

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Ademe



Maîtrise de la Demande d'Electricité

Campagne de mesures sur le fonctionnement en veille des appareils domestiques

Marché n° 99.07.092

Rapport final

Janvier 2000

Cabinet Olivier SIDLER

Ingénierie énergétique

F - 26160 Félines s/Rimandoule

Tél. & Fax : (33) 04.75.90.18.54

E-mail : sidler@club-internet.fr

Table des matières

RESUME	1
INTRODUCTION	2
1 - GENERALITES	3
1-1 Méthodologie	3
1-2 Principales caractéristiques de la campagne de mesures	3
1-3 Veille potentielle et veille effective	6
2 - CARACTERISATION DE L'ETAT DE VEILLE DES APPAREILS DOMESTIQUES	8
2-1 Introduction	8
2-2 Puissances actives en veille	8
2-3 Puissances apparentes en veille	9
2-4 Consommations potentielles	10
2-4-1 Durée de fonctionnement/durée en état de veille des appareils	10
2-4-2 Consommations potentielles	11
3 - CARACTERISTIQUES DE L'ETAT DE VEILLE DES PRINCIPAUX TYPES D'APPAREILS	14
3-1 Les téléviseurs	14
3-2 Les magnétoscopes	15
3-3 Les chaînes hi-fi	16
3-4 Les répondeurs téléphoniques	17
3-5 Les téléphones sans fil	18
4 - CARACTERISATION DE LA VEILLE PAR LOGEMENT	19
4-1 Puissance active	19
4-1-1 Puissance active potentielle par logement	19
4-1-2 Puissance active effective par logement	20
4-2 Consommation de veille	22
4-2-1 Consommation annuelle potentielle de veille dans les logements	22
4-2-2 Consommation annuelle effective de veille dans les logements	23
4-3 Répartition des consommations de veille effective, vu du réseau	25
4-4 Facteur de puissance	26
4-5 Part de la veille effective dans la consommation des logements	26
CONCLUSION	29

Résumé.

1 - Ojectif et méthode de l'étude

Il s'agissait de caractériser les appareils domestiques susceptibles d'être en état de veille. La méthode d'investigation repose sur une campagne de mesures ponctuelles destinées à relever les principales caractéristiques des matériels en place dans les logements.

2 - Les résultats

Au total, **1270 appareils** ont fait l'objet de mesures dans **178 logements** disséminés dans toute la France. On a ainsi répertorié 68 types d'appareils regroupés en 6 familles. L'utilisation ou non de la veille par l'utilisateur a été consignée pour chaque appareil. Ceci a permis de distinguer les propriétés potentielles et effectives de l'état de veille dans les logements. Les premières caractérisent le parc d'appareils d'un logement, les secondes la manière dont l'utilisateur les utilise.

Les appareils ayant en moyenne la plus forte puissance de veille sont les tables à induction (13 W), devant les décodeurs (11 W), les magnétoscopes (10 W), les démodulateurs d'antenne satellite (9W). D'une façon générale, les matériels du site audiovisuel sont les plus consommateurs.

L'examen des consommations de veille confirme le classement qui précède : les tables de cuisson à induction sont en tête (111 kWh/an), puis les magnétoscopes (84 kWh/an), les décodeurs (82 kWh/an), les téléphones-fax (72 kWh/an), les Minitels (59 kWh/an), etc.

L'histogramme et la courbe des fréquences cumulées des puissances de veille de chaque type d'appareils ont été représentés. Ils font apparaître que le niveau de puissance appelée en veille par la plupart des parcs d'appareils est généralement très élevé.

La puissance potentielle totale des appareils en veille par logement est de 38 W (c'est la somme des puissances de tous les appareils susceptibles d'être en veille), et la puissance effective de 29 W. Mais la plage de variation s'étend de 1 à 106 W. La consommation potentielle de veille est de 297 kWh/an et la consommation effective de 235 kWh/an soit exactement autant que la consommation d'un lave-linge. Ceci représente 7 % de la consommation des usages spécifiques de l'électricité dans un logement. Mais ces valeurs sont très sous-estimées parce que tous les appareils n'ont pu être mesurés dans chaque logement et parce que tous les appareils et matériels susceptibles de présenter une veille ne sont pas encore bien identifiés. La réalité est probablement supérieure d'au moins 50 %.

Autre observation : le facteur de puissance des appareils en veille est souvent très mauvais : pour 85 % des appareils il est inférieur à 0,70.

Vu du réseau le magnétoscope est de très loin le plus gros consommateur d'énergie de veille (car presque tout le monde en a, car il consomme beaucoup en veille, et car il est en état de veille 97 % du temps) : 32 %. Mais le site audiovisuel (TV, magnétoscope, décodeurs, démodulateurs, hi-fi, etc.) absorbe à lui seul 64 % de l'énergie de veille.

En extrapolant ces résultats à l'échelle de la France, on observe que la puissance potentielle de veille serait de 854 MW (664 MW pour la puissance effective) et la consommation induite de 6,7 TWh/an (5,3 TWh en consommation effective), soit la production annuelle d'une tranche nucléaire.

N'utiliser que des appareils dont la veille ne dépasserait pas 1 W permettrait de diviser par plus de 5 les valeurs de puissance et de consommation précédentes ■

Introduction.

Depuis quelques années, l'électronique s'est introduite dans de nombreux appareils électrodomestiques. Les cafetières, les fours à micro-ondes, les grille-pain, les téléviseurs contiennent des microprocesseurs ou des horloges participant de façon plus ou moins explicite au fonctionnement des appareils. L'objectif de ces dispositifs est multiple :

- améliorer le confort d'utilisation des matériels : c'est le cas des claviers de commande rencontrés sur les tables de cuisson, ou de la télécommande des postes de télévision,
- permettre le fonctionnement des appareils. C'est le cas des multiples transformateurs de courant laissés sous tension en permanence. Il ne s'agit plus là d'une amélioration de l'usage, mais simplement d'une disposition constructive. Les conséquences de cette disposition seront évidemment différentes selon que la fonction de l'appareil est activée 24h/24 ou seulement quelques heures par jour, le transformateur restant quant à lui en permanence sous tension.

Ces nouveaux équipements électroniques ont deux caractéristiques principales :

- leur nombre est de plus en plus important dans les logements,
- ils absorbent une puissance qui est à la fois continue (24h/24) et très faible (de 1 à 20 W).

Ceci entraîne des consommations d'électricité que l'on ne peut plus ignorer aujourd'hui tant elles pèsent lourd sur la facture des ménages. On a ainsi mesuré en logement social une consommation de « veille » sur un ensemble audiovisuel de 447 kWh/an représentant 16 % de la consommation d'électricité du ménage. Dans ce logement « ordinaire » la totalité des consommations de veille a représenté plus de 20 % de la consommation d'électricité du logement.

Mais le phénomène le plus inquiétant est peut-être l'augmentation considérable du nombre d'appareils domestiques affectés par une veille. Il y a certes tous les matériels nouveaux touchant la communication, mais il y a aussi l'usage de plus en plus fréquent de l'électronique dans des appareils qui en étaient jusque là dépourvus.

L'objet de cette étude est de dresser un premier état des lieux en s'appuyant sur les observations d'une campagne de mesures. Comme dans toute campagne de mesures on ne peut prétendre à une représentativité parfaite de l'échantillon choisi, mais seulement à une meilleure image du phénomène physique étudié. On ne peut également mesurer que ce qui est en place dans les logements au moment des mesures. Ainsi est-il difficile de connaître les caractéristiques de matériels très récents, ou dont le taux de pénétration est encore limité. C'est en ce sens que l'analyse proposée ne peut être considérée comme exhaustive. Elle ne constitue qu'une première tentative de caractérisation des matériels en veille les plus répandus en 1999 et devra être complétée par d'autres analyses, notamment sur la dynamique d'évolution de la structure des marchés (quels types d'appareils se développent actuellement?) ■

1. Chapitre 1 : Généralités

1.1 Méthodologie

Dans chaque logement visité l'objectif assigné était de relever les caractéristiques de l'ensemble des appareils présentant en permanence ou de façon temporaire un état de veille. Il s'est toujours agi d'une mesure ponctuelle et non d'un suivi dans le temps. Ceci est parfaitement justifié par le caractère très permanent et très stable de l'état de veille.

A l'origine, une seule caractéristique était suivie : la puissance active. Puis en cours de campagne, la valeur du facteur de puissance (ou plus exactement : le $\cos \varphi$) a été relevée. Signalons que seules les puissances non nulles ont été notées, ce qui s'est avéré être une erreur méthodologique qui nous a interdit ultérieurement de caractériser le taux d'appareils d'un type affecté par un état de veille.

Sur le terrain il a souvent été impossible de suivre tous les appareils en veille parce que certains appareils n'étaient pas facilement accessibles, ou parce que la mesure (au moyen d'un mesureur monté en série) n'était pas réalisable. Cela a notamment été le cas de tous les matériels alimentés directement par le tableau d'abonné (systèmes d'alarme, parlophones, visiophones, etc.).

Enfin il réside un biais majeur dans la démarche utilisée : on ne peut mesurer que les appareils dont on sait déjà qu'ils sont le siège d'une veille. Mais en réalité on ne connaît pas la liste exhaustive des appareils sujets à des veilles. Et des doutes fondés se portent déjà sur les dispositifs de gestion des installations de chauffage, sur les régulations électroniques de convecteurs électriques, sur les disjoncteurs eux-mêmes, sur les délesteurs, etc.

Pour toutes ces raisons il est important de souligner qu'on n'a pu observer qu'une partie des appareils en veille dans les logements, si bien que les valeurs mesurées de la « consommation totale de veille » sont dans cette étude **toujours minorantes** : la réalité est très sensiblement au-delà.

Les mesures ont été réalisées au moyen d'un multimètre de marque EMU. C'est un appareil à affichage numérique s'interposant entre la prise électrique murale et la fiche de l'appareil suivi. Il fournit l'ensemble des grandeurs recherchées.

1.2 Principales caractéristiques de la campagne de mesures

Les mesures ont été effectuées dans **178 logements** situés dans de nombreuses régions de France. Sans que la liste soit exhaustive, on relèvera : la Drôme, l'Ardèche, l'Isère, la Haute Loire, la Loire, le Gard, les Hautes-Alpes, la Marne, la Haute Marne, l'Île de France, la Loire Atlantique, etc. Les caractéristiques de **1270 appareils** ont été relevées. Ces appareils ont été regroupés en **6 familles et 68 types**. Pour chaque type, le tableau 1 indique la valeur mesurée des puissances actives de veille minimum, maximum et moyenne, et le nombre d'appareils ayant fait l'objet d'une mesure.

Familles	Appareils	Pmax (W)	Pmin (W)	Pmoy (W)	NbAppareils
Vidéo	Téléviseurs	22	1	7.3	205
	Ampli d'antenne TV individuelle	4	1	1.8	33
	Magnétoscopes	30	1	9.9	169
	Rembobineurs K7 vidéo	1	1	1.0	3
	Lecteurs CDV	5	5	5.0	1
	Lecteurs DVD	15	15	15.0	1
	Casques infra rouge	5	1	2.1	8
	Son cinéma DSP	1	1	1.0	1
	Enceintes Pro Logic	2	2	2.0	1
	Enceintes à IR	9	9	9.0	1
	Consoles de jeu	7	1	1.7	20
	Décodeurs Canal +	16	9	11.0	34
	Démodulateurs d'antenne satellite	17	5	8.7	26
	Démodulateurs câble TV	23	3	9.5	4
Coupleurs UHF	10	10	10.0	1	
hi-fi	Chaînes hi-fi	24	1	7.2	108
	Ampli hi-fi	9	1	4.0	5
	Platines disques	1	1	1.0	3
	Tuners	5	1	2.4	7
	Lecteurs CD	7	1	3.1	18
	Lecteurs K7	6	1	2.2	6
	DiscMan	1	1	1.0	1
	Radios K7	4	1	1.7	41
	Radoréveils n°1	4	1	1.4	175
	Réveils	2	1	1.7	3
	Divers HIFI TV Vidéo	34	4	14.4	8
Bureautique	Unités centrales PC	2	2	2.0	2
	Ecrans PC	10	1	6.5	4
	Unités centrales PC + écrans	3	2	2.7	3
	Ensembles PC	27	1	6.9	14
	Onduleurs	18	14	15.7	3
	PC portables	20	1	6.5	4
	Modems	6	3	4.3	3
	Imprimantes jet d'encre	8	1	3.8	13
	Imprimantes laser	4	4	4.0	2
	Scanners	6	5	5.5	2
	Baffles pour PC	5	1	3.0	2
	Calculatrices de bureau	2	2	2.0	1
	Machines à écrire	5	5	5.0	1
Photocopieurs	10	10	10.0	1	
Téléphonie	Téléphones sans fil	7	1	2.6	100
	Répondeurs simples	6	1	2.8	56
	Téléphones répondeurs	11	1	5.1	31
	Téléphones portables (chargeurs)	3	1	1.5	4
	Interphones	3	3	3.0	1
	Minitel	8	7	7.5	2
	Minitel 2	7	6	6.6	5
	Minitel Magistère	9	5	7.0	2
	Minitel Sillage	6	6	6.0	1
Boîtiers Numéris	3	3	3.0	1	
Cuisson	Cafetières	1.5	1	1.1	7
	Tables à induction	18	4	13.2	10
	Fours à micro-ondes	12	1	3.5	32
	Fours de cuisine	18	6	14.5	4
Divers	Chargeurs de batteries	2	1	1.3	4
	Claviers musique	3	1	1.8	4
	Clôtures électriques	1	1	1.0	1
	Alarmes	1	1	1.0	2
	Aspirateurs de table	4	1	1.9	27
	Boîtiers de prise de courant télécommandée	3	1	1.2	9
	Brosses à dents	3	1	1.8	12
	Brûle-parfum	5	1	3.3	3
	Lampes de chevet	3	3	3.0	1
	Lave-linge	7	1	4.0	2
	Lits inclinables électriques	5	5	5.0	2
	Parafoudres	1	1	1.0	1
	Surveillance bébé	3	1	2.0	3
Traitements d'eau	7	2	3.2	5	

Tableau 1 : puissances actives de veille maximum, minimum et moyenne observées sur les appareils instrumentés

La valeur moyenne, tous types d'appareils confondus, de la puissance maximum de veille est de 8,10 W, et celle de la puissance minimum de 2,91 W, ce qui représente un rapport de 1 à 2,78. On peut également noter que, **tous types d'appareils confondus, la puissance moyenne de veille d'un appareil est de 4,73 W**. Par famille les résultats sont les suivants :

	Vidéo	Hi-fi	Bureautique	Téléphonie	Cuisson	Divers	Ensemble
Puissance max moyenne (W)	11,13	8,82	9,00	6,30	12,38	2,29	8,10
Puissance min moyenne (W)	4,33	1,27	3,71	3,40	3,0	1,50	2,91
Puissance moy. moyenne (W)	6,33	3,65	5,56	4,51	8,08	2,25	4,73
Rapport max/min	2,57	6,94	2,43	1,85	4,13	2,29	2,78

Valeurs moyennes des puissances de veille maximum et minimum pour chaque famille d'appareils

On observe qu'en moyenne **le rapport entre les puissances maxi et mini de la veille pour l'ensemble des types d'appareils est proche de 3** mais que ce rapport peut atteindre presque 7 dans le cas de la hi-fi. On peut se demander d'où viennent ces écarts si le service rendu est effectivement identique pour chaque type d'appareils. Mais on peut d'ores et déjà affirmer qu'une partie de ces différences traduit des choix technologiques contrastés conduisant à des solutions plus performantes que d'autres concernant la veille. Le tableau 1 ne montre-t-il pas que le rapport des puissances de veille entre le moins bon et le meilleur téléviseur est de 22, qu'il est de 30 pour les magnétoscopes, de 24 pour les chaînes hi-fi ? Ces matériels sont pourtant les plus courants. La marge de manoeuvre technique semble donc objectivement importante.

Afin de limiter le nombre de types d'appareils on peut les regrouper. Le tableau 2 représente la liste définitive des types d'appareils avec leurs principales caractéristiques de veille. C'est cette liste qui sera utilisée pour la suite de l'étude.

Appareils	NbAppareils observés	Pmax (W)	Pmin (W)	Pmoyenne (W)	Ecart type (W)
Tables à induction	10	18	4	13	6
Décodeurs	34	16	9	11	2
Magnétoscopes	169	30	1	10	4
Démodulateurs satellites	30	23	3	9	4
Téléphones fax	11	11	5	8	2
Télévisions	205	22	1	7	4
Chaînes HIFI complètes	108	24	1	7	6
Minitel	10	9	5	7	1
PC portables	4	20	1	7	9
PC	19	27	1	6	6
Autres appareils	100	34	1	5	6
Amplificateurs Stéréo	5	9	1	4	3
Imprimantes laser	2	4	4	4	0
Imprimantes jet d'encre	13	8	1	4	2
Micro-ondes	32	12	1	4	2
Lecteurs de CD	18	7	1	3	2
Répondeurs téléphoniques	56	6	1	3	1
Téléphones sans fil	101	8	1	3	1
Tuners	7	5	1	2	2
Lecteurs de K7	6	6	1	2	2
Linge, Vaisselle et Nettoyage Ménager	14	7	1	2	2
Aspirateurs de table	27	4	1	2	1
Amplificateurs d'antenne TV individuelle	33	4	1	2	1
Brosses à dents	12	3	1	2	1
Consoles de jeu	20	7	1	2	1
Radiocassettes	42	4	1	2	1
Téléphones portables	4	3	1	2	1
Radoréveils	175	4	1	1	1
Platines disques	3	1	1	1	0
TOTAL	1270				

Tableau 2 : caractéristiques des puissances actives de veille observées pour les appareils instrumentés regroupés selon la classification réduite définitive

1.3 Veille potentielle et veille effective

En principe, lorsqu'un appareil est à l'arrêt, il est en « état de veille » (hormis le cas où la veille est nulle). Mais il arrive que ceci ne soit pas vrai. Par exemple lorsque l'utilisateur a le choix d'un arrêt franc ou d'un mode veille (cas de la télécommande des téléviseurs), ou bien lorsqu'il coupe l'alimentation de l'appareil (soit en le débranchant, soit par un interrupteur ajouté).

Ceci a conduit à distinguer :

- la **veille potentielle** d'un appareil. C'est la veille susceptible de l'affecter. Elle est inhérente à sa conception même. Elle caractérise le parc de cet appareil,
- la **veille effective**. C'est la veille réellement observée sur le terrain. Elle tient compte des habitudes des usagers et du fait qu'ils n'utilisent pas ou qu'ils suppriment l'alimentation de certains appareils à l'arrêt. Elle caractérise la manière dont les usagers utilisent le parc.

A cette fin on a systématiquement demandé aux utilisateurs ce qu'ils faisaient des appareils à l'arrêt de manière à pouvoir établir avec précision pour chaque logement le niveau de la veille potentielle et de la veille effective.

Le tableau 3 indique le taux d'appareils en état effectif de veille pour les principaux types de matériels sur lesquels l'utilisateur peut intervenir. Ce taux est le rapport du nombre d'appareils d'un type effectivement en état de veille lorsqu'ils ne sont pas utilisés au nombre total d'appareils du type.

Appareils	Nombre d'appareils	Taux d'appareils en veille effective
Téléphones sans fil	101	98%
Radio-réveils	175	98%
Micro-ondes	32	97%
Répondeurs téléphoniques	56	96%
Décodeurs	34	94%
Magnétoscopes	169	92%
Amplificateurs d'antenne	33	91%
Aspirateurs de table	27	89%
Autres appareils	100	82%
Radiocassettes	42	81%
Démodulateurs satellites	30	80%
Chaînes HIFI complètes	108	78%
Consoles de jeu	20	70%
Télévisions	205	47%

Tableau 3 : Taux d'appareils en veille effective

On observe que la plupart des appareils qui ne disposent pas d'un bouton marche - arrêt sont laissés en veille permanente (téléphones, radioréveils, micro-ondes), alors que ceux qui possèdent un dispositif de mise hors tension sont plus rarement laissés en veille. **Ainsi, moins de la moitié des téléviseurs sont en veille de façon permanente alors que 92 % des magnétoscopes continuent à consommer du courant lorsqu'ils ne sont pas utilisés.**

Dans ce qui suit la notion de veille effective s'appliquera exclusivement à des puissances et des consommations se rapportant à des ensembles d'appareils différents : c'est le cas à l'échelle d'un logement, et bien sûr au niveau national. Cette notion traduira ainsi bien globalement à la fois les caractéristiques d'un parc de matériels et la manière dont ce parc est utilisé.

En revanche, nous n'avons pas utilisé cette notion pour caractériser des parcs d'appareils d'un même type (ex : les TV, ou les magnétoscopes). Pour ce faire il suffirait d'utiliser les performances intrinsèques de chaque type d'appareils décrites dans les chapitres qui suivent et de les pondérer par le taux d'appareils en veille figurant dans le tableau 3 ■

Chapitre 2 : Caractérisation de l'état de veille des appareils domestiques

2.1 Introduction

La définition de l'état de veille d'un appareil est très ambiguë. On peut néanmoins classer les appareils en deux catégories:

- les appareils à veille passive. Il s'agit d'appareils qui, une fois éteints, n'offrent plus le service auquel ils sont destinés mais continuent à consommer du courant (téléviseurs, magnétoscopes, chaînes hi-fi, ...)
- Les appareils à veille active. Ce sont les appareils qui ont nécessairement besoin d'être en veille car ils attendent un signal électrique pour se mettre en marche (modems, répondeurs téléphoniques, systèmes d'alarme, ...). Pour ces appareils, la veille est nécessaire, mais dans tous les cas, les puissances appelées en veille pourraient être très inférieures à celles observées.

2.2 Puissances actives en veille

Les données du tableau 2 sont représentées dans la figure 1.

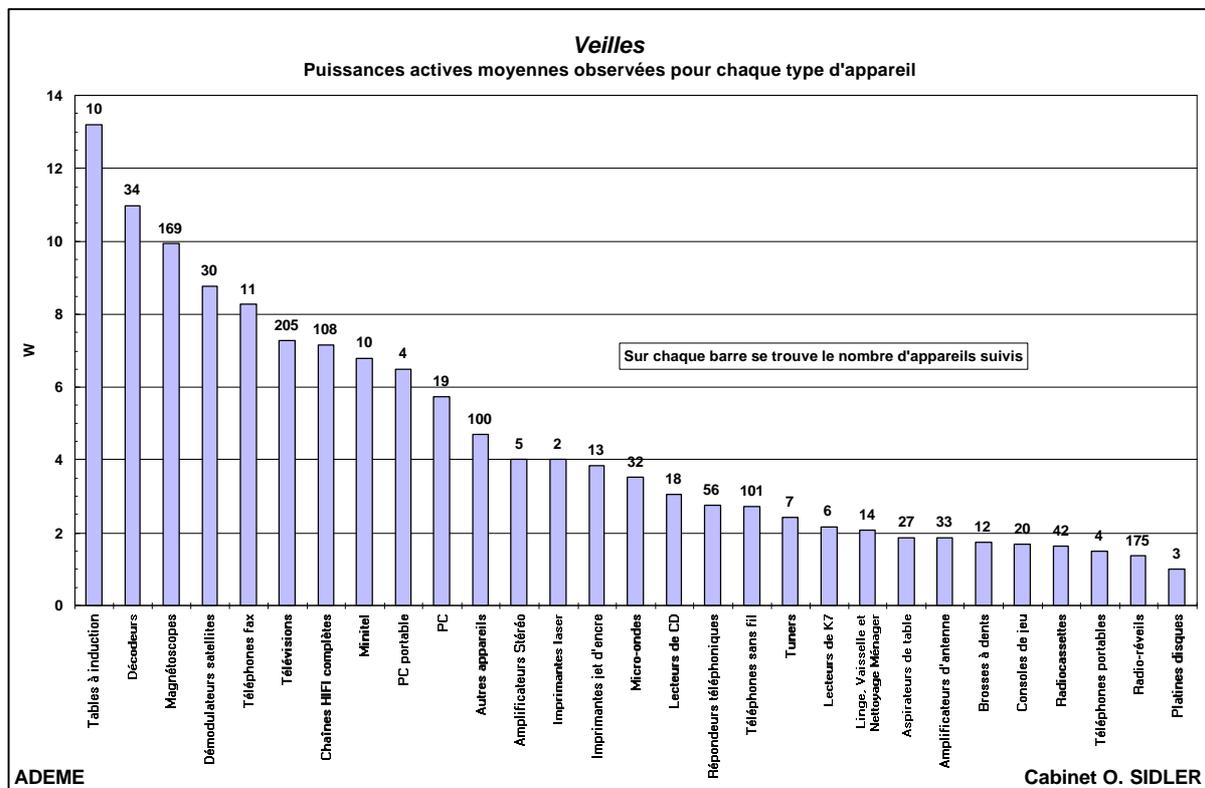


Figure 1 : puissances actives moyennes relevées pour chaque type d'appareil.

Les tables à induction ont les puissances de veille les plus élevées (de 8 à 18 W, 13 W en moyenne). On ne peut pas les isoler du réseau électrique si bien que **la veille représente, dans l'état actuel de leur technologie en 1999, 30 % de leur consommation annuelle.** Selon les constructeurs, cette puissance de veille pourrait rapidement être ramenée à **1 W**.

Les appareils du site audiovisuel (TV, magnétoscopes, décodeurs, hi-fi, etc) sont tous le siège de puissances de veille importantes. L'ensemble du site, comme on l'a évoqué précédemment, peut consommer plusieurs centaines de kWh/an en état de veille (on peut imaginer qu'avec des matériels particulièrement peu performants on puisse atteindre jusqu'à 6 ou 700 kWh/an, ce qui représente 75 W en continu). C'est généralement le poste de veille le plus important du logement.

Les décodeurs hertziens permettent de décrypter des émissions codées. Leur puissance de veille moyenne est de **11 W**. Certains démodulateurs satellites peuvent également servir de décodeurs numériques. Leur puissance moyenne en veille est de **9 W**.

A noter également la mauvaise performance des Minitels (en moyenne 7W).

Les puissances inférieures à 4 W affectent plutôt les appareils possédant une horloge (fours à micro-ondes) ou bien ceux qui possèdent un transformateur de courant séparé (téléphones, répondeurs, aspirateurs de table, etc.) ou les radioréveils...

2.3 Puissances apparentes en veille

Les caractéristiques en veille relevées sur les appareils (puissance active et facteur de puissance) ont permis de déterminer la puissance apparente dont les valeurs moyennes, minimum et maximum sont données dans le tableau 4.

Description	NbAppareils	Pmax (VA)	Pmin (VA)	Pmoyenne (VA)	Ecart type (VA)
Tables à induction	10	90	20	66	28
Minitel	2	25	14	20	8
Téléphones fax	4	21	13	17	3
Magnétoscopes	79	37	3	16	6
Démodulateurs satellites	17	34	6	16	8
PC	16	68	4	15	15
Télévisions	87	35	2	14	6
Décodeurs	11	17	11	13	2
Chaînes HIFI complètes	55	42	2	12	8
Autres appareils	54	52	1	11	12
Imprimantes jet d'encre	8	15	5	10	3
Amplificateurs Stéréo	2	11	6	9	4
PC portable	2	9	8	8	1
Micro-ondes	15	19	0	6	4
Téléphones sans fil	47	18	1	5	3
Linge, Vaisselle et Nettoyage Ménager	5	14	1	5	5
Consoles de jeu	11	14	2	5	4
Lecteurs de CD	13	9	2	5	2
Radiocassettes	21	9	2	4	2
Répondeurs téléphoniques	26	8	2	4	2
Brosses à dents	1	4	4	4	---
Téléphones portables	3	3	3	3	0
Tuners	5	6	2	3	2
Platines disques	2	3	3	3	0
Aspirateurs de table	7	4	2	3	1
Amplificateurs d'antenne	16	6	1	3	1
Lecteurs de K7	4	3	1	3	1
Radioréveils	73	6	1	3	1
TOTAL	596				

Tableau 4 : puissances apparentes moyennes des appareils en état de veille

La figure 2 représente les données issues du tableau 4.

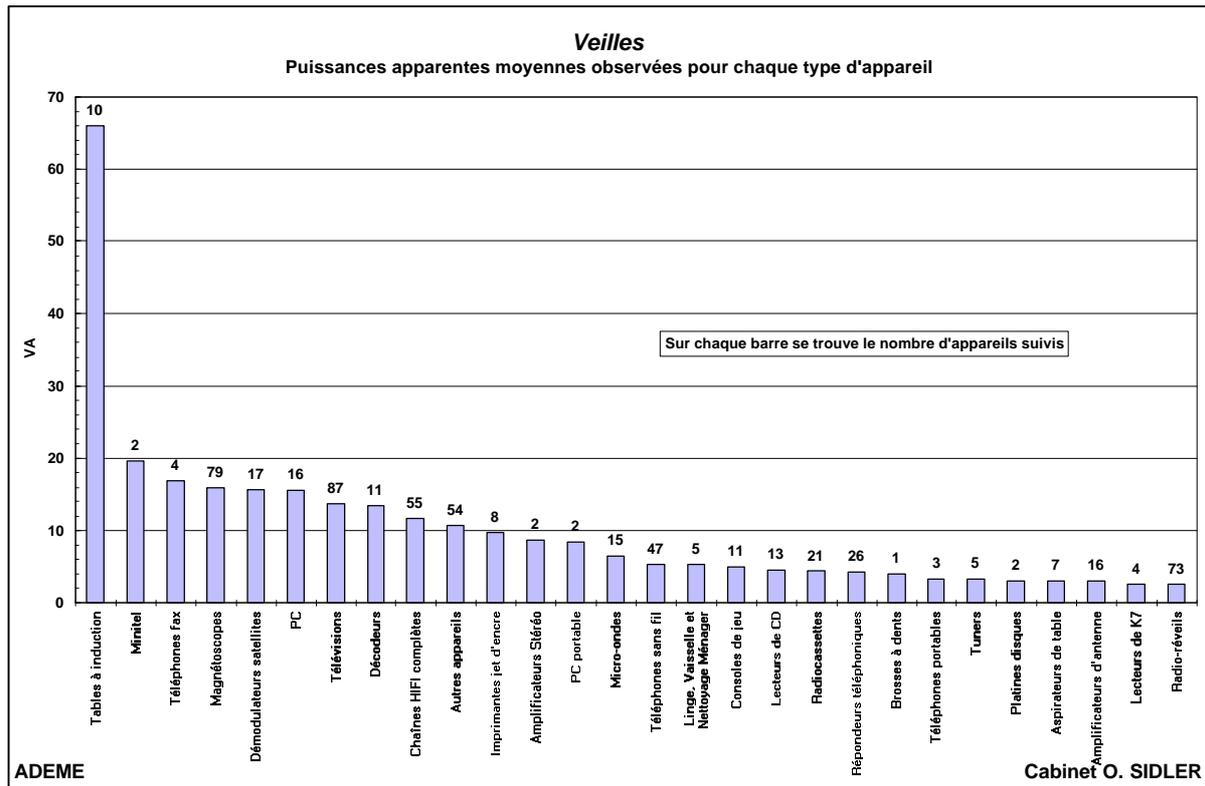


Figure 2 : puissances apparentes moyennes des appareils en état de veille

Les facteurs de puissance des tables à induction n'ont pas été systématiquement relevés. Mais les mesures ponctuellement effectuées ont fait apparaître des valeurs allant de 0,11 à 0,20. Cela signifie que la puissance apparente en veille des tables à induction est d'au moins **65 VA** soit trois fois plus élevée que celle d'un Minitel.

La puissance apparente des veilles d'un logement est importante la nuit car à ce moment le reste des appareils est majoritairement à l'arrêt. On peut s'interroger sur le poids de ces puissances à l'échelle d'un pays. Le principal inconvénient des puissances apparentes est qu'elles obligent à surdimensionner les réseaux et, pour le distributeur d'électricité, qu'une partie du courant mis en circulation doit être produit mais n'est pas facturable.

2.4 Consommations potentielles

2.4.1 Durée de fonctionnement / durée en état de veille des appareils

La durée de fonctionnement n'a pas été relevée directement sur les éléments de l'échantillon analysé puisqu'il ne s'est agi que de mesures ponctuelles et non de suivi. On a donc utilisé les informations sur la durée d'utilisation moyenne des équipements disponibles dans d'autres campagnes de mesures que nous avons faites. Par définition, la durée quotidienne en état de veille est le complément à 24 h de la durée d'utilisation. Cette durée est exprimée dans le tableau 5 en pourcentage du temps total d'utilisation et de veille. Ainsi, une télévision

dont le taux de fonctionnement en veille est de 75 % sera regardée pendant six heures par jour, et laissée en veille pendant 18 heures.

Libellé	TauxVeille (%)
Alarmes	100
Ampli d'antenne TV individuelle n°1	75
Ampli d'antenne TV individuelle n°2	90
Ampli stéréo	91
Aspirateurs de table	95
Baffles pour PC	85
Boîtiers de prise de courant télécommandée	80
Brosses à dents	98
Brûle-parfum	100
Cafetières	99
Calculatrices de bureau	100
Casques sans fil	98
Chaînes hi-fi	91
Chargeurs de batteries	99
Claviers musique	91
Clôtures électriques	100
Consoles de jeu	85
Coupleurs UHF	100
Ordinateurs principaux	85
Autres ordinateurs	50
Décodeurs Canal +	85
Décodeurs Canal Sat	75
Décodeurs TPS	75
Démodulateurs câble TV n°1	75
Démodulateurs câble TV n°2	90
Démodulateurs d'antenne satellite	75
DiscMan	91
Disques durs amovibles	85
Divers HIFI TV Vidéo	85
Ecrans	85
Enceintes	91
Fours à micro-ondes	99
Fours de cuisine	98
Hauts Parleurs à Infra rouge	91

Libellé	TauxVeille (%)
Imprimantes	99
Interphones	100
Lampes non halogènes	95
Lave-linge	96
Lecteurs CD	91
Lecteurs CDV	97
Lecteurs DVD	91
Lecteurs K7	91
Lits inclinables électriques	100
Machines à écrire	85
Magnétoscopes n°1	97
Minitel	99
Modems	99
Numéris	100
Onduleurs n°1	50
Parafoudres	100
PC portables	99
Photocopieurs	90
Platines disque	91
Radio K7	91
Radoréveils	100
Rembobineurs K7 vidéo	99
Répondeurs simples	99
Réveils	100
Scanners	99
Son cinéma DSP	75
Surveillance bébé	80
Tables à induction	96
Téléphones Base n°1	99
Téléphones	99
Tuners	91
Téléviseurs principaux	75
Téléviseurs secondaires	90

Tableau 5 : taux de fonctionnement en veille des appareils.

2.4.2 Consommations potentielles

En se basant sur les hypothèses du paragraphe précédent, et en considérant que tous les appareils présentant une puissance de veille sont effectivement utilisés dans ce mode de fonctionnement, nous obtenons les consommations annuelles suivantes (kWh/an) :

Appareils	Nombre d'appareils	Consommation maximale (kWh/an)	Consommation minimale (kWh/an)	Consommation moyenne (kWh/an)	Ecart type (kWh/an)
Tables à induction	10	151	34	111	47
Magnétoscopes	169	255	8	84	36
Décodeurs	34	119	67	82	11
Téléphones fax	11	95	43	72	18
Minitel	10	78	43	59	10
Démodulateurs satellites	30	151	24	58	29
Chaînes HIFI complètes	108	191	8	58	45
PC portable	4	173	9	56	78
Télévisions	205	145	7	51	27
PC	19	201	7	42	48
Autres appareils	100	253	7	36	41

Description	Nombre d'appareils	Consommation maximale (kWh/an)	Consommation minimale (kWh/an)	Consommation moyenne (kWh/an)	Ecart type (kWh/an)
Imprimantes laser	2	35	35	35	0
Imprimantes jet d'encre	13	69	9	33	16
Amplificateurs Stéréo	5	72	8	32	25
Micro-ondes	32	104	9	31	20
Lecteurs de CD	18	56	8	24	16
Répondeurs téléphoniques	56	52	9	24	10
Téléphones sans fil	101	69	9	24	11
Tuners	7	40	8	19	13
Lecteurs de K7	6	48	8	17	15
Linge, Vaisselle et Nettoyage Ménager	14	59	7	17	17
Aspirateurs de table	27	33	8	15	7
Brosses à dents	12	26	9	15	7
Radiocassettes	42	32	8	13	6
Téléphones portables	4	26	9	13	9
Consoles de jeu	20	52	7	13	11
Amplificateurs d'antenne	33	26	7	12	5
Radioréveils	175	35	9	12	6
Platines disques	3	8	8	8	0
TOTAL	1270				

Tableau 6 : consommations potentielles de veille des appareils

La consommation de veille annuelle la plus élevée est celle des **tables à induction (111 kWh/an, soit 30 % de leur consommation totale)**. Ceci est dû à une puissance à l'arrêt très importante (jusqu'à 18 W) et à des durées quotidiennes d'utilisation assez faibles (en moyenne 58 minutes/j). L'attention des constructeurs doit être attirée sur ce type de situations paradoxales dans lesquelles un dispositif économe peut voir son bénéfice entièrement annulé par des consommations de veille non maîtrisées.

Parmi les autres appareils dont la consommation annuelle en veille est très élevée on peut pratiquement citer tous les appareils du site audiovisuel :

- les **décodeurs** (Canal +, etc) absorbent **82 kWh/an**. Cette consommation représente **plus de 85 %** de leur consommation annuelle totale.

- les **magnétoscopes** absorbent en veille **84 kWh/an**. Ils sont en veille 97 % du temps et 96 % de leur consommation annuelle est une consommation de veille.

- les **démodulateurs d'antenne satellite** et les **chaînes hi-fi** absorbent en veille **58 kWh/an**,

- les **téléviseurs** : 51 kWh/an en veille. Le cas du téléviseur est très contrasté d'un logement à l'autre selon qu'il est peu ou beaucoup utilisé. On a déjà observé des consommations de 145 kWh/an représentant 72 % de la consommation totale de l'appareil. En moyenne la veille représente environ un tiers de la consommation totale des téléviseurs.

On relèvera encore le cas des téléphones-fax (72 kWh/an) et des Minitels (59 kWh/an), appareils très répandus et particulièrement gourmands.

La figure 3 est une représentation des valeurs numériques du tableau 6 ■

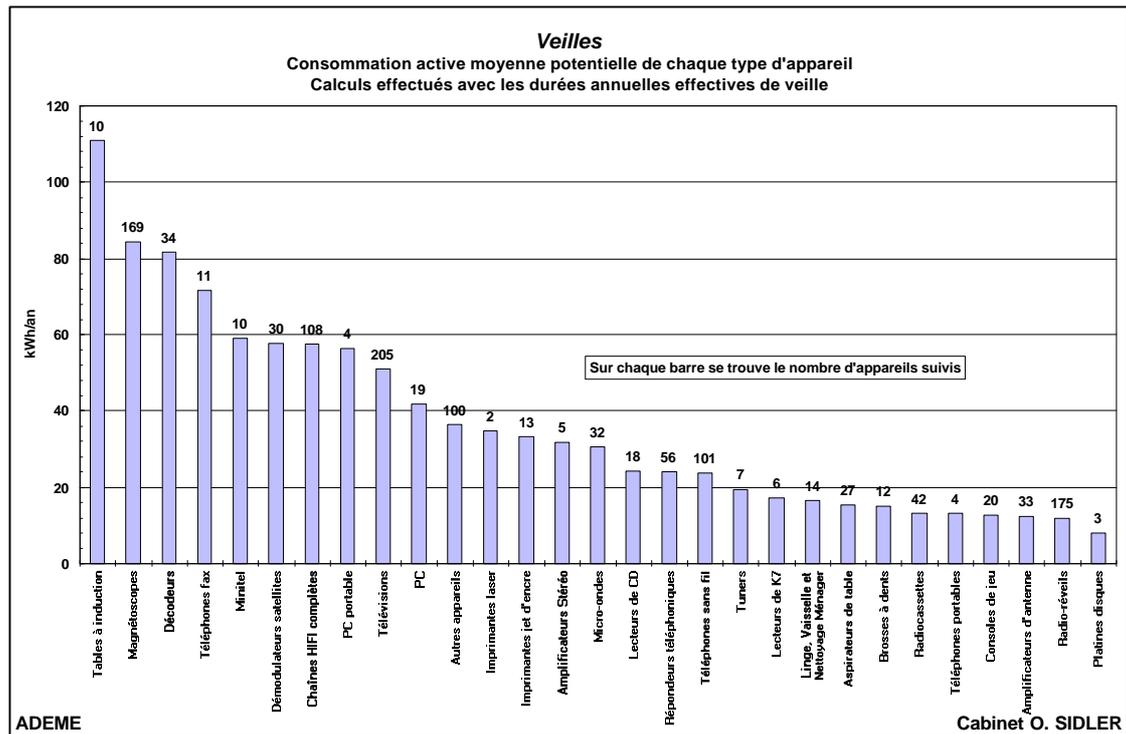


Figure 3 : consommation potentielle moyenne en veille de chaque type d'appareil.

Chapitre 3 : Caractéristiques de l'état de veille des principaux types d'appareils

3.1 Les téléviseurs

La figure 4 représente l'histogramme des puissances actives en veille des téléviseurs, et la courbe des fréquences cumulées de ces puissances.

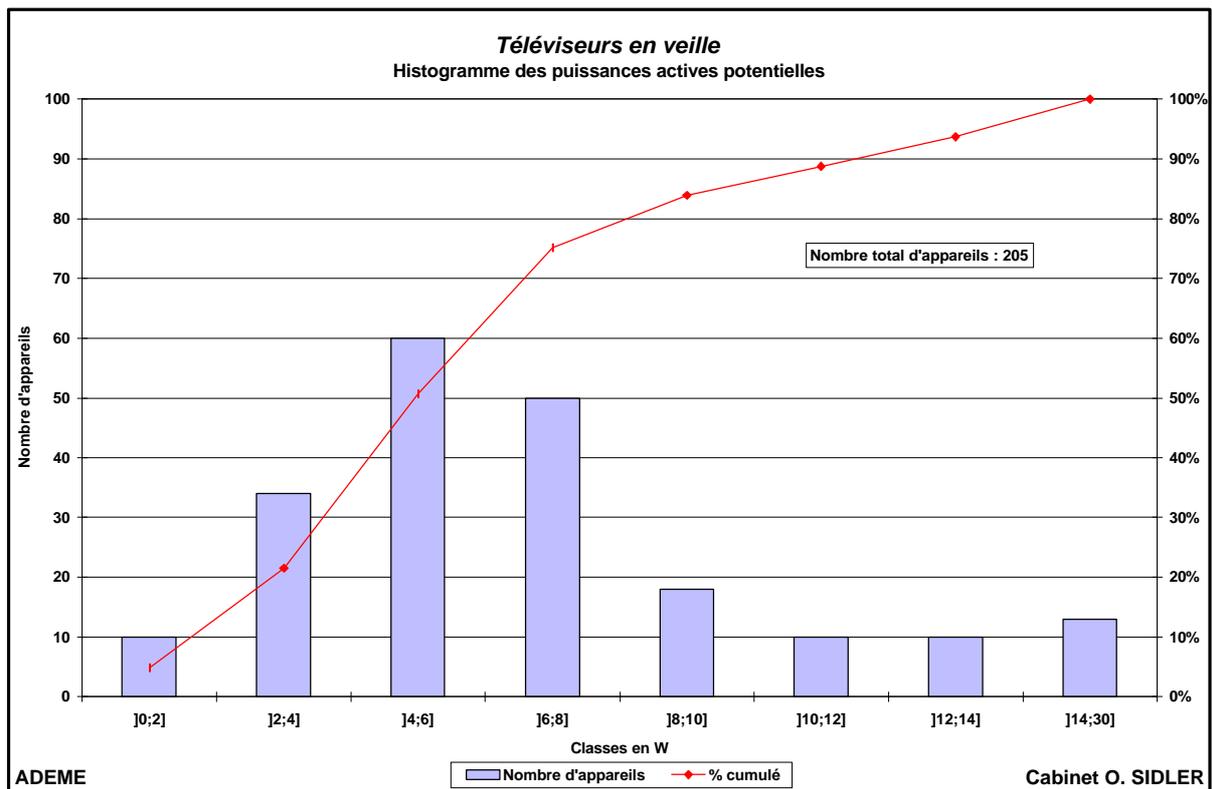


Figure 4 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances de veille des téléviseurs

En moyenne la puissance de veille des téléviseurs est de **7,3 W**. L'écart type est de **3,9 W** ce qui atteste d'une grande dispersion. La plage de ces puissances est de 1 à 22. La classe dominante est la classe centrée sur 5 W.

On observe aussi que **75 %** des appareils ont une puissance de veille inférieure ou égale à **8 W**, que **22 %** seulement des appareils ont une puissance de veille inférieure ou égale à 4 W. Il y a aussi **11 %** d'appareils dont la puissance de veille est supérieure à 12 W. Le parc actuel de téléviseurs se caractérise donc plutôt par des appareils assez forts consommateurs en état de veille.

3.2 Les magnétoscopes

La figure 5 représente l'histogramme et la courbe des fréquences cumulées des puissances en veille des magnétoscopes.

On observe comme pour les téléviseurs une très large plage de valeurs de 1 à 30. La valeur moyenne est de **10 W**. L'écart type est de **4,1 W** (très grande dispersion). La classe dominante est centrée sur 9 W. On observe aussi que **66 %** des magnétoscopes ont une puissance de veille inférieure ou égale à **10 W** et que **17 %** seulement en ont une inférieure ou égale à 6 W. Enfin, **17 %** des appareils ont une puissance supérieure à 12 W. De façon encore plus marquée que pour les téléviseurs, le parc des magnétoscopes se caractérise par de très fortes puissances à l'arrêt, phénomène « aggravé » par la durée quotidienne en état de veille (97 % du temps).

On ne peut qu'être étonné par la dispersion très importante (1 à 30) relevée dans ce qui précède, car tous les appareils rendent sensiblement le même service, ce qui indiquerait très explicitement qu'il est effectivement possible, pour les magnétoscopes en tout cas, de satisfaire le fonctionnement de l'appareil avec seulement 1 W en veille. Mais pourquoi ne pourrait-on pas imaginer d'avoir un contacteur marche/arrêt sur l'appareil (en plus d'une veille limitée à 1 W), afin que les utilisateurs qui le souhaitent puissent se passer totalement de la veille? Certes on perdrait l'horloge. Mais il doit exister des moyens de conserver l'heure grâce à des condensateurs ou des batteries associés.

Cette remarque vaut d'ailleurs pour la plupart des appareils du site audiovisuel.

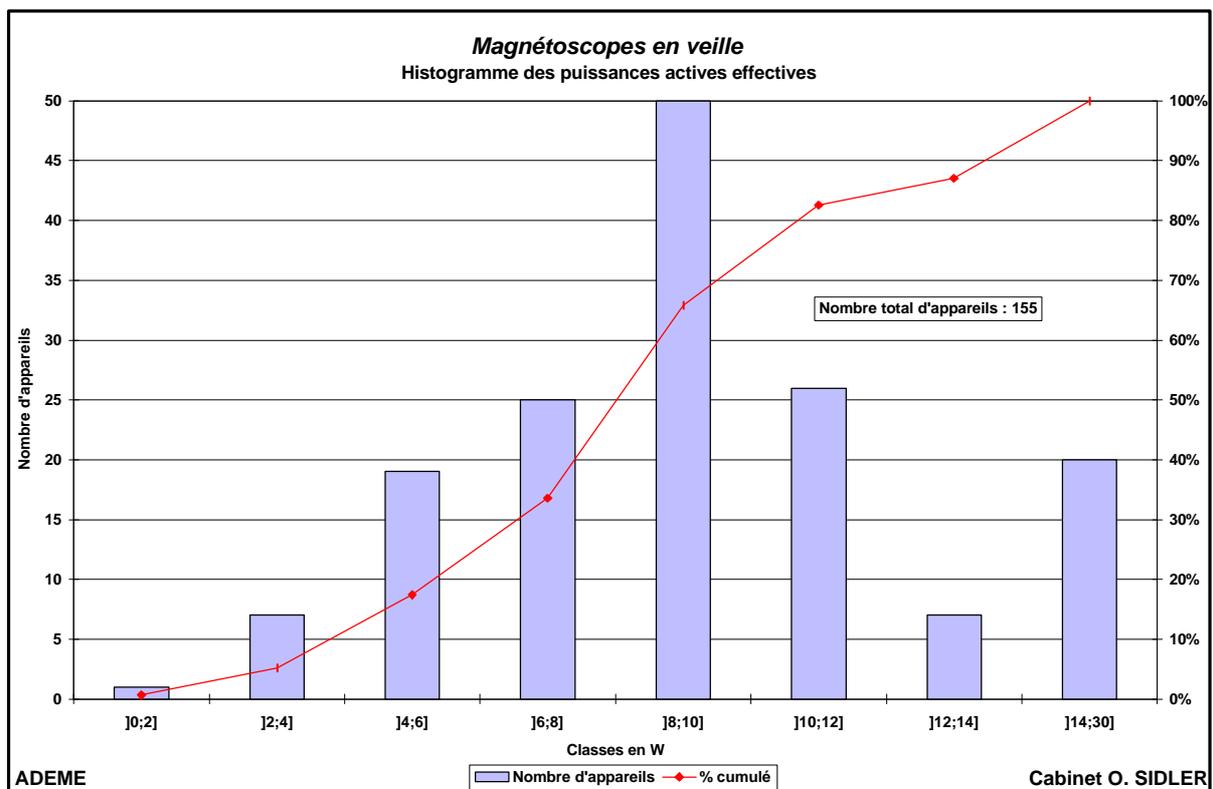


Figure 5 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances de veille des magnétoscopes

3.3 Les chaînes hi-fi

La figure 6 représente l'histogramme des puissances de veille des chaînes hi-fi.

La distribution est du type hyperbolique, la classe dominante étant centrée sur 1 W et la plage de valeurs de 1 à 24. Cette très grande dispersion cache en fait une très forte hétérogénéité. Sous le vocable de « chaînes hi-fi » se trouvent aussi bien les « mini chaînes », les plus nombreuses, que les chaînes sophistiquées.

La puissance moyenne de veille est de **7,1 W**. L'écart type est de **5,7 W**.

On observe également que **67 %** des chaînes hi-fi ont une puissance de veille inférieure ou égale à **8 W** mais que pour 46 % des appareils cette puissance est inférieure ou égale à 4 W. Notons encore qu'en moyenne les chaînes hi-fi ont une puissance de veille comparable à celle des téléviseurs.

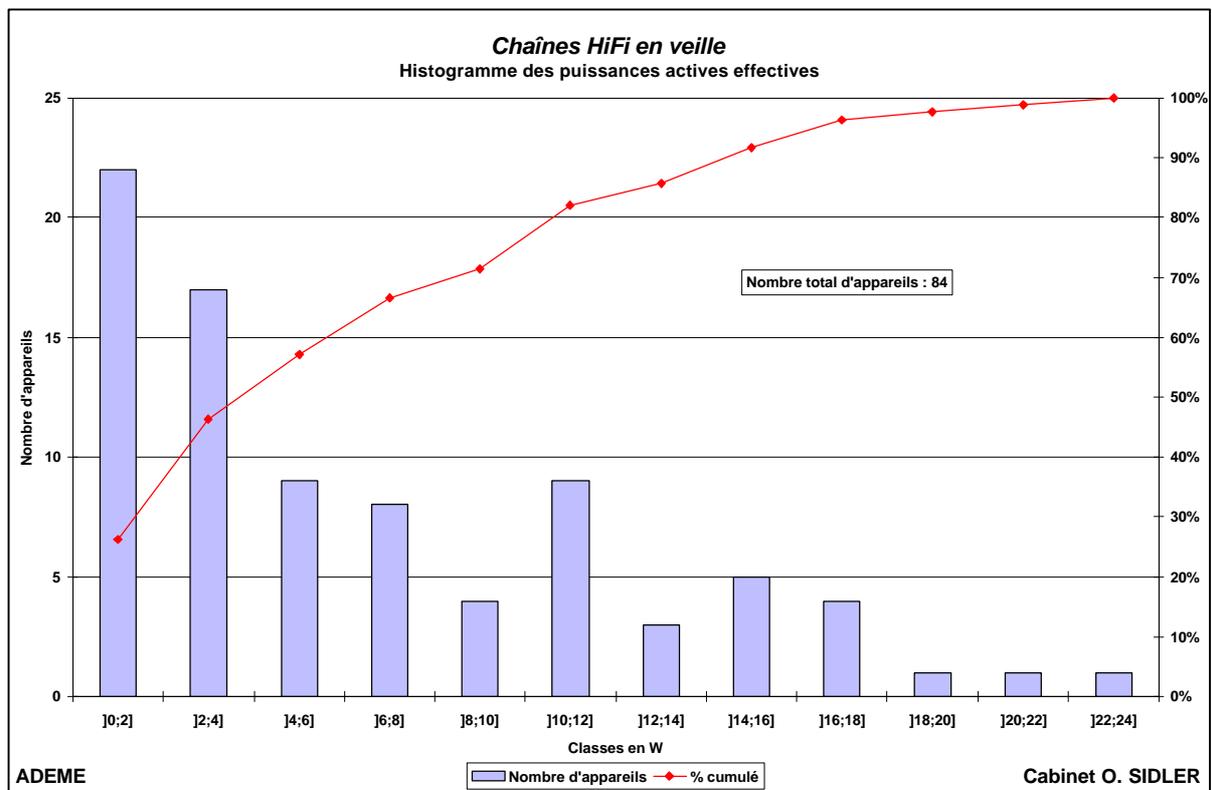


Figure 6 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances de veille des chaînes hi-fi

3.4 Les répondeurs téléphoniques

Les répondeurs téléphoniques sont des appareils à veille active. La figure 7 représente l'histogramme et la courbe des fréquences cumulées des puissances observées.

En moyenne, la puissance appelée est de **2,8 W**. L'écart type est de **1,2 W**. On observe aussi que **72 %** des appareils ont une puissance de veille inférieure ou égale à **3 W**.

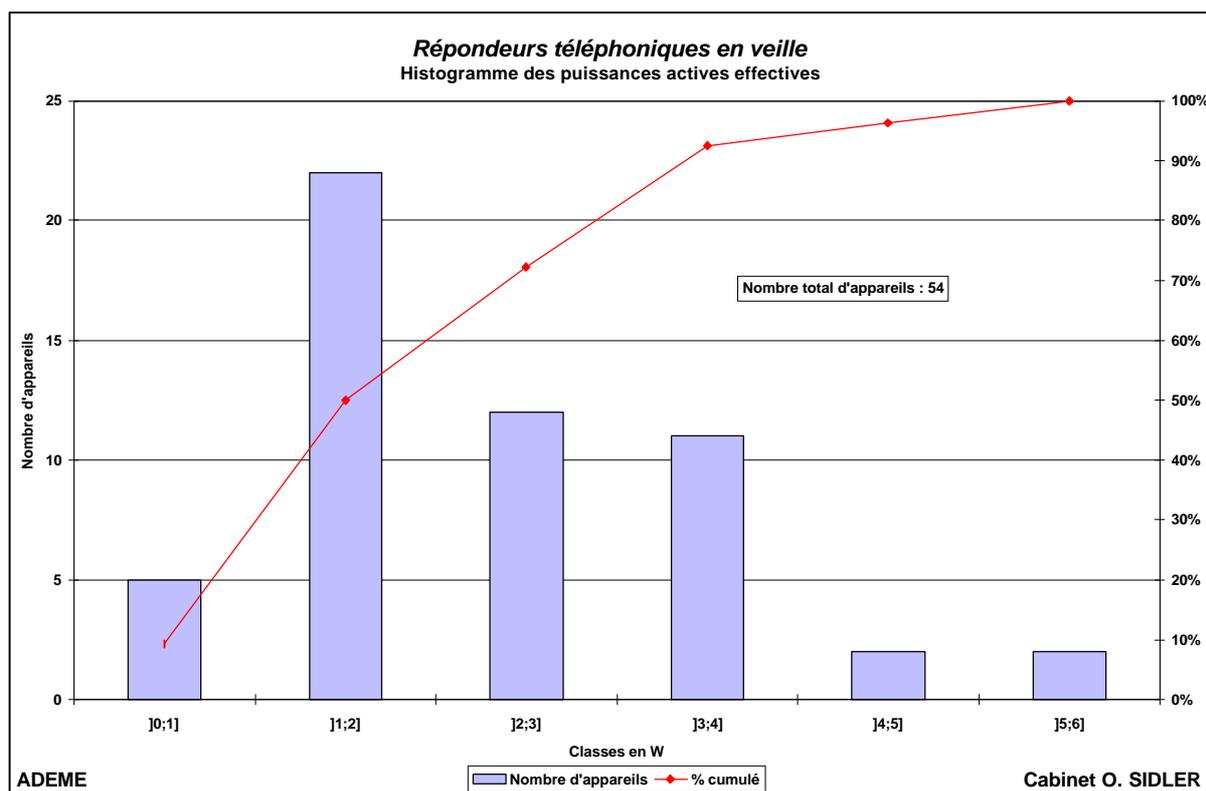


Figure 7 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances de veille des répondeurs téléphoniques

3.5 Les téléphones sans fil

Comme dans le paragraphe précédent, les téléphones sans fil sont des appareils à veille active. La figure 8 représente l'histogramme et la courbe des fréquences cumulées des puissances observées.

En moyenne, la puissance de veille des téléphones sans fil est de **2,7 W** avec un écart type de **1,3 W**.

Enfin, **82 %** des téléphones sans fil ont une puissance de veille inférieure ou égale à **3 W** ■

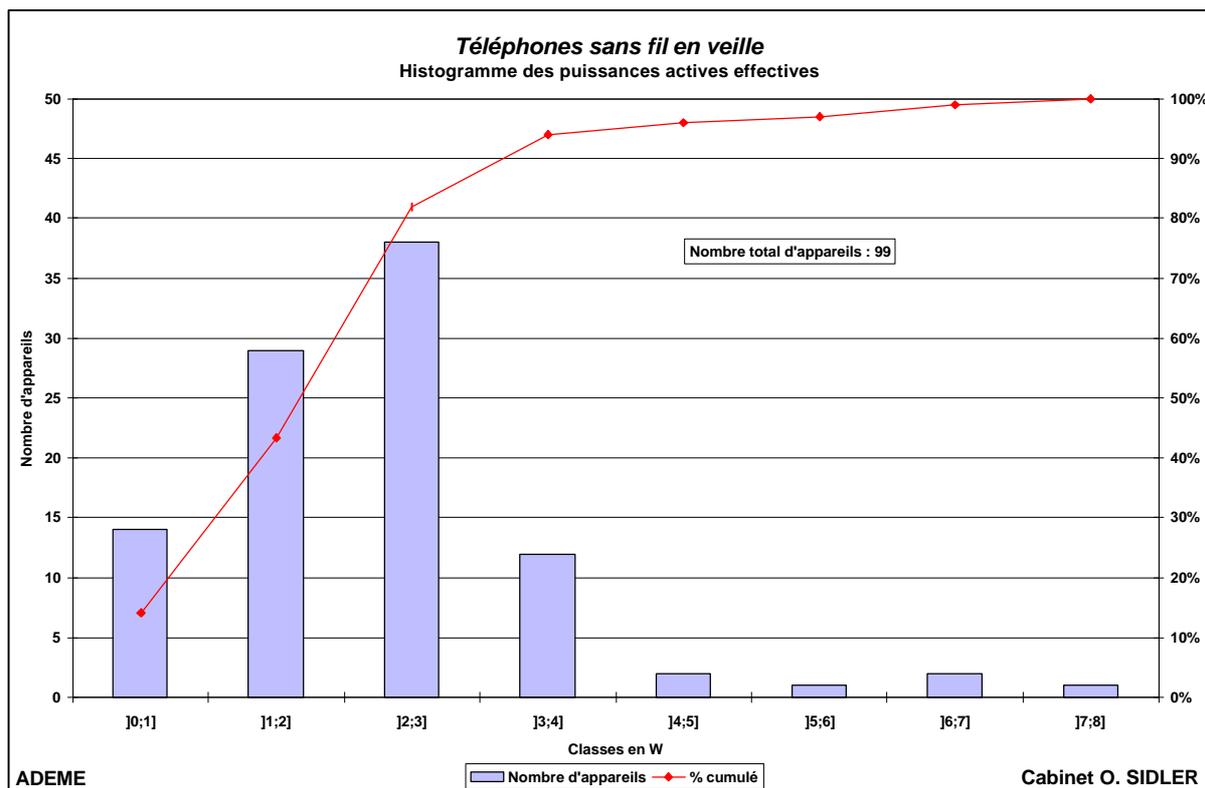


Figure 8 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances de veille des téléphones sans fil

Chapitre 4 : Caractérisation de la veille par logement

4.1 Puissance active

La puissance de veille potentielle d'un logement est la somme des puissances de veille de tous les appareils présents, que ces appareils soient ou non utilisés en état de veille par l'occupant. Il s'agit donc d'une valeur limite.

La puissance effective de veille d'un logement est la somme des puissances de veille des appareils réellement utilisés en veille par l'occupant. Sont donc exclus les matériels mis hors tension par l'usager lorsqu'il ne les utilise pas (ou arrêtés par un contacteur sur le primaire des transformateurs).

Rappelons que tous les appareils présentant une veille n'ont pas été suivis (soit parce qu'on ignore jusqu'à leur existence, soit parce qu'ils n'ont pas pu être instrumentés). Il s'en suit que les valeurs de puissance potentielle ou effective qui suivent sont fortement minorantes. Les observations que nous faisons sur d'autres campagnes de mesures dans lesquelles le comptage général des logements est instrumenté nous laissent penser que le niveau de veille est peut-être en réalité près de 50 % supérieur aux valeurs avancées dans ce qui suit. La valeur globale de la puissance de veille des logements devra donc être confirmée par d'autres investigations. Ce qui suit ne doit être considéré que comme une première base d'évaluation.

4.1.1 Puissance active potentielle dans les logements

La figure 9 représente la distribution des puissances actives potentielles de la veille dans chaque logement.

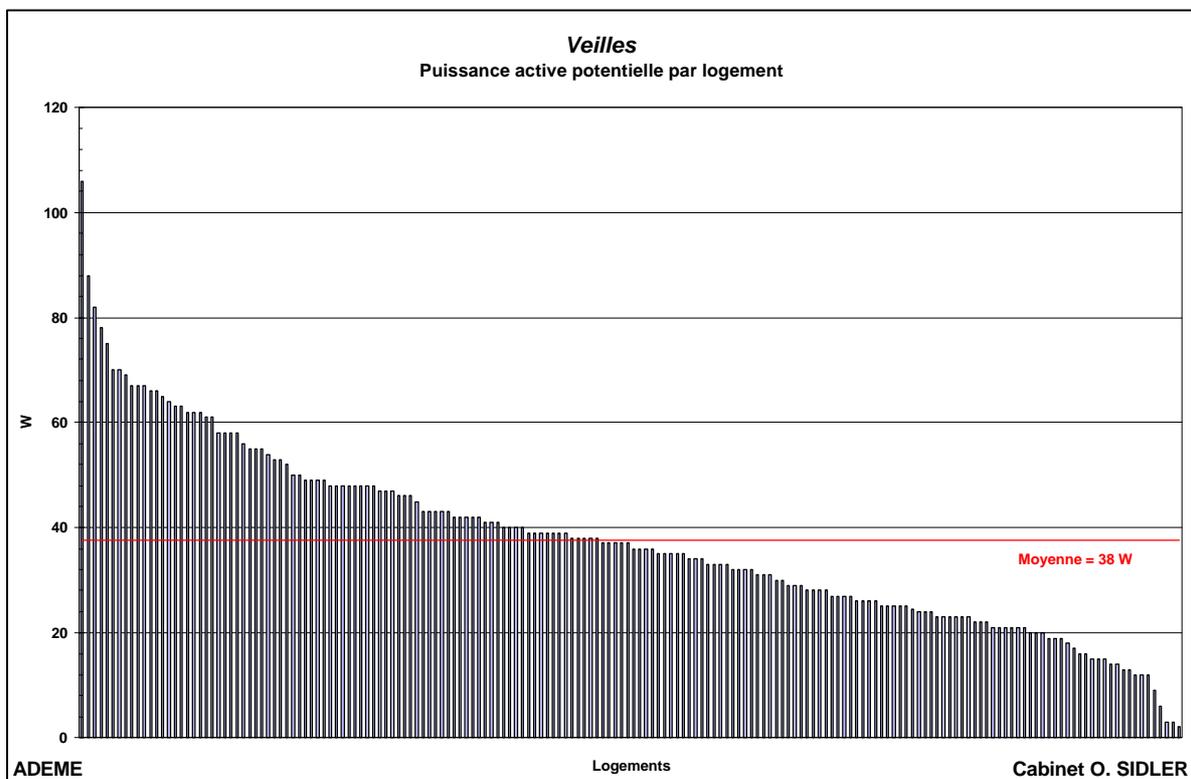


Figure 9 : distribution des puissances actives potentielles de la veille par logement

En moyenne, **la puissance potentielle de veille est de 38 W par logement** (écart type de 17,4 W). Elle varie de 2 W à 106 W.

La figure 10 représente l'histogramme de la distribution précédente. Dans 62 % des logements, la puissance potentielle de veille est inférieure ou égale à **40 W**. La classe dominante est centrée sur 36 W. Il y a encore 8 % de logements dont la puissance de veille potentielle est supérieure à 64 W.

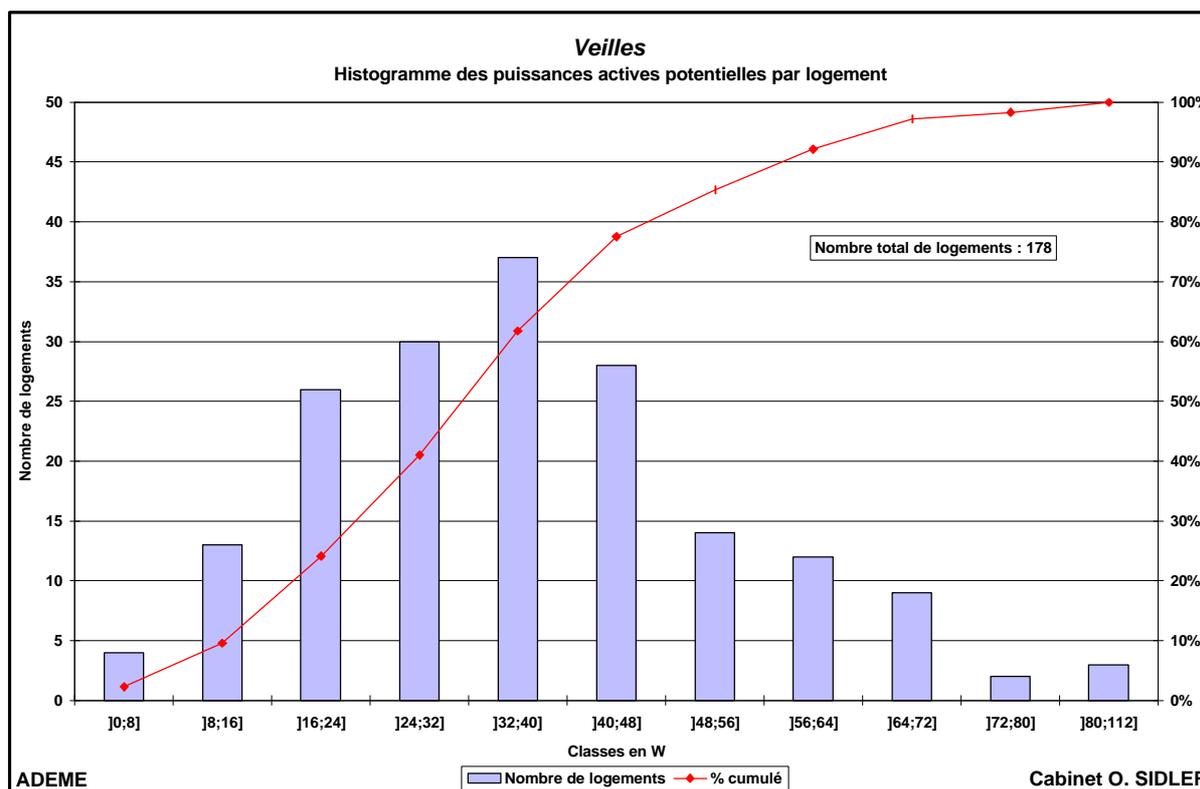


Figure 10 : histogramme des puissances actives potentielles de veille par logement

4.1.2 Puissance active effective dans les logements

La Figure 11 représente la valeur effective de la puissance (active) de veille dans les logements. En moyenne, cette puissance est de **29 W** (écart type de **16,6 W**), soit 81 % de la valeur potentielle observée au paragraphe précédent.

La plage des valeurs s'étend de **1 W** à **106 W**.

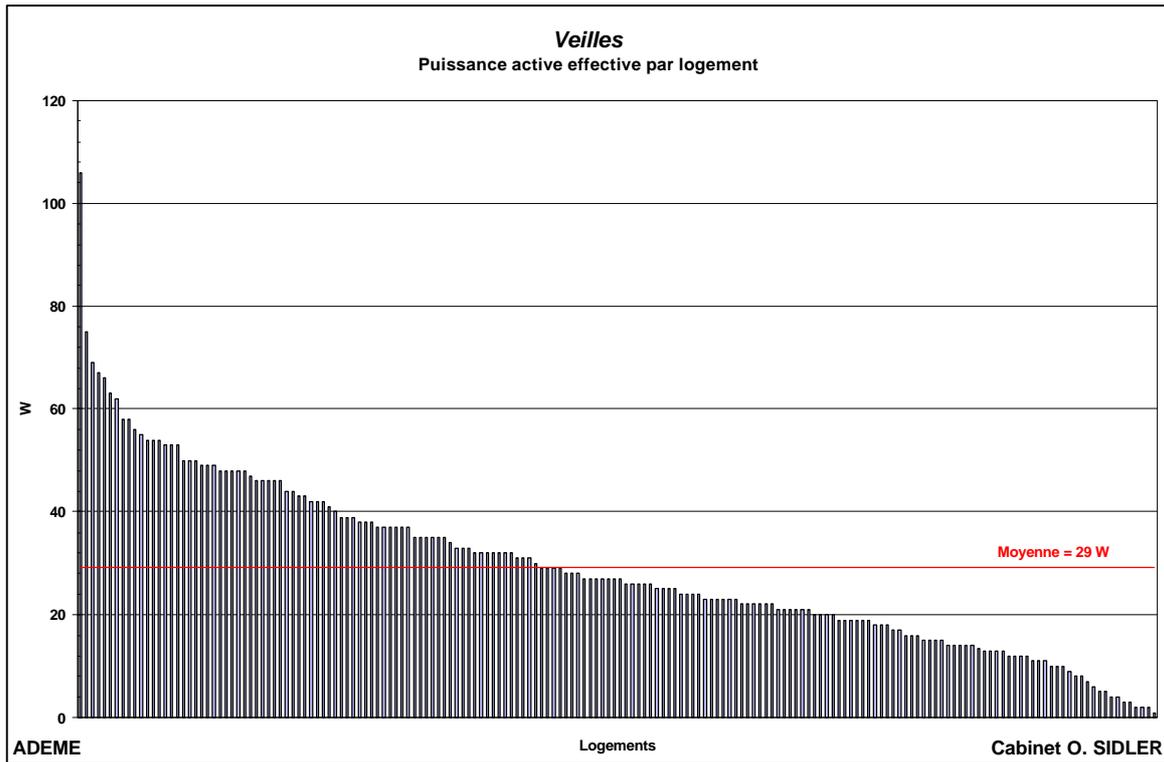


Figure 11 : puissance active effective de la veille dans les logements

La figure 12 représente l'histogramme et la courbe des fréquences cumulées de la distribution précédente.

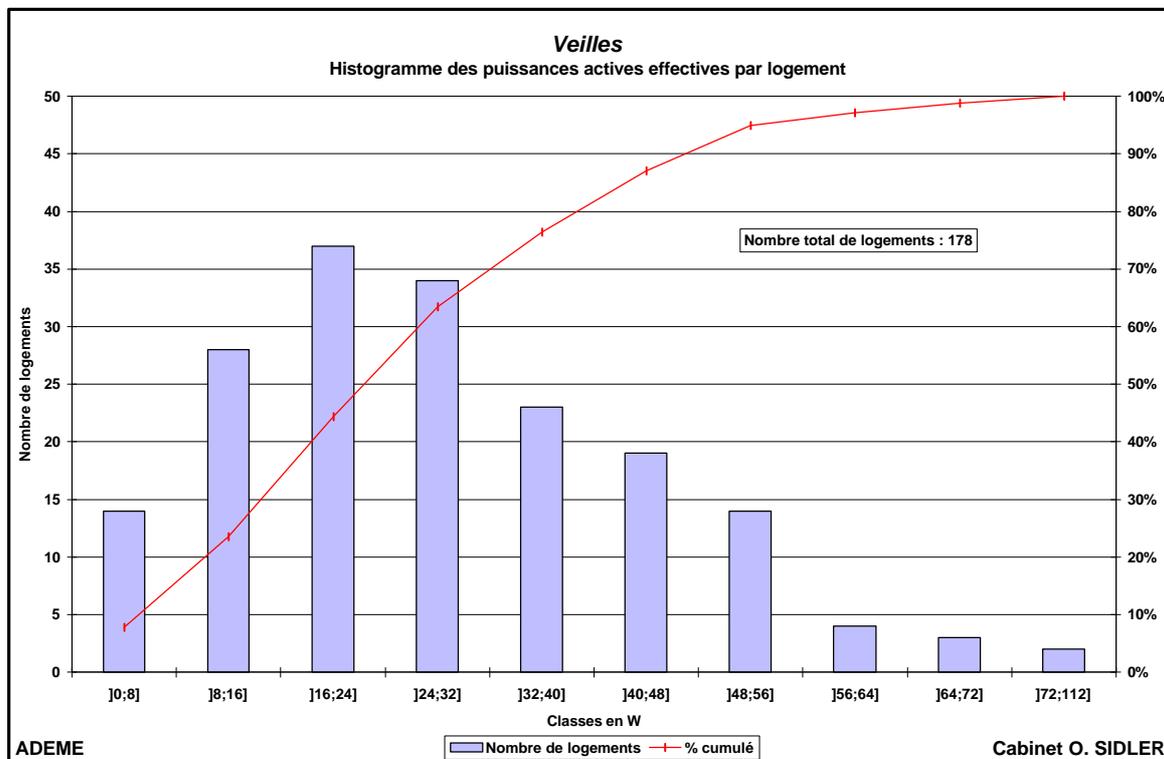


Figure 12 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des puissances actives effectives de la veille dans les logements

On observe très logiquement une augmentation du nombre d'éléments dans les classes inférieures et une diminution dans les classes supérieures. La classe dominante est désormais celle centrée sur 20 W (contre 36 W précédemment).

Dans **50 %** des logements, la puissance effective de veille est supérieure à **27 W** et pour **5 %** des logements elle est encore supérieure à **56 W**.

4.2 Consommation de veille

4.2.1 Consommation annuelle potentielle de veille dans les logements

La figure 13 représente la distribution des consommations de veille potentielles dans les logements. Les calculs ont été effectués en considérant les taux d'utilisation des appareils de chaque logement comme décrits dans le paragraphe 2.4.1.

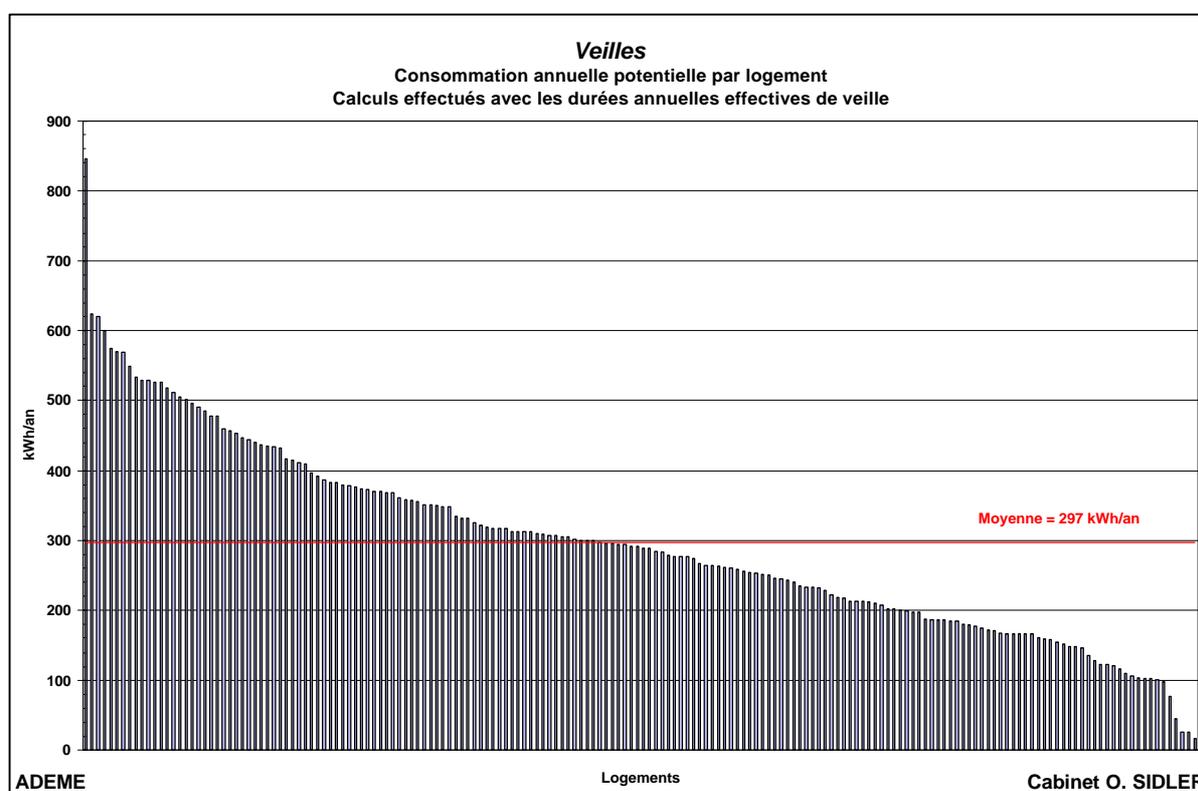


Figure 13 : consommation annuelle potentielle de la veille dans les logements

La consommation annuelle potentielle moyenne par logement est de **297 kWh/an**. L'écart type est de 136 kWh/an ce qui atteste d'une très grande dispersion des valeurs qui varient de **17 kWh/an** à **846 kWh/an**, soit une plage de 1 à 50.

On remarque que les logements sont affectés de façon très contrastée par le phénomène des veilles. Nous n'avons jamais observé une plage de variation aussi importante pour un équipement domestique quel qu'il soit. Et même si on retire quelques logements extrêmes, on s'aperçoit qu'il reste encore un rapport d'environ 1 à 6. Comment interpréter ce phénomène ?

Il y a probablement deux raisons principales :

- on a vu au chapitre 1 (voir § 1.2) qu'il existait une dispersion très importante des performances de veille pour l'ensemble des appareils d'un même type (en moyenne 1 à 3, mais jusqu'à 1 à 30 pour les magnétoscopes). Il existe donc des appareils bien conçus et d'autres qui ne le sont pas (du point de vue de la veille). Cette hétérogénéité de performance constitue certainement l'explication la plus plausible,
- hormis les matériels du site audiovisuel, les veilles touchent principalement les appareils qui ne sont plus de première nécessité (comme l'étaient le lave-linge, le réfrigérateur, etc.). Il s'ensuit que le taux d'équipement des ménages en appareils susceptibles d'être en veille est peut-être plus contrasté que celui des équipements traditionnels.

La figure 14 représente l'histogramme de la distribution de la figure 13. La consommation potentielle moyenne est supérieure à **289 kWh/an** dans **50 %** des logements. La classe dominante est centrée sur 265 kWh/an. On notera aussi que 14 % des logements ont une consommation potentielle de veille supérieure à 450 kWh/an.

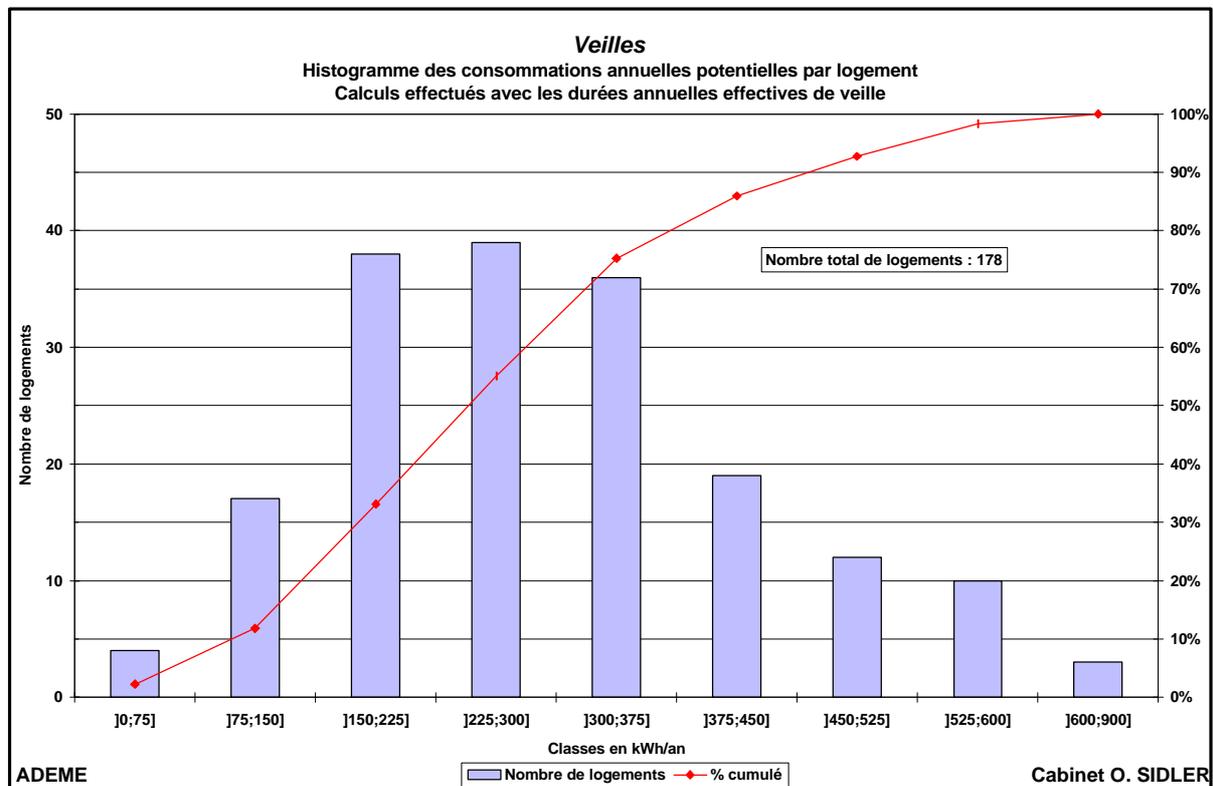


Figure 14 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des consommations annuelles potentielles de la veille dans les logements

4.2.2 Consommation annuelle effective de veille dans les logements

En ne considérant que les appareils réellement laissés en veille par les usagers, on obtient la distribution représentée figure 15. La consommation annuelle moyenne effectivement due à la veille dans les logements est de **235 kWh/an** (écart type de **131 kWh/an**), soit 79 % de la consommation potentielle (voir § 4.2.1). Elle varie de **9 kWh/an** à **846 kWh/an**, soit dans une plage considérable de 1 à 94! Cette plage est double de celle concernant la

consommation potentielle parce que l'usager du logement ayant la plus faible consommation potentielle (17 kWh/an) supprime bon nombre de ses veilles (il ne consomme plus effectivement que 9 kWh/an). Ainsi c'est paradoxalement ceux qui consomment le moins qui ont les bons réflexes, alors qu'à l'opposé l'usager crédité de 846 kWh/an n'a supprimé aucune de ses sources de consommation.

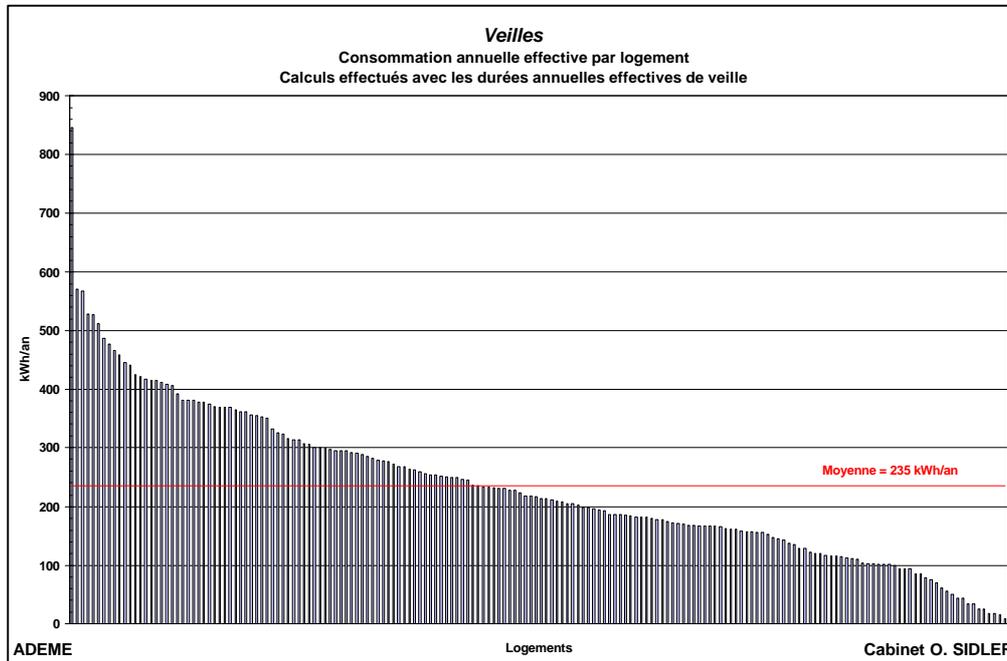


Figure 15 : consommation annuelle effective de la veille dans les logements

La figure 16 représente l'histogramme de la distribution précédente.

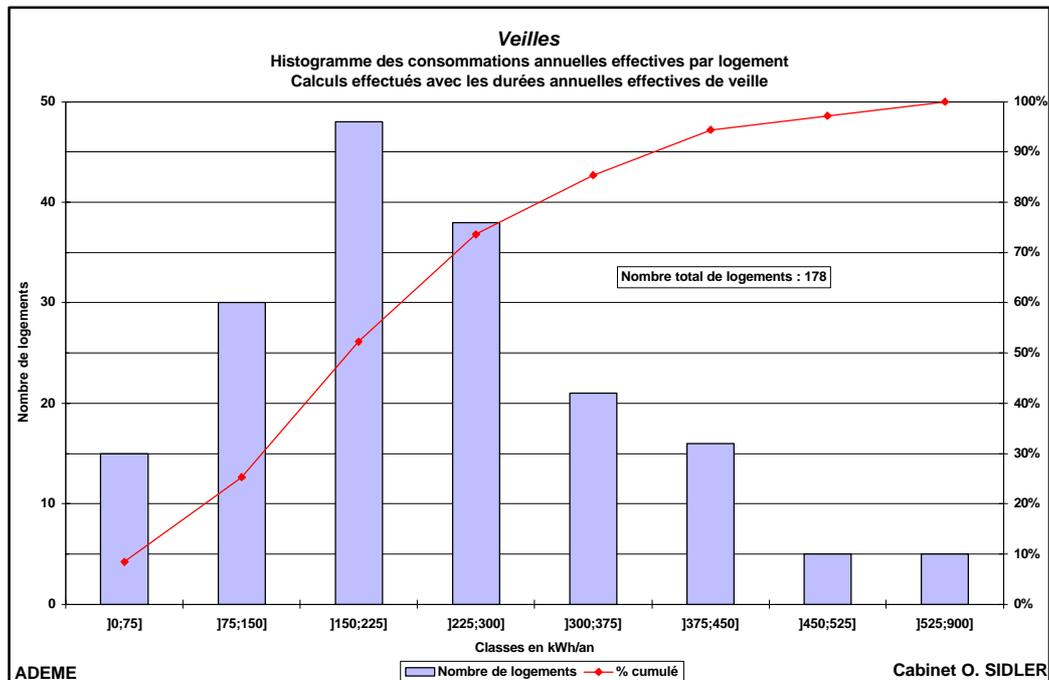


Figure 16 : histogramme et courbe des fréquences cumulées des consommations annuelles effectives de veille par logement

Pour 50 % des logements, la consommation de veille effective est supérieure à 214 kWh/an. Dans 48 % des logements, la consommation due à la veille dépasse 225 kWh/an, et il y a encore 26 % des logements dans lesquels elle est supérieure à 300 kWh/an.

4.3 Répartition des consommations de veille effective, vu du réseau

En utilisant les consommations moyennes potentielles de chaque type d'appareil (voir tableau 6), le taux d'équipement du panel observé pour chaque type d'appareil (voir tableau 2), le taux de veille (voir tableau 3) et la consommation effective moyenne des logements, on obtient la répartition des consommations en veille de la plupart des appareils de notre échantillon, **vu du réseau**. Cette répartition est représentée dans la figure 17.

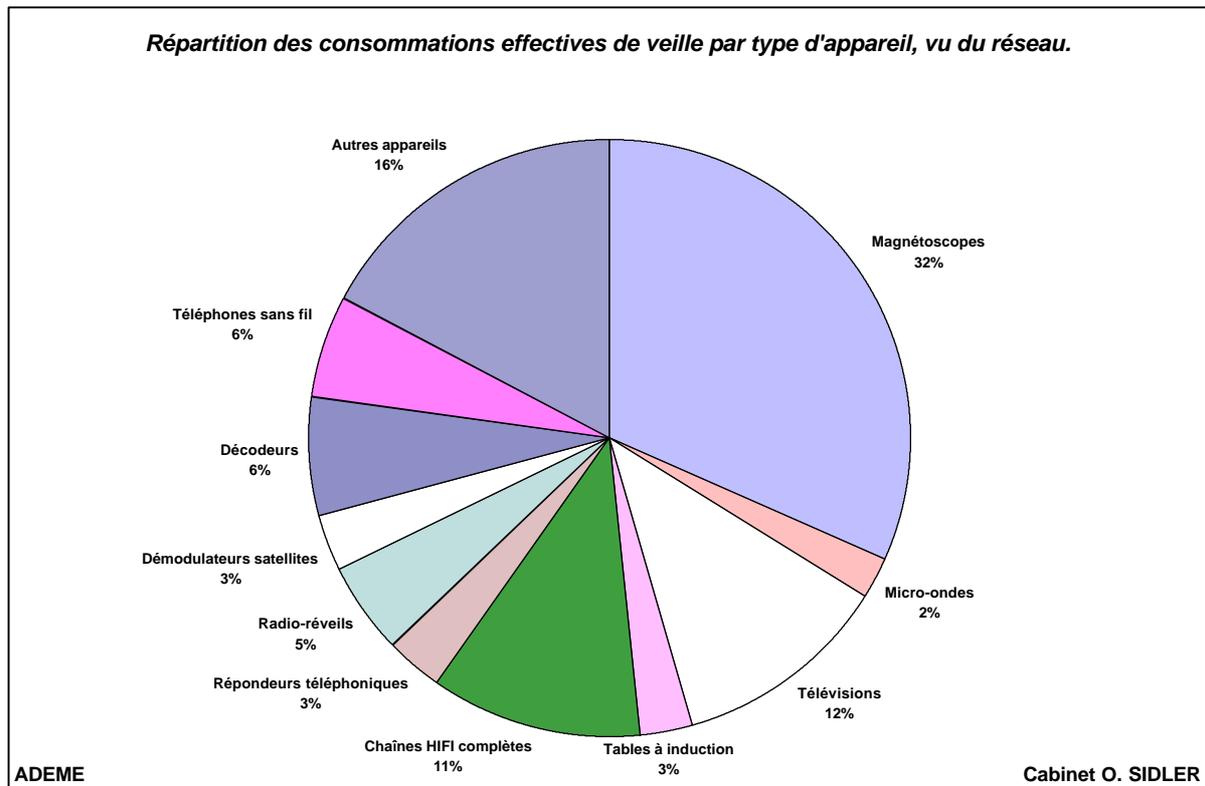


Figure 17 : répartition des consommations effectives de veille par type d'appareil, vu du réseau

On remarque d'emblée le rôle essentiel joué par le « site audiovisuel » dans cette répartition. Le site audiovisuel comprend la TV, le magnétoscope, la hi-fi, les décodeurs et les démodulateurs d'antenne satellite. **Cet ensemble absorbe 64 % du total des consommations de veille dans les logements, vu du réseau.**

Les **magnétoscopes** et les **téléviseurs** ont absorbé en veille **44 %** de l'énergie totale fournie pour alimenter les appareils en veille. Les **chaînes hi-fi** consomment en veille pratiquement la même quantité d'énergie que les télévisions, vu du réseau (11 % contre 12 %). Si les téléviseurs n'absorbent que 12 % de l'énergie distribuée pour alimenter les appareils en veille dans les logements, c'est parce que plus de la moitié des téléviseurs sont arrêtés grâce au bouton Marche/Arrêt en façade. Les **tables à induction**, quoique peu nombreuses dans cette étude, ont consommé **3 %** de l'énergie distribuée pour les appareils en veille. Cette part

pourrait être bien plus importante si ces appareils n'étaient pas si chers à l'achat ce qui limite leur taux de pénétration dans les ménages.

4.4 Facteur de puissance

La figure 18 représente l'histogramme des facteurs de puissance relevés sur **596 appareils en état de veille**. On est frappé par les très faibles facteurs de puissance (en réalité nous avons mesuré le $\cos \phi$) trouvés sur la plupart des appareils observés.

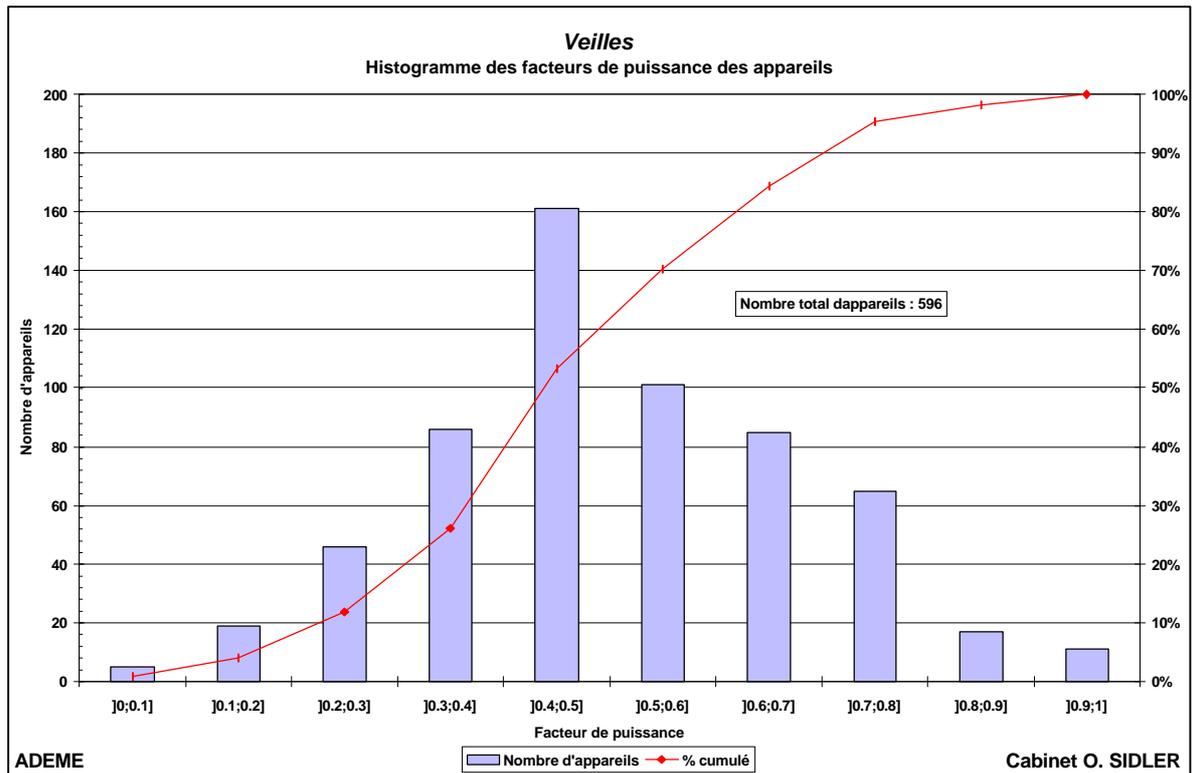


Figure 18 : histogramme des facteurs de puissance des appareils en veille

On considère généralement qu'en deçà de 0,6 ou 0,7 un facteur de puissance n'est pas bon. Or **85 % des appareils possèdent en état de veille un facteur de puissance inférieur ou égal à 0,70** et ils sont encore 70 % à avoir un facteur de puissance inférieur à 0,60.

L'appareil présentant la consommation de veille la plus importante, la table à induction, est aussi celui sur lequel on a relevé les plus mauvais facteurs de puissance (0,11 à 0,20). La part de courant réactif devient alors considérable.

Tant que le nombre d'appareils en veille dans les logements était faible, l'impact des mauvais facteurs de puissance était limité. Mais le parc de ces appareils est en croissance très forte. Ne faudrait-il pas anticiper sur la qualité à venir des facteurs de puissance afin de palier des inconvénients multiples bien prévisibles, depuis le surdimensionnement nécessaire des réseaux, jusqu'à la production excessive de courant mis en circulation mais non facturable?

4.5 Part de la veille effective dans la consommation des logements

La figure 19 représente la part de la veille dans la consommation d'électricité spécifique des logements. Pour 137 logements (sur 178) nous connaissons la consommation annuelle

globale d'électricité. Parmi ces logements, nous n'avons conservé que ceux (au nombre de 88) qui n'utilisaient l'électricité qu'à des fins spécifiques (pas de chauffage ni d'ECS).

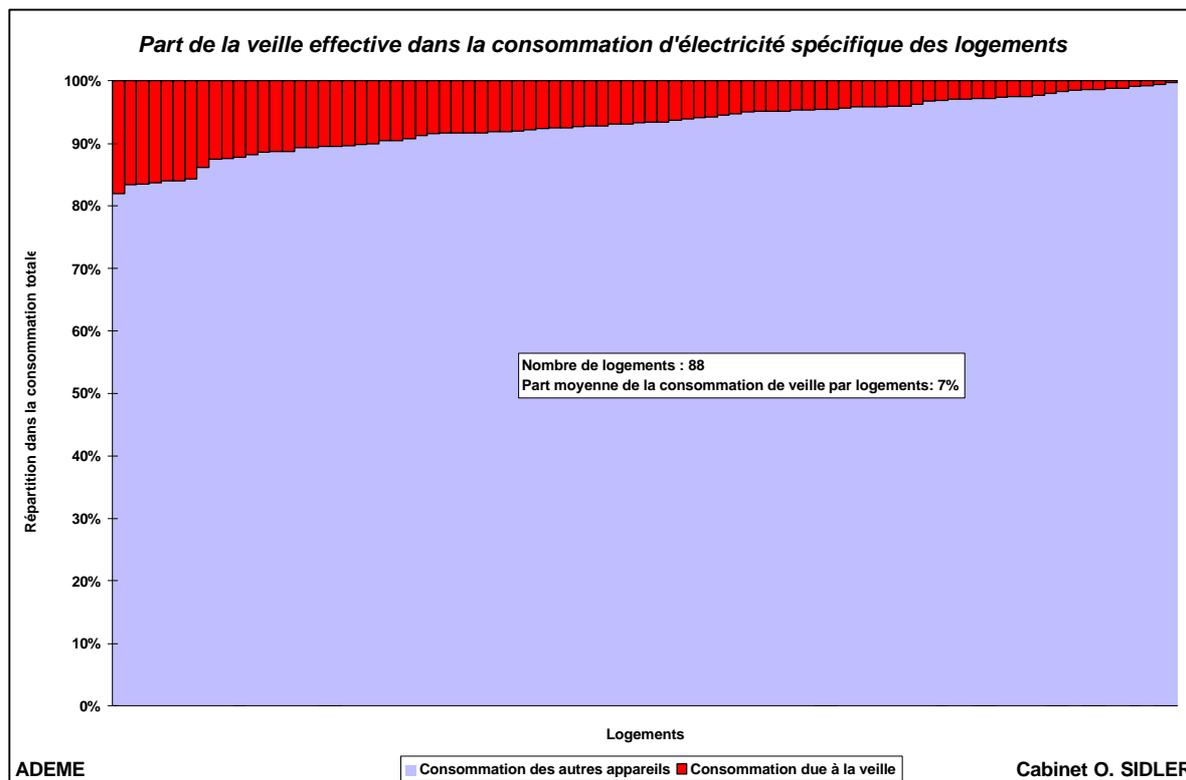


Figure 19 : part de la veille dans la consommation d'électricité spécifique des logements

En moyenne, la consommation de veille représente 7 % de la consommation totale d'électricité spécifique dans les logements. Mais rappelons que cette valeur est très minorante et la réalité se situe probablement autour de 10 %. Les valeurs observées varient de **0,2 % à 18,1%** avec un écart type de **4,3 %**.

La figure 20 représente la part de la consommation de veille effective dans la consommation électrique totale des logements chauffés à l'électricité et utilisant cette énergie pour l'eau chaude sanitaire (donc les 49 logements non retenus dans l'échantillon précédent).

En moyenne, la consommation de veille représente **2,7 %** de la consommation électrique totale dans ces logements. Cette valeur varie de **0,1 % à 6,3 %** avec un écart type de **1,7 %** ■

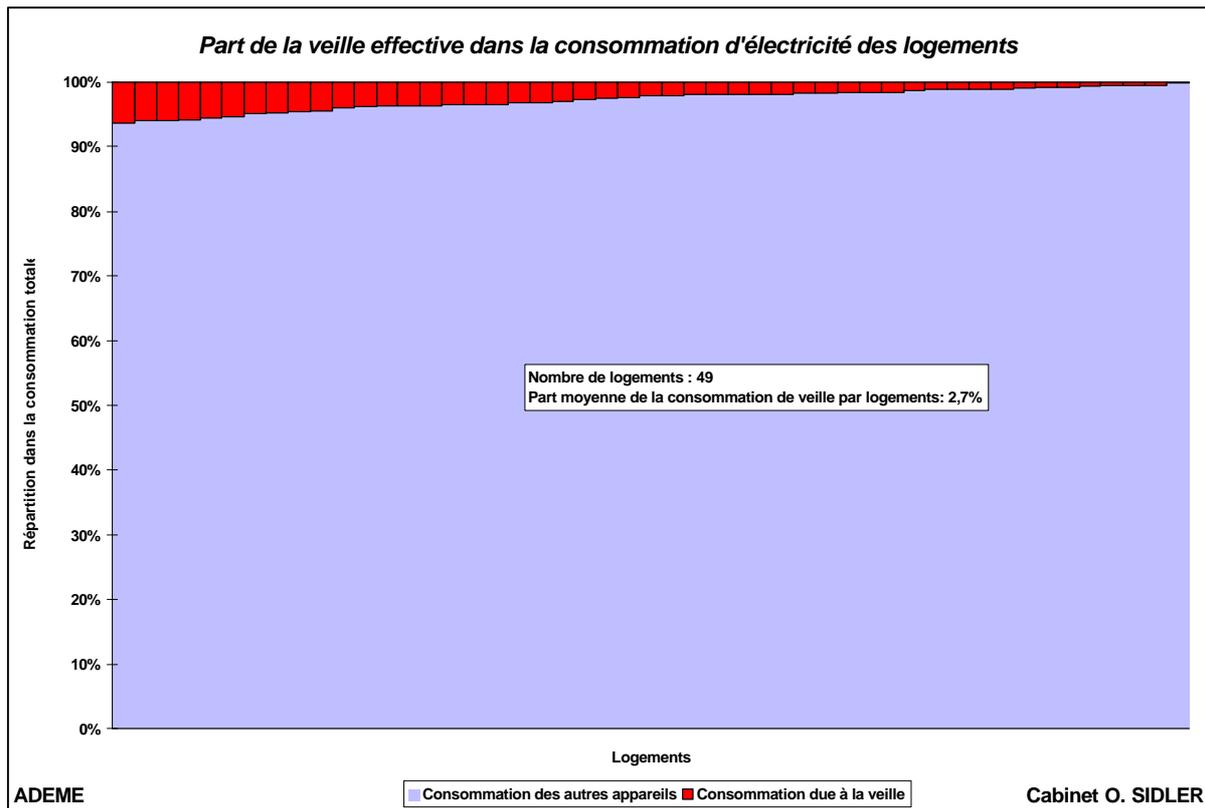


Figure 20 : part de la veille dans la consommation électrique des logements tout électriques

Conclusion

Cette étude a mis en évidence le poids important des appareils en état de veille dans la consommation totale des usages spécifiques de l'électricité du secteur résidentiel. **Dans un logement moyen, l'ensemble des appareils en veille consomme plus que le téléviseur et autant que le lave-linge.**

Malgré leur niveau important rappelons que les valeurs annoncées sont pourtant fortement minorantes et les valeurs exactes sont probablement supérieures de 50 %. Ceci milite pour la poursuite d'investigations qui permettront d'identifier la nature de tous les foyers de veille non encore connus, et d'en évaluer les effets énergétiques. Ces investigations s'attacheront également à suivre l'évolution des parcs de matériels dans les logements et à quantifier l'évolution des consommations d'énergie induites.

On peut tenter, à titre purement exploratoire, et avec toutes les précautions d'usage, d'extrapoler les résultats précédents à l'ensemble des logements français (22 700 000 de foyers). On supposera pour cela que les logements suivis dans cette étude sont représentatifs du parc national. Cette hypothèse nous semble fondée au regard de la taille de l'échantillon (178 éléments) et de la diversité géographique des sites d'observation.

Sur ces bases, la puissance potentielle nationale de veille serait de **854 MW**. La consommation potentielle nationale annuelle serait de **6,7 TWh/an**. La puissance effective nationale serait de **664 MW** et la consommation effective nationale annuelle de **5,3 TWh/an**. Rappelons que toutes ces valeurs peuvent être probablement augmentées de 50 %.

La veille en France absorberait au moins l'équivalent de la production d'une tranche de centrale nucléaire...

Selon les constructeurs d'appareils électroménagers, il est encore possible de diminuer la puissance de veille jusqu'à une valeur de 1 W sans engendrer de surcoût important. Certains téléviseurs ou certains magnétoscopes ont d'ailleurs déjà intégré cette disposition comme on l'a vu précédemment. Rappelons aussi que la firme Nokia avait mis sur le marché il y a trois ans un téléviseur dont la consommation de veille était de 0,2 W. Il n'existe donc pas de problème technologique ou économique majeur s'opposant au développement rapide d'appareils à veille ne dépassant pas 1 W.

Il était donc intéressant de voir quel serait l'impact d'une généralisation des « matériels 1 W » sur la consommation de veille des logements. La figure 21 représente ce que serait la consommation potentielle de la veille dans les logements de notre panel si la puissance de veille de tous les appareils ne dépassait pas **1 W**.

En moyenne, la consommation annuelle de la veille passerait de **297 kWh/an** à **58 kWh/an**. La puissance potentielle moyenne de veille passerait de 38 W à **7 W**, la puissance effective moyenne de veille passerait de 29 à 6 W et la consommation effective moyenne de veille passerait de 235 kWh/an à **47 kWh/an**.

En reprenant les hypothèses précédentes, la puissance nationale potentielle de veille serait de **162 MW**, la consommation nationale potentielle de **1,3 TWh/an**, la puissance nationale effective de **132 MW** et la consommation nationale effective de **1,1 TWh/an**.

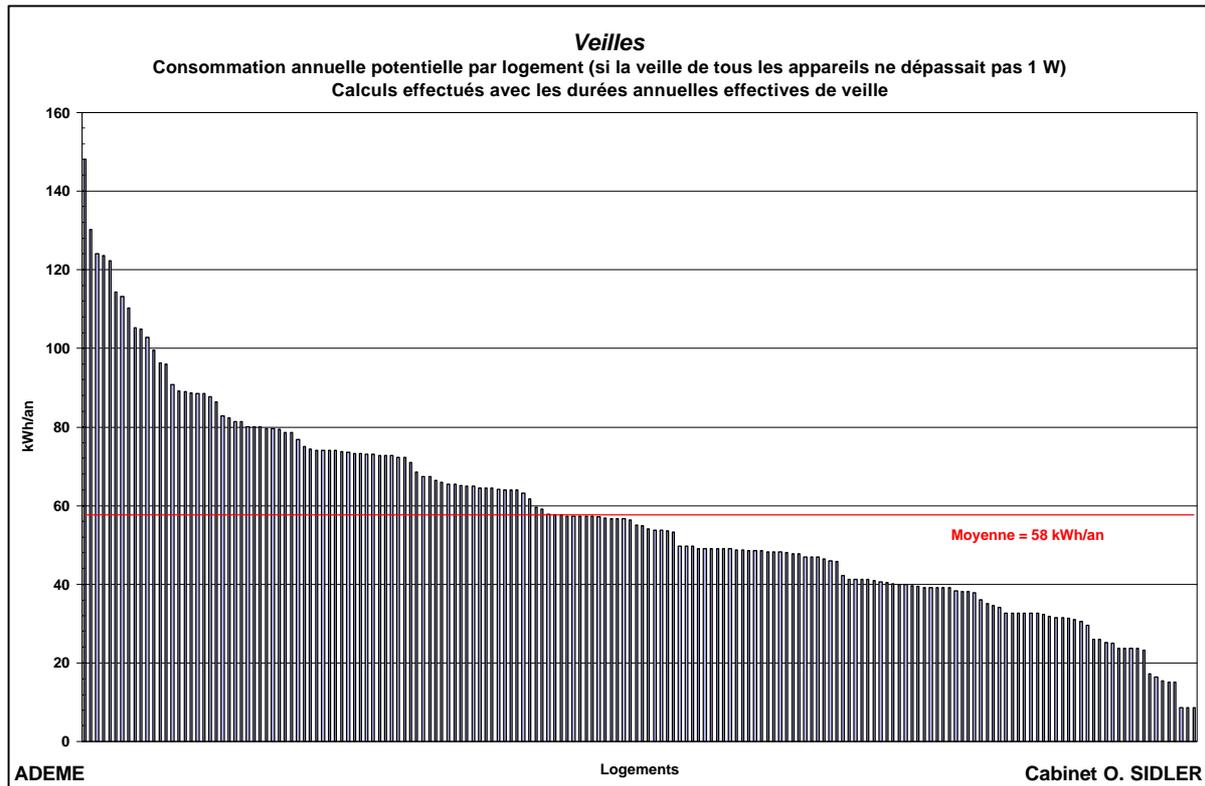


Figure 21 : consommation annuelle potentielle de la veille dans les logements, dans le cas où la puissance en veille des appareils serait ramenée à 1 W

En ramenant à 1 W les puissances appelées par les appareils en veille, les puissances appelées par logement et les consommations annuelles pourraient être divisées par un facteur supérieur à 5.

La plupart des appareils qui présentent aujourd'hui un état de veille ne rendent pas de services dans cet état (veille passive). Leur consommation n'est donc pas justifiée. Une première disposition simple devrait être d'équiper ces appareils d'une coupure franche permettant réellement leur mise hors tension. Ceci concerne les magnétoscopes, les décodeurs, les démodulateurs, etc. On a clairement montré dans ce qui précède avec l'exemple du téléviseur, que les usagers recouraient volontiers à ces dispositifs lorsqu'ils étaient présents.

Lorsque ces coupures existent déjà, il devrait être obligatoire qu'elle se fasse au primaire des transformateurs de courant et non au secondaire, ce qui engendre toujours des consommations inutiles pour une économie de construction dérisoire.

Enfin, observateurs attentifs de terrain dans le secteur domestique depuis plus de cinq ans, il nous semble que la rapidité de croissance du parc d'appareils en veille est le véritable sujet de préoccupation. Or tout semble se passer aujourd'hui comme si les messages envoyés depuis quelque temps en direction des industriels n'avaient touché que certains d'entre eux. La multiplicité des transformateurs de mauvaise qualité dans les logements (quel appareil n'a pas son transformateur?) est effrayante, tout comme les « besoins » avancés par les nouveaux modes de communication pour lesquels la notion de veille active va rendre les problèmes encore plus difficiles à résoudre. Il paraît urgent que chacun prenne conscience très vite de l'urgence de la situation car c'est la qualité du parc d'équipements de demain qui est en jeu ■