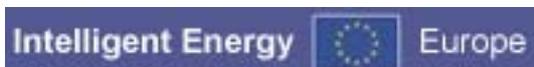


ETUDE DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE DES SECTEURS « HABITAT » ET « MAISONS DE RETRAITE » EN ILE-DE-FRANCE

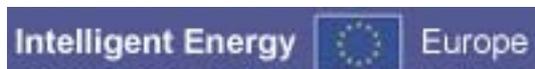


Avec le support de :



Etude réalisée dans le cadre du programme européen EL-EFF REGIONS

Avec le support de :



ARENE Ile de France

**Marie-Laure Falque-Masset
Judith Cazas**

**94 bis, avenue de Suffren
75015 Paris
01 53 85 61 75
www.arenidf.org**

Action énergies

**Pascale Le Strat
22 av. de la Roseraie
91440 Bures sur Yvette
01 64 46 58 35
pascale.lestrat@wanadoo.fr**

Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur et ne représente pas nécessairement l'opinion de la Communauté européenne. La Commission européenne n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent.

SOMMAIRE

| | |
|--|----------|
| SOMMAIRE..... | 3 |
| 2.1 - Le chauffage électrique | 8 |
| ❖ Méthodologie | 8 |
| ❖ Caractéristiques du parc de logements | 8 |
| ❖ Consommation électrique de chauffage en Ile-de-France | 14 |
| 2.2 – Les usages électriques | 15 |
| ❖ Hypothèses sur les taux d'équipement..... | 15 |
| ❖ Hypothèses sur les consommations unitaires..... | 17 |
| ❖ Consommation du secteur résidentiel par usages..... | 22 |
| ❖ Bilan environnemental de la consommation électrique résidentielle en Ile-de-France | 24 |
| 3.1 – Contexte..... | 26 |
| 3.2 – Méthodologie | 26 |
| 3.2 – Analyse détaillée | 28 |
| ❖ Caractéristiques du parc de foyers-logements issues du recensement 1999 de l'Insee | 28 |
| ❖ Caractéristiques énergétiques de 55 établissements de l'AREPA.. | 30 |
| 3.3 – Extrapolation et résultats | 34 |

CHAPITRE 1 – POIDS DE L'HABITAT DANS LA CONSOMMATION ELECTRIQUE REGIONALE

En 2004, la consommation électrique de l'Ile-de-France a atteint 65,9 TWh. Avec une consommation de 23,7 TWh, le secteur résidentiel représente 36 % de la consommation électrique régionale.

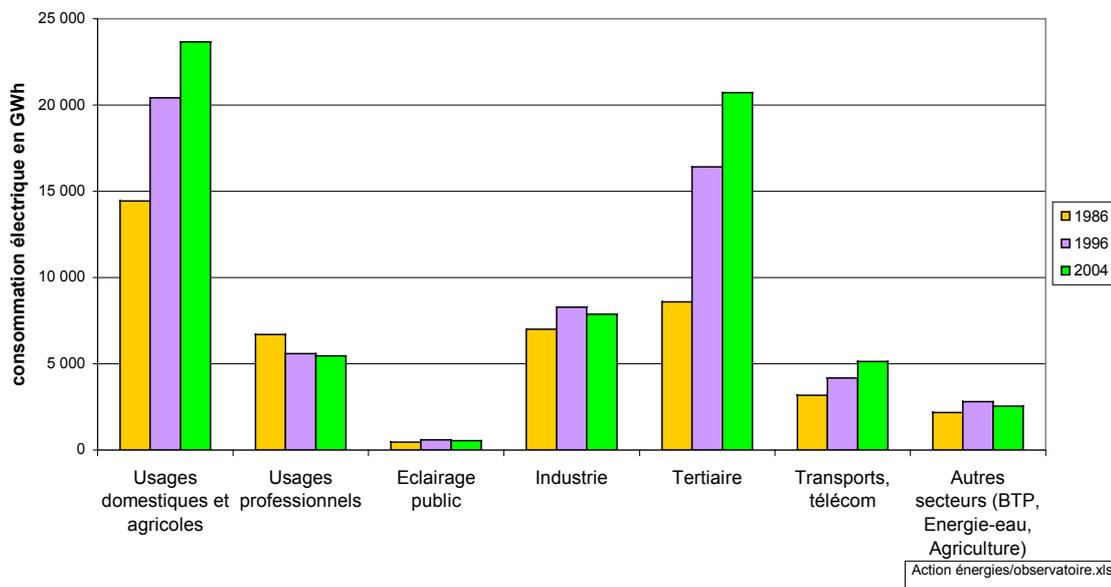
Le taux de croissance annuel moyen (TCAM) de la consommation électrique en Ile-de-France observé entre 1996 et 2004 a été de 1,56 %, celui du secteur résidentiel a été de 1,86 % sur la même période. Ces taux sont deux fois moins élevés que ceux observés pendant la décennie précédente, entre 1986 et 1996. Globalement, la période 1996-2004 se caractérise par un ralentissement de la croissance des consommations électriques de tous les secteurs économiques.

Consommation électrique par secteur économique Ile-de-France de 1986 à 2004

| En GWh | 1986 | 1996 | 2004 | en % | TCAM 1986-1996 | TCAM 1996-2004 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|
| Usages domestiques et agricoles | 14 429 | 20 410 | 23 654 | 35,9% | 3,53% | 1,86% |
| Usages professionnels | 6 690 | 5 592 | 5 464 | 8,3% | -1,78% | -0,29% |
| Eclairage public | 456 | 576 | 536 | 0,8% | 2,37% | -0,90% |
| Total Basse Tension | 21 575 | 26 578 | 29 654 | 45,0% | 2,11% | 1,38% |
| Industrie | 6 999 | 8 272 | 7 869 | 11,9% | 1,69% | -0,62% |
| Tertiaire | 8 593 | 16 414 | 20 709 | 31,4% | 6,69% | 2,95% |
| Transports, télécom | 3 167 | 4 171 | 5 132 | 7,8% | 2,79% | 2,62% |
| Autres secteurs (BTP, Energie-eau, Agriculture) | 2 170 | 2 810 | 2 536 | 3,8% | 2,62% | -1,27% |
| Total Haute Tension | 20 929 | 31 668 | 36 246 | 55,0% | 4,23% | 1,70% |
| TOTAL BT+HT | 42 503 | 58 246 | 65 900 | 100,0% | 3,20% | 1,56% |

Source : Observatoire de l'énergie

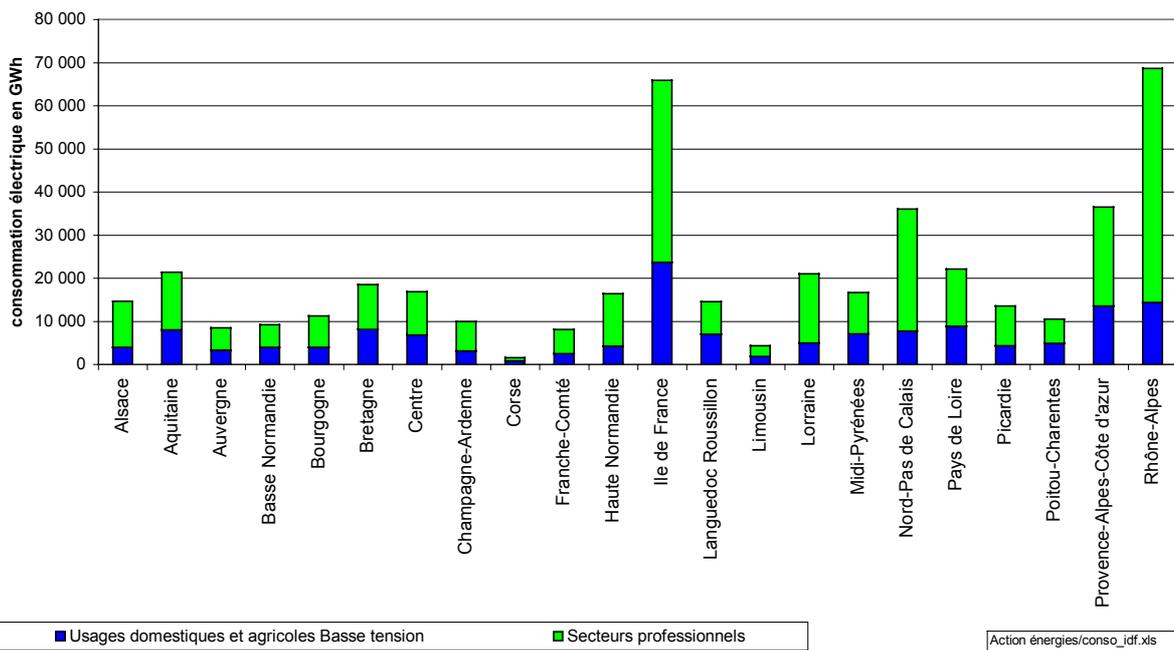
**Evolution de la consommation électrique par secteurs économiques
Ile-de-France de 1986 à 2004**
(source : Observatoire de l'énergie)



La part du secteur résidentiel dans la consommation électrique est très variable d'une région à l'autre. Dans les régions très industrialisées, telles que la région Rhône-Alpes, le Nord-Pas-de-Calais et la Lorraine, l'habitat représente moins de 25 % de la consommation électrique régionale. A l'inverse, dans certaines régions comme la Corse ou le Languedoc Roussillon, les secteurs résidentiel et agricole (alimentés en basse tension) sont majoritaires avec une consommation électrique proche de 50 %.

L'Ile-de-France se situe dans la moyenne française, le secteur résidentiel représentant un tiers de la consommation électrique totale. Il est intéressant de remarquer que, à elle seule, la consommation électrique de l'habitat francilien est supérieure à la consommation totale de 18 régions de la métropole. Ainsi, en 2004, le secteur résidentiel de l'Ile-de-France a pesé pour 5,3 % dans les 446 TWh d'électricité consommés en France.

Consommation électrique des régions françaises en 2004
source : Observatoire de l'énergie



***Consommation domestique et professionnelle dans les régions
françaises
en 2004***

| En Mtep | Usages domestiques et agricoles Basse tension | Secteurs professionnels | Total | Part du secteur résidentiel |
|----------------------------|--|----------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Alsace | 3 949 | 10 695 | 14 644 | 27,0% |
| Aquitaine | 8 030 | 13 318 | 21 348 | 37,6% |
| Auvergne | 3 273 | 5 238 | 8 511 | 38,5% |
| Basse Normandie | 4 005 | 5 195 | 9 200 | 43,5% |
| Bourgogne | 3 992 | 7 246 | 11 238 | 35,5% |
| Bretagne | 8 081 | 10 474 | 18 555 | 43,6% |
| Centre | 6 847 | 10 006 | 16 853 | 40,6% |
| Champagne-Ardenne | 3 122 | 6 808 | 9 930 | 31,4% |
| Corse | 845 | 718 | 1 563 | 54,1% |
| Franche-Comté | 2 498 | 5 624 | 8 122 | 30,8% |
| Haute Normandie | 4 248 | 12 141 | 16 389 | 25,9% |
| Ile de France | 23 654 | 42 246 | 65 900 | 35,9% |
| Languedoc Roussillon | 7 032 | 7 567 | 14 599 | 48,2% |
| Limousin | 1 805 | 2 545 | 4 350 | 41,5% |
| Lorraine | 4 979 | 16 059 | 21 038 | 23,7% |
| Midi-Pyrénées | 7 068 | 9 600 | 16 668 | 42,4% |
| Nord-Pas de Calais | 7 777 | 28 222 | 35 999 | 21,6% |
| Pays de Loire | 8 844 | 13 244 | 22 088 | 40,0% |
| Picardie | 4 312 | 9 241 | 13 553 | 31,8% |
| Poitou-Charentes | 4 841 | 5 693 | 10 534 | 46,0% |
| Provence-Alpes-Côte d'azur | 13 537 | 22 954 | 36 491 | 37,1% |
| Rhône-Alpes | 14 350 | 54 281 | 68 631 | 20,9% |
| Indéterminée | | 9 | 9 | 0,0% |
| France entière | 147 089 | 299 124 | 446 213 | 33,0% |

Source : Observatoire de l'énergie (Enquête annuelle sur le transport et la distribution de l'électricité)

CHAPITRE 2 – DECOMPOSITION DE LA CONSOMMATION ELECTRIQUE RESIDENTIELLE PAR USAGES

2.1 - Le chauffage électrique

❖ Méthodologie

La consommation d'électricité pour le chauffage dans l'habitat est évaluée à partir des caractéristiques du parc de logements chauffés à l'électricité et de l'évolution des réglementations thermiques successives depuis 1974.

L'étude s'appuie sur le dernier recensement complet de l'Insee de 1999 et les enquêtes annuelles de 2004 à 2006. Celles-ci sont moins détaillées que le recensement, notamment sur la répartition des logements par énergies et systèmes de chauffage. L'analyse des caractéristiques des nouveaux logements, construits entre 1999 et 2005, a été réalisée sur la base d'une extrapolation du recensement de 1999 et de permis de construire déposés pendant cette période.

Les consommations électriques unitaires des logements ont été calculées en fonction des paramètres suivants :

- type de logements (logements collectifs, maisons individuelles)
- date de construction (avant 1915, de 1915 à 1948, de 1949 à 1967, de 1968 à 1974, de 1975 à 1981, de 1982 à 1989, de 1990 à 1999)
- surface des logements
- systèmes de chauffage (chauffage central, chauffage électrique intégré, appareils indépendants)

❖ Caractéristiques du parc de logements

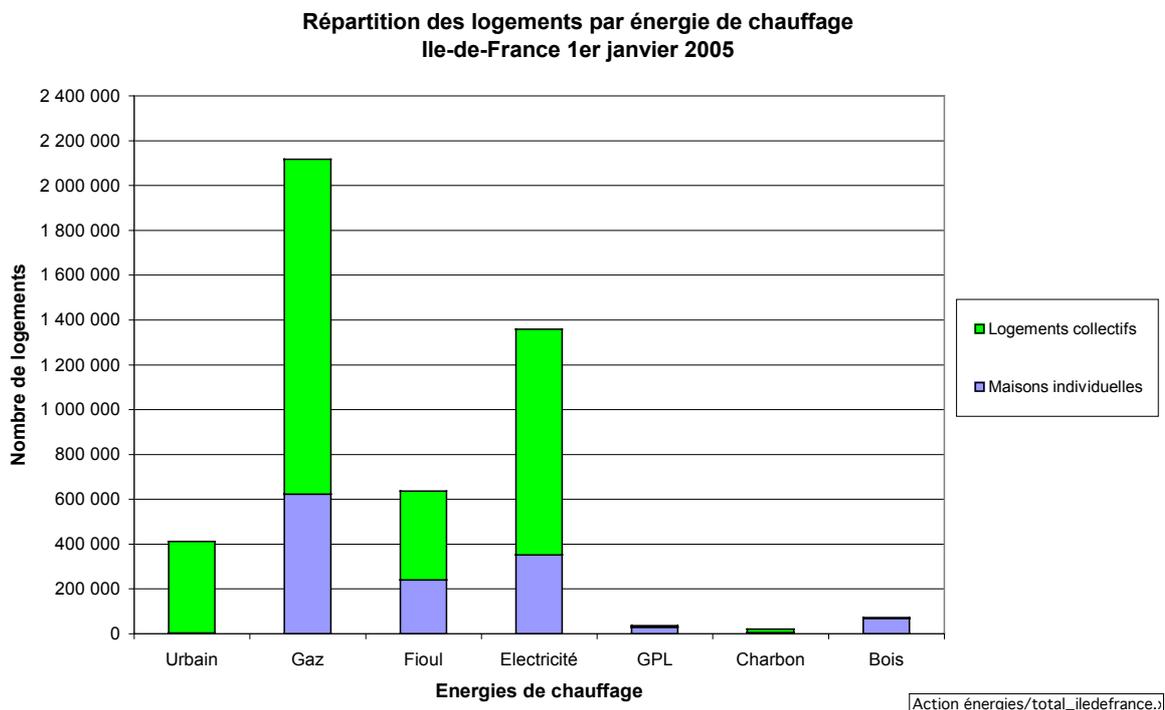
En Ile-de-France, on estime à 1,36 millions (29 %) le nombre de logements chauffés à l'électricité en 2004. Sur l'ensemble des logements, l'électricité est la seconde énergie de chauffage, le gaz étant majoritaire avec 45,5 % des logements. Cependant la place de l'électricité tend à s'accroître avec des parts de marché supérieures à 50 % dans les logements neufs construits depuis 1990.

Logements par énergies de chauffage

Ile-de-France 1^{er} janvier 2005

| | Urbain | Gaz | Fioul | Electricité | GPL | Charbon | Bois | Total |
|-----------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| Maisons individuelles | 2 743 | 622 938 | 240 768 | 351 397 | 28 678 | 5 647 | 68 450 | 1 320 621 |
| En % | 0,2% | 47,2% | 18,2% | 26,6% | 2,2% | 0,4% | 5,2% | 100,0% |
| Logements collectifs | 409 309 | 1 493 681 | 394 992 | 1 006 535 | 7 177 | 14 389 | 4 304 | 3 330 387 |
| En % | 12,3% | 44,9% | 11,9% | 30,2% | 0,2% | 0,4% | 0,1% | 100,0% |
| Total | 412 053 | 2 116 620 | 635 760 | 1 357 933 | 35 855 | 20 036 | 72 754 | 4 651 009 |

| | | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| En % | 8,9% | 45,5% | 13,7% | 29,2% | 0,8% | 0,4% | 1,6% | 100,0% |
|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|



L'analyse du parc de logements par types, âges de construction et énergies de chauffage aboutit aux observations suivantes :

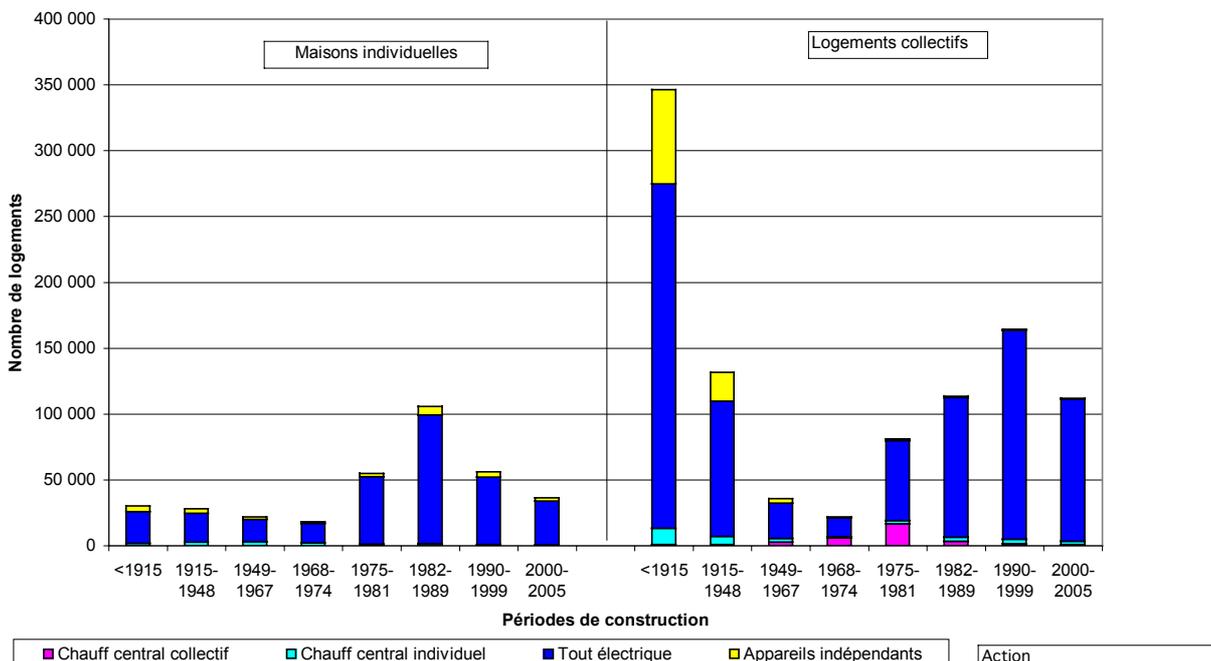
- ❖ Proportion importante des logements collectifs : 72 % des résidences principales
- ❖ Un parc relativement ancien : 67 % des logements ont été construits avant les réglementations thermiques qui s'appliquèrent aux logements neufs à partir de 1974
- ❖ L'analyse de la répartition des énergies de chauffage dans les logements montre des grandes disparités en fonction des dates de construction des logements
- ❖ Forte pénétration du chauffage électrique dans les logements neufs à partir de la fin des années 70. Lors de réhabilitations, les logements collectifs anciens (<1915) ont été majoritairement équipés de systèmes de chauffage électrique
- ❖ Le réseau de chauffage urbain s'est surtout développé dans les logements collectifs construits dans les années d'après-guerre jusqu'en 1980. Au total, 9 % des logements sont chauffés grâce au réseau urbain de chauffage, cette proportion atteint 25 % dans les logements collectifs construits entre 1968 et 1974.
- ❖ Quasi disparition du fioul dans les logements construits à partir des années 80
- ❖ Faible part du bois qui ne représente que 1,6 % des logements et 5,2 % des maisons individuelles.

Répartition par énergies de chauffage et âge de construction des résidences principales en Ile-de-France 1^{er} janvier 2005

| | | Energies de chauffage | | | | | | | Total |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|---------|-------------|--------|---------|--------|-----------|
| | | Urbain | Gaz | Fioul | Electricité | GPL | Charbon | Bois | |
| Maisons individuelles | <1915 | 209 | 78 646 | 43 638 | 30 200 | 5 883 | 1 950 | 11 887 | 172 413 |
| | 1915-1948 | 202 | 137 567 | 49 040 | 27 956 | 3 650 | 1 826 | 5 686 | 225 927 |
| | 1949-1967 | 634 | 106 682 | 65 704 | 22 017 | 3 897 | 1 089 | 4 354 | 204 377 |
| | 1968-1974 | 713 | 82 492 | 49 478 | 18 220 | 3 386 | 213 | 3 216 | 157 718 |
| | 1975-1981 | 339 | 70 844 | 19 337 | 54 918 | 4 739 | 172 | 5 775 | 156 124 |
| | 1982-1989 | 435 | 50 217 | 5 524 | 105 667 | 2 640 | 187 | 19 319 | 183 989 |
| | 1990-1999 | 128 | 58 478 | 4 877 | 56 011 | 2 717 | 127 | 11 038 | 133 376 |
| | 2000-2005 | 83 | 38 012 | 3 170 | 36 408 | 1 766 | 83 | 7 175 | 86 697 |
| Logements collectifs | <1915 | 7 590 | 249 374 | 27 429 | 346 252 | 3 114 | 2 644 | 1 971 | 638 374 |
| | 1915-1948 | 27 283 | 193 924 | 55 810 | 131 736 | 1 979 | 5 307 | 791 | 416 830 |
| | 1949-1967 | 109 226 | 405 623 | 183 507 | 35 885 | 870 | 4 833 | 607 | 740 551 |
| | 1968-1974 | 142 494 | 302 873 | 105 559 | 21 970 | 541 | 1 074 | 291 | 574 802 |
| | 1975-1981 | 68 317 | 137 965 | 18 245 | 81 035 | 173 | 387 | 113 | 306 235 |
| | 1982-1989 | 23 979 | 63 059 | 2 219 | 113 382 | 170 | 126 | 218 | 203 153 |
| | 1990-1999 | 18 092 | 83 776 | 1 322 | 164 310 | 196 | 11 | 186 | 267 893 |
| | 2000-2005 | 12 328 | 57 087 | 901 | 111 965 | 134 | 7 | 127 | 182 549 |
| Total | | 412 053 | 2 116 619 | 635 760 | 1 357 932 | 35 855 | 20 036 | 72 754 | 4 651 008 |

Source : Insee, traitement Action énergies

**Répartition des logements chauffés à l'électricité par âge de construction
Ile-de-France 1er janvier 2005**

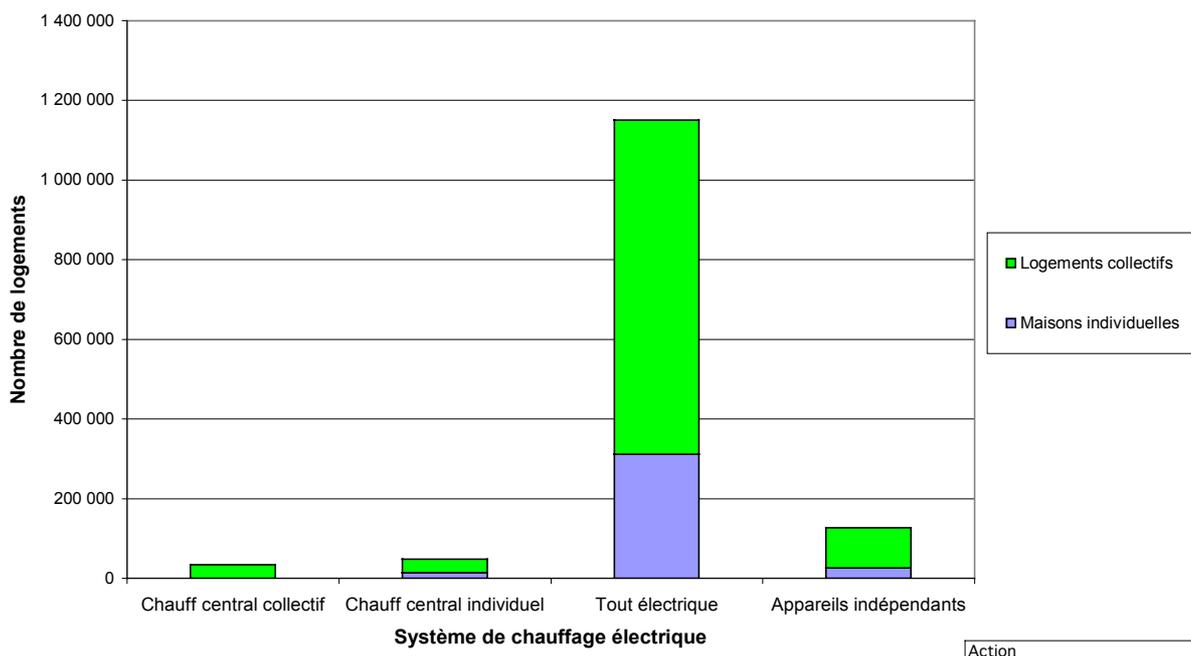


Les systèmes de chauffage électriques répertoriés dans les bases de données du recensement de l'Insee sont au nombre de quatre :

- Chauffage central collectif
- Chauffage central individuel
- Tout électrique qui regroupe les systèmes de chauffage électrique intégré (avec thermostat)
- Appareils indépendants

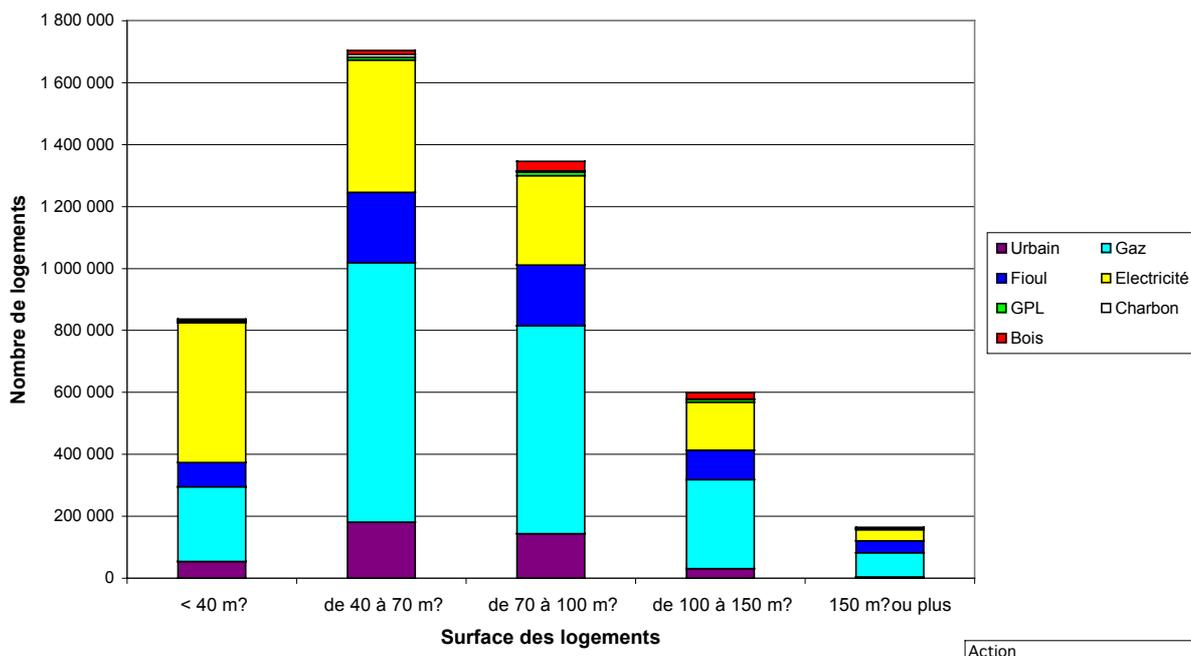
Les systèmes de chauffage électrique intégrés représentent 85 % de l'ensemble des systèmes de chauffage électriques.

Répartition des logements par système de chauffage électrique
Ile-de-France 1er janvier 2005



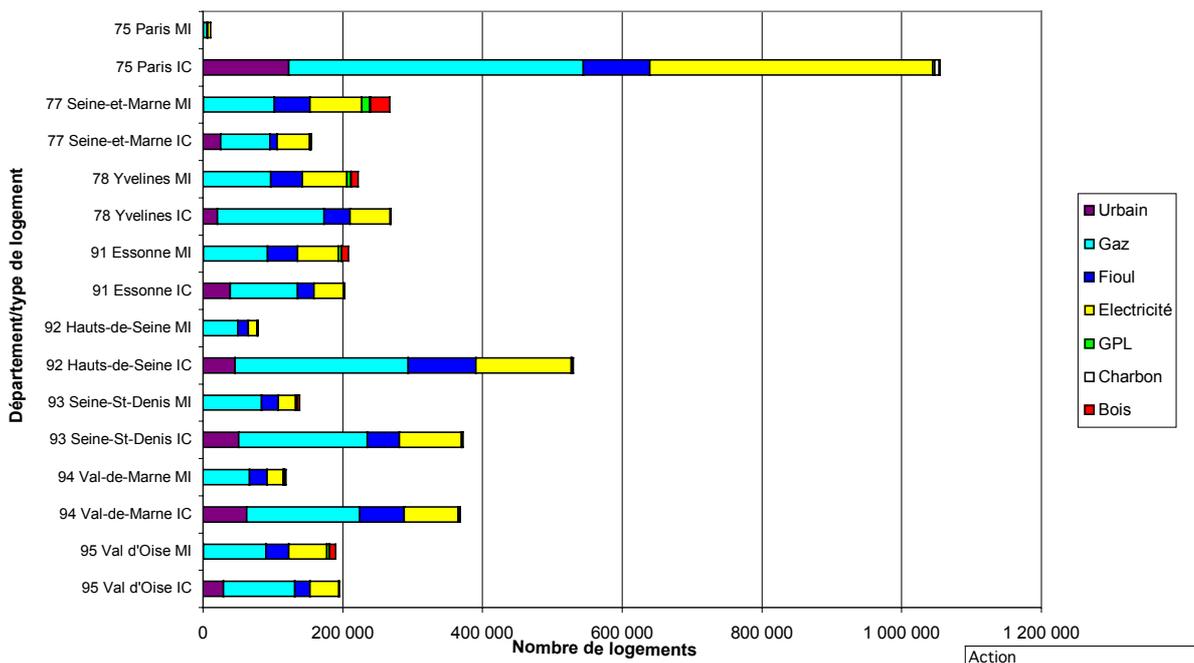
Les surfaces des logements franciliens sont réduites avec une majorité de logements d'une surface inférieure à 70 m² (54 %). Cette proportion passe à 65 % pour les logements équipés de chauffage électrique dont la surface moyenne est donc inférieure à la moyenne des logements en Ile-de-France.

Répartition des logements par surface et énergie de chauffage
Ile-de-France 1er janvier 2005



Répartition des logements par énergie de chauffage par département
Ile-de-France 1999

MI : maisons individuelles
IC : logements collectifs



❖ Consommation électrique de chauffage en Ile-de-France

Les consommations unitaires de chauffage électriques sont fonction de l'âge des logements, de leur qualité de bâti et de leur surface. L'exploitation des bases de données individualisées (chaque logement est caractérisé) du recensement permet d'intégrer tous ces paramètres dans l'évaluation de la consommation de chauffage électrique des logements en Ile-de-France.

Au total, la consommation électrique des 1,36 millions de logements équipés de chauffage électrique a atteint 6342 GWh en 2004. Cette consommation se répartie à hauteur de 62 % pour les logements collectifs et 38 % pour les maisons individuelles. La consommation unitaire des logements collectifs est évaluée à 3915 kWh/logement et celle des maisons individuelle à 6835 kWh/logement.

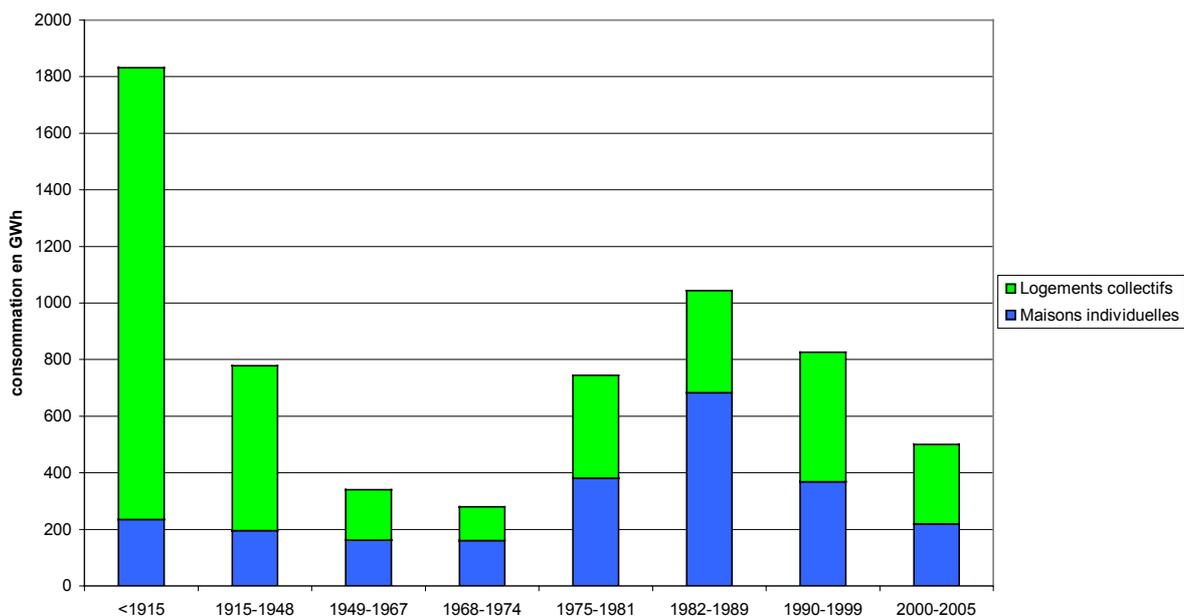
Consommation de chauffage électrique

Ile-de-France 2004

| | Nombre de logements | de Consommation électrique de chauffage en 2004 | En % | Consommation électrique unitaire |
|-----------------------|---------------------|---|--------|----------------------------------|
| Maisons individuelles | 351 397 | 2 402 GWh | 37,9 % | 6835 kWh/logement |
| Logements collectifs | 1 006 535 | 3940 GWh | 62,1 % | 3915 kWh/logement |
| Total | 1 357 932 | 6 342 GWh | 100 % | 4670 kWh/logement |

Source : Action énergies

Répartition des consommations de chauffage électrique par type de logement et date de construction
Ile-de-France 2004



[Action énergies/mod_chauff_idf.xls]

2.2 – Les usages électriques

❖ Hypothèses sur les taux d'équipement

La liste des usages domestiques étudiés est contenue dans le tableau ci-dessous. La connaissance des taux d'équipement dans l'habitat permet une reconstitution fine de la consommation de chaque usage.

| Habitat | |
|-------------------------|---|
| Chauffage | |
| Eau chaude sanitaire | |
| Cuisson | |
| | Fours |
| | Plaques de cuisson |
| | Petit électroménager |
| Electroménager | |
| | Lave-linge |
| | Lave-vaisselle |
| | Sèche-linge |
| | Petit électroménager de cuisine (four micro-onde, cafetière, bouilloire...) |
| Froid domestique | |
| | Réfrigérateurs |
| | Combinés |
| | Congélateurs |
| Eclairage | |
| Electronique de loisirs | |
| | Téléviseurs |
| | Informatique |
| | Autres équipements et veilles |
| Autres usages | |

Comme les informations étaient disponibles pour l'analyse du parc de logements et des consommations de chauffage électrique, l'analyse des autres usages de l'électricité a conservé également la distinction entre logements collectifs et maisons individuelles.

Les taux d'équipements et les consommations unitaires des appareils ont été différenciés pour chaque type de logements, individuels et collectifs.

Le modèle intègre également les doubles équipements qui représentent des parts non négligeables pour le froid domestique, les téléviseurs, l'informatique et les veilles.

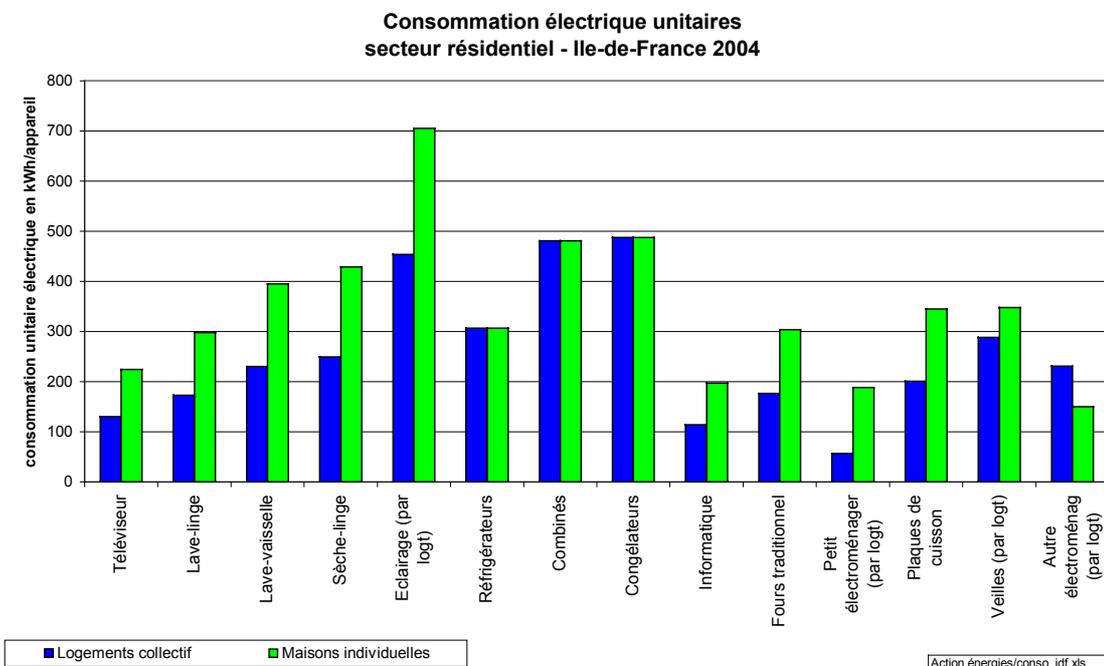
***Estimation des taux d'équipements du secteur résidentiel
Ile-de-France 2004***

| | Collectifs | Dble | Individuels | Dble | Moyenne Ile de France |
|------------------------------|------------|-------|-------------|-------|-----------------------|
| Téléviseur | 90,5% | 10,0% | 95,0% | 29,5% | 107,1% |
| Lave-linge | 87,0% | | 99,0% | | 90,3% |
| Lave-vaisselle | 35,0% | | 45,0% | | 37,8% |
| Sèche-linge | 25,0% | | 35,0% | | 27,8% |
| Eclairage SdB Chamb | 508,9% | | 814,2% | | 593,5% |
| Eclairage Cuis. SàM | 300,0% | | 400,0% | | 327,7% |
| Eclairage Salon | 600,0% | | 1000,0% | | 710,8% |
| Eclairage Circulation | 300,0% | | 500,0% | | 355,4% |
| Réfrigérateurs | 50,0% | 5,0% | 70,0% | 28,0% | 66,9% |
| Combinés | 50,0% | | 30,0% | | 44,5% |
| Congélateurs | 25,0% | | 65,0% | 10,0% | 38,8% |
| Informatique | 44,0% | 10,0% | 65,0% | 20,0% | 62,6% |
| Eau chaude sanitaire | 34 % | | 31 % | | 0,0% |
| Fours | 65,0% | | 85,0% | | 70,5% |
| Petit électroménager cuisine | 100,0% | | 100,0% | | 100,0% |
| Plaques de cuisson | 91,4% | | 72,0% | | 86,0% |
| | | | | | |
| Nb logts | 3 461 376 | | 1 326 142 | | |

Source : Insee, O.Sidler, Credoc, OCSTAT, traitement Action énergies

❖ Hypothèses sur les consommations unitaires

Le calcul des consommations unitaires combine les caractéristiques physiques des appareils (puissance, cycles, efficacité) et la durée d'utilisation. Celle-ci est plus élevée en maison individuelle pour la plupart des équipements en raison du nombre plus élevé de personnes par logement.



- Amélioration de la consommation unitaire de l'électroménager

Grâce à l'étiquetage énergétique des appareils électroménagers, l'offre s'est orientée vers des produits de plus en plus efficaces qui répondent à une vraie demande de la part des consommateurs. On observe ainsi une très forte progression des ventes d'appareils de froid et de lave-linge de classe A, A+ et A++ ces dernières années.

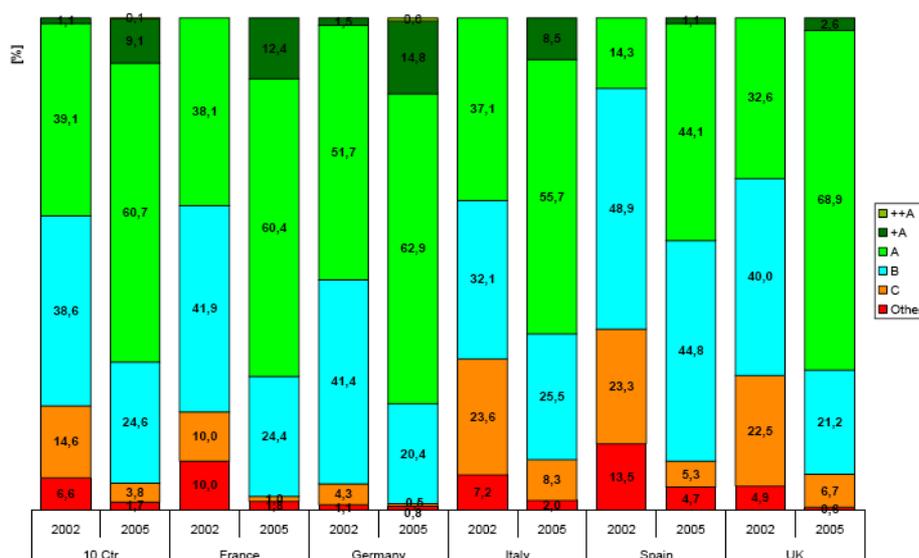


Fig. 7.: Sales of cold appliances: comparison for the 5 large countries of sales in 2002 and 2005 by energy class (Source GfK, [GfK 2004], [Sor2005])

Source : Commission européenne « Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union », 2006

Ainsi l'efficacité énergétique moyenne des appareils de froid vendus s'est améliorée de 40 % entre 1992 et 2005 et celle des lave-linge de 23 % entre 1996 et 2004 et celle des lave-vaisselle de 34,6% entre 1996 et 2003 comme le montrent les graphiques ci-dessous.

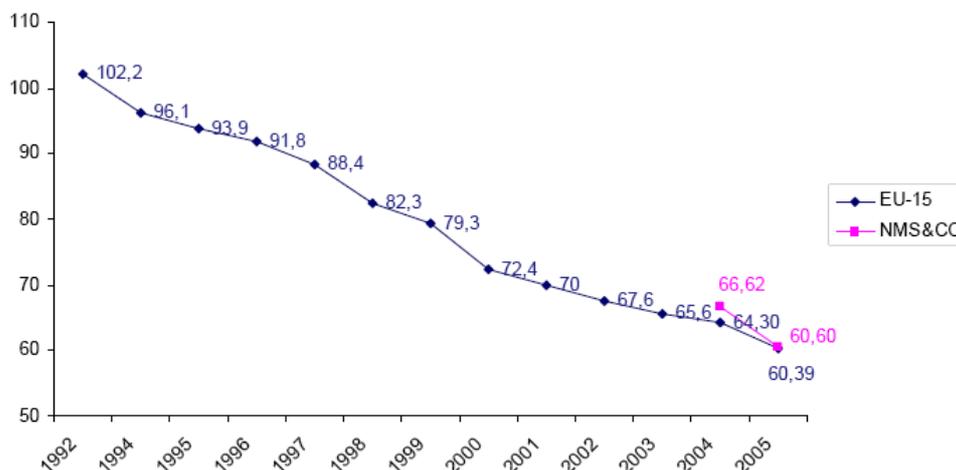


Fig. 5: Evolution of the EEI (new model sale weighted average) for cold appliances (source: JRC, [Wai 2004a])



Fig. 13.: EU-15 and NMS&CC washing machines energy efficiency index progress (in kWh/kg), based on production weighted average (source [CEC2004] and JRC)

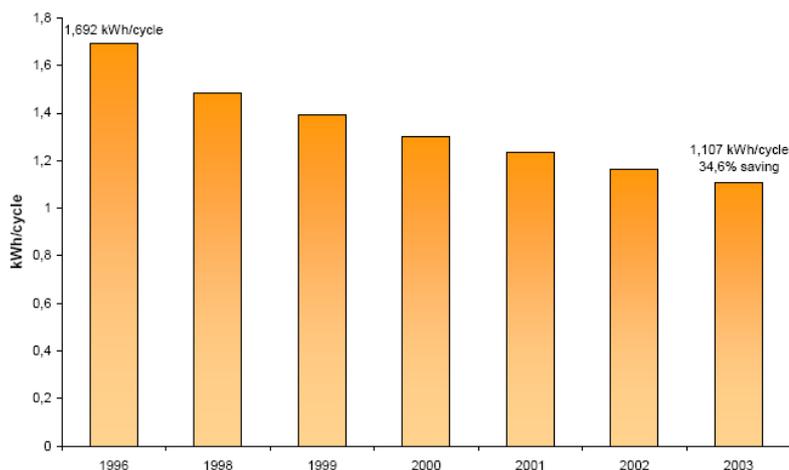


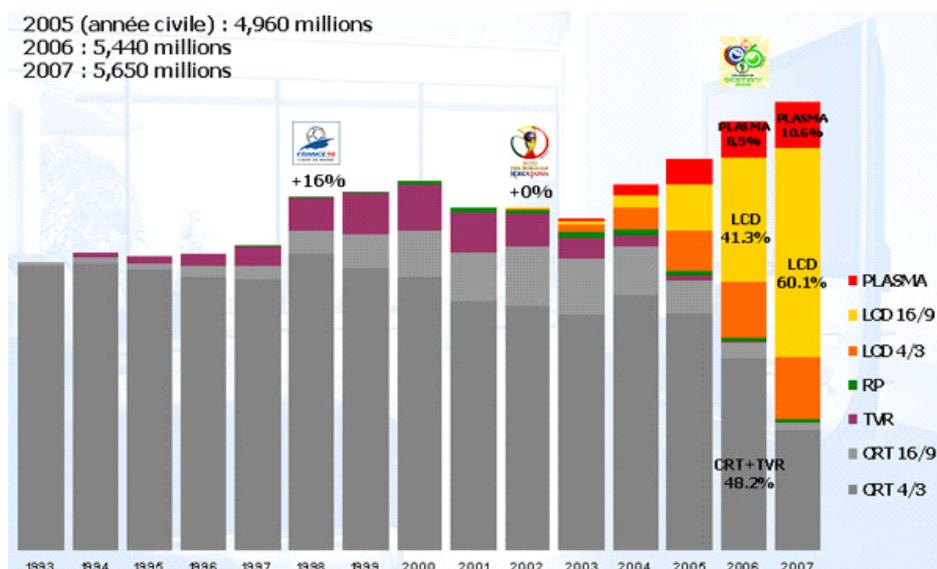
Fig. 14.: EU-15 Dishwasher energy efficiency index progress, in kWh/cycle (source CECED)

Source : Commission européenne « Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union », 2006

Le modèle de simulation prend en compte la rotation des parcs en faveur d'appareils plus performants dont les indices d'efficacité des ventes sont fournis par l'étude de la Commissions européenne citées ci-dessus

- Parcs et consommation unitaire des téléviseurs

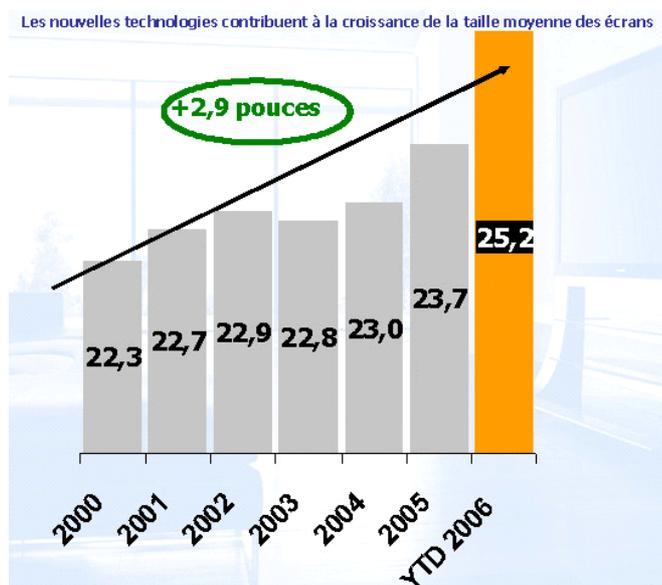
Le parc des téléviseurs connaît un renouvellement avec l'apparition des nouvelles technologies d'écrans plats (LCD, plasma). En 2004/2005, on estime que 9% du parc de téléviseurs est composé de ces nouvelles technologies.



Source : « Le marché des écrans plats en France » LCD Review2007

La technologie LCD permet, à taille égale, de réduire la consommation des écrans. Cependant, on observe que le changement de téléviseurs se fait au profit de tailles

d'écran beaucoup plus élevées. Ainsi, la taille moyenne des écrans du parc des téléviseurs est passée de 22,3 pouces en 2001 à 23,7 pouces en 2005.



Source : « Le marché des écrans plats en France » LCD Review2007

La consommation annuelle d'un téléviseur à écran plat vendu actuellement représente 1,7 fois celle des anciens téléviseurs. A cela s'ajoute une progression du nombre moyen d'heures de fonctionnement des postes de télévisions. Entre 2001 (avant la diffusion des écrans plats sur le marché grand public) et 2005, la consommation unitaire moyenne du parc de téléviseurs est passée de 162 kWh/an à 177 kWh/an.

Estimation de la consommation unitaire des téléviseurs en 2001 et 2005

| Consommation unitaire des téléviseurs | 2001 | 2005 |
|---|---------------|---------------|
| Taux équipement écrans plat | 0% | 9% |
| Taille moyenne écrans plats (pouces) | | 40 |
| Puissance unitaire moyenne écran plats (W) | | 165 |
| Taille moyennes tubes catho (pouces) | 22,3 | 22,3 |
| Puissance unitaire tube catho (W) | 100 | 100 |
| Taille moyenne parc TV (pouces) | 22,3 | 23,9 |
| Durée d'utilisation annuelle (heures) | 1441 | 1513 |
| Conso unitaire tube catho kWh/an | 144 | 151 |
| Conso unitaire ecrans plats kWh/an | 0 | 250 |
| Conso unitaire moyenne kWh/an | 144 | 160 |
| Puissance unitaire moyenne veille(W) | 5 | 4,7 |
| Durée veille (heures) | 3660 | 3623 |
| Conso unitaire veille kWh/an | 18,30 | 16,98 |
| Conso unitaire moyenne totale kWh/an | 162,40 | 177,13 |

sources : "Le marché français des écrans plats ", LCD review 2007, "The amperre strikes back" Energy Saving Trust 2007, traitement ED

- Parcs et consommation unitaire des veilles dans l'habitat

Le nombre d'appareils des technologies de l'information et des télécommunications qui équipent les logements a considérablement augmenté ces dernières années. Tous ces équipements présentent une consommation en veille, lorsqu'ils ne fonctionnent pas, de 12 kWh/an pour un téléphone cellulaire (4W) à 122 kWh/an pour une console de jeu ou un magnétoscope.

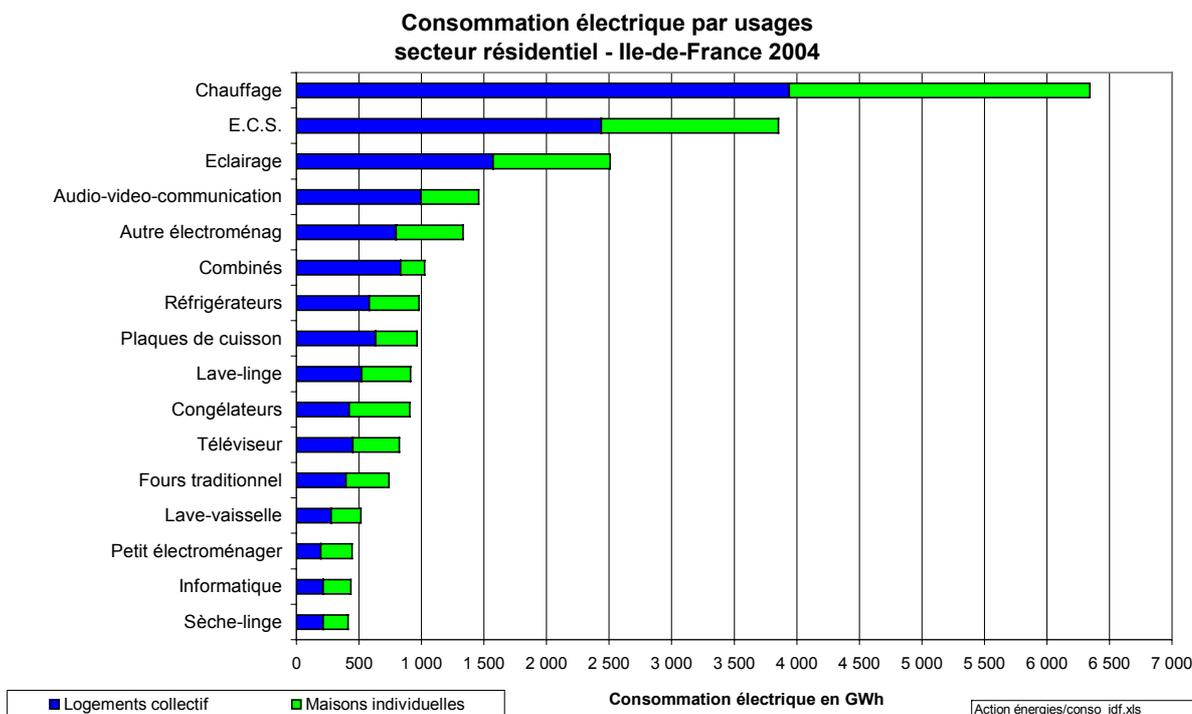
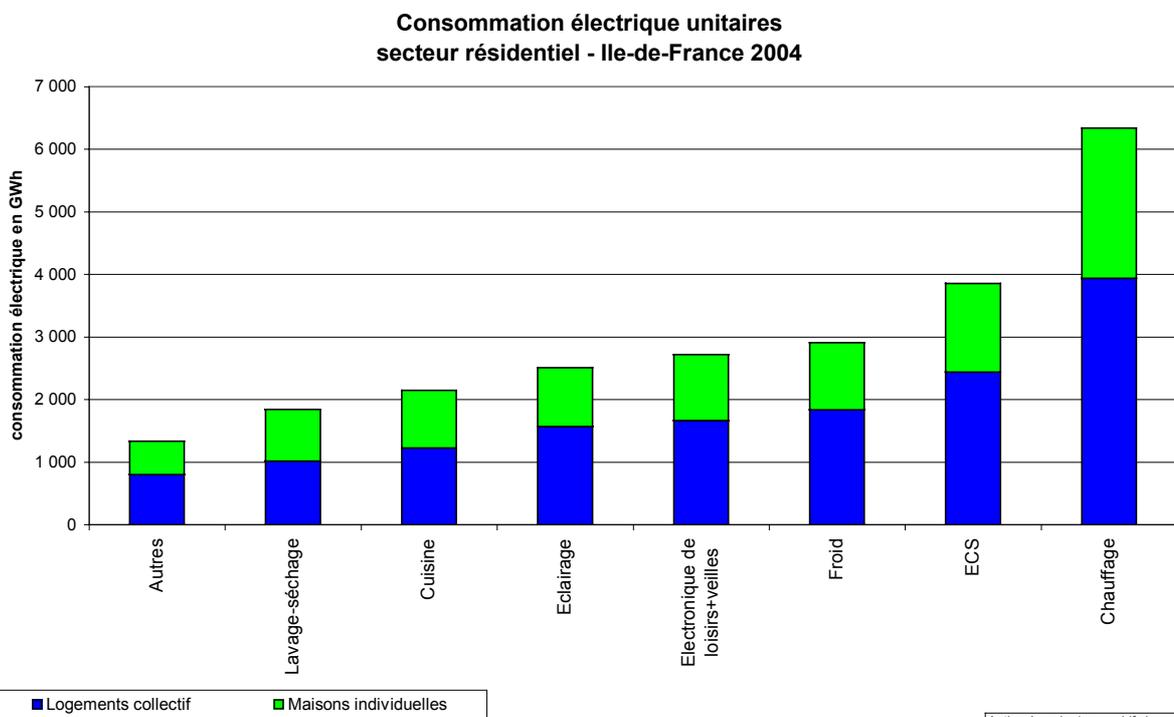
Estimation de la consommation unitaire des veilles dans l'habitat en 2001 et 2005

| | Consommation unitaire en kWh/appareil | Taux d'équipement |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| Magnétoscope | 122 | 86,00% |
| Hifi | 35 | 81,00% |
| Téléphone sans fil | 26 | 80,00% |
| Démodulateur TV | 90 | 30,00% |
| Console de jeu | 122 | 26,60% |
| Téléphone cellulaire | 12 | 126,00% |
| Autres individuel | 40 | 300,00% |
| Autres collectif | 40 | 150,00% |
| Consommation unitaire totale en kWh/logement | | |
| Habitat individuel | 348 | |
| Habitat collectif | 288 | |

Source : "The ampere strikes back" Energy Saving Trust 2007, traitement Action énergies

❖ Consommation du secteur résidentiel par usages

La consommation électrique totale du secteur résidentiel en Ile-de-France a atteint 23,7 TWh en 2004. En dehors des usages thermiques (chauffage et production d'eau chaude sanitaire), les usages les plus consommateurs sont le froid domestique (réfrigérateurs, combinés et congélateurs), l'éclairage ; les technologies de communication et loisirs.



***Consommation du secteur résidentiel par usages
Ile-de-France 2004***

| GWh | Logements collectif | Maisons individuelles | Total | en % |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Téléviseur | 453 | 370 | 823 | 3,5% |
| Lave-linge | 521 | 390 | 911 | 3,9% |
| Lave-vaisselle | 278 | 236 | 514 | 2,2% |
| Sèche-linge | 216 | 199 | 414 | 1,8% |
| Eclairage | 1 571 | 936 | 2 507 | 10,6% |
| Réfrigérateurs | 583 | 398 | 981 | 4,1% |
| Combinés | 832 | 191 | 1 024 | 4,3% |
| Congélateurs | 422 | 485 | 906 | 3,8% |
| Informatique | 213 | 222 | 435 | 1,8% |
| Fours traditionnel | 398 | 343 | 740 | 3,1% |
| Petit électroménager | 197 | 249 | 446 | 1,9% |
| Plaques de cuisson | 635 | 329 | 964 | 4,1% |
| Veilles | 997 | 461 | 1 458 | 6,2% |
| Autre électroménag | 799 | 532 | 1 331 | 5,6% |
| E.C.S. | 2 439 | 1 416 | 3 855 | 16,3% |
| Chauffage | 3 940 | 2 402 | 6 342 | 26,8% |
| Total | 14 495 | 9 159 | 23 654 | 100,0% |

Source : Action énergies

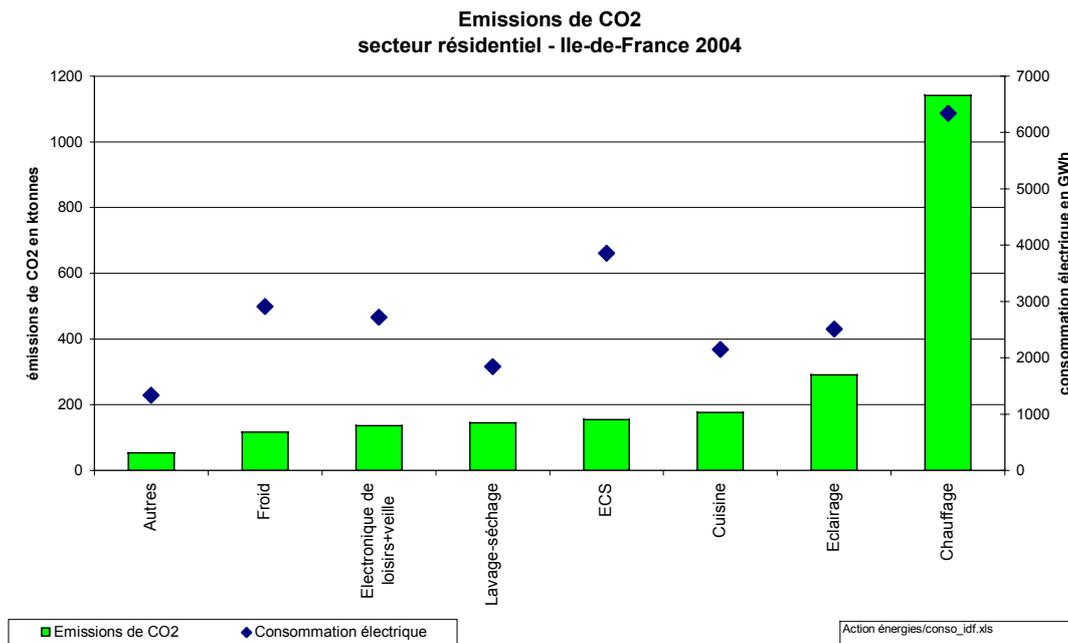
❖ Bilan environnemental de la consommation électrique résidentielle en Ile-de-France

En appliquant le contenu carbone des différents usages électrique d'après les hypothèses ADEME/EDF du 14/01/2005, on obtient des émissions totales du secteur résidentiel francilien de 2214 tonnes de CO₂ en 2004. En terme d'impact CO₂, l'éclairage vient juste après le chauffage dans la classification des usages les plus émetteurs en raison de son fonctionnement plus intensif l'hiver, pendant les heures de pointe.

Emissions de CO₂ des usages électrique -Secteur résidentiel Ile-de-France 2004

| | Logements collectif en GWh | Maisons individuelles en GWh | Total en GWh | en % | gCO ₂ /kWh | kt CO ₂ |
|----------------------|----------------------------|------------------------------|--------------|--------|-----------------------|--------------------|
| Téléviseur | 453 | 370 | 823 | 3,5% | 62 | 51,03 |
| Lave-linge | 521 | 390 | 911 | 3,9% | 79 | 72,01 |
| Lave-vaisselle | 278 | 236 | 514 | 2,2% | 79 | 40,62 |
| Sèche-linge | 216 | 199 | 414 | 1,8% | 79 | 32,74 |
| Eclairage | 1 571 | 936 | 2 507 | 10,6% | 116 | 290,82 |
| Réfrigérateurs | 583 | 398 | 981 | 4,1% | 40 | 39,26 |
| Combinés | 832 | 191 | 1 024 | 4,3% | 40 | 40,95 |
| Congélateurs | 422 | 485 | 906 | 3,8% | 40 | 36,26 |
| Informatique | 213 | 222 | 435 | 1,8% | 62 | 26,96 |
| Fours traditionnel | 398 | 343 | 740 | 3,1% | 82 | 60,69 |
| Petit électroménager | 197 | 249 | 446 | 1,9% | 82 | 36,58 |
| Plaques de cuisson | 635 | 329 | 964 | 4,1% | 82 | 79,04 |
| Veilles | 997 | 461 | 1 458 | 6,2% | 40 | 58,33 |
| Autre électroménag | 799 | 532 | 1 331 | 5,6% | 40 | 53,26 |
| E.C.S. | 2 439 | 1 416 | 3 855 | 16,3% | 40 | 154,22 |
| Chauffage | 3 940 | 2 402 | 6 342 | 26,8% | 180 | 1141,56 |
| Total | 14 495 | 9 159 | 23 654 | 100,0% | | 2214,32 |

Source : ADEME/EDF, Action énergies



La consommation d'électricité du secteur résidentiel francilien est à l'origine de la production de déchets nucléaires suivants :

- 1183 tonnes/an de déchets à vie courte
- 237 tonnes/an de déchets à vie longue

***Déchets nucléaires issus de la production d'électricité consommée
par le secteur résidentiel en Ile-de-France 2004***

| | kg/MWh | tonnes |
|----------------------|--------|--------|
| Déchets à vie courte | 0,05 | 1183 |
| Déchets à vie longue | 0,01 | 237 |

Source : Wise, Action énergie

CHAPITRE 3 – ANALYSE DE LA CONSOMMATION ELECTRIQUE DES MAISONS DE RETRAITES EN ILE-DE-FRANCE

3.1 – Contexte

D'après l'Observatoire Régional de la Santé, l'Ile-de-France compte 1 129 maisons de retraites et foyers logements, ce qui représente 82 080 chambres ou studios. L'étude ne traite pas des établissements d'accueil de soins de longue durée dont les utilisations de l'électricité sont spécifiques et plus proches des établissements médicaux.

Les logements foyers sont des établissements à caractère social qui assurent le logement dans des immeubles comportant à la fois des locaux privés et des locaux communs meublés ainsi que, le cas échéant, diverses prestations annexes telles que le blanchissage, service de soins ou service socio-éducatif, moyennant une redevance.

Les maisons de retraite sont des établissements d'hébergement médico-social, offrant une prise en charge globale de la personne âgée par l'hébergement, la restauration, les services essentiels de la vie courante, l'animation à caractère culturel, les soins, etc.

Nombre de places en maisons de retraite et foyers-logements en Ile-de-France

| | Nombre d'établissements | Nombre de chambres/studios en 2005 |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Foyers - logements | 470 | 27 583 |
| Maisons de retraite | 659 | 54 497 |
| Total | 1 129 | 82 080 |

Source : Observatoire Régional de la Santé

L'analyse s'appuie

3.2 – Méthodologie

L'étude s'appuie sur les éléments suivants pour évaluer la consommation électrique par usage des maisons de retraite en Ile-de-France :

- Données statistiques de l' Observatoire Régional de la Santé (cf chapitre 3.1 ci-dessus)

- Caractéristiques du parc de foyers-logements issues du recensement 1999 de l'Insee. Le traitement du recensement de l'Insee est identique à la méthodologie adoptée pour le traitement des logements en première partie du présent document. Les dates de construction, surfaces et systèmes de chauffage des foyers-logements sont connus grâce au recensement de l'Insee.
- Exploitation des données de consommations des établissements (43 foyers-logements et 23 maisons de retraite de type EHPAD¹) gérés par l'Association des Résidences pour Personnes Agée (AREPA).
- Analyse des usages électriques de trois établissements. L'analyse des tableaux de consommation énergétique des établissements de l'AREPA a été complétée par la visite de trois établissements : les foyers logements des Ulis et de Verrière le Buisson et la maison de retraite de Jouy-en-Josas. La visite de ces deux établissements a permis de recenser leurs équipements énergétiques et de reconstituer la consommation totale électrique à partir d'une évaluation des consommations par usages (usages thermiques et usages spécifiques de l'électricité).

¹ EHPAD : Etablissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

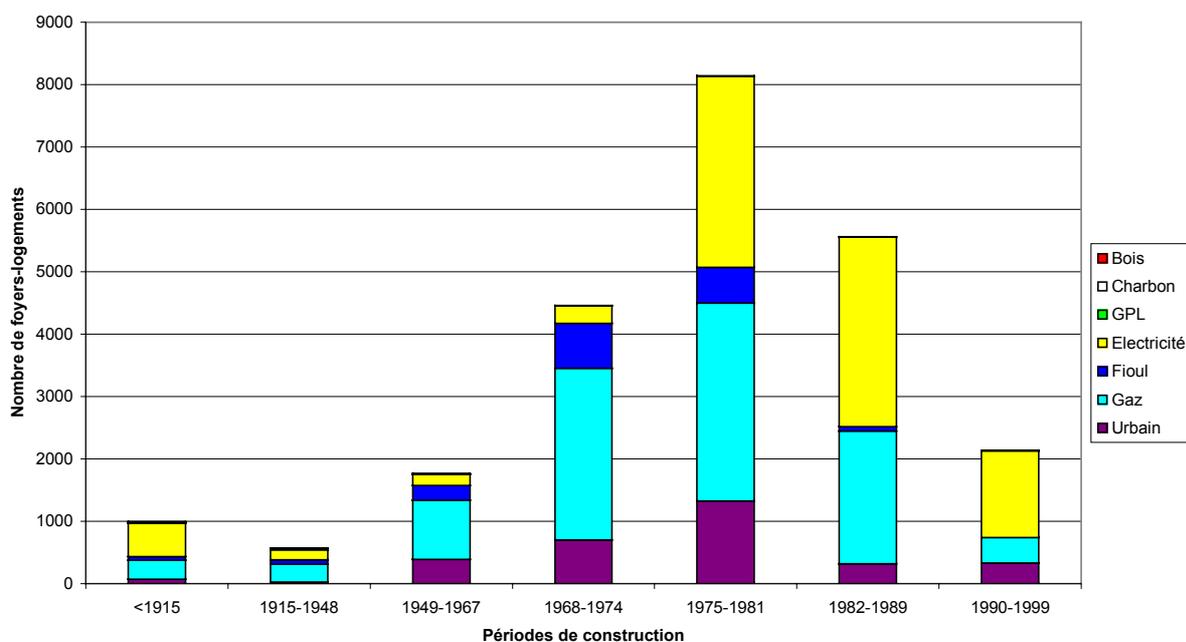
3.2 – Analyse détaillée

❖ Caractéristiques du parc de foyers-logements issues du recensement 1999 de l'Insee

L'analyse du recensement de l'Insee permet d'aboutir aux observations suivantes :

- les systèmes de chauffage électrique équipent 37 % des foyers-logements, le gaz est présent dans 42 % des foyers-logements,
- 67 % des foyers-logements ont été construits après la première réglementation thermique (1975),
- la surface moyenne des foyers-logements est de 30 m², et plus de 80 % des foyers-logements ont une surface inférieure à 40m²

Répartition des foyers-logements par énergie de chauffage par âge de construction Ile-de-France 1999



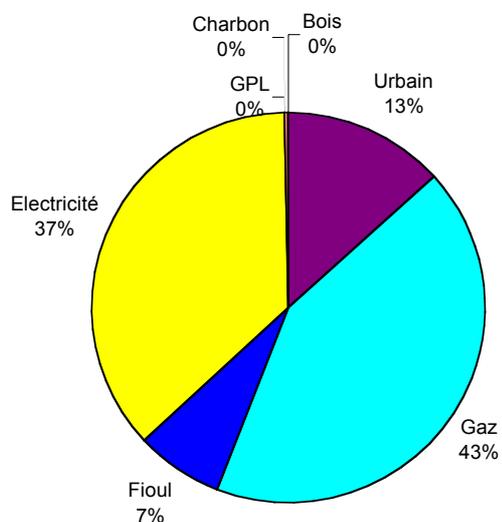
Action-énergies/insee_foyers.xls

Répartition des foyers-logements par date de construction et par énergie de chauffage

| | Urbain | Gaz | Fioul | Electricité | GPL | Charbon | Bois | Total | En % |
|-----------|--------|--------|-------|-------------|-------|---------|-------|---------|---------|
| <1915 | 72 | 301 | 62 | 536 | 11 | 7 | 4 | 993 | 4,21% |
| 1915-1948 | 28 | 283 | 70 | 162 | 10 | 6 | 6 | 565 | 2,39% |
| 1949-1967 | 387 | 953 | 234 | 176 | 5 | 5 | 4 | 1764 | 7,47% |
| 1968-1974 | 701 | 2750 | 718 | 283 | 1 | 2 | 1 | 4456 | 18,87% |
| 1975-1981 | 1327 | 3172 | 574 | 3062 | 3 | 0 | 2 | 8140 | 34,47% |
| 1982-1989 | 317 | 2127 | 75 | 3037 | 2 | 0 | 4 | 5562 | 23,56% |
| 1990-1999 | 330 | 409 | 2 | 1384 | 2 | 0 | 4 | 2131 | 9,03% |
| Total | 3162 | 9996 | 1735 | 8640 | 34 | 20 | 25 | 23612 | 100,00% |
| En % | 13,39% | 42,33% | 7,35% | 36,59% | 0,14% | 0,08% | 0,11% | 100,00% | |

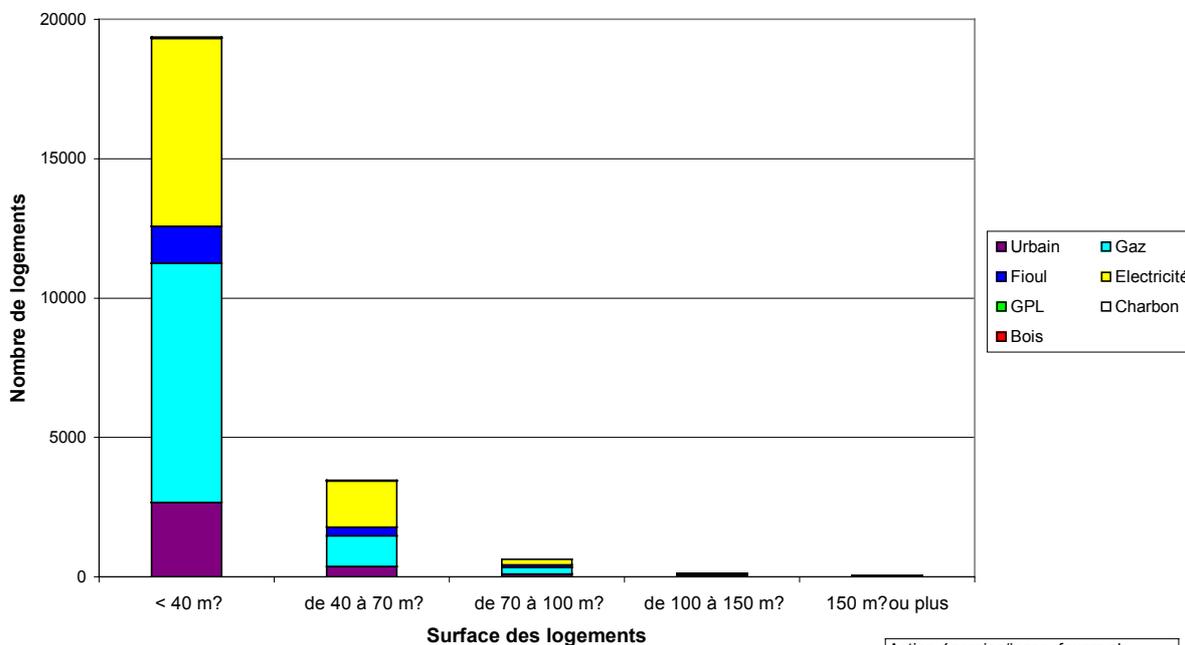
Source : Recensement Insee 1999, traitement Action énergies

Proportion des énergies de chauffage dans les foyers-logements Ile-de-France 1999



Action-

Répartition des foyers-logements par surface et énergie de chauffage Ile-de-France 1999



Action-énergies/insee_foyers.xls

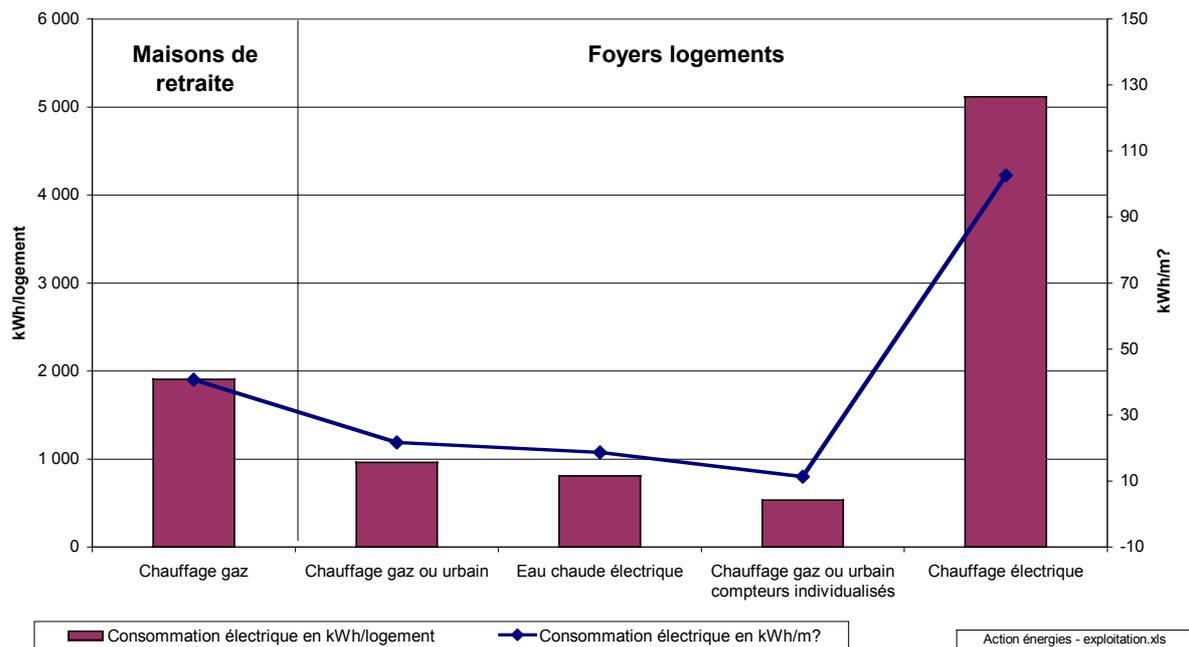
❖ **Caractéristiques énergétiques de 55 établissements de l'AREPA**

L'AREPA gère des établissements d'accueil de personnes âgées qui présentent de grandes disparités d'un point de vue énergétique. Les 55 établissements étudiés peuvent être répartis en cinq catégories principales en fonction de critères qui influencent leur consommation électrique unitaire :

- Maisons de retraites équipées de chauffage et eau chaude sanitaire gaz ou urbain
- Foyers-logements équipés de chauffage et eau chaude sanitaire gaz ou urbain
- Foyers-logements équipés de chauffage gaz ou urbain et d'eau chaude sanitaire électrique
- Foyers-logements équipées de chauffage et eau chaude sanitaire gaz ou urbain et de compteurs individualisés par logements (dont la consommation n'est pas comptabilisée dans celle du foyer-logement)
- Foyers-logements équipés de chauffage et eau chaude sanitaire électriques

En dehors des foyers-logements dont les consommations des chambres ne sont pas comptabilisées dans celle de l'établissement, les consommations unitaires de ces catégories s'échelonnent de 809 kWh/logement à 5 116 kWh/logement pour les établissements équipés de chauffage électrique.

**Consommations électriques des maisons de retraite
AREPA en 2006**



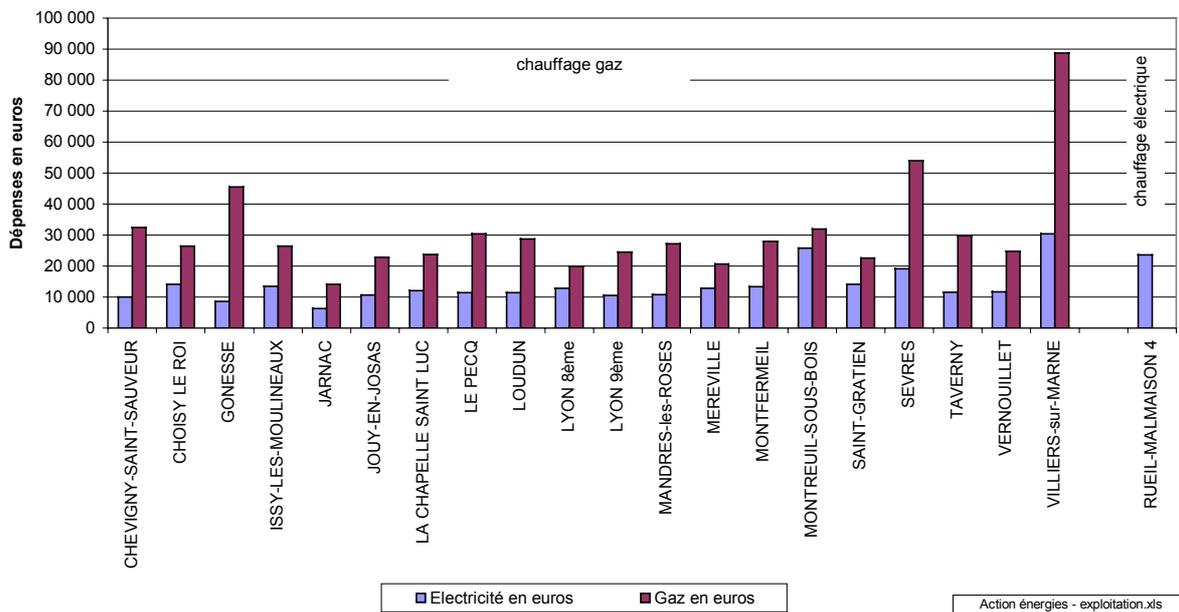
Caractéristiques moyennes des établissements « AREPA »

| | Maisons de retraite | Foyers logements | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|------------------------|--|-------------------------|
| | Chauffage gaz | Chauffage gaz ou urbain | Eau chaude électrique | Chauffage gaz ou urbain compteurs individualisés | Chauffage électrique |
| Surface moyenne m²/ logements | 52 | 44 | 43 | 47 | 50 |
| Nombre de logements | 1 550 | 573 | 565 | 617 | 319 |
| Surfaces en m² | 79 658 | 25 459 | 24 530 | 29 117 | 15 903 |
| Consommation électrique en kWh/m² | 41 | 22 | 19 | 11 | 103 |
| | de 22 à 79 kWh/m² | de 16 à 45 kWh/m² | de 11 à 40 kWh/m² | de 5 à 19 kWh/m² | de 49 à 148 kWh/m² |
| Consommation électrique en kWh/logement | 1 903 | 961 | 809 | 531 | 5116 |
| | de 1137 à 4163 kWh/logt | de 640 à 2222 kWh/logt | de 333 à 2188 kWh/logt | de 347 à 783 kWh/logt | de 2453 à 8764 kWh/logt |
| Coût électrique en euros/logement | 175 | 102 | 417 | 64 | 413 |
| | de 98 à 319 euros/logt | de 74 à 241 euros/logt | de 42 à 187 euros/logt | de 46 à 94 euros/logt | de 257 à 818 euros/logt |

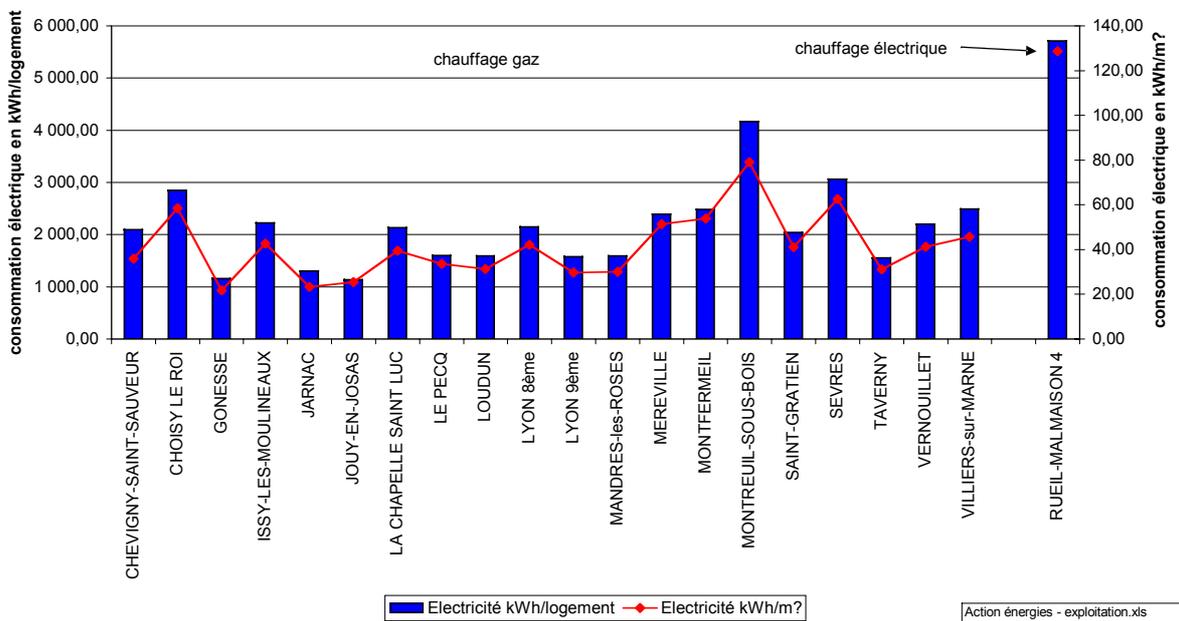
Source : AREPA, traitement Action énergies

❖ Les maisons de retraite

Dépenses énergétiques en 2006 MAPAD de l'AREPA

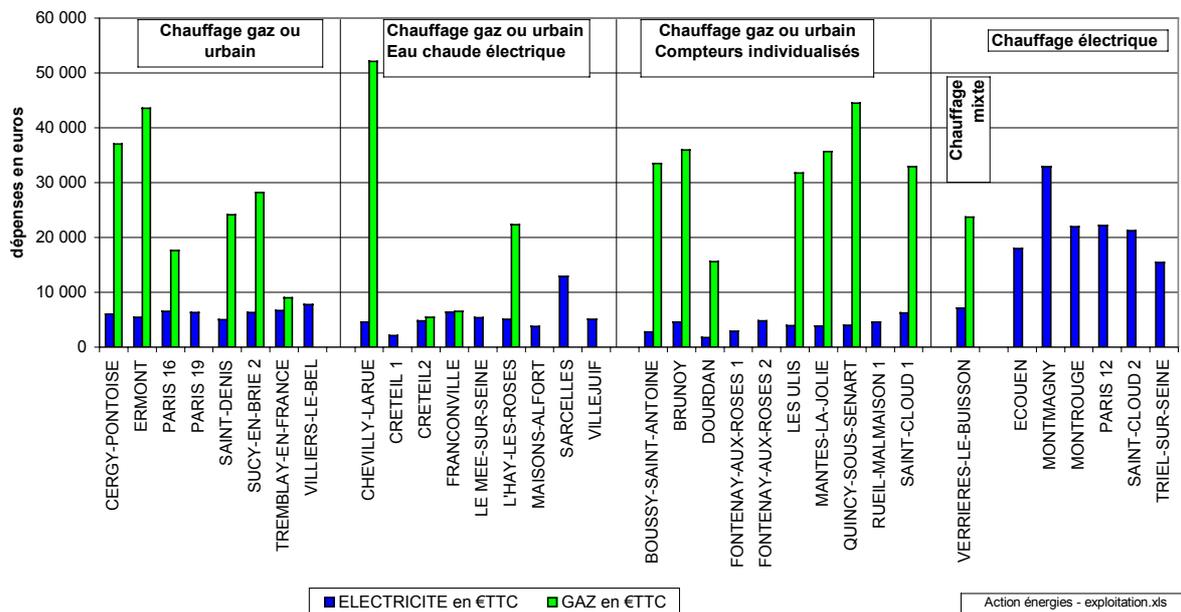


Ratios de consommation électrique en 2006 MAPAD de l'AREPA



❖ Les foyers logements

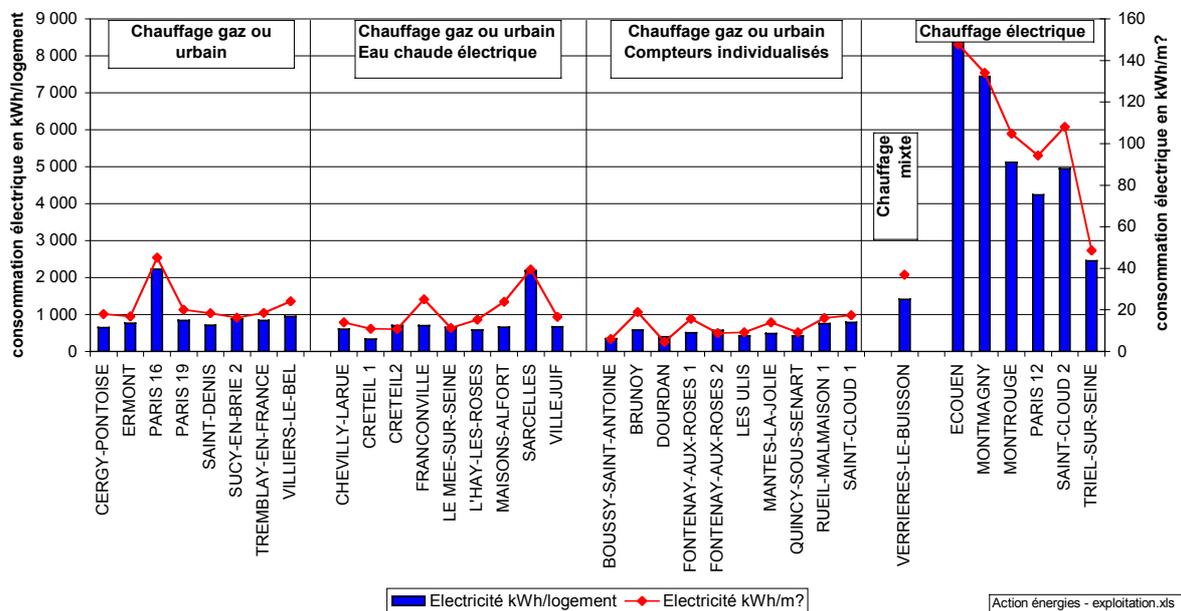
Dépenses énergétiques en 2006 Foyer logements de l'AREPA



■ ELECTRICITE en €TTC ■ GAZ en €TTC

Action énergies - exploitation.xls

Ratios de consommation électrique en 2006 Foyer logements de l'AREPA



■ Electricité kWh/logement ◆ Electricité kWh/m²

Action énergies - exploitation.xls

3.3 – Extrapolation et résultats

La consommation électrique des établissements d'accueil de personnes âgées est constituée de la consommation des espaces collectifs et de celle des chambres ou studios. La consommation unitaire des chambres est estimée à 335 kWh/chambre en maisons de retraite et à 430 kWh/studios en foyers-logements. La différence est due à un équipement plus important des studios en foyers-logements, notamment pour les usages de la cuisine (cuisson et froid domestique) et à une présence plus longue dans les espaces individuels en foyers-logements. Ces spécificités d'utilisation expliquent également que les espaces collectifs des maisons de retraite soient plus consommateurs que ceux des foyers-logements avec des consommations unitaires des espaces collectifs successivement de 1565 kWh/chambre et 530 kWh/studio.

En extrapolant ces consommations unitaires aux 82080 places de l'ensemble des établissements d'Ile-de-France, on aboutit à une consommation totale de 130 GWh d'électricité spécifique et 47 GWh d'électricité pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Ces 177 GWh de consommation électrique totale génèrent, pour leur production, 16 000 tonnes de CO₂.

Consommations unitaires et répartition des consommations électriques par usages

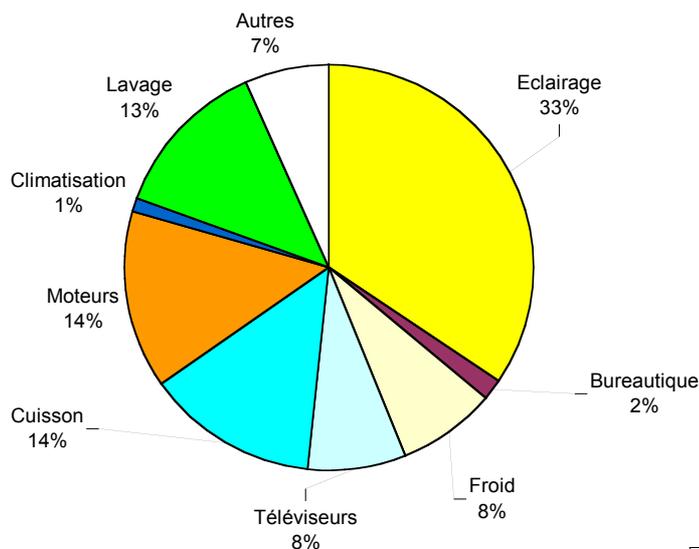
| Consommation unitaire kWh/logement | Foyers logements | | | Maisons de retraites | | | TOTAL | | |
|---|--------------------|-------------|---------------|----------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------|------------------|
| | Espaces collectifs | Chambres | Total | Espaces collectifs | Chambres | Total | MWh | gCO ₂ /kWh | tCO ₂ |
| Eclairage | 12,9% | 29,3% | 19,3% | 33,2% | 57,6% | 38,3% | 44 724 | 100 | 4 472 |
| Bureautique | 0,0% | 1,9% | 0,8% | 1,8% | 2,9% | 2,0% | 2 318 | 60 | 139 |
| Froid | 1,9% | 22,4% | 10,0% | 7,8% | 4,0% | 7,0% | 9 919 | 40 | 397 |
| Téléviseurs | 0,0% | 21,7% | 8,5% | 0,2% | 35,5% | 7,6% | 10 096 | 60 | 606 |
| Cuisson | 8,3% | 24,7% | 14,7% | 16,9% | | 13,4% | 17 734 | 60 | 1 064 |
| Moteurs | 32,1% | | 19,5% | 16,4% | | 12,9% | 18 563 | 60 | 1 114 |
| Climatisation | 1,0% | | 0,6% | 1,2% | | 1,0% | 1 171 | 40 | 47 |
| Lavage | 34,7% | | 21,1% | 13,7% | | 10,9% | 16 833 | 60 | 1 010 |
| Autres | 9,1% | | 5,5% | 8,6% | | 6,8% | 8 542 | 60 | 512 |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | | | |
| Total hors usages thermiques | 530 | 430 | 960 | 1 565 | 335 | 1 900 | | | |
| Total dont Chauffage électrique+ ecs | | | 4 520 | | | 4 800 | | | |
| Extrapolation | | | | | | | | | |
| Nombre de places | 27 583 | | | 54 497 | | | 82 080 | | |
| Nombre de places au chauffage électrique | 10 922 | | | 2 179 | | | 13 101 | | |
| Consommation électrique spécifique MWh | 14 619 | 11 861 | 26 480 | 85 288 | 18 257 | 103 544 | 130 024 | | 9 361 |
| Consommation de chauffage et eau chaude sanitaire | | | 38 883 | | | 8 280 | 47 164 | 143 | 6 752 |
| Total en MWh | | | 65 363 | | | 111 825 | 177 188 | | 16 113 |

Source : Action énergies

D'après l'extrapolation sur l'ensemble des maisons de retraite et foyers-logements, la consommation d'électricité spécifique représente 73 % de la consommation électrique totale.

Si l'on considère les usages spécifiques de l'électricité, l'éclairage est le plus consommateur avec 33 % de la consommation totale. Les seconds usages, avec 14 % du total, sont la cuisson et les moteurs qui regroupent la ventilation et les ascenseurs. Le lavage vient ensuite avec 13 % des consommations électriques, puis les téléviseurs qui consomment 8 % de la consommation électrique spécifique.

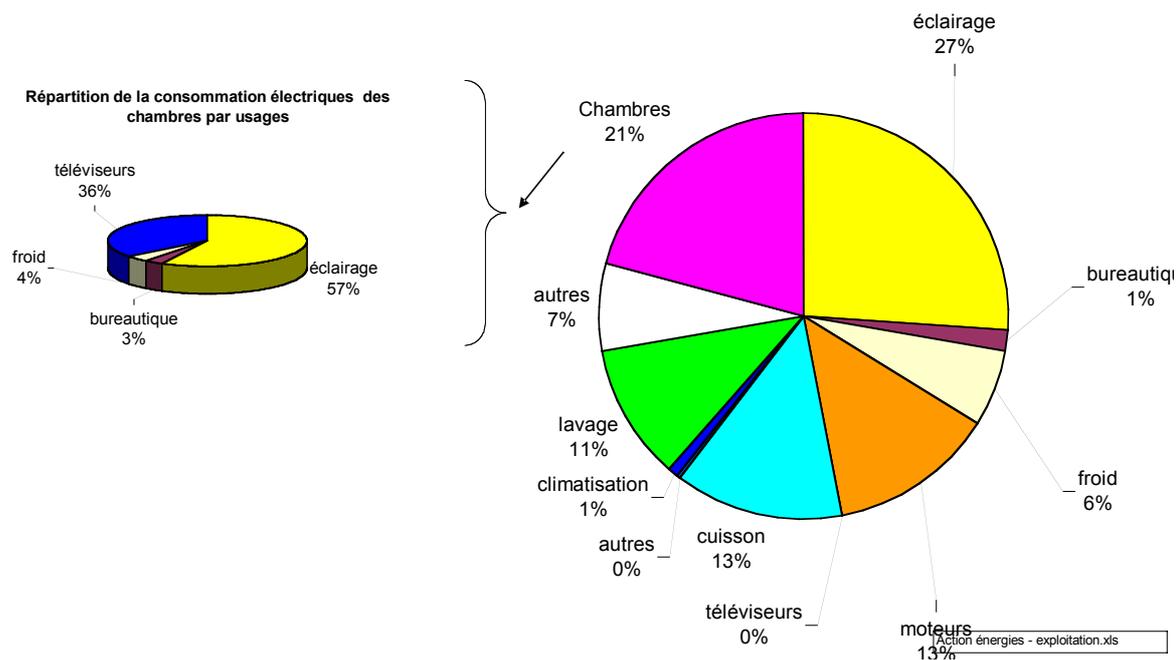
**Répartition des consommations électrique par usages
des établissements en Ile-de-France
(Maisons de retraite et foyers-logements)**



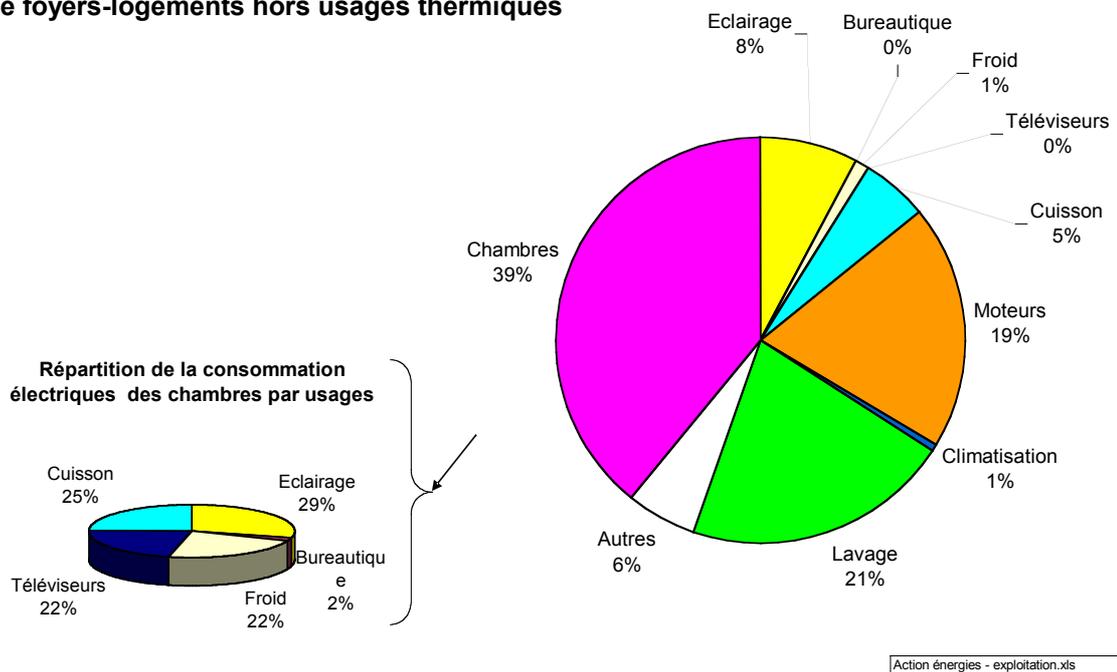
Action énergies - exploitation.xls

La répartition par usages de la consommation d'électricité spécifique est très différentes entre maisons de retraite et foyers-logement en raison d'utilisations différentes des espaces collectifs et individuels. Les graphiques ci-dessous indiquent la répartition par usages de la consommation électrique spécifique des maisons de retraites et des foyers-logements.

Répartition des consommations électrique par usages de maisons de retraite hors usages thermiques



Répartition des consommations électrique par usages de foyers-logements hors usages thermiques



La consommation d'électricité des maisons de retraite et foyers-logements franciliens est à l'origine de la production de déchets nucléaires suivants :

- 8 859 kg/an de déchets à vie courte
- 1 772 kg/an de déchets à vie longue

***Déchets nucléaires issus de la production d'électricité consommée
par les maisons de retraite et foyers logements
en Ile-de-France 2005***

| | kg/MWh | kg |
|-------------------------|--------|-------|
| Déchets à vie courte | 0,05 | 8 859 |
| Déchets à vie longue | 0,01 | 1 772 |

Source : Wise, Action énergie