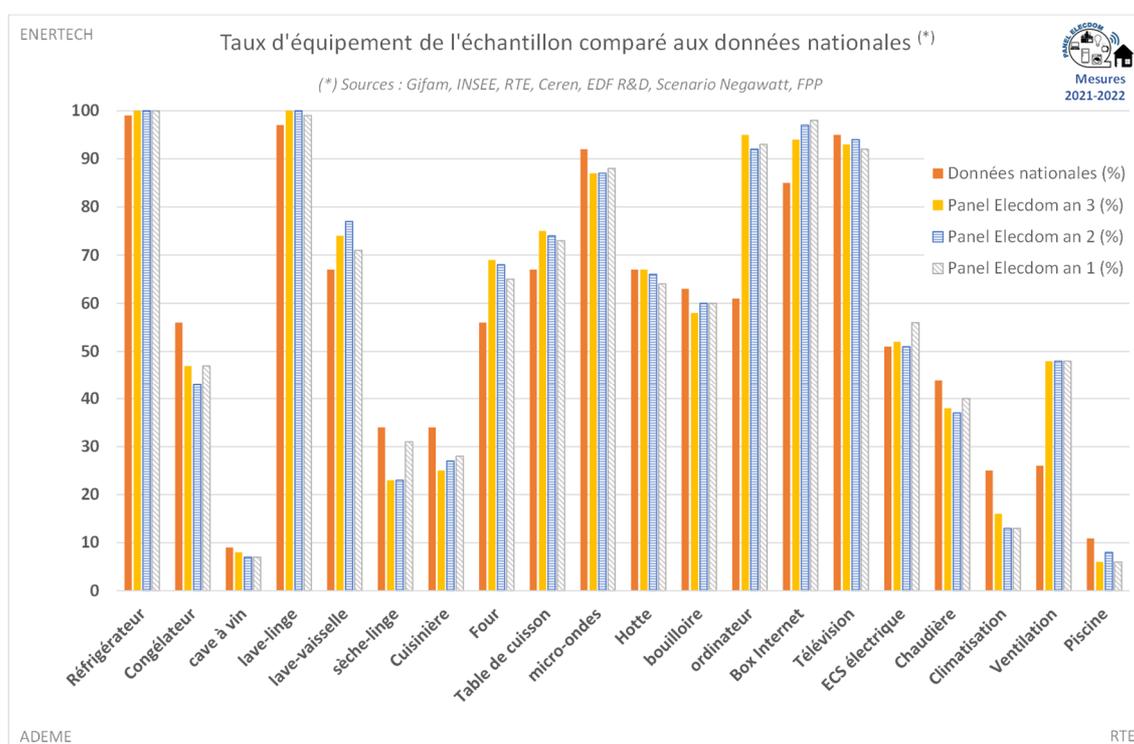


Figure 1-2 : Taux d'équipement de l'échantillon en année 1,2 et 3 comparé aux données nationales.

Les taux d'équipement sont proches de ceux observés en année 1 et 2 et donc voisins des données nationales. On note toujours une surreprésentation des lave-vaisselles et une sous-représentation des sèche-linges. Les logements sont globalement toujours davantage équipés en matériel informatique que la moyenne nationale. Rappelons que cela provient du mode de recrutement (via un En année 3 comme en année 2, la proportion de chauffe-eaux électriques est respectée très bonne. Les logements climatisés sont toujours sous-représentés même si l'échantillon en contient 3 de plus en année 3.

**On peut donc conclure que l'échantillon Panel Elecdom année 3 est l'échantillon le plus proche des statistiques nationales depuis le lancement du projet. En effet, il reflète parfaitement la surface moyenne des logements français, la répartition appartements/maisons individuelles, les modes de chauffage. Sa principale imperfection, pour l'année 3, est une légère surreprésentation des familles, au détriment des foyers d'une ou deux personnes.**

## 1.4 Rigueur climatique et température dans les logements en hiver

Le graphique de la Figure 1-3 indique le nombre de DJU (base 18) moyen sur les 10 zones Panel Elecdom au cours de l'hiver des 3 années de mesures. On remarque que c'est le premier hiver qui a été le plus clément et que les deux dernières saisons de chauffe sont équivalentes.

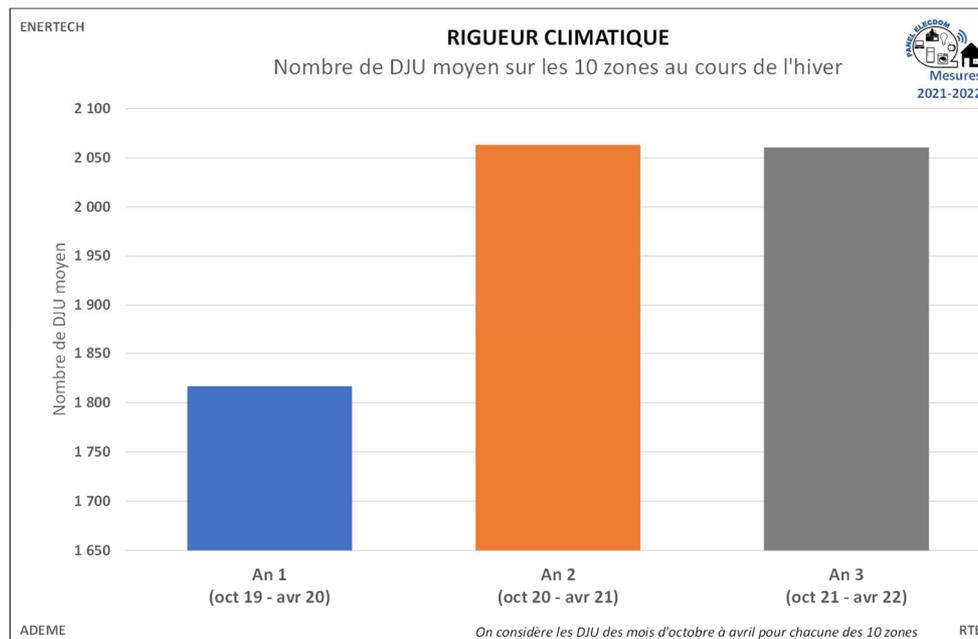


Figure 1-3 : Nombre de DJU moyen sur les 10 zones au cours de l'hiver pour les années 1,2,3. –

Source : <https://cegibat.grdf.fr/simulateur/calcul-dju>

En ce qui concerne plus spécifiquement l'année 3, c'est le mois de janvier qui est le mois le plus froid (Figure 1-4).

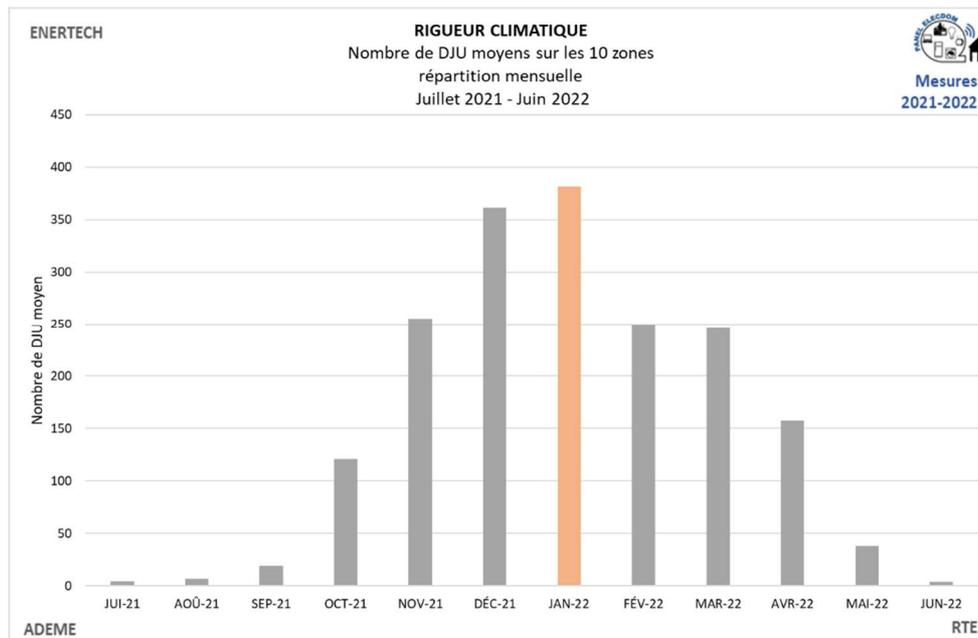


Figure 1-4 : Répartition mensuelle du nombre de DJU moyen sur les 10 zones au cours de l’année 3. – Source : <https://ceqibat.qrdf.fr/simulateur/calcul-dju>

Le graphique de la Figure 1-5 présente la température ambiante des logements en hiver (janvier 22), tous types et énergies de chauffage confondus. La valeur moyenne est de 19,3°C. On note cependant de grandes disparités avec des extremums à environ 12°C et 24°C. La moitié se situent entre 17,5 et 21°C.

*NB : sur la Figure 1-5, chaque pas de temps est un vecteur dont les composantes sont les températures des logements de l’échantillon à l’instant donné. Les minimum et maximum de cette distribution sont des valeurs mesurées sur l’ensemble des logements. Ils ne correspondent donc pas à un logement unique.*

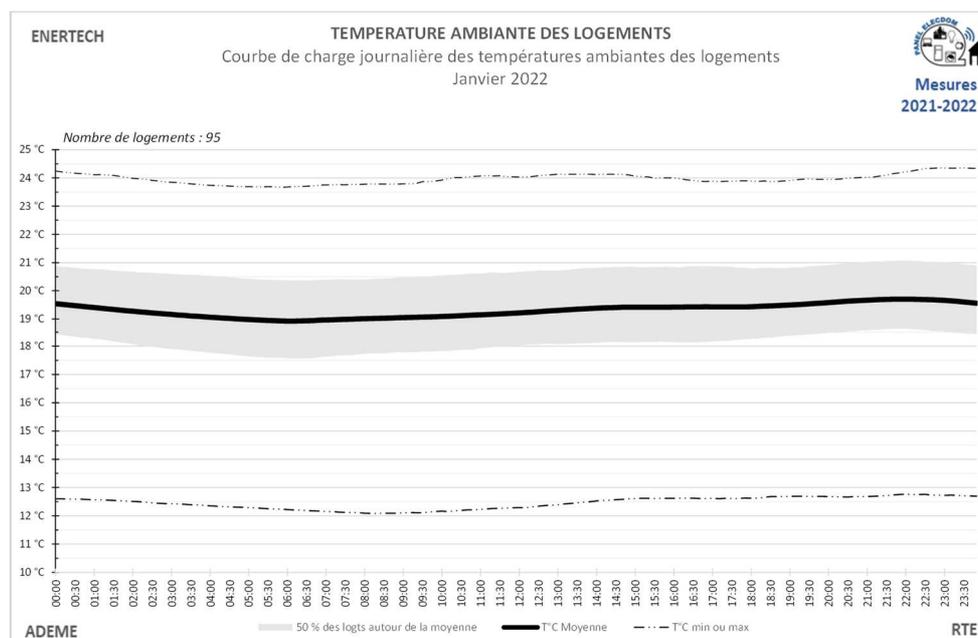


Figure 1-5 : Courbe de charge journalière des températures ambiantes des logements Panel Elecdom, tous types et énergies de chauffage confondus – janvier 2022

## 1.5 Période de suivi

Pour 97 des 100 logements de l'échantillon on possède un an de mesures. Dans 61% des habitations, la période de suivi commence le 15 juillet 2021 et se termine le 14 juillet 2022. Les dates exactes de début et de fin de suivi sont données en annexe 2 pour chaque logement.

Un tableau précisant la proportion de données valides pour tous les points de mesures est fourni en annexe 3. Lorsque la période de mesure n'est pas complète, les données ont été annualisées au moyen d'une extrapolation linéaire.

## 2 Consommation globale et courbe de charge

### 2.1 Consommations annuelles

La consommation moyenne s'élève en année 3 à **4 334 kWh/an/logement**, soit 4% de moins que l'an dernier. On observe le même écart pour les consommations surfaciques entre les 2 années (50,4 kWh/an/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub> en année 3 et 52,3 kWh/an/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub> en année 2). Si on compare l'évolution des consommations des logements présents en année 2 et 3 (81 logements), on note également une diminution de 5% entre les deux années.

Ce résultat peut, à première vue, paraître étonnant car la surface moyenne par logement est supérieure en année 3 (91m<sup>2</sup>) par rapport à l'année 2 (88m<sup>2</sup>). Or nous avons montré en année 1 que la surface est le premier facteur explicatif de la consommation. L'analyse détaillée des différents usages réalisée dans les paragraphes suivants permet de comprendre les raisons de cette évolution.

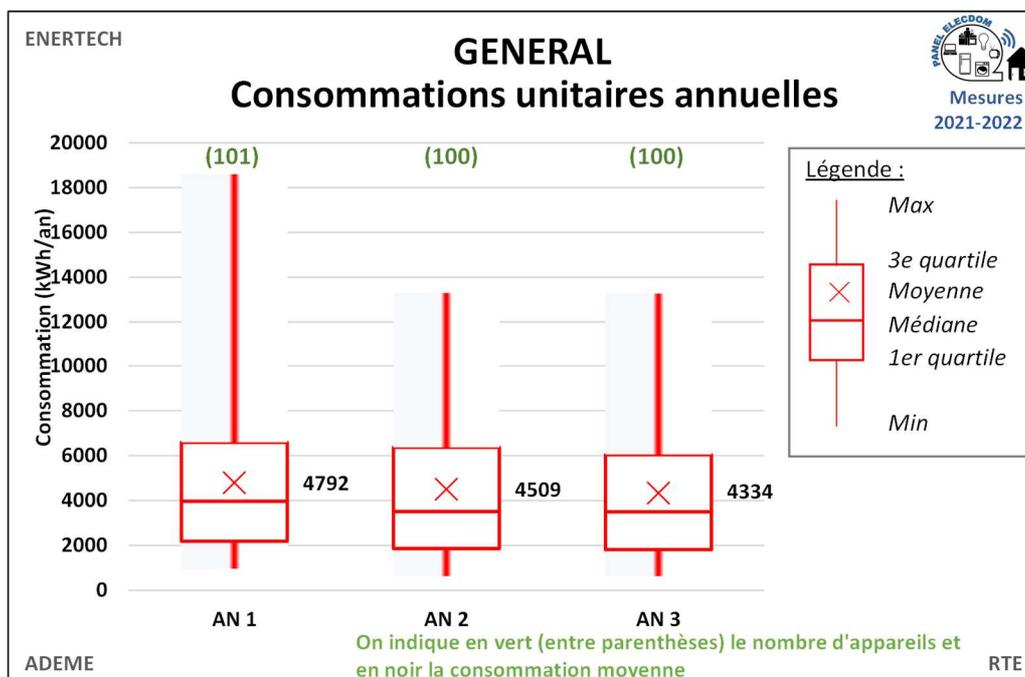


Figure 2-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle électrique général des logements pour les années 1, 2 et 3.

## 2.2 Répartition de la consommation entre les différents usages

La répartition des consommations entre les usages est globalement similaire à celle des années 1 et 2. Les 3 plus gros consommateurs, à savoir le chauffage électrique, l'eau chaude sanitaire électrique (ECS) et le froid ménager, restent les mêmes. Deux phénomènes principaux expliquent cependant les variations observées :

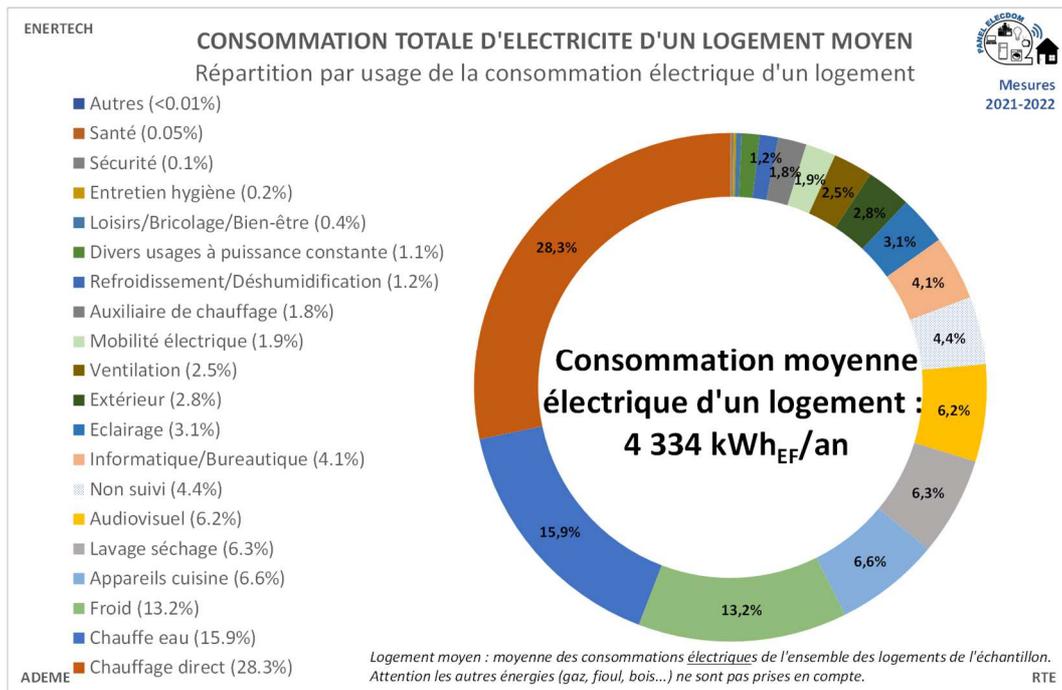
- Certains **ajustements de notre échantillon** ont provoqué l'augmentation de la consommation des postes suivants :
  - o Chauffage et climatisation : plus de logements équipés en année 3 qu'en année 2,
  - o Froid ménager : plus d'appareils en année 3 et des consommations unitaires stables, voire qui augmentent légèrement,
  - o Mobilité : 2 voitures électriques supplémentaires,
  
- La **moindre présence dans les logements** entraîne une baisse de consommation des appareils de cuisine, des lave-vaisselles, des appareils audiovisuels et informatiques, de l'éclairage et des chauffe-eaux (également liée à la plus petite taille des foyers et à des ballons de capacité inférieure).

En effet, une des explications de la baisse de consommation observée pour de nombreux appareils pourraient être que plusieurs logements sont restés sans occupation une partie de l'année. Ainsi, en année 3 :

- 2 personnes étaient en attente de déménagement et ne vivaient plus que très épisodiquement dans leur logement,
- 1 personne a pris un congé sabbatique pendant plusieurs mois,
- 1 personne a subi une hospitalisation longue.

Nous n'avions pas encore rencontré ce type de situation depuis le début du projet. Cependant, si on ne tient pas compte de ces 4 logements, on obtient la même baisse de consommation (-5%). L'explication tiendrait donc davantage à une moindre présence générale des participants à leur domicile. C'est en effet la première année, depuis le lancement du Panel Elecdom, sans aucun épisode de confinement ni sans réel impact de la pandémie de COVID. En effet, il y a probablement eu en année 3 moins de télétravail et l'ensemble des lycéens/étudiants sont retournés à plein temps à l'école.

On note également une réduction de consommation d'usages très énergivores comme certaines piscines ou spas.



Usage	Part année 3 (%)	Part année 2 (%)	Part année 1 (%)
<i>Consommation générale (kWh/an)</i>	4 334 ↘ -4%	4 509	4 792
Chauffage direct	28,3% ↗ +3%	26,4%	27,6%
Chauffe-eau	15,9% ↘ -10%	16,9%	19,7%
Froid	13,2% ↗ +3%	12,3%	11,2%
Appareils cuisine	6,6% ↘ -12%	7,2%	6,2%
Lavage séchage	6,3% ↘ -6%	6,4%	6,4%
Audiovisuel	6,2% ↘ -14%	6,9%	7,0%
Informatique/Bureautique	4,1% ↘ -7%	4,2%	4,0%
Eclairage	3,1% ↘ -11%	3,4%	3,1%
Extérieur	2,8% ↘ -33%	4,1%	1,9%
Ventilation	2,5% ↗ +3%	2,3%	2,4%
Mobilité électrique	1,9% ↗ +110%	0,9%	0,6%
Auxiliaire de chauffage	1,8% ↘ -3%	2,0%	3,3%
Climatisation/Refroidissement/Déshumidification	1,2% ↗ +4%	1,1%	0,9%
Divers usages à puissance constante	1,1% ↘ 3%	1,1%	1,0%
Loisirs/Bricolage/Bien-être	0,4% ↘ -55%	0,8%	0,3%
Entretien hygiène	0,2% ↘ -2%	0,2%	0,1%
Sécurité	0,1% ↗ +74%	0,1%	0,1%
Santé	0,05% ↗ +65%	0,03%	0,1%
Autres	<0,01%	0,1%	0,1%
Non suivi	4,4% ↗ +9%	3,8%	4,0%

Figure 2-2 : Répartition de la consommation d'électricité d'un logement moyen entre les différents usages.

## 2.3 Courbes de charge

La Figure 2-3 et la Figure 2-4 présentent les courbes de charge d'un logement moyen respectivement en hiver et en été. Ces graphiques sont très similaires à ceux observés lors des deux premières années de mesures.

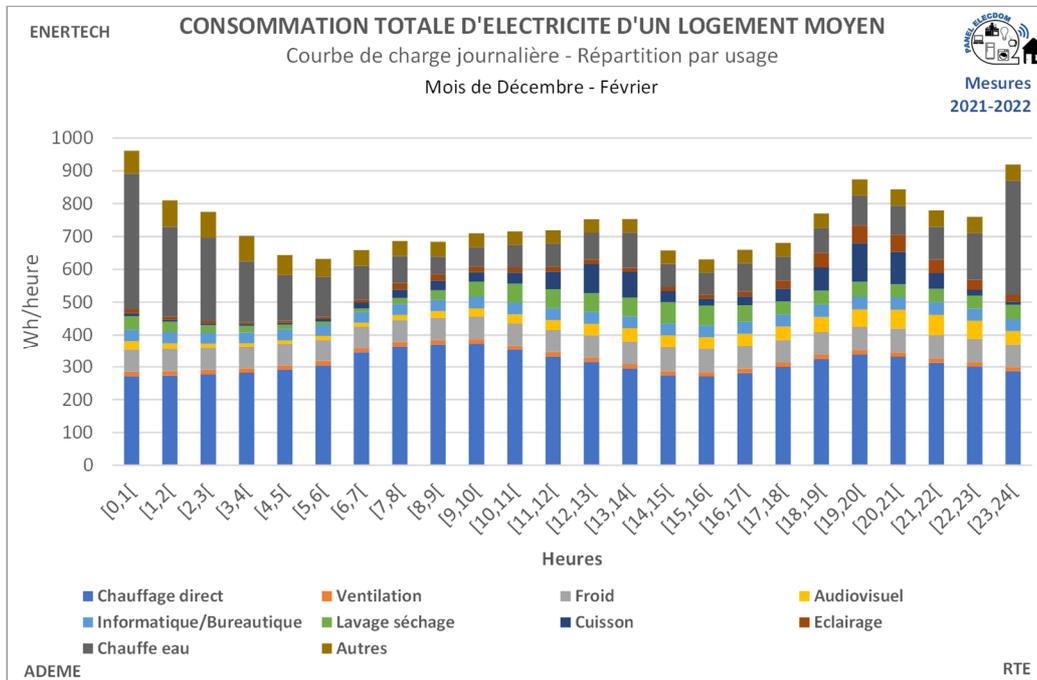


Figure 2-3 : Courbe de charge horaire moyenne, hiver (décembre-février).

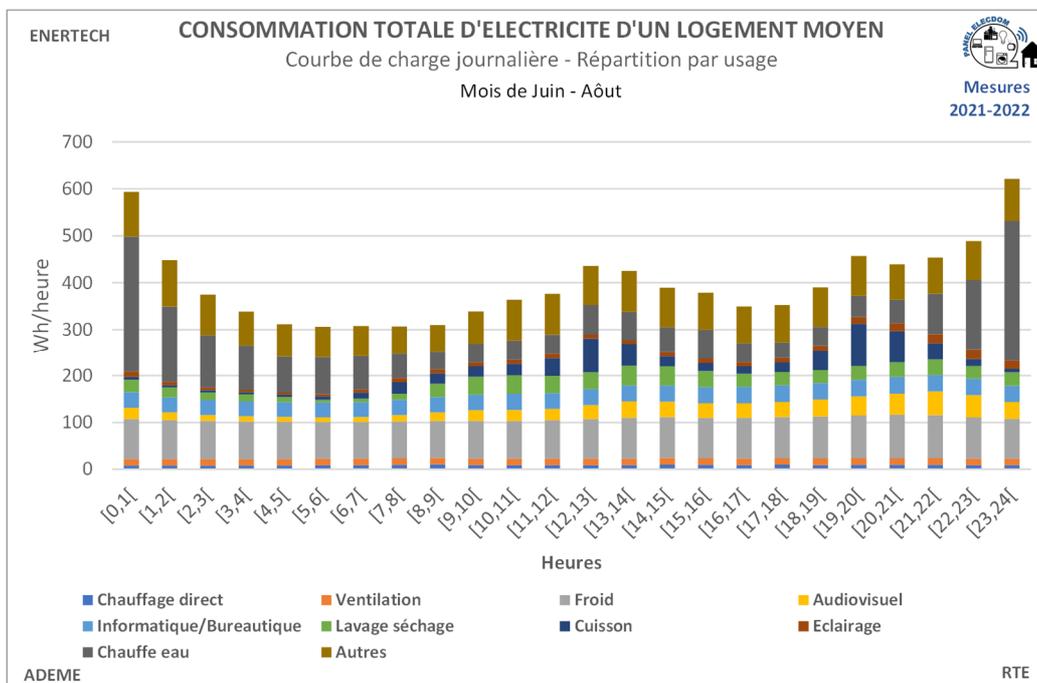


Figure 2-4 : Courbe de charge horaire moyenne, été (juin-août).

Pour aller plus loin, on donne en annexe 4 les courbes de charge de mi-saisons ainsi que le détail entre jour de semaine et jour de week-end.

### 3 Appareils de froid

En année 2, l'échantillon comprend 181 appareils de froid, soit 7 de plus qu'en année 2. Ce nombre légèrement supérieur s'explique par un échantillon comportant davantage de maisons individuelles, ce qui favorise le multi-équipement. On a davantage de congélateurs (+5), de réfrigérateurs (+1) et de caves à vin (+1). Ces valeurs restent légèrement inférieures aux taux d'équipement nationaux.

#### 3.1 Réfricongélateurs

La **consommation moyenne** des réfricongélateurs (2 portes) s'établit à **346 kWh/an**, **884 kWh/an** pour les appareils de type **américain** et **320 kWh/an** pour les modèles **standards**. La valeur moyenne, tous types confondus, est très proche de celle mesurée en années 1 et 2. Les consommations les plus élevées restent celles des modèles américains.

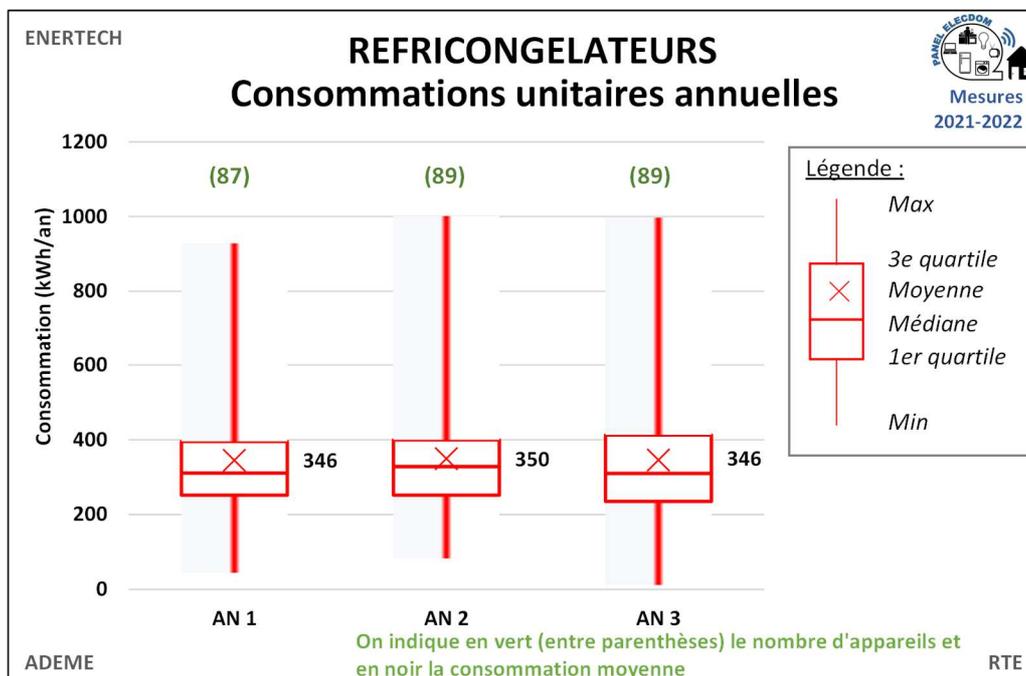


Figure 3-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des réfricongélateurs pour les années 1,2 et 3.

#### 3.2 Réfrigérateurs

La **consommation moyenne** des **réfrigérateurs** vaut **186 kWh/an**, soit une augmentation de 13%. L'échantillon comporte à la fois des appareils très performants consommant moins de 100 kWh/an (5, soit 20% de l'échantillon) et des appareils assez anciens utilisés comme stockage réfrigéré complémentaire au principal.

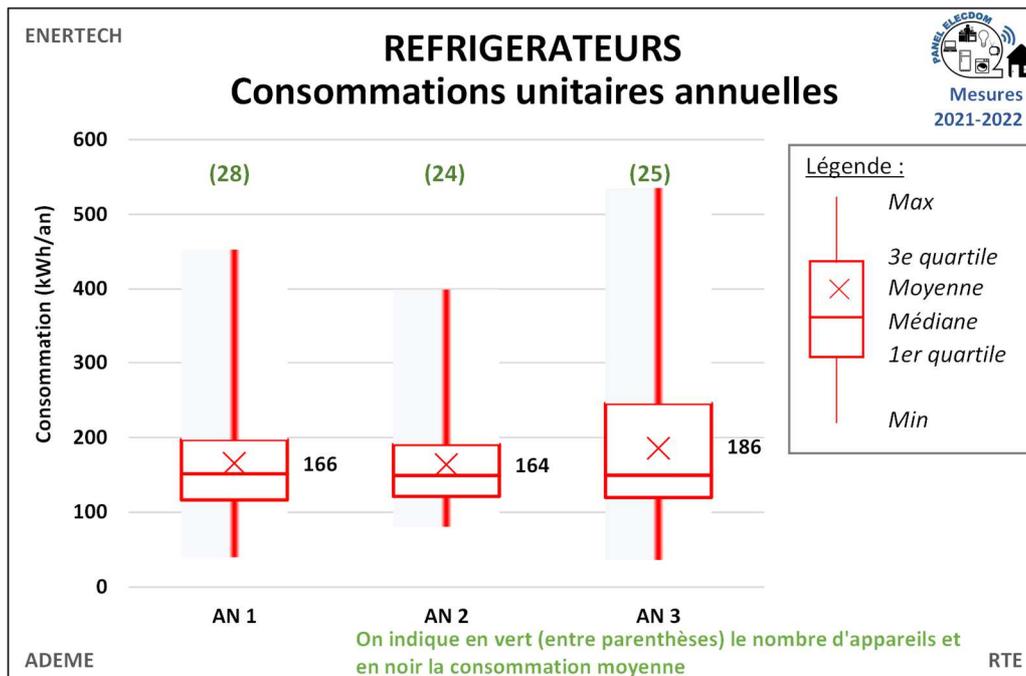


Figure 3-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des réfrigérateurs pour les années 1, 2 et 3.

### 3.3 Congélateurs

La **consommation moyenne** des **congélateurs** s'élève à **296 kWh/an**. Les valeurs sont très proches pour les modèles **coffres** et **armoires** avec respectivement **311** et **287 kWh/an**. On n'observe cette année que 3 appareils consommant plus de 600kWh/an contre 6 en année 2.

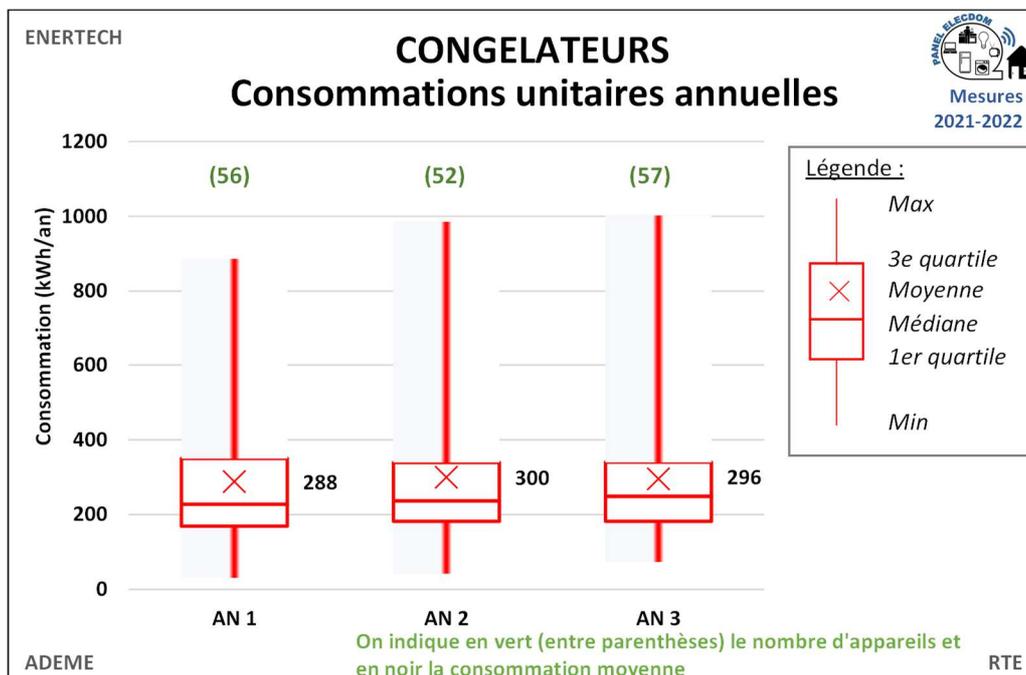


Figure 3-3 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des congélateurs pour les années 1, 2 et 3.

### 3.4 Caves à vin

La **consommation moyenne** des **caves à vin** vaut **295 kWh/an**. C'est 15% de plus qu'en année 2 et 33% de plus qu'en année 1. Cependant, la taille de l'échantillon est trop restreinte pour pouvoir en tirer des conclusions.

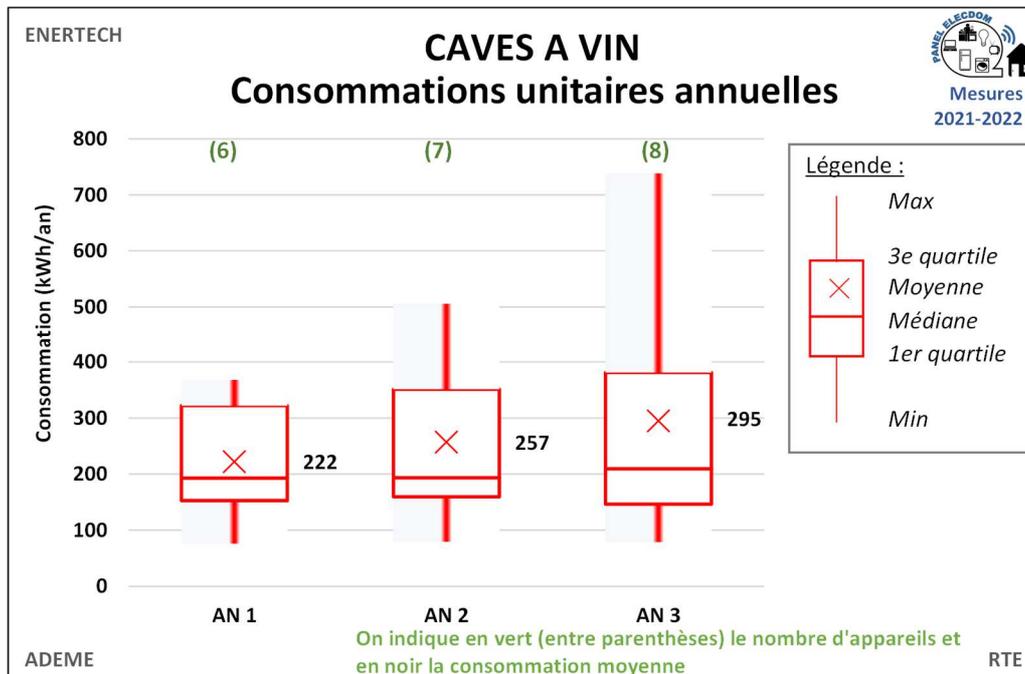


Figure 3-4 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des caves à vin pour les années 1, 2 et 3.

### 3.5 Focus sur le remplacement des appareils de froid

#### 3.5.1 Réfrigérateurs

Depuis le lancement du Panel Elecdom en 2019, 22 réfrigérateurs ont été changés :

- 2019 : 6
- 2020 : 6
- 2021 : 3
- 2022 : 7 (année non terminée)

En moyenne, **5,5 réfrigérateurs sont donc changés chaque année** dans l'échantillon de 100 logements.

Dans 77% des cas le remplacement entraîne un gain. Le **gain médian est de 30%**. La moyenne des gains est de **179 kWh/an** mais avec de grandes disparités (de -73 à 866 kWh/an - Figure 3-5). C'est ce qui explique que la consommation du parc national de réfrigérateurs continue de baisser.

L'**âge moyen de remplacement** est de **10,2 ans** (information connue dans 15 cas sur 22). Cette valeur est légèrement inférieure à celle donnée par le baromètre Gifam 2021 sur la durée de vie des produits qui indique 12 ans.

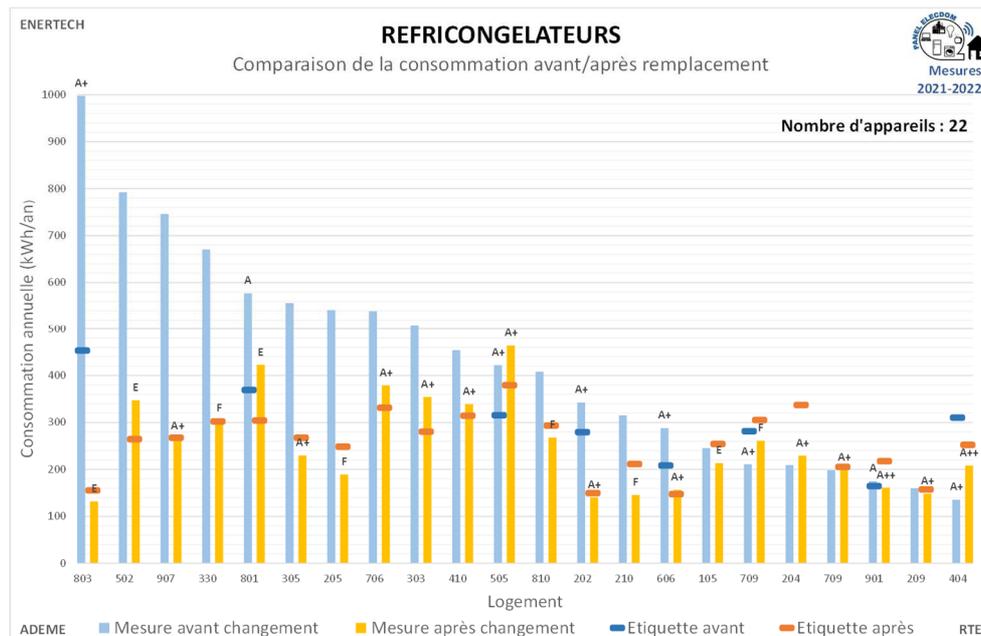


Figure 3-5 : Comparaison de la consommation des réfrigérateurs avant/après remplacement

Dans 8 cas, on connaît l'étiquette énergie avant/après changement ainsi que la consommation normalisée. On remarque que pour 3 de ces 8 cas, la consommation normalisée est supérieure après changement. A noter cependant que ces 3 équipements remplacés sont plus récents (âge moyen de remplacement 6,5 ans). Si on commente les choix réalisés par les participants au regard de l'étiquette énergie :

- 3 appareils possèdent la nouvelle étiquette ; les participants n'étaient donc pas en mesure de comparer avec la classe de leur ancien appareil de froid.
- 3 ont choisi un appareil de même classe énergétique (A+)
- 2 ont opté pour un appareil de classe supérieure (A++) mais un de ces équipements a pourtant une consommation normalisée supérieure après changement !

### 3.5.2 Congélateurs

Depuis le lancement du Panel Elecdom en 2019, 12 congélateurs ont été changés :

- 2019 : 2
- 2020 : 4
- 2021 : 1
- 2022 : 5 (année non terminée)

En moyenne, **3 congélateurs** sont donc **changés chaque année** dans l'échantillon de 100 logements (52 à 57 congélateurs selon les années de suivi).

Dans seulement la moitié des cas le changement entraîne un gain. On observe même une **augmentation médiane** de consommation de **4%** après changement. Cependant si on enlève le cas d'un logement dans lequel le congélateur a été remplacé successivement deux fois par des appareils peu performants (don), on note un gain médian de 14%.

La moyenne des **gains** est de seulement **32 kWh/an** mais avec de grandes disparités (de -540 à 694 kWh/an).

L'**âge moyen de remplacement** des appareils est de **11,6 ans** (information connue dans seulement 5 cas sur 12), soit légèrement supérieur à celui des réfrigérateurs.

Ce âge paraît sous-estimé. En effet, si on compare les chiffres de ventes annuelles avec les taux d'équipement, on déduit une estimation de l'âge moyen des appareils de l'ordre de 15 à 20 ans.

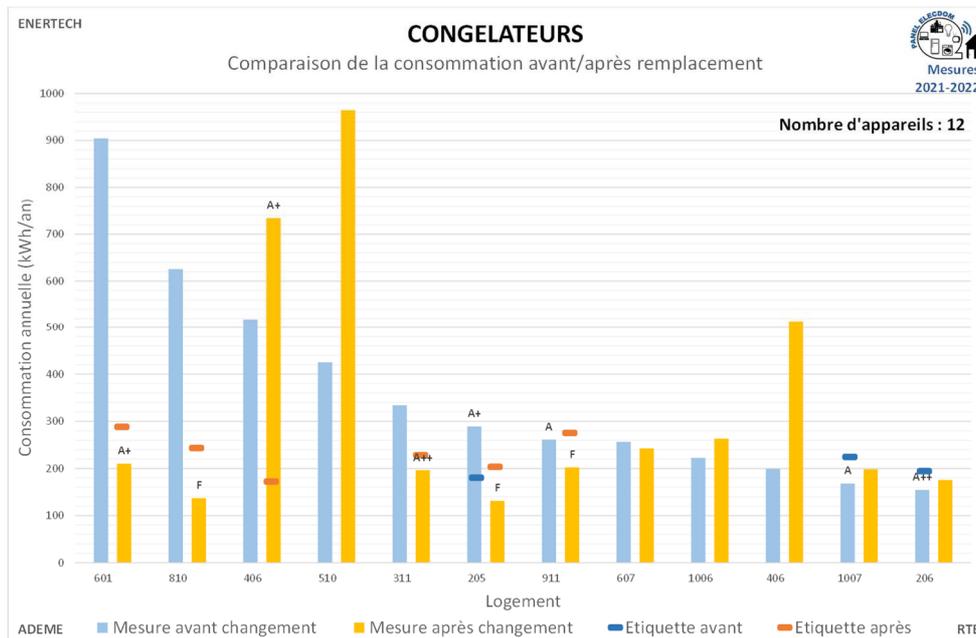


Figure 3-6 : Comparaison de la consommation des congélateurs avant/après remplacement

Il n'est pas possible de commenter les choix relatifs à la performance énergétique des congélateurs (étiquette énergie) car nous n'avons pas pu recueillir suffisamment d'information.

## 3.6 Poste froid

### 3.6.1 Consommations annuelles

La Figure 3-7 représente l'évolution de la consommation moyenne entre les années 1,2 et 3 du poste froid ménager. En année 3, elle s'élève à **572 kWh/an/logement**, soit 4% de plus qu'en année 2 et 7% de plus qu'en année 1. Si on ne considère que les appareils présents les 2 dernières années la consommation est quasiment constante. L'augmentation s'explique donc principalement par un nombre d'équipement légèrement plus important en année 3. On remarque cependant que l'économie générée par le remplacement d'appareils ne permet plus de contrebalancer l'augmentation liée au multi-équipements qui va croissant (cf. paragraphe 3.5 et rapport année 1 dans lequel on étudiait l'évolution du taux d'équipement au cours des 25 dernières années).

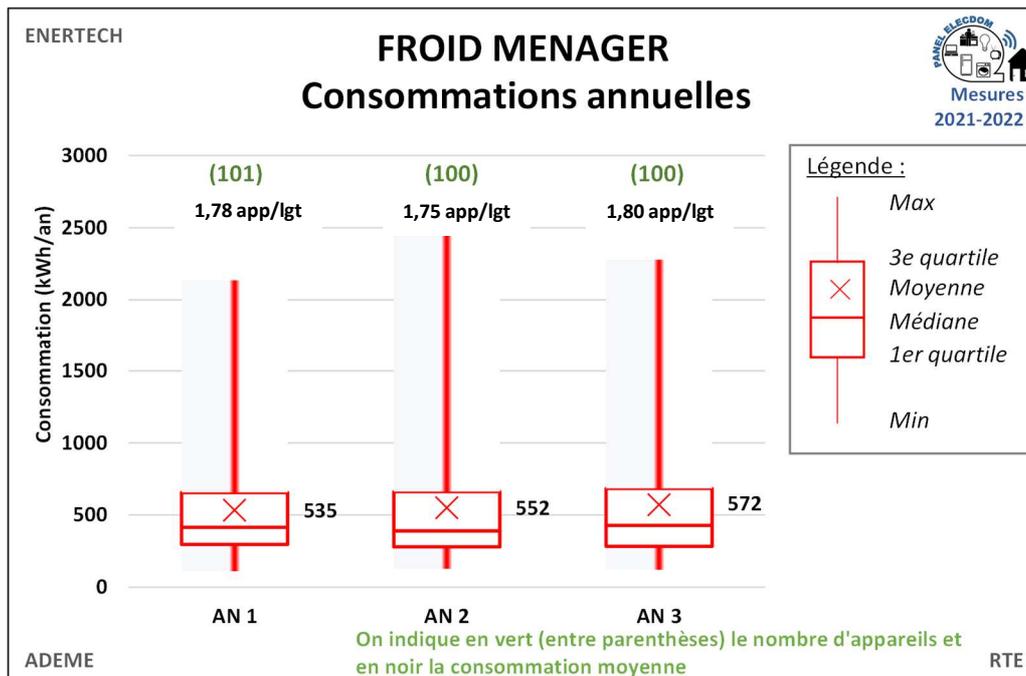


Figure 3-7 : Evolution de la consommation moyenne entre les années 1 et 2 du poste froid ménager.

## 4 Appareils de lavage/séchage

Les 100 logements de l'échantillon possèdent 197 appareils de lavage/séchage. Le nombre de lave-linges est stable (100), il reste très légèrement supérieur aux données nationales. La quantité de lave-vaisselles a diminué en année 3 (74). Cet appareil reste cependant surreprésenté dans notre échantillon (+7% par rapport aux données Kantar TNS pour le Gifam de 2019) contrairement aux sèche-linges qui sont eux sous-représentés de 11% par rapport à la même source.

### 4.1 Lave-linges

La **consommation moyenne** des lave-linges s'établit à **96 kWh/an** (Figure 4-1). Les caractéristiques des échantillons des années 1,2 et 3 sont très proches (valeurs minimum, maximum, médianes et moyenne).

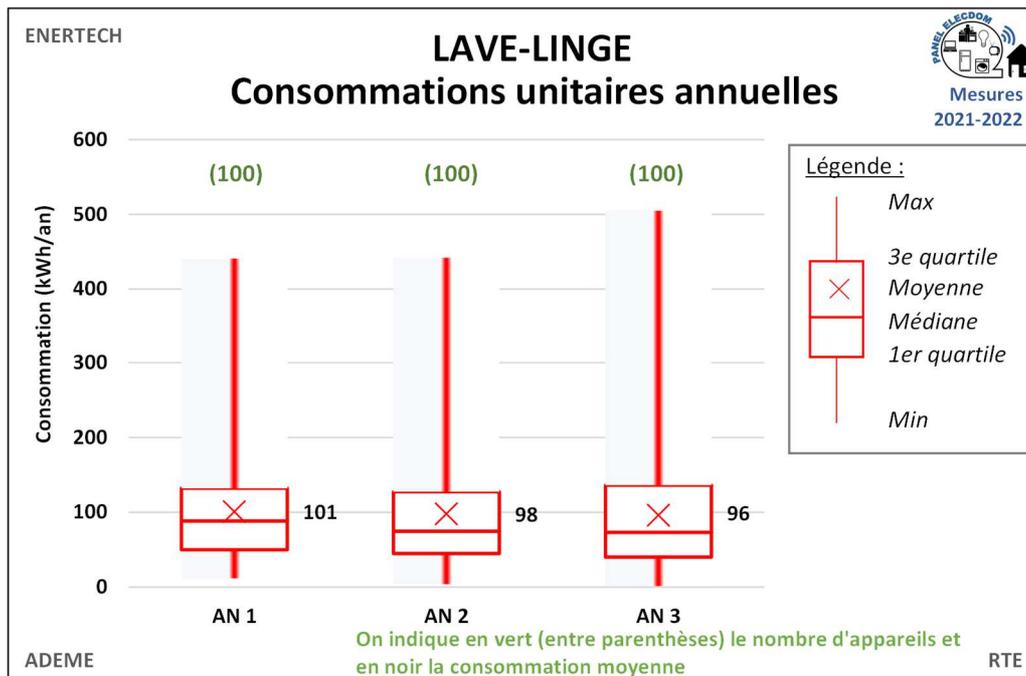


Figure 4-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des lave-linges pour les années 1, 2 et 3.

## 4.2 Lave-vaisselles

Les **lave-vaisselles** consomment en moyenne **154 kWh/an**, soit 5% de moins qu'en année 2. Si on compare les appareils des foyers présents en année 2 et 3, cette baisse est même de 8%, confirmant l'impact de la moindre présence de certains occupants dans leur logement (cf. paragraphe 2.2).

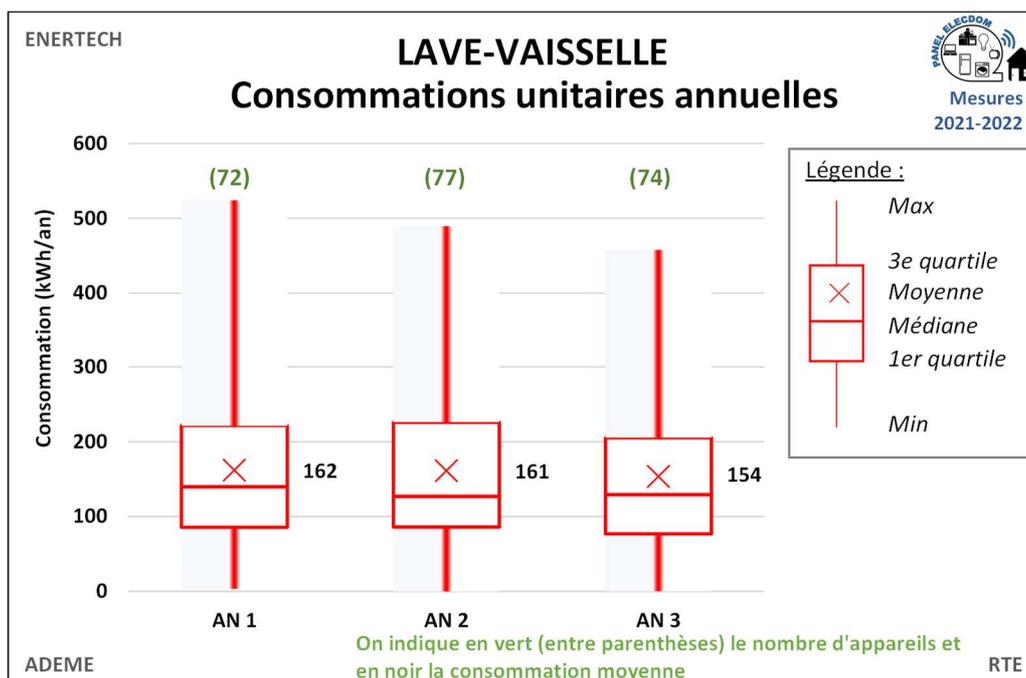


Figure 4-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des lave-vaisselles pour les années 1, 2 et 3.

## 4.3 Sèche-linges

La **consommation moyenne** des sèche-linges vaut **265kWh/an**, soit une baisse de 4% par rapport à l'année 2 et 12% par rapport à l'année 1. On ne peut cependant rien en conclure car il existe une très grande variabilité des consommations, liée à l'usage qui est fait de l'appareil. **Nous réitérons notre conseil de réaliser une campagne de mesure spécifique à cet appareil (sur un plus grand échantillon) pour en préciser la consommation.**

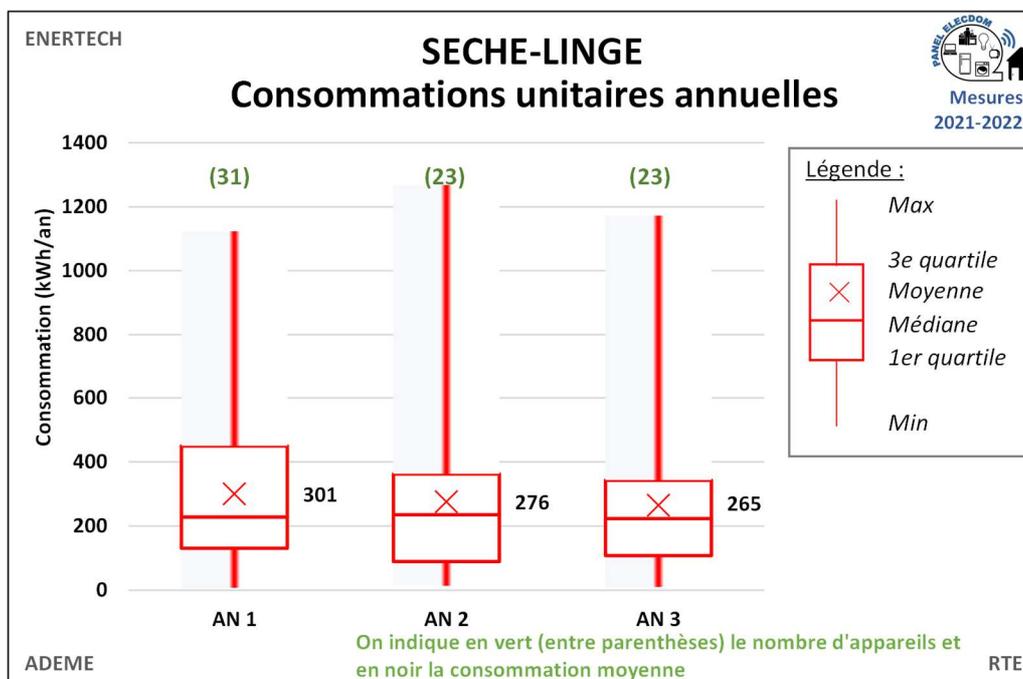


Figure 4-3 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des sèche-linges pour les années 1, 2 et 3.

## 5 Audiovisuel

Contrairement au travail effectué à l'issue de la première année de mesures, nous n'entrons pas dans le détail de chaque appareil suivi. Nous focalisons nos commentaires sur les téléviseurs et les box TV qui couvrent les trois quarts de la consommation de ce poste.

### 5.1 Téléviseurs

Dans la suite du rapport, on définit le téléviseur principal comme celui qui a la durée de fonctionnement annuelle la plus élevée d'un logement donné. Les autres téléviseurs sont considérés comme secondaires.

#### 5.1.1 Echantillon

Le nombre total de téléviseurs recensés (principaux et secondaires) est passé de 157 en année 1 à 184 en année 3, soit une augmentation de 17%.

La Figure 5-1 présente le nombre de téléviseurs par technologie. On observe que la technologie majoritaire est la technologie **LED (52%)**. Dans cette catégorie, 61% sont des appareils **Edge LED**. Les téléviseurs LCD avec rétroéclairage tubes représentent encore 41% de l'échantillon.

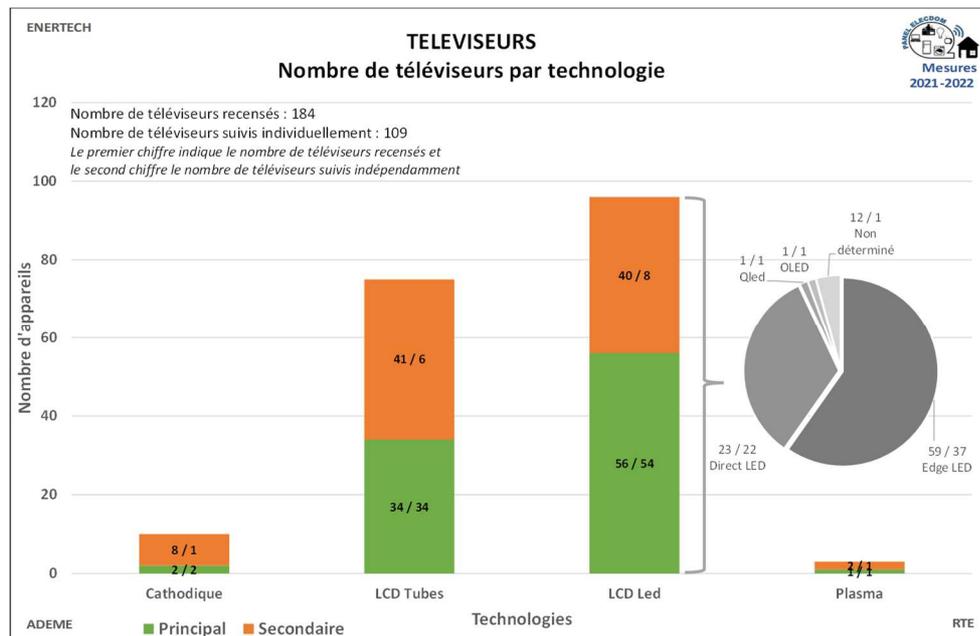


Figure 5-1 : Histogramme du nombre de téléviseurs par technologie

La Figure 5-2 montre que, pour les téléviseurs principaux, la répartition entre technologies est relativement similaire en années 2 et 3.

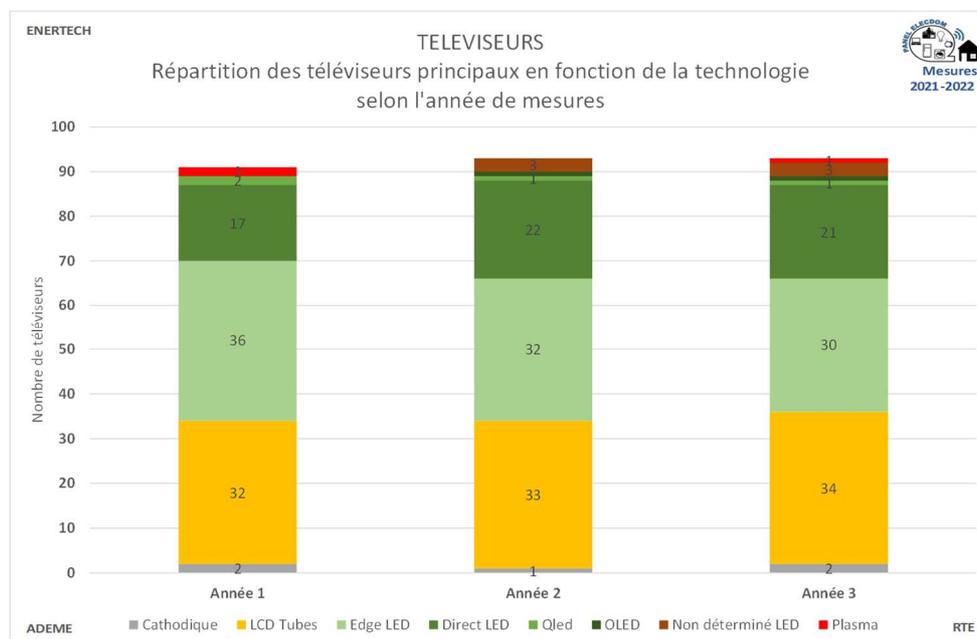


Figure 5-2 : Répartition des téléviseurs principaux en fonction de la technologie en années 1, 2 et 3.

La taille moyenne d'un écran en année 3 est de **39,2 pouces**, valeur très proche des 39,9 pouces de l'année 2.

### 5.1.2 Consommation

En année 3, les **téléviseurs principaux** consomment en moyenne **163 kWh/an** et les **téléviseurs secondaires** **69 kWh/an** pour une **moyenne tous types confondus** de **150 kWh/an** (Figure 5-3).

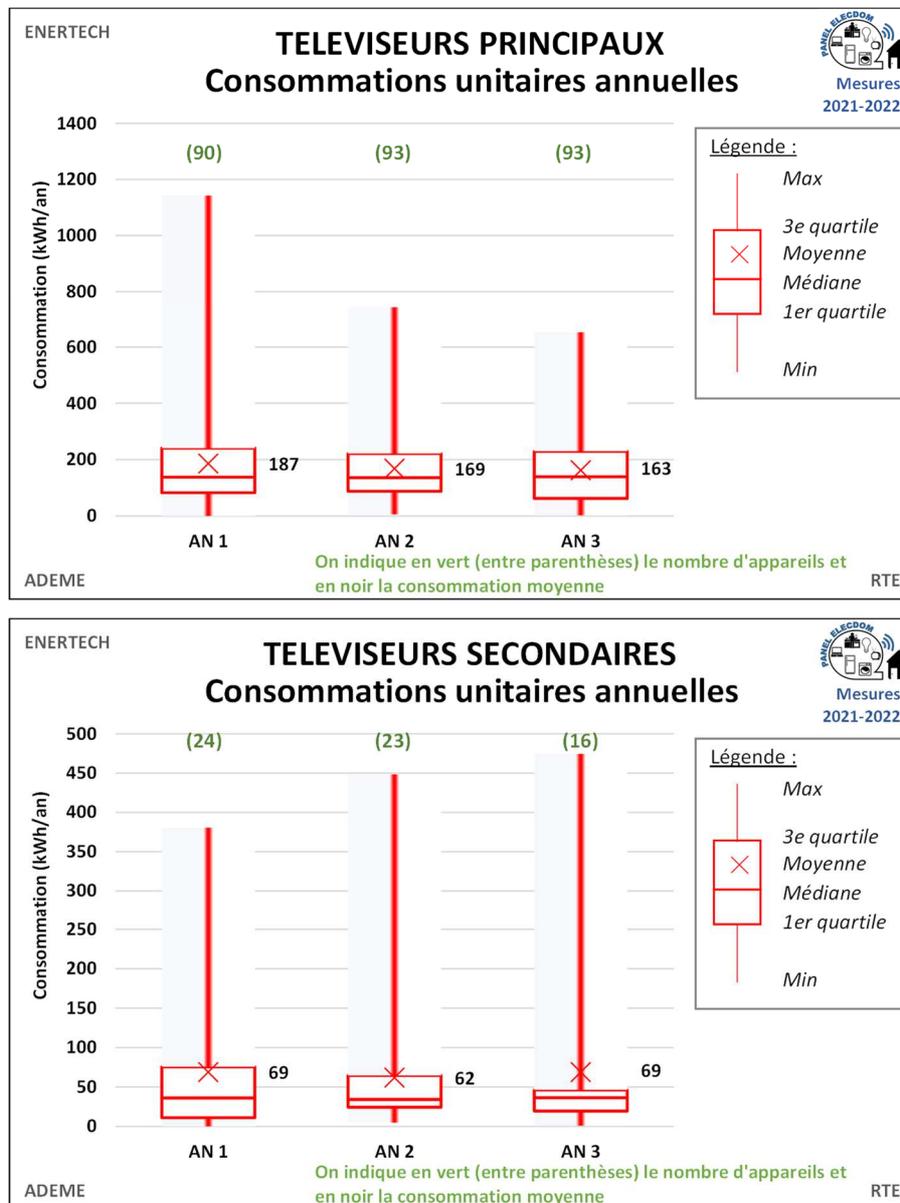


Figure 5-3 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des téléviseurs (principaux et secondaires) pour les années 1, 2 et 3.

Pour les téléviseurs principaux, on remarque que :

- La consommation moyenne reste relativement stable entre les années 2 et 3 (passage de 169 à 163 kWh) alors qu'elle avait diminué entre les années 1 et 2 (passage de 187 à 169 kWh) ;
- La consommation médiane évolue peu avec 141, 135, 138 kWh/an au cours des 3 années de suivis ;
- Une diminution des valeurs maximales au cours des 3 années de suivi.

La consommation moyenne des téléviseurs secondaires est très stable au cours des 3 années.

### 5.1.3 Puissances appelées

Les Figure 5-4 et Figure 5-5 représentent la puissance des téléviseurs en fonction de leur technologie. A l'exception de la technologie cathodique (obsolète), ce sont bien toujours les téléviseurs Leds qui sont les plus performants. Cependant la puissance moyenne appelée par cette technologie a augmenté d'une dizaine de watts entre les années 1 et 3, que ce soit pour les modèles Edge ou Direct led. Les nouvelles technologies Qled et Oled semblent même appelées des puissances encore supérieures. Cependant, l'échantillon est trop restreint (seulement un modèle de chaque) pour pouvoir l'affirmer.

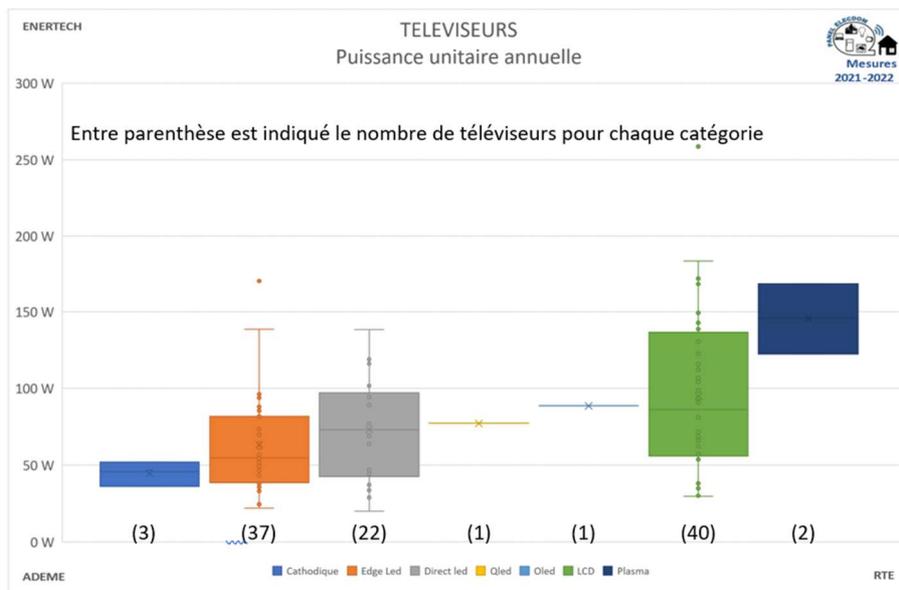


Figure 5-4 : Graphique « boîte à moustache » de la puissance appelée en année 3 par les téléviseurs en fonction de leur technologie

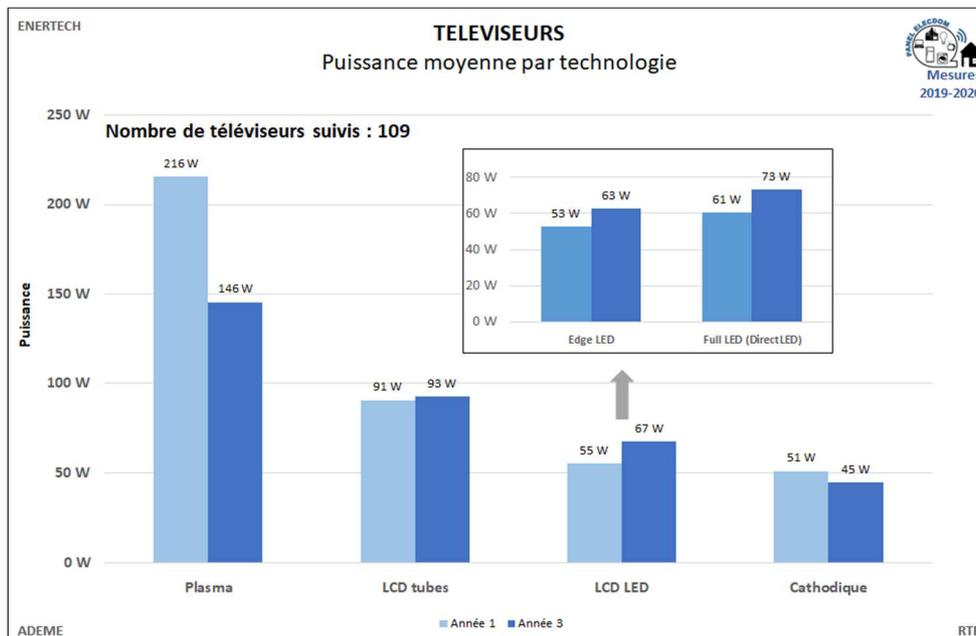


Figure 5-5 : Puissance moyenne appelée par les téléviseurs en fonction de leur technologie

### 5.1.4 Durées de fonctionnement

La durée moyenne de fonctionnement des téléviseurs principaux est passée de 6h46/jour en année 1 à **5h35 heures/jour** en année 3. Le fait qu'une partie de l'année 1 corresponde à une période de confinement explique certainement cette baisse. La valeur actuelle se situe donc entre les durées moyennes observées en 1995 (5h10-1995) et en 2008 (5h56-Remodece). La durée moyenne de fonctionnement des téléviseurs secondaires a également chuté. Elle est passée de 2h52 en année 1 à 2h23 heures/jour en année 3.

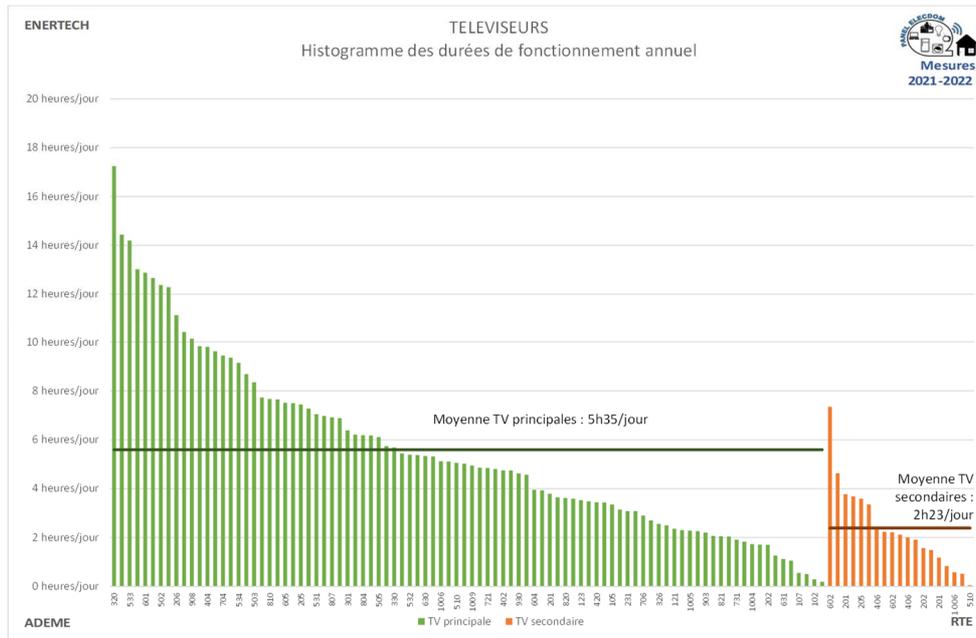


Figure 5-6 : Histogramme des durées de fonctionnement en année 3 des téléviseurs principaux et secondaires

### 5.1.5 Focus sur les puissances appelées par les téléviseurs

#### 5.1.5.1 Description des technologies de gestion du rétro-éclairage

Dans ce paragraphe on décrit les deux technologies de gestion du rétroéclairage disponibles<sup>3</sup>.

#### Le rétroéclairage dynamique

Cette technologie fait appel à un capteur de luminosité qui détecte le niveau d'éclairage de la pièce dans laquelle se trouve le téléviseur. Un programme adapte alors la puissance du rétroéclairage du téléviseur en fonction de la luminosité ambiante : plus la pièce est lumineuse, plus le niveau de puissance du rétroéclairage est important, et inversement, plus la pièce est sombre, plus la puissance du rétroéclairage est faible. Ce système permet donc d'optimiser le rétro-éclairage du téléviseur afin de l'adapter aux conditions d'éclairage de la pièce en temps réel. On garde ainsi subjectivement un niveau de luminosité constant de l'image. Ce procédé permet également de moduler de manière dynamique la consommation énergétique du téléviseur.

<sup>3</sup> Source : <https://www.son-video.com/guide/comment-bien-regler-l-image-de-son-televiseur#:~:text=Le%20r%C3%A9tro%2D%C3%A9clairage%20dynamique,-Cette%20technologie%20fait&text=Un%20programme%20adapte%20alors%20la,puissance%20du%20r%C3%A9tro%2D%C3%A9clairage%20est%20faible.>

## Le rétroéclairage par zone

Présente sur certains téléviseurs LCD et LED, cette fonction (baptisée « local dimming » ou « micro dimming ») module le rétroéclairage des zones de l'écran affichant une partie sombre ou noire de l'image diffusée. Bien maîtrisée et bien mise en œuvre, cette technologie permet de produire des noirs profonds et denses, ce qui est très appréciable en conditions "cinéma" dans une pièce plongée dans la pénombre. Mais lorsqu'elle est mal gérée, elle peut générer des artefacts (halos lumineux) ou occasionner des pertes d'informations en faisant disparaître certains détails ou objets lumineux sensés apparaître au cœur d'une zone sombre de l'image.

### 5.1.5.2 Gestion du rétroéclairage au sein de l'échantillon

Sur environ 10% des téléviseurs principaux de l'échantillon, on observe des variations de puissance qui indiquent que l'option « rétroéclairage dynamique » ou « rétroéclairage par zone » est activée.

Les paramètres de rétroéclairage des téléviseurs ont été relevés en fin de troisième année de mesure, lors de la visite de maintenance de chaque logement. La majorité des téléviseurs sont équipés de rétroéclairage dynamique mais les utilisateurs ne sont pas au courant et l'option n'est, dans la plupart des cas, pas activée. Il est cependant très difficile de conclure très précisément sur ce point car chaque constructeur propose son propre intitulé de cette option, compliquant sa détection systématique (Figure 5-7). Les fonctionnalités de rétroéclairage dynamiques varient selon les marques. L'adaptation de l'éclairage peut être plus ou moins lisse, plus ou moins forte, etc. La Commission européenne a défini des exigences de performances minimales pour ces fonctionnalités de façon à s'assurer qu'elles sont agréables pour l'utilisateur et qu'elles induisent de réelles économies d'énergie.

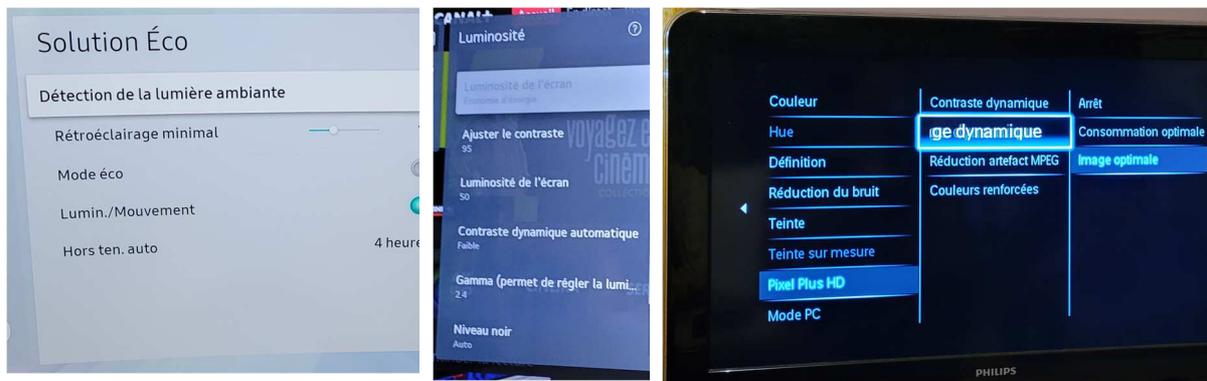


Figure 5-7 : Photographies des menus de réglages des téléviseurs (gestion du rétroéclairage).

Comme indiqué précédemment, on reconnaît l'activation de la gestion dynamique du rétroéclairage au profil de puissance appelée par un téléviseur (actif = puissance appelée variable). Différents exemples de profils de puissance de téléviseurs avec gestion dynamique du rétroéclairage actif ou inactif sont présentés sur la Figure 5-8.

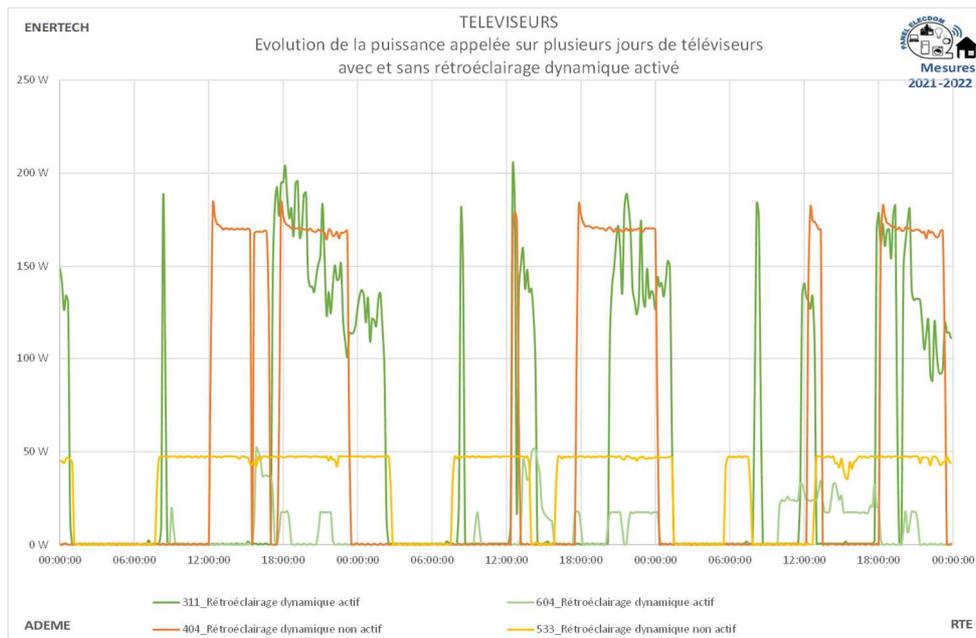


Figure 5-8 : Profils de puissance appelée par différents téléviseurs avec rétroéclairage dynamique actif ou non actif

Les graphiques de la Figure 5-9 représentent les monotones des puissances surfaciques appelées par différents téléviseurs sans et avec l’option rétroéclairage dynamique activée. A noter que la gestion dynamique du rétroéclairage est systématiquement disponible pour les téléviseurs Edge Led et direct led mais non dans le cas de modèles LCD (dépend de l’âge et des options offertes).



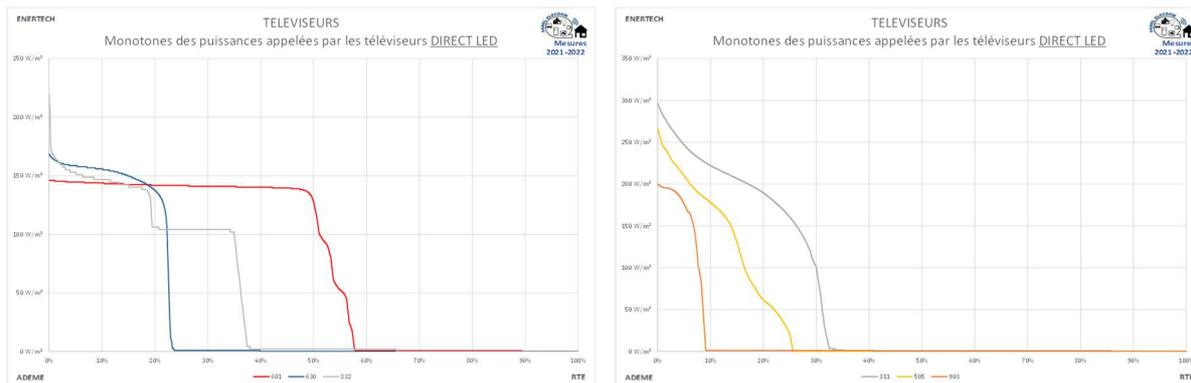


Figure 5-9 : Monotones des puissances appelées par les téléviseurs LCD, Edge Led et Direct Led sans (gauche) et avec (droite) l’option rétroéclairage dynamique activée.

La comparaison de la puissance maximale et des différentes puissances appelées en fonctionnement par les téléviseurs dont le **rétroéclairage dynamique** est **activé** permet d’estimer une **économie d’environ 30%** liée à cette option. Cependant, comme le montre le tableau de la Figure 5-10 cette économie varie de 6 à 45% selon les possibilités offertes par le téléviseur et le réglage des paramètres.

Logement	Economie liée à la gestion dynamique du rétroéclairage
604	6%
301	15%
503	26%
720	31%
311	33%
232	36%
532	40%
505	45%
<b>Moyenne</b>	<b>29%</b>

Figure 5-10 : Economies liées à l’activation de la gestion dynamique du rétroéclairage des téléviseurs.

Il paraîtrait utile de faire une étude spécifique sur cette question car il existe un gisement d’économies d’énergie inexploité. En effet, comme on le voit dans les tableaux de la Figure 5-11 pour un téléviseur de l’échantillon, les possibilités de réglages sont nombreuses (type d’image, rétroéclairage, mode éco, HDR) et les puissances appelées en fonction du paramétrage sont très différentes.

Type d'image	
Réglage	Puissance mesurée
Dynamique	140 W
Standard	105 W
Naturel	91 W
Cinéma	99 W

Réglage du rétroéclairage	
Réglage	Puissance mesurée
1	34 W
5	54 W
10	75 W
15	106 W
20	146 W

Mode éco	
Réglage	Puissance mesurée
Elevé	33 W
Moyen	57 W
Bas	75 W
Arret	113 W

HDR	
Réglage	Puissance mesurée
HDR éteint	117 W
HDR allumé	137 W

Figure 5-11 : Puissances appelées en fonction du réglage des différents paramètres d'un téléviseur de l'échantillon

## 5.2 Box TV

La Figure 5-12 représente la consommation annuelle des box TV de l'échantillon. La **consommation moyenne** en année 2 est de **63 kWh/an**, soit respectivement 20% et 28% de moins qu'en année 2 et 1. Le phénomène de renouvellement par des modèles plus performants entamé en année 2 se poursuit. Ainsi la puissance moyenne d'une box TV est passée de 12 watts en année 1 à 10 watts en année 3. Dans le même temps la durée moyenne de fonctionnement quotidien a chuté de 19h42 à 16h33. Cette diminution s'explique en partie par une moindre durée d'allumage des téléviseurs et peut-être aussi, par une extinction plus fréquente par les participants.

On remarque également que le taux d'équipement est en diminution (68 box TV en année 3 contre 75 en année 1 et 2). Les membres du Panel Elecdom utilisent donc de plus en plus la connexion directe à Internet offerte par les « smart TV » plutôt que les box TV.

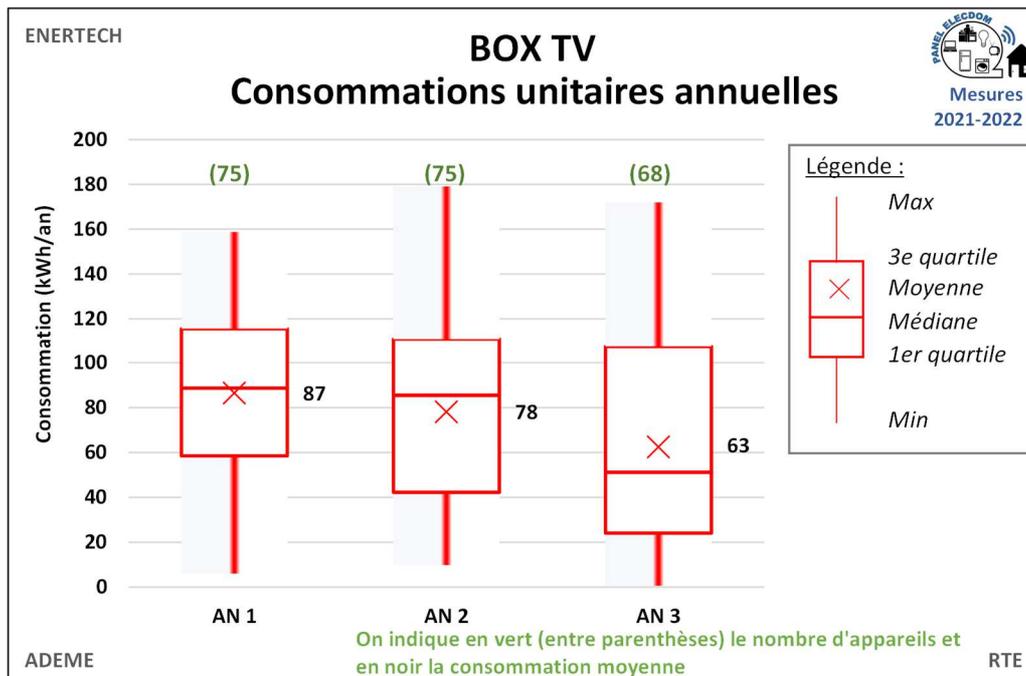


Figure 5-12 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des box TV pour les années 1,2 et 3.

### 5.3 Poste audiovisuel

Sous l'appellation « Poste audiovisuel » ont été regroupés l'ensemble des appareils liés à l'image et au son dans un logement, à savoir le téléviseur et ses périphériques (magnétoscopes, lecteur DVD, transmetteur d'images, antenne, jeux vidéo, etc.), les appareils liés au son (chaînes, ou éléments de chaînes Hifi, magnétophones), et le home cinéma. La consommation de ce poste a été réduite de 14% par rapport à l'année 2 et de 20% par rapport à l'année 1. Cela s'explique notamment par la diminution du nombre et de la consommation des box TV (moins d'équipement et changement technologique). Les durées de fonctionnement des téléviseurs de l'année 3 sont également inférieures. Enfin certains utilisateurs intensifs de jeux vidéo ont quitté le Panel Elecdom entre l'année 2 et 3.

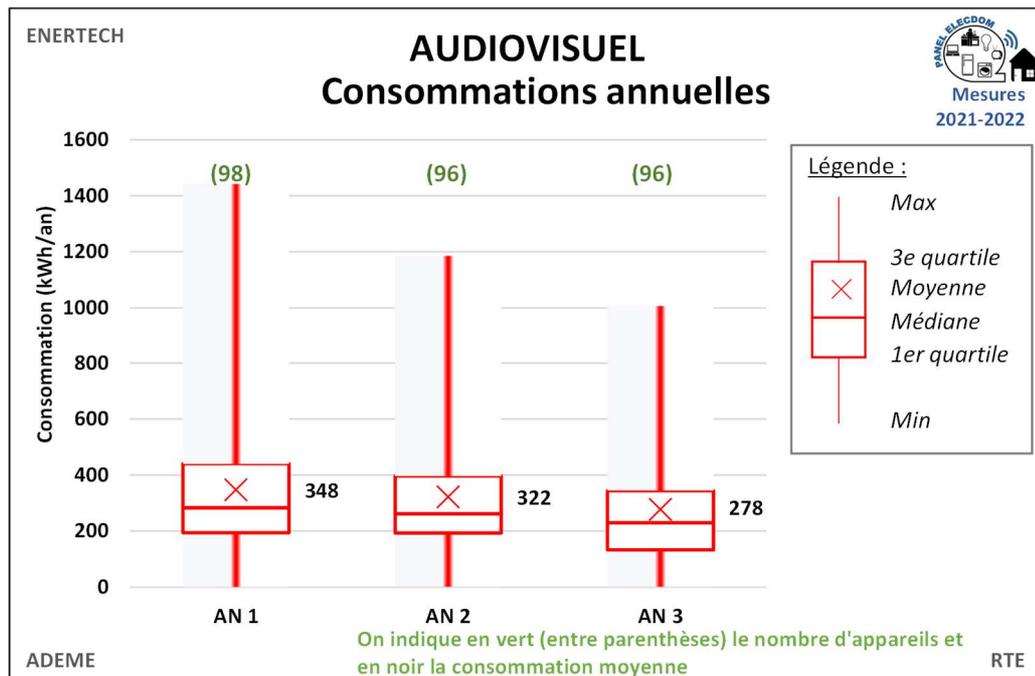


Figure 5-13 : Evolution de la consommation du poste audiovisuel entre les années 1,2 et 3.

## 6 Informatique

Comme pour l’audiovisuel, nous n’entrons pas dans le détail de l’analyse de tous les appareils constituant ce poste. Nous traiterons des box Internet et des ordinateurs portables et fixes.

### 6.1 Internet / Réseau

La **consommation moyenne** de l’ensemble des box est de **93 kWh/an** (Figure 6-1). Cette valeur est légèrement inférieure à celle mesurée en années 1 et 2. Contrairement au cas des box TV, il ne semble pas y avoir de changement technologique majeur sur cet équipement. Par contre, la tendance à la suppression de cet appareil se poursuit en année 3. En effet, plusieurs participants utilisent maintenant la 4G (téléphone mobile) plutôt qu’une box pour accéder à Internet.

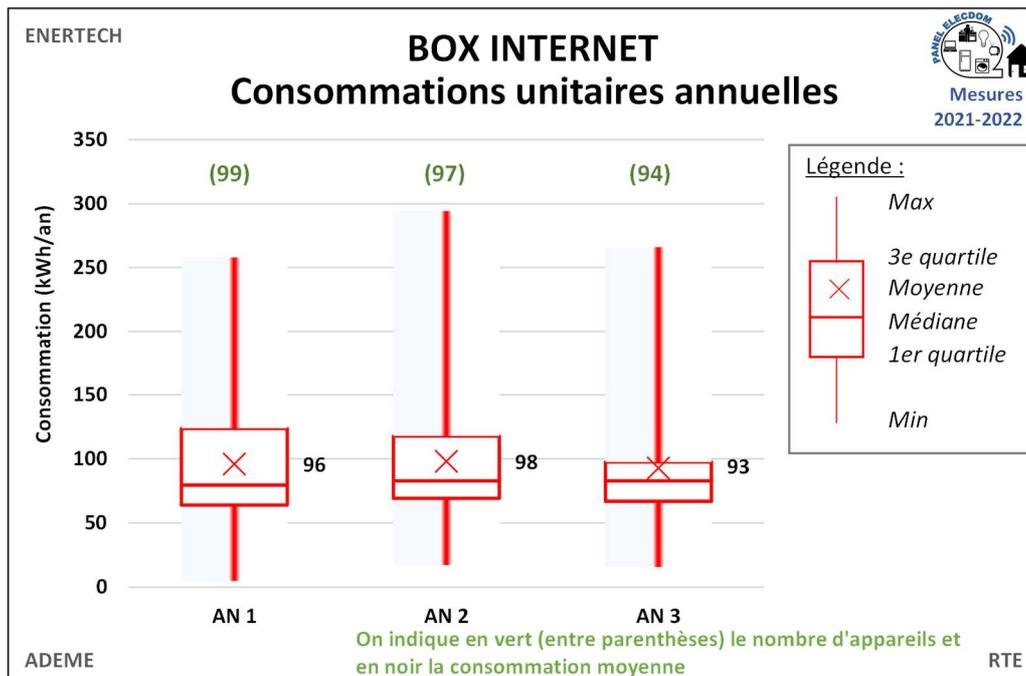


Figure 6-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des box Internet pour les années 1,2 et 3.

## 6.2 Ordinateurs portables

*Rappel : La consommation des ordinateurs portables est probablement sous-estimée. En effet, ces appareils sont mobiles et souvent branchés sur des prises différentes du logement. Il est très fréquent que les participants ne branchent pas systématiquement le wattmètre série et que donc nous n'enregistrons pas une partie des consommations. Certaines personnes ont même refusé qu'on suive ces équipements (mesureurs jugés trop encombrants).*

Les **ordinateurs portables** consomment en moyenne **26 kWh/an** (Figure 6-2). Cette valeur est très proche de celle trouvée en années 1 et 2. A noter que le nombre d'ordinateurs portables suivis est moins élevé que les années précédentes car nous avons des difficultés à faire accepter ce suivi, jugé contraignant par les participants.

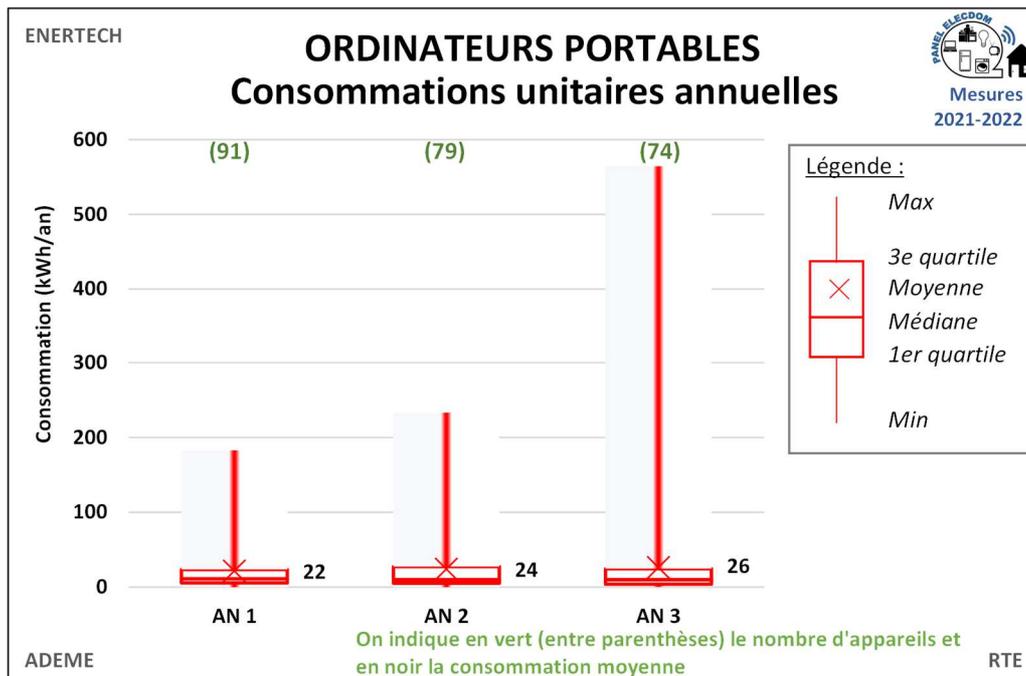


Figure 6-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des ordinateurs portables pour les années 1,2 et 3.

### 6.3 Ordinateurs fixes

La **consommation moyenne des ordinateurs fixes** est de **124 kWh/an**, soit très proche de celle mesurée en année 1.

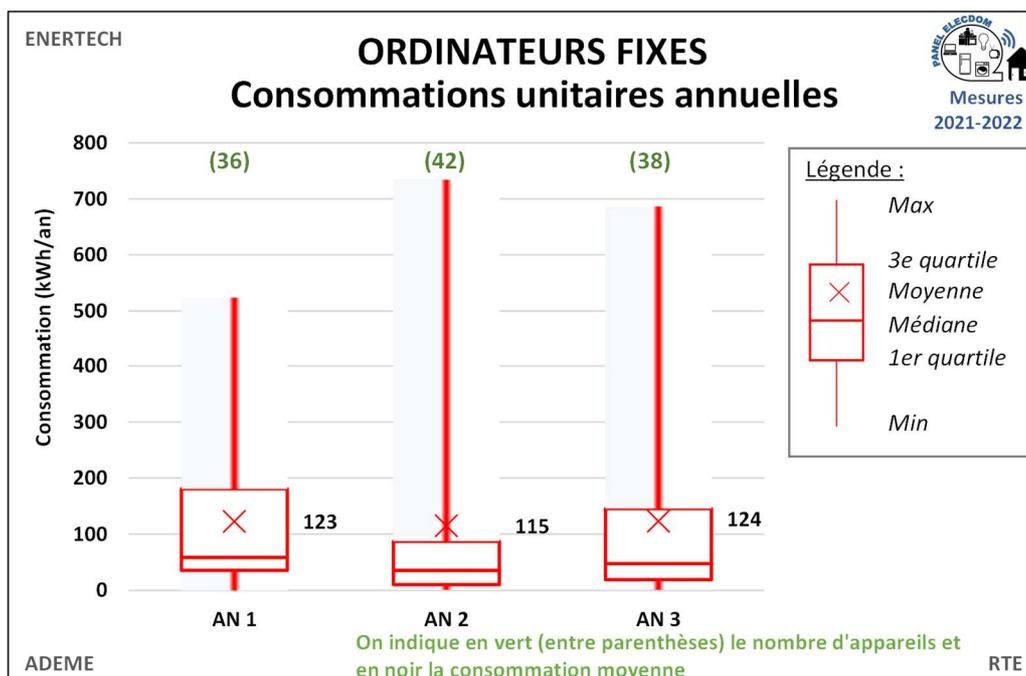


Figure 6-3 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des ordinateurs fixes pour les années 1,2 et 3.

## 6.4 Poste informatique/bureautique

La **consommation moyenne du poste informatique** s'établit à **179 kWh/an**, soit 6% de moins qu'en années 1 et 2. Cette baisse s'explique par la diminution du nombre de foyers équipés de box Internet et dans une moindre mesure par un moins bon suivi des ordinateurs portables. Elle peut aussi s'expliquer par le renouvellement des équipements, les ordinateurs mis sur le marché consommant de moins en moins (grâce par exemple au passage des disques durs à la mémoire SSD).

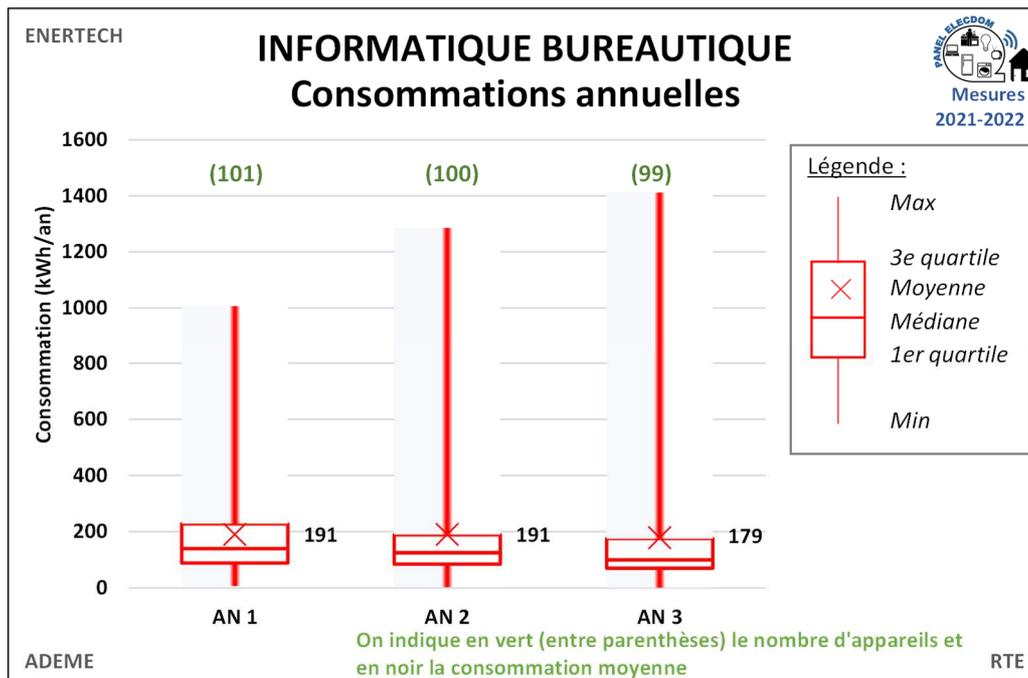


Figure 6-4 : Evolution de la consommation du poste informatique entre les années 1,2 et 3.

## 7 Eclairage

La consommation moyenne d'éclairage s'établit à **134 kWh/an** soit 11% de moins qu'en année 2 et 9% de moins qu'en année 1. Cette tendance à la baisse s'explique probablement par la poursuite du passage aux leds mais également par des durées d'occupation moindre de certains logements (moins de télétravail, congé sabbatique, longue hospitalisation, déménagement quasi-total chez un nouveau conjoint). A noter que c'est toujours le même logement qui est le plus consommateur. Il consomme près de deux fois plus que le second plus gros consommateur !

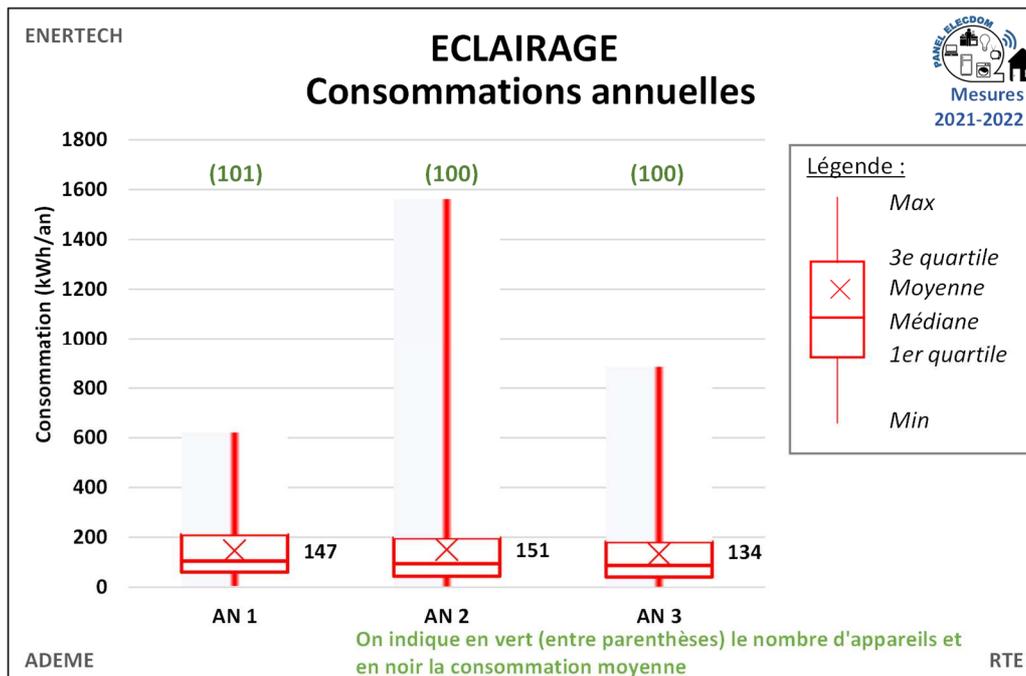


Figure 7-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle d'éclairage pour les années 1, 2 et 3.

## 8 Appareils de cuisine

En année 3, on dénombre :

- 25 cuisinières (-2 par rapport à l'année 2) dont 9 tout gaz (idem an 2).
- 75 plaques de cuisson électriques (+1 par rapport à l'année 2) : 17 gaz (-1), 37 induction (+2), 14 vitrocéramique (idem), 2 fonte (-1), 5 mixte (+1)
- 69 fours électriques (+1)
- 13 minifours (idem an 2)

On remarque une diminution des cuisinières et des plaques gaz et fonte au profit de l'induction pour les plaques et des fours encastrés. Cela semble des tendances de fond pour la cuisson.

### 8.1 Cuisinières électriques

La **consommation moyenne annuelle** des cuisinières vaut **190 kWh/an** (Figure 8-1), soit 5% de plus qu'en année 2. Cette augmentation s'explique par une consommation plus élevée en année 3 qu'en année 2 de la cuisinière la plus consommatrice. Si on enlève cet appareil, la consommation moyenne diminue de 22% et les consommations moyennes en année 2 et 3 sont alors similaires. 2 foyers ont remplacé, au cours de cette année de mesures, leur cuisinière par un four encastré et des plaques de cuisson.

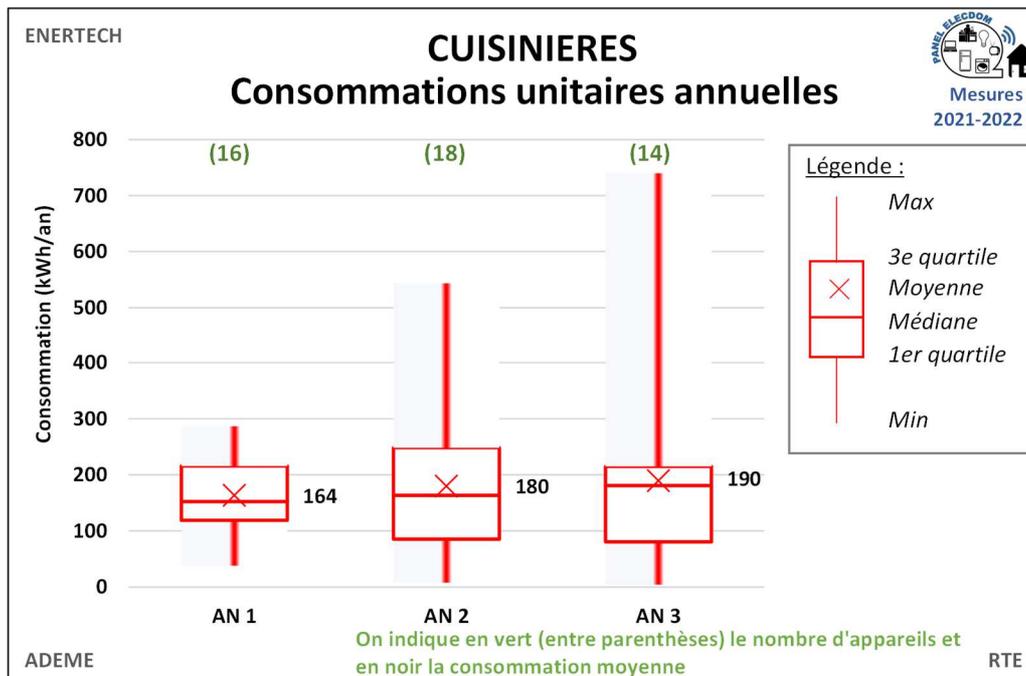
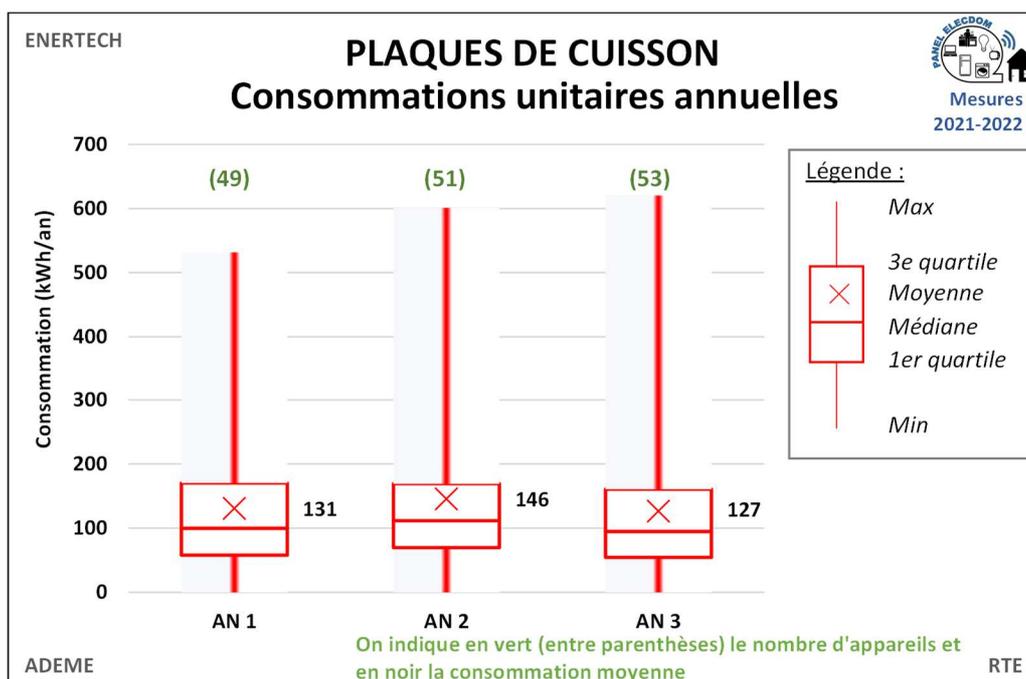


Figure 8-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des cuisinières électriques pour les années 1,2 et 3.

## 8.2 Plaques de cuisson

La **consommation moyenne, tous types de plaques de cuisson confondus**, vaut **127 kWh/an** (équivalente à la consommation mesurée en année 1). On ne peut pas en tirer de conclusion quant à l'évolution de consommation des différentes technologies étant donné la taille restreinte des échantillons et la diversité des pratiques.



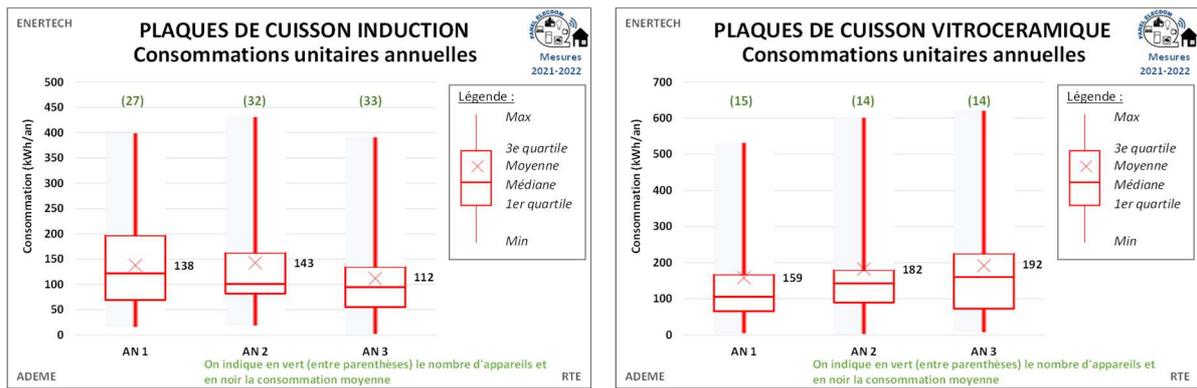


Figure 8-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des plaques électriques de cuisson pour les années 1,2 et 3.

### 8.3 Fours encastrables électriques

La **valeur moyenne** de consommation annuelle des fours encastrés s'établit à **146 kWh/an** en année 3, consommation identique à celle mesurée en première année.

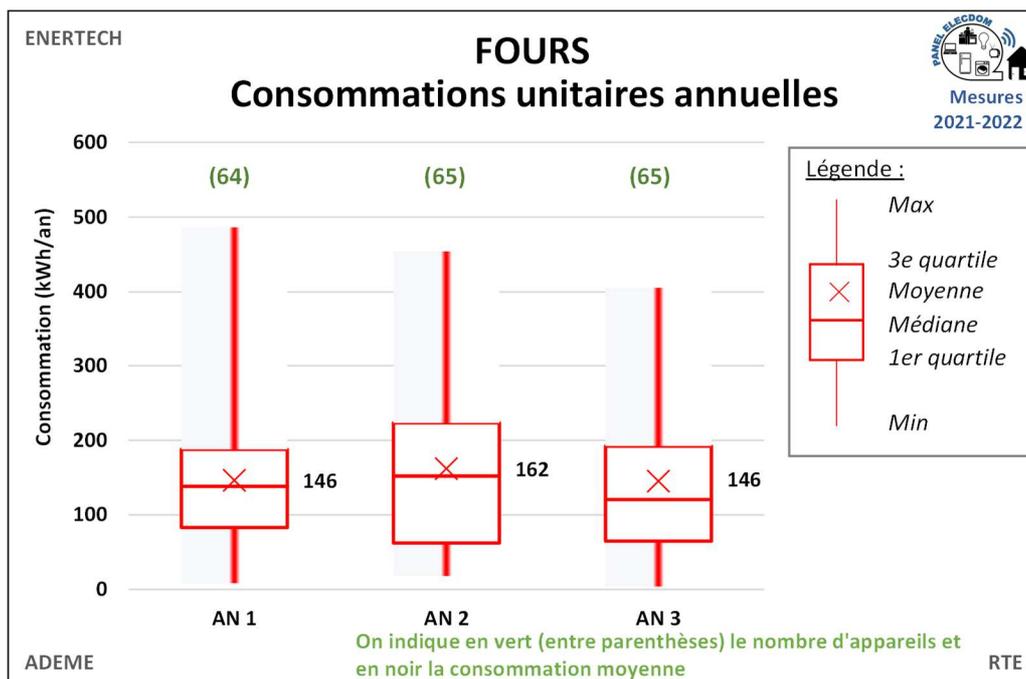


Figure 8-3 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des fours électriques pour les années 1,2 et 3.

### 8.4 Minifours posables

La **consommation moyenne** des minifours posables est de **77 kWh/an**, soit une valeur intermédiaire entre les années 1 et 2. La consommation médiane est cependant identique les 3 années.

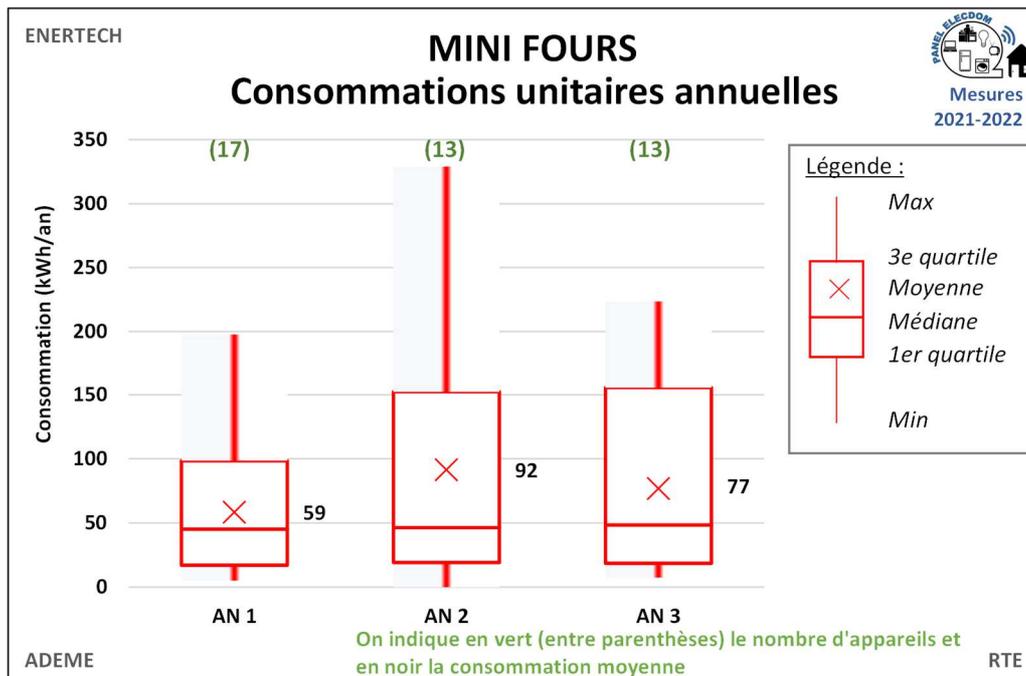


Figure 8-4 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des minifours possibles pour les années 1, 2 et 3.

## 8.5 Poste cuisine

*NB : les valeurs données dans ce paragraphe sont des valeurs « a minima ». En effet, dans plusieurs logements, il n'a pas été possible de suivre depuis le tableau électrique le(s) départ(s) électrique(s) alimentant les prises cuisine. En effet ces départs alimentent souvent également d'autres prises du logement. De plus, les appareils électriques de cuisine étant très nombreux, nous n'avons pas tous pu les instrumenter individuellement.*

La consommation moyenne du poste « appareils de cuisine » vaut 290 kWh/an, ce qui représente une baisse de 11% par rapport à l'année précédente et de 4% par rapport à la première année de mesure.

Quand on compare la consommation des principaux « petits » appareils de cuisine suivis dans les logements présents en année 2 et 3 on note systématiquement une baisse de consommations allant de -4% pour les micro-ondes à -22% pour les bouilloires. Cela est probablement lié à la moindre présence de certains occupants au cours de cette troisième année.

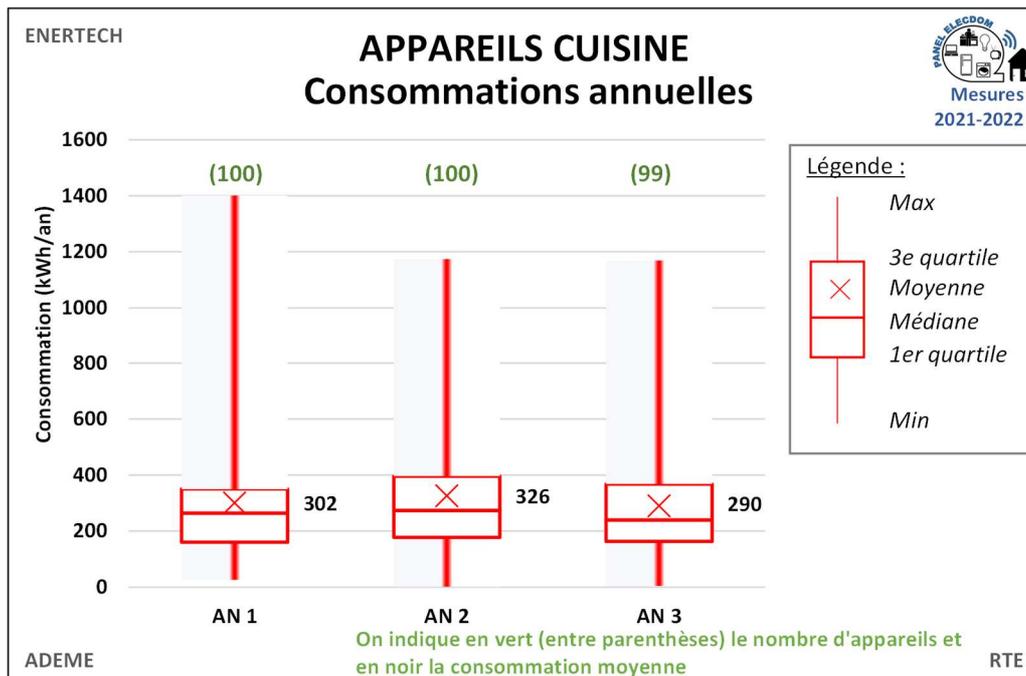


Figure 8-5 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des appareils de cuisine pour les années 1, 2 et 3.

## 9 Chauffage électrique

**Rappel et avertissement** : le projet Panel Elecdom vise à étudier les consommations d'électricité spécifique. Cependant il est nécessaire de suivre le chauffage électrique lorsque les logements en sont équipés afin de pouvoir isoler les consommations d'électricité spécifique. Ce chapitre fournit ainsi les résultats de mesure sur le chauffage électrique mais ne s'étend pas sur les paramètres explicatifs des consommations, la métrologie mise en place ne le permettant pas.

**NB** : Trois logements sont équipés d'une PAC multi-services. Dans ce cas, les consommations de chauffage/ECS/climatisation ont été séparées par le calcul, grâce à l'analyse du profil de consommation à 10 minutes (puissance plus élevée pour la production d'ECS).

Comme on l'observe sur le graphique de la Figure 9-1, la consommation moyenne de chauffage, tous types de logements et de mode de chauffage électrique confondus, a augmenté de 4% par rapport à l'année dernière mais est 12% inférieur à celle de la première année. L'explication réside encore une fois dans la composition de l'échantillon. En effet, en année 3, deux maisons peu isolés et chauffées exclusivement à l'aide de convecteurs ont intégré le Panel Elecdom. Si on compare les consommations de chauffage électrique des logements présents les 2 années de mesures, on obtient une baisse de 9%. Pourtant la rigueur des 2 hivers est équivalente (cf. 1.4). Cette diminution s'explique probablement par une moindre présence des occupants.

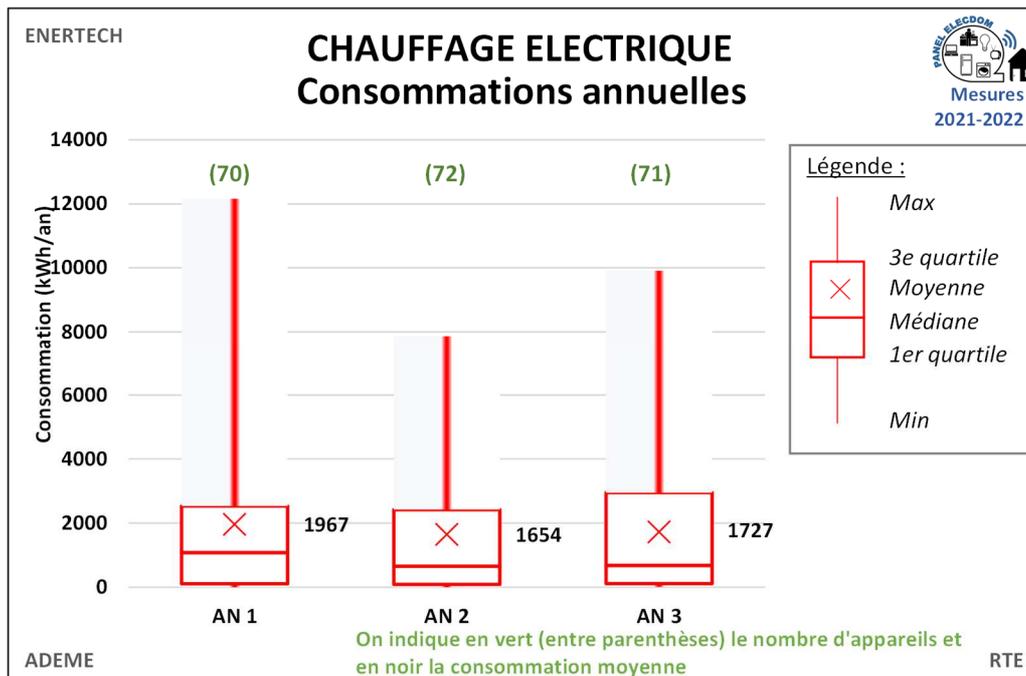


Figure 9-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle du chauffage électrique pour les années 1,2 et 3.

## 10 Eau chaude sanitaire électrique

L'échantillon comporte, en année 3, moins de chauffe-eaux électriques qu'en années 1 et 2 :

- 47 chauffe-eaux à effet joule (-2 par rapport à l'année 2)
- 4 chauffe-eaux thermodynamiques -CETI- (idem année 2)
- 3 PAC double service (+1 par rapport à l'année 2),

Ils sont répartis dans 52 logements (51 logements équipés en année 2). Les taux d'équipement en chauffe-eaux à effet joule et thermodynamique sont respectivement de 45% et 4%.

*NB : dans l'analyse qui suit les trois PAC double service de l'échantillon ont été volontairement écartées car la consommation d'ECS n'est pas connue avec précision. Elle n'a pas pu être isolée par la mesure des productions de chauffage et de climatisation des mêmes unités. Seule une estimation a pu être faite.*

**Les consommations par appareil** (Figure 10-1) s'élèvent en moyenne à **1 287 kWh/an** avec **1 308 kWh/an** pour les **chauffe-eaux à effet joule** et **1039 kWh** pour les **chauffe-eaux thermodynamiques**. L'écart entre ces deux types d'appareils qui était de l'ordre de 1,9 en année 2 n'est plus que de 1,3.

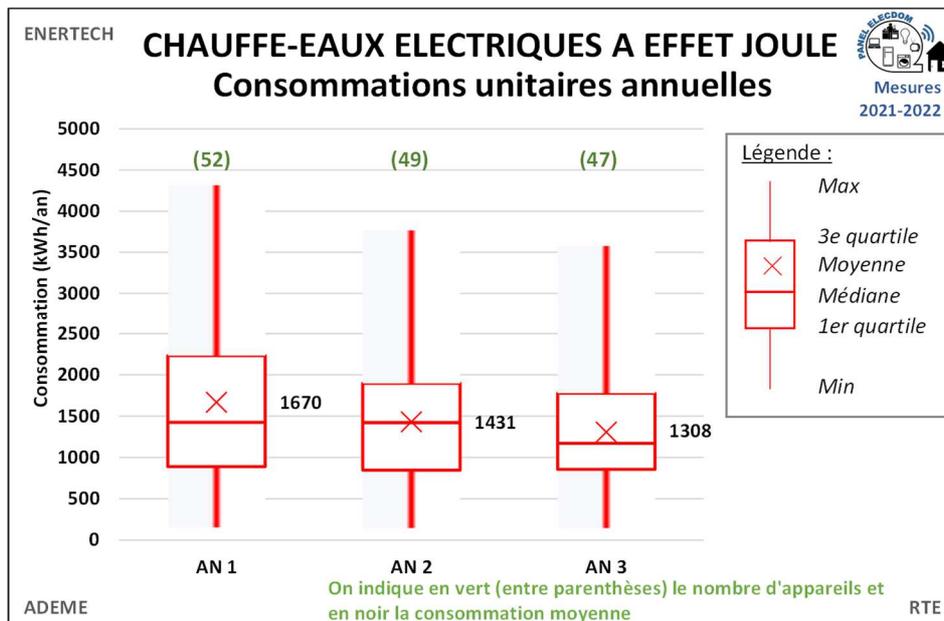
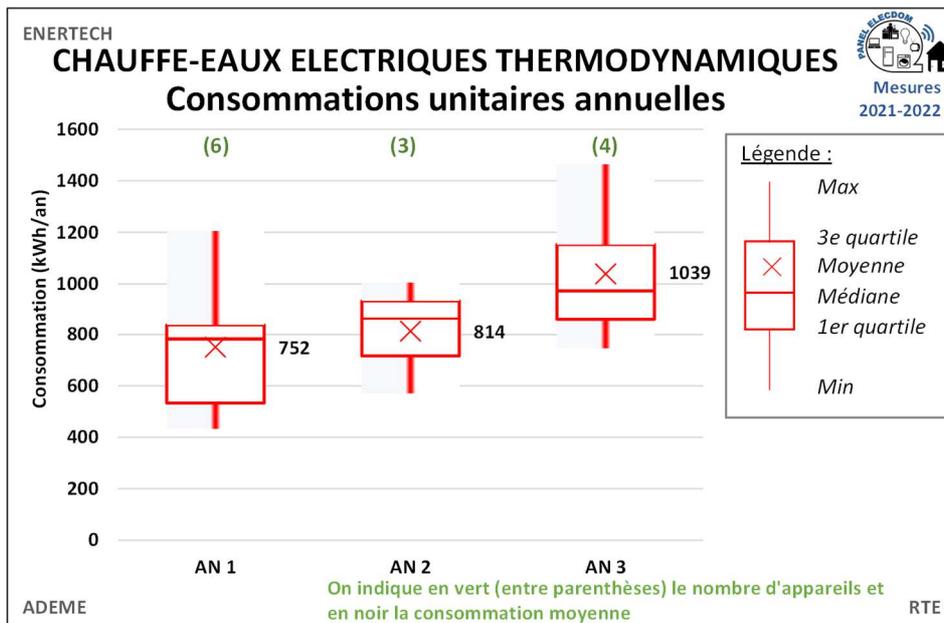


Figure 10-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des chauffe-eaux électriques pour les années 1,2 et 3.

Les consommations mesurées en troisième année pour les chauffe-eaux thermodynamiques sont très supérieures aux résultats des 2 années précédentes. Le tableau de la Figure 10-2 montre que deux phénomènes expliquent cette augmentation :

- Le paramétrage de la mise en route de la résistance d'appoint : il semble que les participants modifient les réglages de leur CETI, ce qui a une influence sur sa consommation (logements 1007 et 930). Ce phénomène, déjà relevé en année 1, semble se confirmer ici. Il est, par exemple, étonnant d'observer une mise en route de la résistance électrique uniquement pendant les mois d'été pour le logement 930.
- Des dysfonctionnements : l'eau chaude du logement 902 est produite exclusivement grâce à la résistance électrique à partir du 10 décembre 2021.

Même si aucune conclusion ne peut être tirée du fait de la taille très restreinte de l'échantillon, il semble que les chauffe-eaux thermodynamiques soient des équipements certes performants, mais moins robustes que les chauffe-eaux à effet Joule. Ils nécessitent une formation des usagers au niveau des réglages ainsi qu'une surveillance accrue afin de limiter le fonctionnement de la résistance d'appoint.

No Log	Consommation annuelle (kWh/an)			Courbe de charge annuelle (Wh/10 min)	
	AN 1	AN 2	AN 3	AN 2	AN 3
206	849 -	1006 +18%	897 -11%		
902	804 -	863 +7%	1464 +70%		
1007	762 -	571 -25%	1049 +84%		
930			747 -		

Figure 10-2 : Evolution de la consommation des chauffe-eaux thermodynamiques au cours des années 1,2 et 3.

La consommation des chauffe-eaux à effet joule a diminué de 9% par rapport à l'année 2 et de 22% par rapport à l'année 1. Cette diminution est liée principalement à l'évolution des caractéristiques de l'échantillon. En effet si on compare la consommation moyenne des chauffe-eaux présents au cours des années 2 et 3 (85% de l'échantillon de l'année 3), l'écart est de seulement 3%.

Les capacités de stockage des chauffe-eaux électriques de l'échantillon sont présentés en Figure 10-3 par familles de capacités. On observe bien qu'on a, chaque année, davantage de chauffe-eaux de petits volumes dans l'échantillon. Ainsi, le volume moyen d'un chauffe-eau de l'année 3 est respectivement inférieur de 6% et 8% par rapport à celui des années 2 et 1. Cela a une influence sur les pertes de stockage. De plus, on suit moins de chauffe-eaux installés dans des logements individuels (35 en année 1, 31 en année 2, 29 en année 3).

Or dans une maison, les pertes de distribution (réseau plus long) et de stockage (chauffe-eau souvent installé dans un local non chauffé) sont plus importantes. Enfin la taille des foyers équipés de chauffe-eaux à effet joule diminue également (en moyenne 2,6 occupants/logement en année 1, 2,3 occupants/logement en année 2, 2,0 occupants/logement en année 3), ce qui a une incidence sur la consommation d'eau chaude.

Cette évolution de l'échantillon de chauffe-eaux s'explique par l'intégration de foyers de plus petites tailles afin de se rapprocher de la réalité nationale. En cela, on peut dire que la consommation mesurée en année 3 est probablement plus représentative de la moyenne nationale.

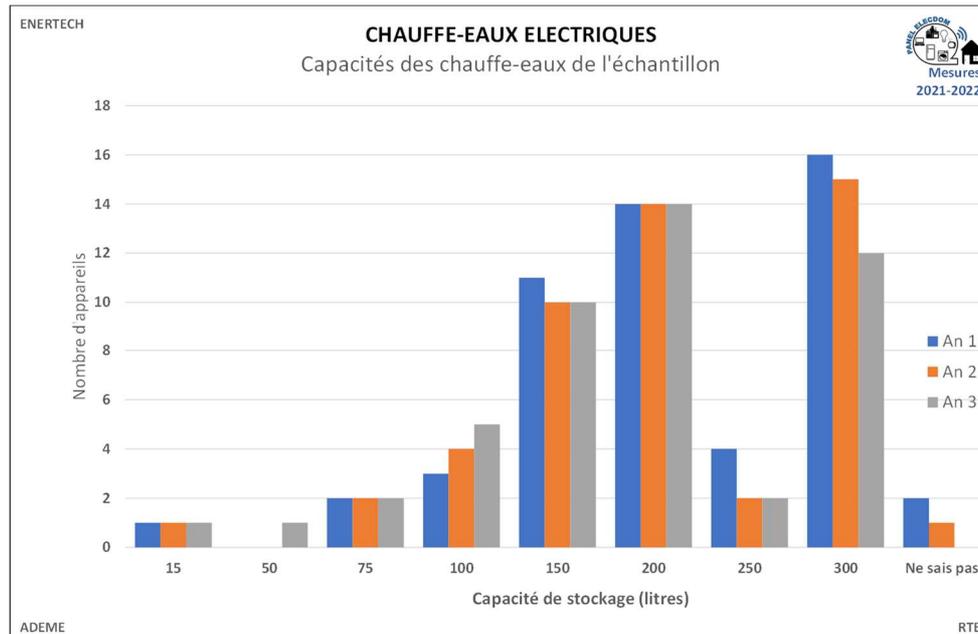


Figure 10-3 : Répartition des capacités des chauffe-eaux électriques de l'échantillon des années 1,2 et 3.

## 11 Climatisation, rafraîchissement et déshumidification

### 11.1 Description de l'échantillon

Le taux d'équipement en climatiseur air/eau est égal à celui des années 1 et 2 (2 logements équipés). Par contre, le nombre de logements possédant un split (climatiseur air/air) a augmenté drastiquement (9 contre seulement 2 logements équipés en année 2). 10% des logements ont un système de climatisation fixe ce qui se rapproche de la donnée de référence (13%, étude CONSER3 EDF R&D 2020).

En année 3, le nombre de climatiseurs mobiles est stable (6 contre 7 en année 2).

### 11.2 Systèmes de climatisation fixes

La **consommation moyenne** des climatiseurs fixes, en année 3, est de :

- **755 kWh/an** pour les **PAC air/eau** (2 unités),
- **77 kWh/an** pour les **splits** -PAC air/air (9 unités)

5 des 9 splits suivis ont été installés au cours de l'année de mesures, ce qui signifie qu'on n'a pas une année complète de mesures. On remarque que la consommation de ces équipements reste pour l'instant maîtrisée, 7 des 9 consomment moins de 100 kWh/an. Les consommations semblent assez stables pour les équipements en place depuis plusieurs années. A noter que ces appareils n'ont pas été exclusivement installés dans les régions françaises les plus chaudes. On en trouve dans les zones centrées sur Nancy, Besançon et Limoges.

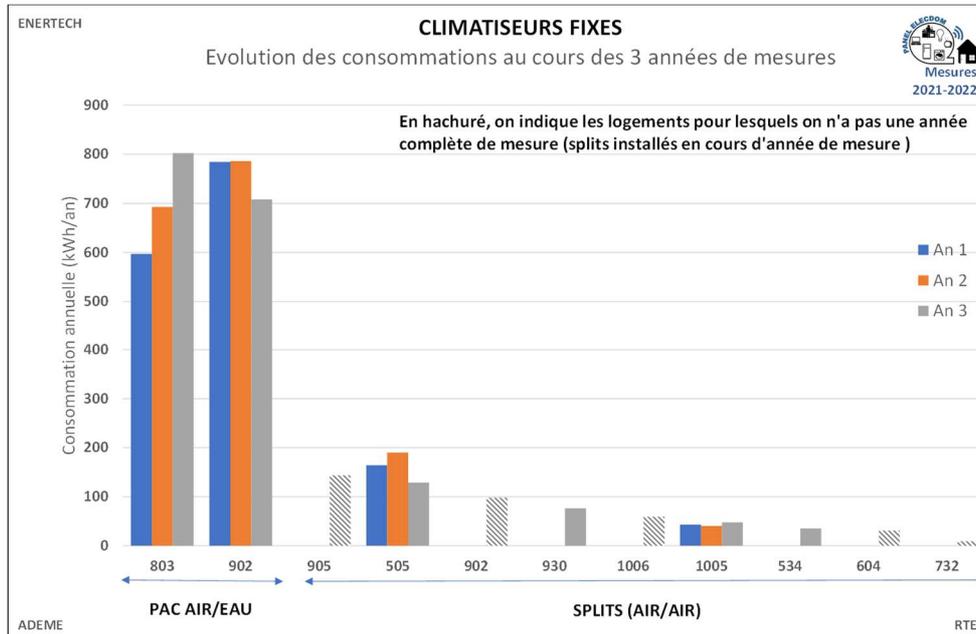


Figure 11-1 : Histogramme des consommations électriques unitaires annuelles des climatiseurs fixes (PAC air/eau et splits air/air) pour les années 1, 2 et 3.

### 11.3 Appareils mobiles

La **consommation moyenne** des climatiseurs mobiles vaut **106 kWh/an**. Cette valeur est en baisse par rapport aux 2 années précédentes. Elle reste très inférieure au 800kWh/an estimées dans l'enquête d'EDF R&D<sup>4</sup>. Attention nos résultats doivent être considérés avec prudence étant donné la taille restreinte de l'échantillon. A noter que 3 logements qui étaient dans un premier temps équipés d'un climatiseur mobile l'ont abandonné au profit d'un split.

<sup>4</sup> Etude CONSER3 - EDF R&D - 2020 <https://www.equilibredesenergies.org/30-07-2020-la-climatisation-des-logements-residentiels-laisser-faire-ou-encadrer-intelligemment/>

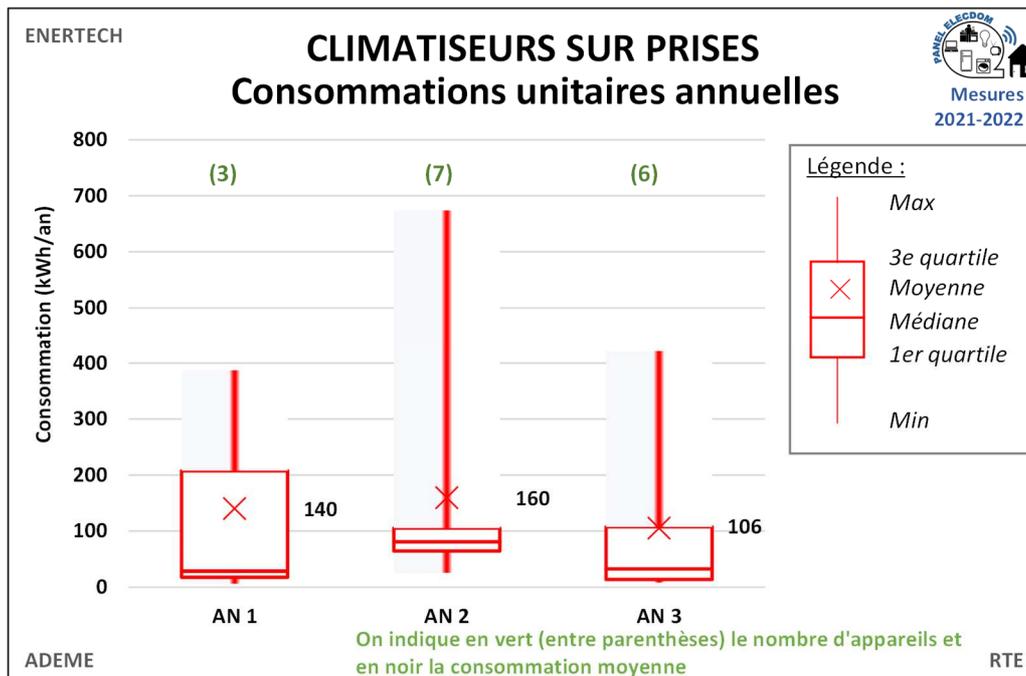


Figure 11-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des climatiseurs mobiles pour les années 1 et 2.

D'autre part les consommations varient beaucoup d'une année à l'autre (Figure 11-3), ce qui pourrait s'expliquer par la gêne occasionnée par cet équipement (bruit, nécessité d'évacuer l'air par une fenêtre) qui conduit à ne l'utiliser qu'en cas de nécessité absolue.

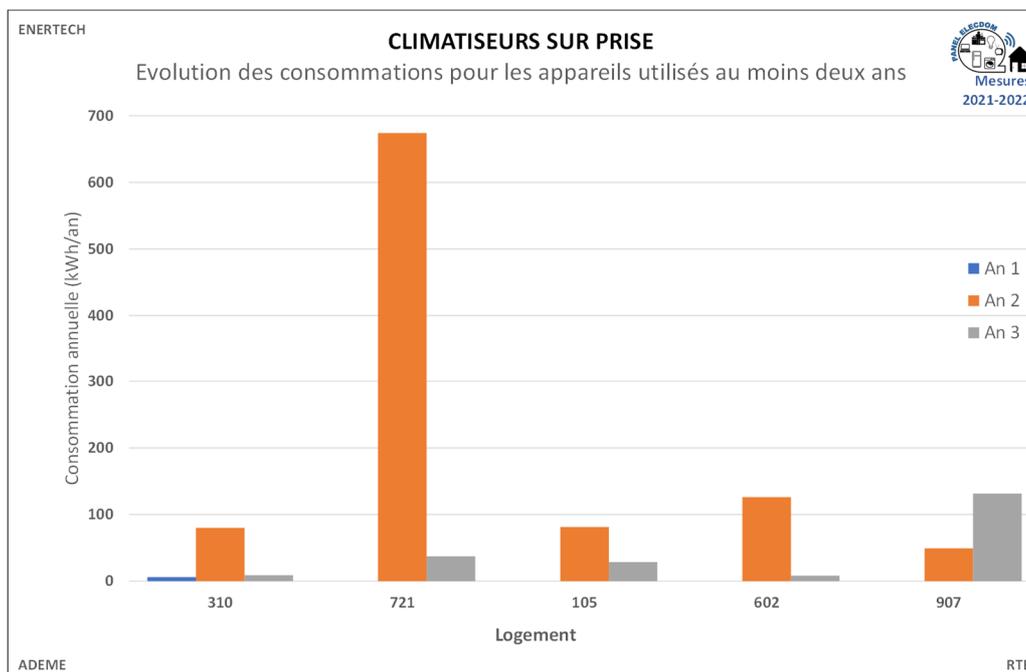


Figure 11-3 : Evolution de la consommation des climatiseurs mobiles au cours des années 1,2,3.

## 11.4 Déshumidificateurs

L'échantillon compte toujours, en année 3, 3 déshumidificateurs. La consommation de ces 3 appareils est très différente : 87, 294 et 1 503 kWh/an et pour deux d'entre très supérieure aux consommations des splits.

## 12 Auxiliaires et ventilation

Par « auxiliaires », nous entendons tous les appareils disposant d'une alimentation électrique et ne faisant pas partie de l'électroménager classique. Il s'agit par exemple de l'alimentation électrique des chaudières individuelles à combustible, de la ventilation mécanique, etc. Les « auxiliaires » sont des appareils indispensables au fonctionnement d'un mécanisme ou d'une machine nécessaire au chauffage/climatisation/ventilation.

### 12.1 Ventilation

48 logements du Panel Elecdom de l'année 3 possèdent une ventilation mécanique alimentée directement depuis leur tableau électrique. Ce chiffre est très stable depuis le début de la campagne de mesures. L'échantillon comporte, cette année, 3 ventilations double flux (contre seulement 1 les années précédentes). Attention on ne tient pas compte ici des appartements ventilés par une installation collective.

La **consommation moyenne des ventilations** est de **216 kWh/an** (Figure 12-1), soit 3% de moins qu'en année 2 et 10% de moins qu'en année 1. 3 des caissons supplémentaires suivis en année 3 sont restés à l'arrêt pendant toute la période de mesure. Si on ne tient pas compte de ces ventilations hors service, la consommation moyenne vaut 231 kWh/an.

La consommation moyenne des ventilations double-flux est de 540 kWh/an (attention seulement 3 caissons) et celles des simples flux de 195 kWh/an (mais 4 ont une consommation nulle du fait de dysfonctionnements).

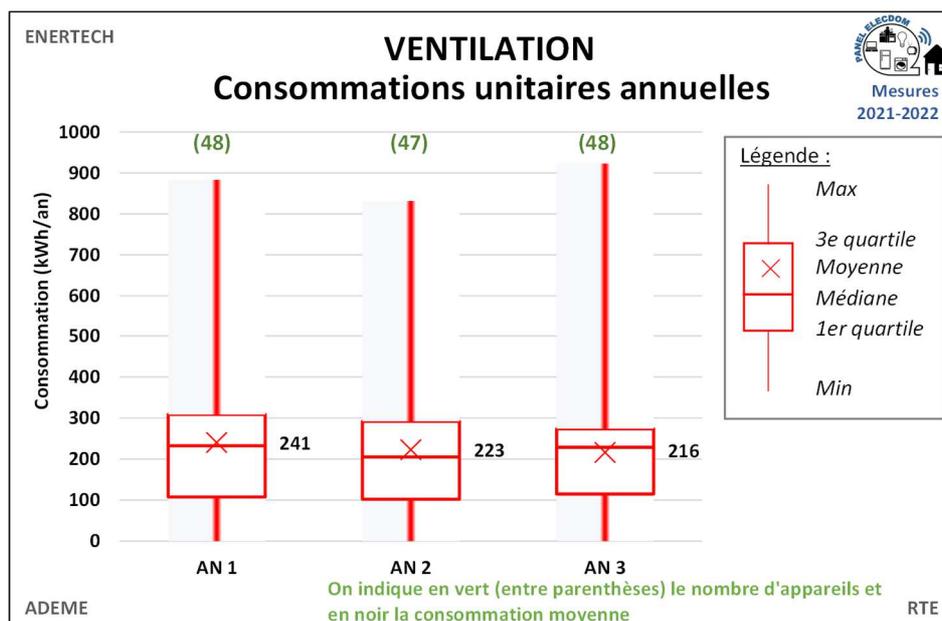


Figure 12-1 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des ventilations mécaniques pour les années 1 et 2.

## 12.2 Chaudières

### 12.2.1 Caractéristiques de l'échantillon

38 logements de l'échantillon sont équipés de chaudières individuelles, réparties de la façon suivante :

- 30 chaudières gaz (+1 par rapport à l'année 2),
- 8 chaudières fioul (+2 par rapport à l'année 2).

La **consommation électrique moyenne** des **chaudières**, tous types confondus, vaut **188 kWh/an**, avec en moyenne 174 kWh/an pour les chaudières gaz et 241 kWh/an pour les chaudières fioul. La baisse de consommation des chaudières fioul s'explique par deux phénomènes :

- Une diminution de la durée d'occupation des logements, donc une utilisation moindre des chaudières. En effet, quand on compare la consommation des chaudières fioul présentes en années 2 et 3, on observe une baisse de leur consommation de 23%.
- 2 nouvelles chaudières fioul à faible consommation ont rejoint l'échantillon. Nous n'expliquons pas ce bas niveau de consommation, les chaudières ayant entre 16 et 20 ans.

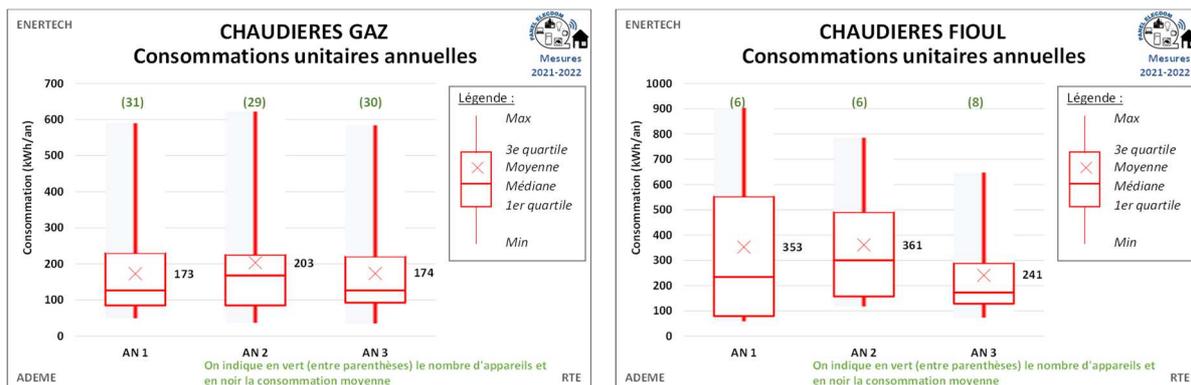


Figure 12-2 : Graphique « boîte à moustache » de la consommation annuelle des chaudières pour les années 1, 2 et 3.

## 12.3 Poêles granulés/pétrole

Le Panel ne comporte plus que 3 **poêles à granulés** (contre 6 les années précédentes) et 2 **poêles à pétrole** (+1). Les consommations moyennes sont respectivement de **130kWh/an** et **46kWh/an**.

## 13 Piscines et spas

L'échantillon a évolué entre les années 2 et 3 :

- Piscines enterrées : 3, soit une de plus que les années précédentes mais elles restent sous-représentées (taux d'équipement national en 2021 : 5,3%)
- Piscines hors-sols : 3, -3 par rapport à l'année 2 (taux d'équipement en 2021 : 5,6%)
- Piscines enfant : 3 (idem an 2)
- Spas : 2 (-1).

La **consommation moyenne**, tous types de piscines et spas confondus (hors piscines enfant), s'élève à **1 372 kWh/an**. Cette valeur est inférieure de 15% à celle mesurée en année 2.

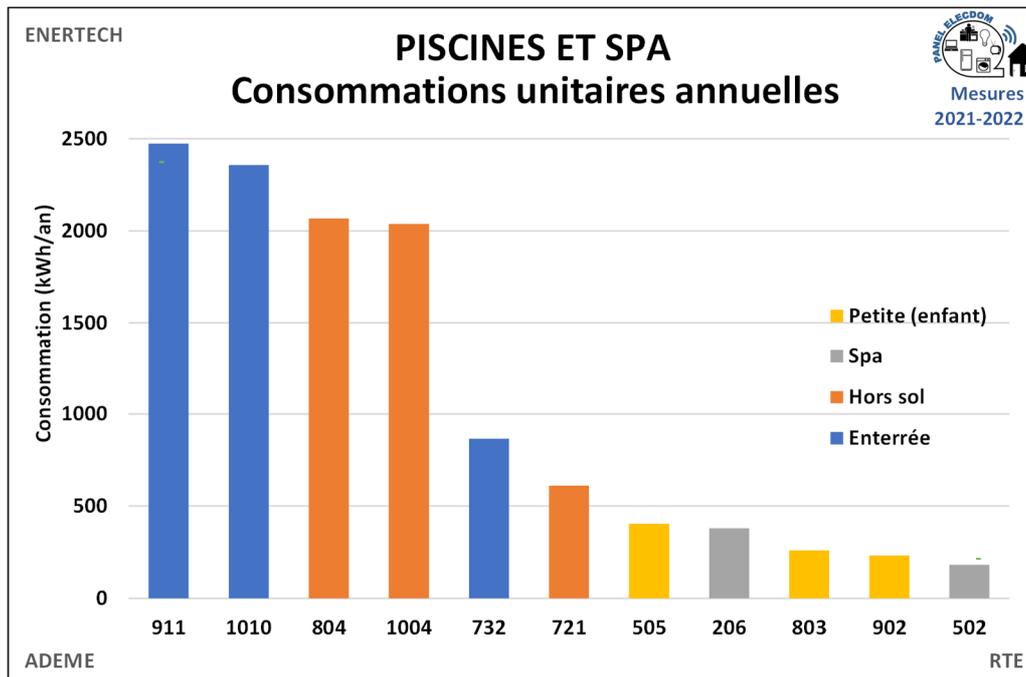


Figure 13-1 : Histogramme des consommations électriques unitaires annuelles des piscines et spas pour l'année 3.

Les **spas**, qui ont fait leur apparition en année 2, ne sont plus les plus gros consommateurs d'électricité. Leur consommation moyenne est passée de 2 686 kWh/an à **280 kWh/an**. En effet, le logement qui possédait le spa le plus énergivore a quitté le Panel et les deux autres foyers l'ont beaucoup moins utilisé en année 3. Ils se sont peut-être aperçus de l'impact de cet équipement sur leur facture d'électricité ou tout simplement se sont lassés de cet appareil.

La consommation moyenne des **piscines enterrées** a encore diminué. Elle vaut, en année 3, **1 899 Kwh/an**, soit 10% de moins qu'en année 2. Cette baisse s'explique par l'entrée dans le Panel Elecdom d'une nouvelle piscine enterrée qui consomme 2,8 fois moins que les deux autres ainsi que par la moindre utilisation du chauffage par pompe à chaleur de la piscine du logement 911.

Les **piscines hors-sols** consomment en moyenne **1 572 kWh/an**, ce qui représente 68% de plus qu'en année 2. On observe là encore une grande variabilité des consommations d'une année sur l'autre en fonction des dates de mise en service et d'arrêt et de la durée quotidienne de fonctionnement de la pompe.

Enfin, 3 **piscines de petit volume** (enfants) ont été suivies en année 3. Avec en moyenne **299 kWh/an**, leur consommation est très inférieure aux modèles hors-sol et enterrés. On note là encore une grande variabilité avec un rapport de 1,7 entre les extremums.

Le graphique de la Figure 13-2 permet de mettre en lumière les déterminants de la consommation d'une piscine :

#### 1- Puissance :

- Les petites piscines (« enfant ») possèdent une pompe de puissance inférieure à 500W.
- Les piscines hors-sols sont équipées d'une pompe de puissance 500 à 1000W. Dans certains cas, la puissance appelée est très proche de celle d'une piscine enterrée.
- La pompe d'une piscine enterrée appelle autour de 1 – 1,5 kW.
- Lorsque la puissance appelée est supérieure à 1,5 kW cela signifie généralement que la piscine/le spa est équipé d'un système de chauffage (résistance pour les spas et pompe à chaleur pour les piscines enterrées).

#### 2- Durée de fonctionnement :

- Quand elle est de l'ordre de 1000 heures par an, cela correspond en principe à une pompe qui a un fonctionnement programmé uniquement sur les mois d'été (juin à septembre environ)
- Des durées supérieures mettent en avant un fonctionnement certains mois d'hiver et/ou des fonctionnements quasiment continus en été
- Des durées inférieures à 500 heures n'ont été mesurées que pour les spas ou une petite piscine.

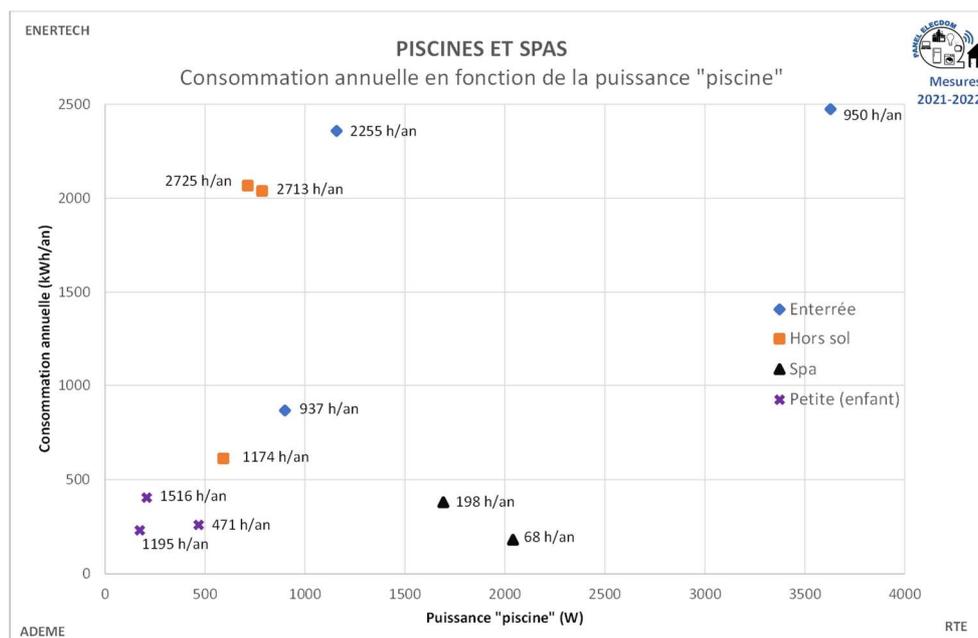


Figure 13-2 : Consommation annuelle des piscines et spas en fonction de la puissance du départ électrique « piscine » pour l'année 3.

## 14 Focus sur les pointes d'appel de puissance au cours de l'hiver 2021-2022

Etant donné le contexte énergétique national tendu, nous avons décidé de faire un focus sur les pointes d'appel de puissance des logements du Panel Elecdom au cours de l'hiver 21-22.

## 14.1 Janvier : mois comprenant le plus de pointes d'appel de puissance

Sur le graphique de la Figure 14-1, on a représenté l'ensemble des puissances mesurées par RTE entre décembre 2021 et février 2022 (puissances calculées à partir de valeurs demi-horaires moyennées sur 10 minutes)<sup>5</sup>.

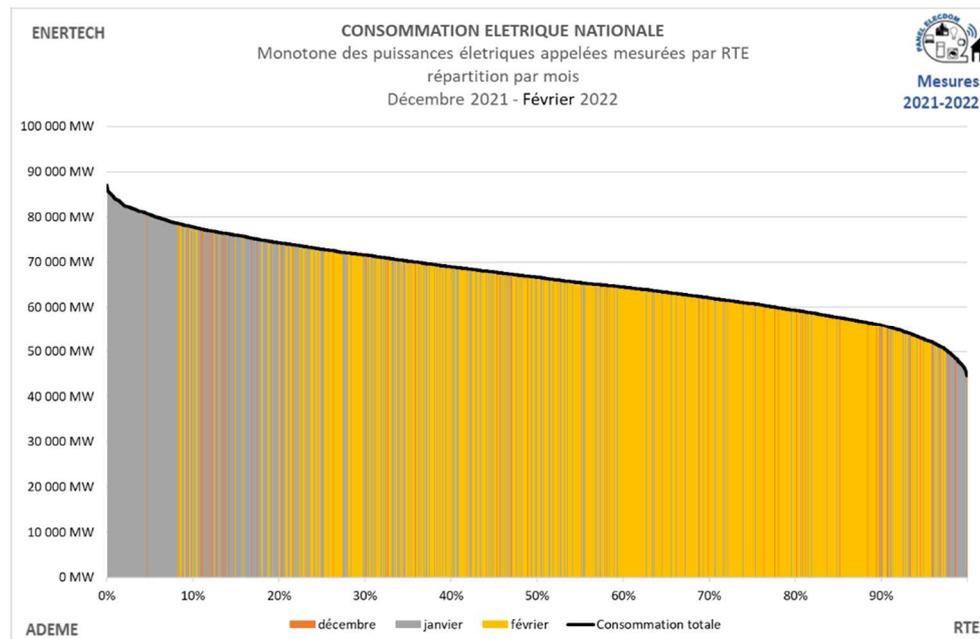


Figure 14-1 : Monotone des puissances électriques appelées entre décembre 2021 et février 2022 – données RTE

On remarque que les pointes d'appels de puissance ont majoritairement lieu au cours du mois de janvier 2022. Cela est confirmé quand on zoome sur les 100 appels de puissance maximum de l'hiver 21-22 (Figure 14-2). Ainsi, 84% ont effectivement lieu en janvier 2022.

<sup>5</sup> [Eco2mix – Consommation d'électricité moyenne en France | RTE \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/fr/actualites/eco2mix-consommation-d-electricite-moyenne-en-france)

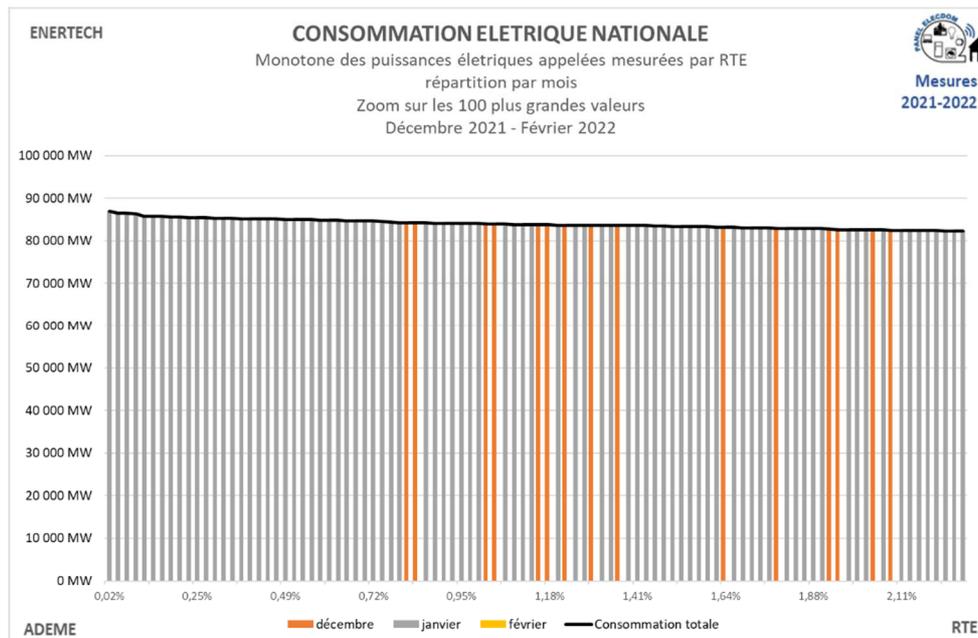


Figure 14-2 : Monotone des puissances électriques appelées entre décembre 2021 et février 2022 / Zoom sur les 100 appels de puissance maximums – données RTE

L'explication tient principalement à la thermosensibilité de la consommation électrique française. En effet, janvier est le mois le plus froid de l'hiver (cf. paragraphe 1.4). Nous nous intéresserons donc dans les paragraphes suivants uniquement au mois de janvier 2022.

## 14.2 Comparaison des données Panel Elecdom au données ENEDIS

Notre objectif est de valider qu'il est possible d'utiliser les données du Panel Elecdom pour évaluer la contribution du secteur résidentiel lors des pointes de puissance (tous secteurs). RTE ne fournissant pas la répartition des puissances appelées par secteur nous avons utilisé les données Open data d'Enedis<sup>6</sup>. Pour information, les données ENEDIS correspondent à un périmètre de distribution couvrant environ 95% de la consommation HTA/BT de la France continentale (hors Corse). Le solde de la consommation de distribution HTA/BT est répartie entre plusieurs dizaines d'Entreprises Locales de Distribution (ELD) de tailles diverses. De plus, ENEDIS ne mesure pas (encore) les consommations de l'ensemble du parc résidentiel, une partie est évaluée par profilage.

Sur le graphique de la Figure 14-3, on compare les données d'un logement moyen du Panel Elecdom aux données fournies par ENEDIS à l'échelle nationale. Les valeurs du logement moyen correspondent à la moyenne de toutes les données valides (pas de temps de 10 minutes), c'est-à-dire celles de 92 à 96 logements (variables selon le jour et l'heure).

On observe une très bonne corrélation entre les deux jeux de données qui confirme la similitude de comportement entre la modélisation ENEDIS et les mesures de l'échantillon Panel Elecdom.

<sup>6</sup> [Puissances Électriques au pas demi-heure — Enedis Open Data](#)

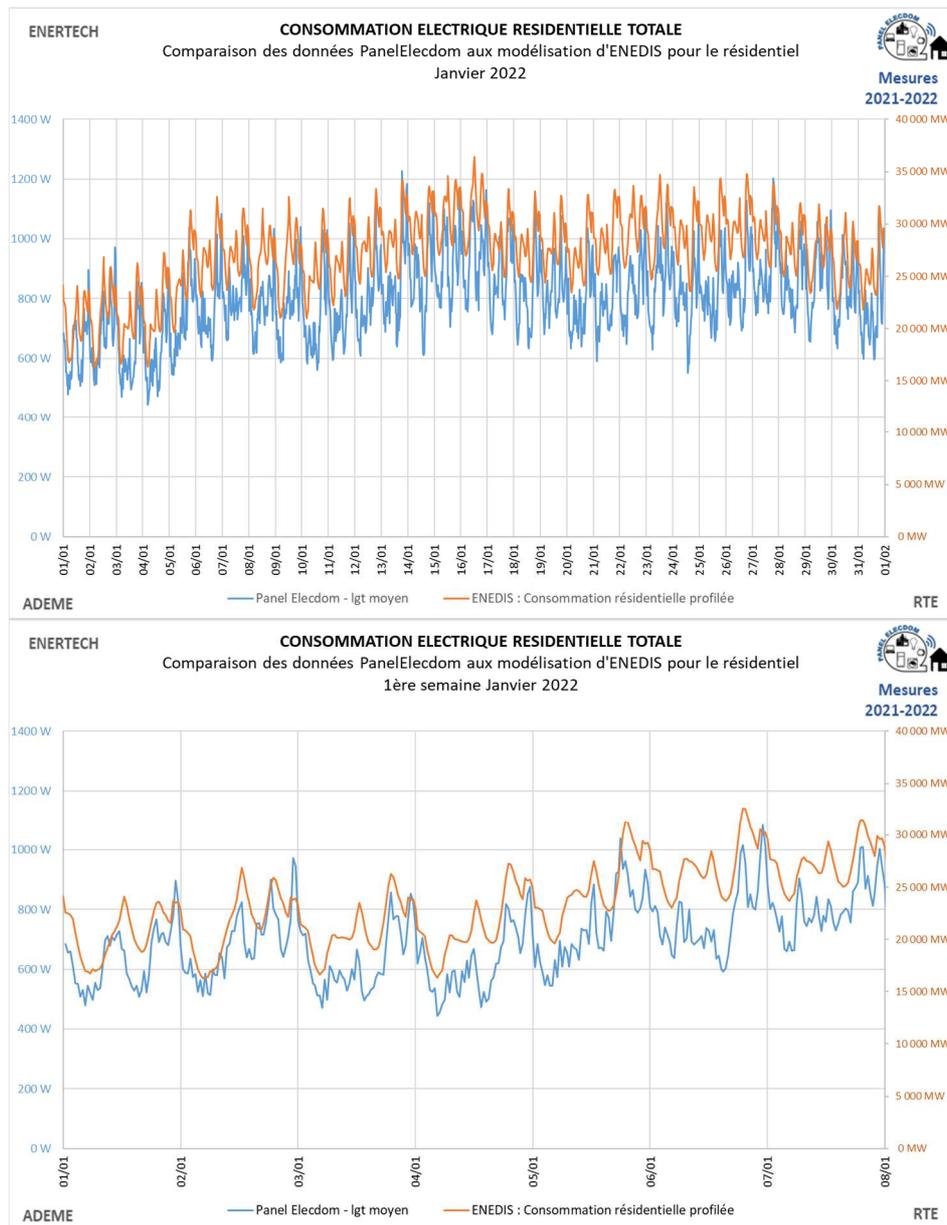


Figure 14-3 : Comparaison des données Panel Elecdom et des données issues de la modélisation d’Enedis pour le secteur résidentiel – Janvier 2022 (haut) et 1<sup>ère</sup> semaine de janvier 2022

### 14.3 Evaluation de la contribution du secteur résidentiel dans les pointes nationales d’appel de puissance

Pour évaluer la contribution du secteur résidentiel dans les pointes nationales d’appel de puissances, nous devons extrapoler les données des 100 logements du Panel Elecdom à l’échelle du territoire. Pour ce faire, on considère l’ensemble des résidences principales hors DOM-TOM et hors Corse<sup>7</sup>.

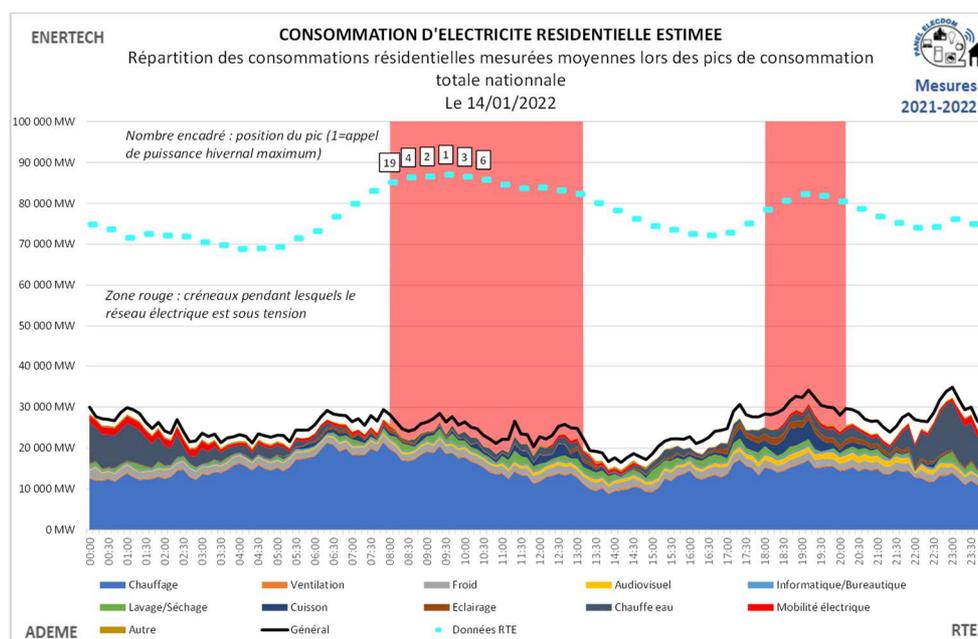
<sup>7</sup> 28,85 millions de résidences principales en 2018 (<https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/nombre-de-residences-principales>)

Comme le montre le tableau de la Figure 14-4 qui répertorie les 30 puissances appelées les plus élevées au cours de l’hiver 21-22, tous les pics de consommation sont concentrés sur 4 jours (le 14/01/22 et sur la période du 25 au 27/01/22).

n° pic	Date	Heure	Consommation nationale (MW)	n° pic	Date	Heure	Consommation nationale (MW)
1	14/01/2022	09:30	87 025	16	25/01/2022	10:30	85 206
2	14/01/2022	09:00	86 575	17	25/01/2022	08:30	85 164
3	14/01/2022	10:00	86 497	18	26/01/2022	09:30	85 159
4	14/01/2022	08:30	86 343	19	14/01/2022	08:00	85 139
5	25/01/2022	09:00	85 790	20	27/01/2022	10:00	85 105
6	14/01/2022	10:30	85 762	21	25/01/2022	10:00	85 081
7	26/01/2022	12:00	85 732	22	26/01/2022	09:00	85 064
8	26/01/2022	12:30	85 634	23	25/01/2022	11:00	85 059
9	26/01/2022	10:30	85 580	24	27/01/2022	09:30	85 044
10	26/01/2022	19:00	85 506	25	26/01/2022	08:30	84 839
11	25/01/2022	09:30	85 498	26	25/01/2022	12:00	84 830
12	26/01/2022	10:00	85 482	27	27/01/2022	09:00	84 812
13	26/01/2022	13:00	85 352	28	26/01/2022	19:30	84 736
14	26/01/2022	11:00	85 288	29	25/01/2022	11:30	84 682
15	26/01/2022	11:30	85 281	30	27/01/2022	10:30	84 656

Figure 14-4 : Liste des 30 appels de puissances maximum au cours de l’hiver 21-22

Les graphiques de la Figure 14-5 présentent la courbe de charge, au cours de ces 4 jours, du secteur résidentiel obtenue par extrapolation des données Panel Elecdom. On remarque que les pics ont bien lieu dans les zones définies comme « en tension » par RTE<sup>8</sup>, majoritairement le matin (un seul pic dans le créneau du soir).



<sup>8</sup> <https://www.monecowatt.fr/>

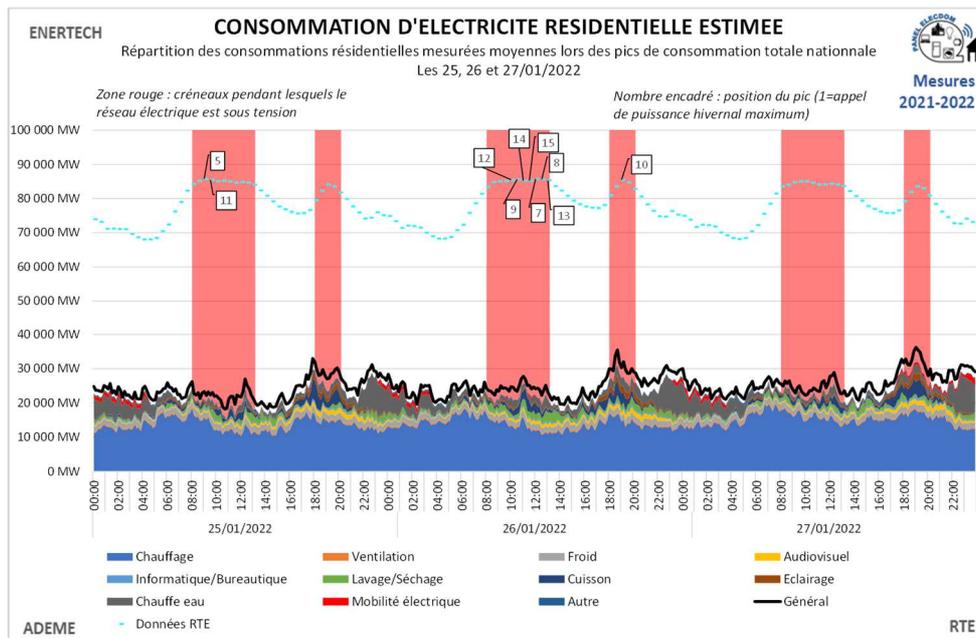


Figure 14-5 : Décomposition de la consommation électrique du secteur résidentiel sur la base des données Panel Elecdom le jour d'appel de puissance maximum – le 14/01/22 et du 25/01/22 au 27/01/22

Afin d'analyser plus en détails la contribution du secteur résidentiel et de ses différents usages, on reprend sur le graphique de la Figure 14-6, les 30 plus grands appels de puissance de l'hiver 21-22. On retiendra que :

- Le secteur résidentiel contribue en moyenne à 28% de la pointe nationale (entre 22 et 35% selon les pointes)
- Sans surprise, le chauffage électrique couvre entre 47 et 73% de cette pointe (valeur moyenne : 60%).

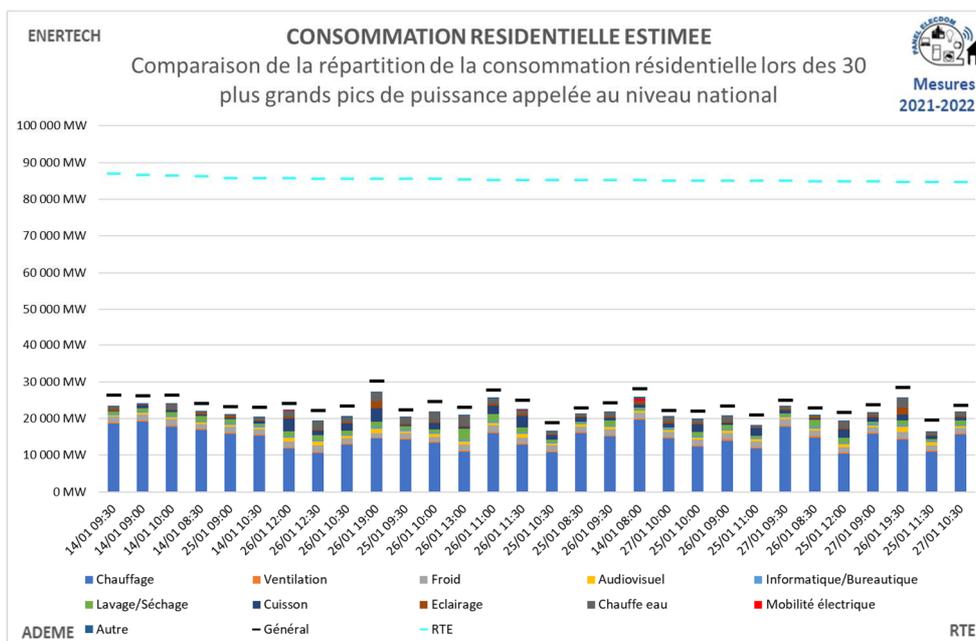


Figure 14-6 : Comparaison de la répartition de la consommation résidentielle lors des 30 appels de puissance maximum

La Figure 14-7 nous apprend que :

- Le créneau de plus forte tension pour l'hiver 21-22 est le créneau 9 :00 – 10 :30 qui concentrent le maximum des pointes (53%) et les 3 plus forts appels de puissances.
- La contribution du secteur résidentiel à la pointe nationale est maximum le matin tôt (8 :00) et le soir (19 :00, 19 :30). Elle est alors supérieure à 30%. La contribution relative semble minimum autour de l'heure du déjeuner.
- Plus la pointe a lieu tard dans la matinée, moins la contribution relative du chauffage électrique est importante. A partir de midi et en soirée, elle est inférieure à 50%.
- A 8 :00, la mobilité électrique (charge des voitures) est visible (2,4%) alors que le nombre de logements équipés est encore très faible. Il faudra observer dans les prochaines années l'évolution de l'impact de cet usage sur la pointe électrique.
- Le poste froid ménager, avec en moyenne 6,2%, est le second plus gros contributeur à la pointe loin derrière le chauffage électrique. Pour réduire l'impact de cet usage, on peut conseiller de poursuivre l'information des consommateurs sur l'intérêt d'acquérir des équipements performants et les informer sur les effets du suréquipement.
- La cuisson électrique est également un contributeur non négligeable mais il est difficile d'agir dessus (impossible de déplacer cette consommation) et sa contribution est majeure du temps de midi et en soirée, donc en dehors du créneau de tension maximum (9 :00-10 :30).
- Les chauffe-eaux participent en moyenne à 5,1% de la puissance du secteur appelée en pointe. Il n'y aurait aucune gêne pour l'utilisateur à interdire leur fonctionnement pendant ces périodes de tension. Il en va de même pour les appareils de lavage / séchage qui couvrent en moyenne 4,5% de la puissance résidentielle au moment de la pointe. Si le fonctionnement de ces appareils (chauffe-eau, lavage-séchage) était interdit en période de pointe, c'est en moyenne 9,5% de la consommation du secteur résidentiel (2,7% de la pointe nationale) qui pourrait être effacée.

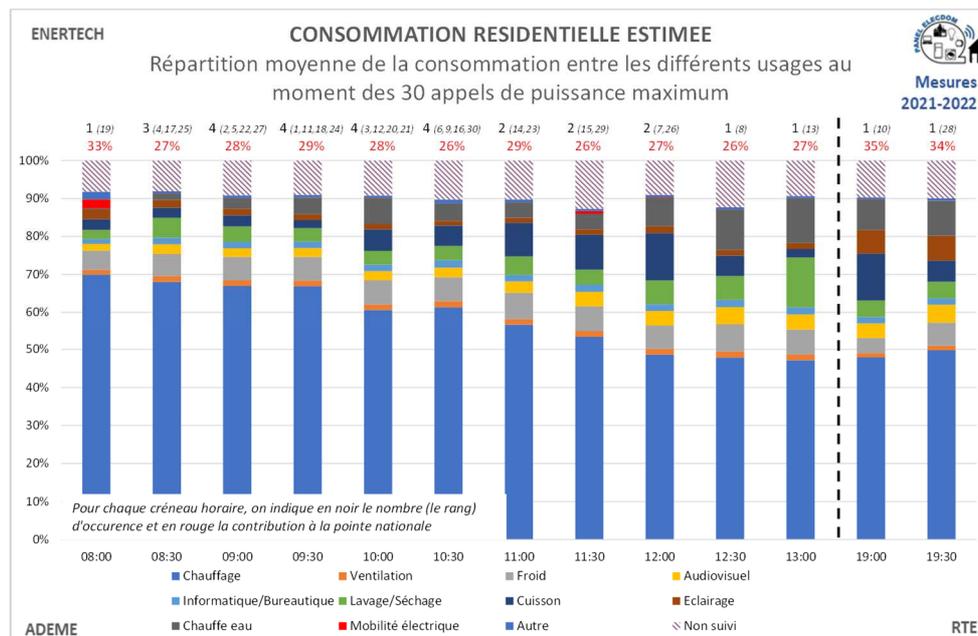


Figure 14-7 : Répartition moyenne de la consommation entre les différents usages au moment des 30 appels de puissance maximum

On conclut de cette étude que, concernant le secteur résidentiel, la mesure la plus efficace et nécessaire pour agir sur la pointe électrique serait de déléster un maximum de consommation de chauffage électrique la nuit, voire l'après-midi. Les températures dans les logements étant très stables au cours de la journée (cf. paragraphe 1.4), cela paraît envisageable sans nuire au confort.

On peut également, même si l'effet sera bien moindre, conseiller de déplacer en dehors des périodes de tension l'usage des chauffe-eaux électriques et des appareils de lavage et de séchage.

Enfin, optimiser les performances du parc d'appareils de froid (choix d'appareils performants au moment du renouvellement) et dans une moindre mesure d'éclairage (leds) contribuerait à limiter les pointes. Pour mémoire ces équipements participent à hauteur de 2,2% à la pointe nationale.

## 15 Conclusion

L'échantillon Panel Elecdom année 3 est **l'échantillon le plus proche des statistiques nationales depuis le lancement du projet**. En effet, il reflète parfaitement la surface moyenne des logements français, la répartition appartements/maisons individuelles, les modes de chauffage. Sa principale imperfection reste une légère surreprésentation des familles, au détriment des foyers d'une ou deux personnes, même si le nombre moyen de personnes par logement est de 2,33, valeur qui se rapproche de la moyenne nationale de 2,19.

De plus, l'année 3 est la **première année sans réel impact de la pandémie de COVID** (aucun confinement, ni de lycéens/étudiants contraints d'étudier à distance).

On pourra se référer aux conclusions des rapports des années 1 et 2 qui restent valides. On peut ajouter les observations suivantes spécifiques à la troisième année de mesures :

- La reprise d'une vie « normale » (sans conséquences liées au COVID) entraîne une **moindre présence au domicile** qui entraîne une diminution de plusieurs postes de consommation comme le chauffage, les appareils de cuisine, les lave-vaisselles, l'éclairage, les équipements audiovisuel et informatique.
- La consommation des box TV continue à diminuer du fait d'améliorations techniques apportées par les constructeurs.
- La tendance à l'utilisation de la 4G plutôt qu'une box pour accéder à Internet se confirme.
- La pénétration rapide dans les logements de la climatisation se poursuit mais contrairement à l'année 2, on a observé la pose de splits plutôt que l'achat de climatiseurs mobiles et ce, pas seulement dans le sud de la France.
- L'échantillon de l'année 3 comporte 3 voitures électriques (seulement 1 les années précédentes), ce qui traduit la pénétration rapide de cet équipement dans les foyers français.
- Aucun nouveau spa n'a été installé et les deux logements de l'échantillon qui en sont équipés l'ont beaucoup moins utilisé (lassitude, prise de conscience de l'impact sur la facture ?).
- Plusieurs chauffe-eaux thermodynamiques dysfonctionnent ce qui entraîne une moindre performance de ces équipements. Une étude détaillée sur un échantillon de plus grande taille paraît nécessaire pour confirmer/infirmer cette observation. Celle-ci permettrait de mieux comprendre les problèmes rencontrés et de mettre en œuvre des mesures correctives afin de ne pas limiter le gisement d'économies d'énergie.
- Une première analyse des effets du renouvellement des appareils de froid montre que dans la plupart des cas, le remplacement par un appareil neuf procure un gain. Cependant le gain médian pour les réfrigérateurs est de seulement 30% et les participants n'ont pas systématiquement opté pour un appareil plus performant lors du changement. Même si aucune conclusion ne peut être tirée du fait de la taille restreinte de l'échantillon, ces observations laissent craindre une stabilisation, voire une augmentation de la consommation du poste froid dans les prochaines années.

- L'activation de la gestion dynamique du rétroéclairage des téléviseurs permet une économie moyenne d'environ 30% de la consommation de ces appareils. Cependant cette option n'est activée que sur 10% des téléviseurs de l'échantillon. En effet, il semble que les appareils ne soient pas livrés avec ce dispositif systématiquement activé et que les participants ne le connaissent pas. Une étude complémentaire serait nécessaire pour valider ces premières observations et également pour définir les conditions optimales de réglages permettant de réduire la consommation d'énergie tout en conservant une bonne qualité de visionnage.
- 84 des 100 appels de puissance maximum de l'hiver 21-22 ont eu lieu en janvier 22. Ils se répartissent sur seulement 4 jours et se sont exclusivement produits sur les créneaux définis « en tension » par RTE, à savoir 8-13 heures ou 18-20 heures mais ils se concentrent principalement entre 9 et 10 :30. L'extrapolation des données du Panel Elecdom à l'échelle des foyers français met en lumière que le secteur résidentiel explique en moyenne à 28% de la pointe nationale (analyse des 30 appels de puissance maximum). Le chauffage électrique est responsable de 60% de la contribution du secteur résidentiel (17% de la pointe nationale totale). De plus, le déplacement du fonctionnement de l'ensemble des chauffe-eaux électriques et des appareils de lavage séchage (lave-linges, sèche-linges et lave-vaisselles) permettrait d'effacer 2,7% de la pointe nationale.

L'analyse des résultats du Panel Elecdom année 3 fournit des informations précieuses sur l'évolution des consommations et permet de définir les études complémentaires nécessaires pour parfaire les connaissances et ainsi réduire encore davantage les consommations d'électricité.

En année 4, il sera possible d'analyser les effets de la communication faite sur la sobriété à la fois par RTE et par l'ADEME. Nous pourrions également étudier l'impact du dispositif Ecowatt sur les logements du Panel Elecdom.

## L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### **FAITS ET CHIFFRES**

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### **CLÉS POUR AGIR**

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### **ILS L'ONT FAIT**

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### **EXPERTISES**

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### **HORIZONS**

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



## PANEL USAGES ELECTRODOMESTIQUES – Consommations électrodomestiques françaises basées sur des mesures collectées en continu dans 100 logements – Année 3

L'objectif général du projet PANEL ELECDOM est d'améliorer les connaissances relatives à la consommation d'électricité du secteur résidentiel français. Cette étude porte plus particulièrement sur les usages spécifiques de l'électricité.

Basé sur des informations collectées sur le terrain, ce dispositif de recherche unique en France a vocation à perdurer dans le but d'évaluer de manière dynamique l'impact des évolutions sociétales et des modes de consommation (produits, comportements).

Un système communicant enregistre, au pas de temps de 10 minutes dans 100 logements représentatifs du parc français la consommation d'électricité des appareils branchés sur les prises de courant et celles des départs électriques au tableau. Les données sont ensuite envoyées quotidiennement sur un serveur ftp.

A l'issue de la première année de mesures, une étude très détaillée a été publiée. L'objet du présent rapport est une mise à jour des principaux résultats sur la base de l'analyse des données collectées au cours de la troisième année du projet.

### *Panel Elecdom – Année 3*

*Détail des consommations électriques des principaux appareils électroménagers présents dans les foyers français, basé sur des mesures in situ. Analyse des évolutions au fil du temps.*

