



PROJECTION TENDANCIELLE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES LOGEMENTS

Maurice GIRAULT, François LECOUCVEY ¹

L'étude présentée ici prolonge une analyse de l'évolution passée de la consommation de chauffage du secteur résidentiel réalisée en 1999 par le CEREN pour le Service économique et statistique, sur la période 1973 à 1997 ². Quatre effets déterminent les variations annuelles de consommation d'énergie de chauffage : la croissance du parc de logements, l'évolution de la surface par logement, l'évolution de la consommation unitaire au mètre carré et un effet de structure qui prend en compte la moindre consommation des logements neufs, la distinction maison/appartement, le type d'énergie...

Une projection tendancielle à l'horizon 2020 des consommations d'énergie dans les logements a été effectuée à partir de la même base de données.

La croissance du parc de logements et des surfaces induirait une augmentation de la consommation d'énergie de chauffage de 17,5 % sur la période 2000-2020. La consommation unitaire du parc de logements et l'effet de structure diminueraient de 8 % pour l'ensemble de ces deux facteurs. Il en résulterait une hausse totale d'environ 9 %, légèrement inférieure à celle des vingt années passées.

La progression des autres usages de l'énergie - l'eau chaude sanitaire et les usages spécifiques de l'électricité - serait plus forte. Aussi l'ensemble des consommations d'énergie des logements augmenterait-elle de 19 %.

Les principaux résultats de la projection 2020

Le principe de cet exercice consiste à prolonger des évolutions observées sur 44 types de logements, avec un calage sur la projection du parc total de logements réalisée par l'INSEE, en vérifiant la cohérence des évolutions passées et à venir des différents effets explicatifs. La méthode de projection consiste à extrapoler les évolutions constatées sur la période 1991-1999. Cette période de référence a été choisie car elle présente des évolutions de l'environnement économique (croissance, prix du pétrole...) voisines des hypothèses retenues dans les projections à long terme et parce que la diminution des consommations unitaires pendant cette période a été considérée comme pouvant être extrapolée. La méthode est explicitée en fin d'article.

L'intérêt de cet exercice est double : il fournit une projection détaillée du parc et des différents éléments structurels des consommations d'énergie, il permet une comparaison avec une autre projection tendancielle réalisée avec une technique différente.

Cette autre projection tendancielle, réalisée par la direction générale de l'énergie et des matières premières, indique une progression de 18 % en vingt ans, voisine de celle qui est projetée ici.

¹ François LECOUCVEY est l'auteur principal de ce nouveau travail du CEREN.

² Cf. Notes de synthèse de Mai-Juin 2000 : " Les économies d'énergie de chauffage depuis 25 ans dans le résidentiel ".



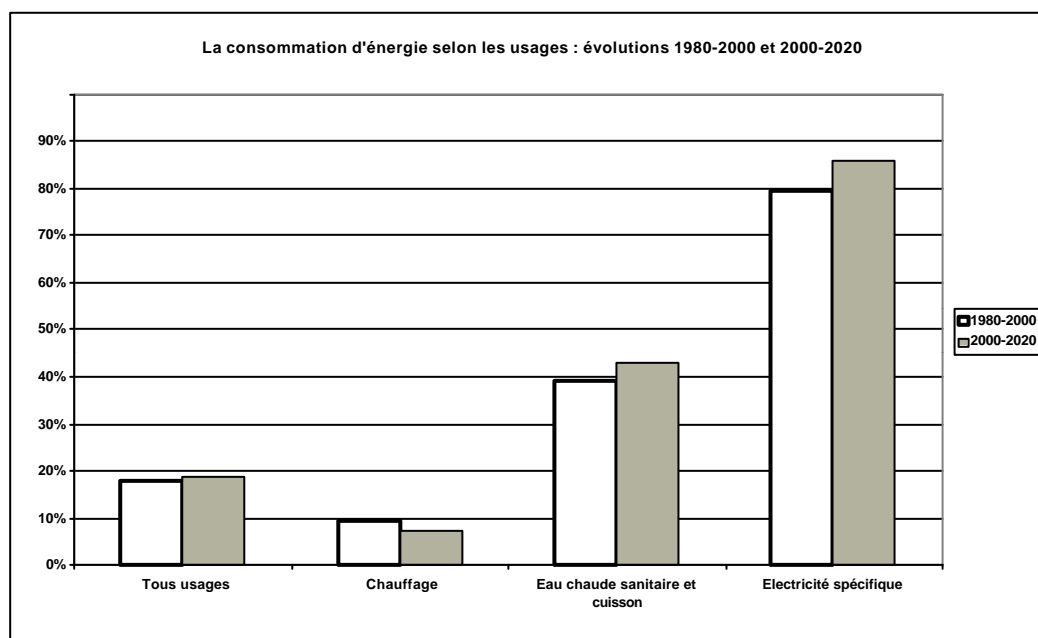
ÉNERGIE

Les résultats présentés ci-après portent d'abord sur l'évolution de la consommation par usage et sur les effets déterminants de la croissance du chauffage. Sont ensuite détaillées les évolutions du parc de logements, des énergies de chauffage, des consommations unitaires et des divers facteurs de structure pris en compte.

La consommation d'énergie augmente le plus pour l'eau chaude sanitaire et l'électricité spécifique

L'énergie consommée dans les logements a trois usages principaux : le chauffage, qui prédomine, l'eau chaude sanitaire et la cuisson et, enfin, les usages spécifiques de l'électricité ; la consommation pour ces deux derniers usages augmenterait très fortement pendant les vingt prochaines années, respectivement de 43 % et 86 %.

Ces croissances prolongent les évolutions passées en les amplifiant légèrement dans cette projection tendancielle qui ne prend pas en compte les mesures de maîtrise des consommations préconisées par le programme national de lutte contre le changement climatique.

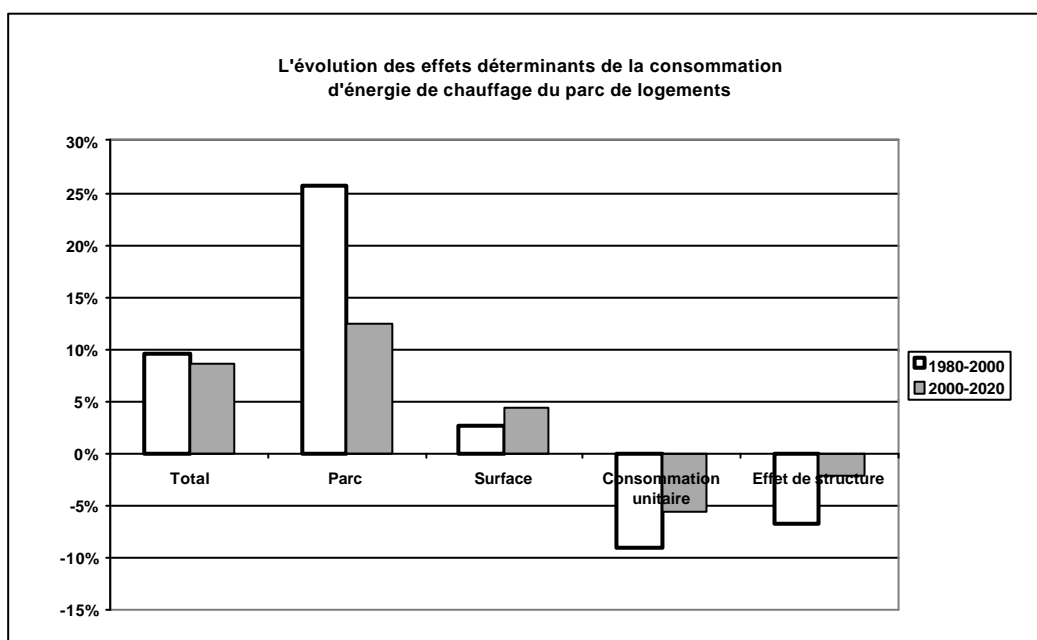


La consommation d'énergie de chauffage s'élève à 385 TWh en 2000, alors qu'elle n'est que de 79 TWh pour l'usage " eau chaude sanitaire et cuisson " et de 51 TWh pour l'électricité spécifique.

La consommation d'énergie augmenterait d'ici 2020 de 8 % pour le chauffage et de 19 % au total. L'évolution serait donc un peu ralentie pour ce qui concerne le chauffage, et assez stable au total.

L'étude du CEREN a chiffré les effets qui déterminent cette évolution de la consommation d'énergie de chauffage. La croissance du parc de logements et celle des surfaces induisent des augmentations de la consommation d'énergie évaluées respectivement à 12,5 % et 4,4 % sur la période 2000-2020. La consommation unitaire du parc existant diminuerait de 5,6 % et l'effet de structure prenant en compte, entre autres effets, la construction neuve et les types d'énergie interviendrait négativement pour - 2 %.

ÉNERGIE



**En 2020 :
27,1 millions
de résidences
principales,
dont près de la
moitié construites
après 1975**

La croissance du parc est déterminante. Le parc de résidences principales, de 24 088 000 logements en 2000, augmentera d'environ trois millions d'unités dans les vingt prochaines années. Cette augmentation est nettement inférieure à celle constatée sur les vingt années précédentes : le nombre de logements s'est accru d'à peu près cinq millions de 1980 à 2000. Cette différence est encore plus forte en termes relatifs : + 26 % entre 1980 et 2000 et + 13 % entre 2000 et 2020. Cela est directement imputable au rythme d'évolution de la population sur ces deux périodes.

La structure du parc de logements, en revanche, changera très peu entre 2000 et 2020 : les maisons représentent 56 % des résidences principales en 2000 et 57 % en 2020.

La part des logements construits après 1975, et donc soumis à réglementation thermique, s'accroîtra bien évidemment, avec 25 années de construction récente en 2000 et 45 années en 2020. Mais le rythme de construction se ralentirait : de 300 000 nouveaux logements par an entre 1980 et 2000, il passerait à 250 000 logements nouveaux entre 2000 et 2020. En 2000, le parc des logements récents représente environ un tiers de l'ensemble du parc (35 % plus précisément), contre à peu près la moitié vingt ans plus tard (49 %). Ainsi, dans vingt ans, la moitié du parc sera postérieure au premier choc pétrolier et à la première réglementation thermique de 1975.

**Le rythme
de désaffectation
augmente
assez fortement**

L'augmentation de la part relative du parc récent est bien évidemment due à la construction neuve mais également à la disparition de logements anciens ou à leur transformation en résidence secondaire. L'ampleur de la "désaffectation" ⁽³⁾ doublerait presque dans les vingt prochaines années, à 1 818 000 environ entre 2000 et 2020 contre environ 1 171 000 logements entre 1980 et 2000. Le rythme annuel de sortie du parc des résidences principales progresserait de 60 000 à 90 000 logements sur les deux périodes, 1980-2000 puis 2000-2020.

³ Ce sont des démolitions, des transformations de résidences principales en résidences secondaires ou en d'autres usages, ou des logements devenus vacants.



ÉNERGIE

En 2020, le nombre de maisons récentes sera supérieur d'environ 600 000 à celui des maisons anciennes (8 millions contre 7,37 millions). Le basculement s'opère aux environs de 2015. Le rythme annuel d'accroissement du nombre de maisons individuelles, d'environ 100 000 entre 2000 et 2020, est le résultat d'une construction neuve annuelle d'environ 150 000 et d'une démolition d'environ 50 000. Pour les appartements, le parc ancien restera plus nombreux que le parc récent en 2020 : 6,57 millions contre 5,15 millions ; la démolition annuelle est également proche de 50 000, tandis que le rythme de construction neuve est de + 100 000. Ainsi, les appartements représentent la moitié des démolitions, mais seulement 40 % de la construction neuve.

La surface moyenne par logement atteint 95 m² en 2020

La surface des logements augmenterait de 6 m² environ entre 2000 et 2020, contre 8 m² environ entre 1980 et 2000. Cette évolution serait fortement contrastée entre les maisons et les appartements. En effet, la surface moyenne des maisons s'accroîtrait de 20 m² dans l'ancien - du fait des démolitions de petites maisons et d'agrandissements - et de 10 m² dans le neuf, alors que la surface moyenne des appartements aurait tendance à se réduire : - 9 m² dans le neuf et - 4 m² dans l'ancien. Ainsi, les maisons représenteraient 74 % de la surface totale construite en 2020, contre 68 % en 2000, soit six points de plus. L'augmentation de cette part était également de six points entre 1980 et 2000.

En 2020, davantage de gaz, de GPL et d'électricité, moins de fuel et d'autres énergies

Dans l'ensemble des logements, la part du chauffage au gaz de réseau et celle du chauffage au gaz de pétrole liquéfié (GPL) augmentent chacune de quatre points entre 2000 et 2020, celle de l'électricité de huit points. Le gaz demeure la première énergie utilisée en 2020, avec 38 % des logements principalement chauffés à cette énergie.

Inversement, la part du fuel diminue de six points entre 2000 et 2020, de 18 % à 12 %. La part des autres énergies ⁽⁴⁾ se réduit de façon très importante : - 9 points, en grande partie du fait de la diminution du parc de logements sans chauffage central. Les mêmes constatations peuvent être faites pour le parc ancien.

Dans le parc des logements construits après 1975, l'évolution de la part des énergies de chauffage est progressive de 1980 à 2000. Puis entre 2000 et 2020 la part de l'électricité diminue alors que celle du gaz se développe d'autant plus. Ainsi, le gaz de réseau connaît une forte croissance : + 7 points pendant cette dernière période, le GPL augmentant légèrement (+ 1 point). La part du fuel diminue peu (de deux points). Inversement la part de l'électricité, se réduit de trois points en passant de 45 % à 42 %, alors qu'elle avait progressé de seize points entre 1980 et 2000. Néanmoins, l'électricité reste la première énergie de chauffage des logements récents en 2020, devant le gaz (32 %).

La part de marché des énergies dans la construction neuve

La part des différentes énergies évolue le plus dans la construction neuve. Le gaz de réseau progresse, avec une part de marché moyenne qui passe de un tiers des chauffages installés entre 1990 et 2000 à la moitié sur la période 2010-2020 ; la part de l'électricité diminue de 44 % à 34 %.

Davantage de chauffage central individuel en 2020

Le chauffage central individuel équipera 81 % de l'ensemble des résidences principales en 2020 contre 70 % vingt ans plus tôt. Les deux autres modes de chauffage sont en régression. Les logements sans chauffage central ne repré-

⁴ Charbon, bois, chauffage urbain, et énergies des appareils indépendants de chauffage.

ÉNERGIE

senteront plus que 5 % des logements en 2020 (12 % en 2000) et les chauffages centraux collectifs n'alimenteront plus que 14 % des logements contre 19 % en 2000. Ce mode de chauffage majoritaire des appartements, avec 49 % en 2000, ne l'est plus en 2020 : il n'en représentera plus que 41 %, contre 55 % pour le chauffage central individuel.

La consommation d'énergie des usages autres que le chauffage augmente fortement

La consommation totale atteindrait 618 TWh en 2020, soit + 102 TWh par rapport à 2000. L'augmentation serait ainsi de 20 % en vingt ans, en termes d'énergie finale. La structure des différents usages de cette consommation se modifierait. Le chauffage ne représenterait «plus» que 68 % de la consommation totale contre 75 % vingt ans plus tôt. Le rythme annuel de croissance de la consommation de chauffage s'amoinerait nettement, à 0,4 % sur la période 2000-2020, contre + 1,5 % pour les usages eau chaude sanitaire (ECS) et cuisson, et + 2,9 % pour l'usage spécifique de l'électricité.

L'augmentation de 102 TWh se répartirait à peu près uniformément entre ces trois usages : + 33 TWh (32 %) pour le chauffage, + 29 TWh (28 %) pour l'eau chaude sanitaire et la cuisson, et + 40 TWh (40 %) pour l'électricité spécifique. L'augmentation de la consommation totale s'est répartie de manière différente entre 1980 et 2000 : 40 % pour le chauffage, 33 % pour l'eau chaude sanitaire et la cuisson, et 27 % pour la consommation spécifique d'électricité.

La part des maisons dans ce bilan global des consommations augmentera de 67 % en 2000 à 75 % en 2020 ; elle suivra l'évolution de la part des maisons dans la surface totale construite.

La consommation de chauffage par logement diminue

Les consommations de chauffage par logement sont orientées à la baisse : - 3,6 % entre 2000 et 2020, malgré une hausse de la surface moyenne de 6,5 % pendant la même période.

Cette évolution, tous types de logements confondus, masque des évolutions différenciées entre maisons et appartements d'une part, et entre constructions anciennes (avant 1975) et constructions récentes d'autre part. Les consommations de chauffage des logements anciens continuent de décroître : - 0,5 % par an en maison individuelle et - 1 % par an en appartement.

A l'inverse, les consommations de chauffage des logements construits depuis 1975 ont tendance à croître légèrement : + 0,3 % par an en maison et + 0,5 % par an en appartement ; l'extrapolation tendancielle réalisée ici ne prend pas en compte la nouvelle réglementation thermique de la construction neuve. Les augmentations de consommations unitaires (en kWh/m²) ramènent les niveaux de consommations de logements neufs de 2020 à ceux constatés lors du début des années 1990 (1994 pour les maisons et 1991 pour les appartements).

Ces évolutions de la consommation unitaire proviennent de différents facteurs qui se modifient entre 2000 et 2020. Ces facteurs (type de logement, surface, date de construction, mode de chauffage, combustible ou électricité, type de combustible) ont fortement modifié la structure du parc, comme on l'a montré précédemment. L'évolution de cette structure détermine une part non négligeable de la consommation unitaire. Elle masque donc en partie l'évolution des consommations relevant directement de modifications de comportement, que ce soit en termes d'utilisation ou d'investissement. La partie suivante vise à mettre en évidence ces modifications de comportement, ainsi qu'à quantifier la part de chacun des facteurs étudiés.



ÉNERGIE

Décomposition de l'évolution de la consommation de chauffage

L'augmentation de la consommation totale de chauffage serait quasiment identique entre 1980 et 2000 d'une part, et entre 2000 et 2020 d'autre part : 9,6 % pour la première période, 8,6 % pour la deuxième période. Mais la similitude s'arrête là. En effet ces évolutions résultent de facteurs explicatifs très différents :

- le parc augmentera deux fois moins sur la période 2000-2020 que sur les années 1980-2000 : 12,5 % contre 25,7 % ;
- les surfaces augmenteront davantage, 4,4 % après 2,7 % respectivement sur chacune des périodes ;
- l'effet consommation unitaire (CU) aura un impact moins fort sur la période à venir, car la tendance observée sur la période récente 1991-1999 indique une réduction modérée de la consommation unitaire après une diminution beaucoup plus forte au début des années 1980⁵.

Consommation totale d'énergie de chauffage et les différents effets explicatifs : évolution sur les deux périodes 1980-2000 et 2000-2020

Période:	Consomm. totale	les différents effets :				Détail de l'effet de structure				
		Parc	Surface	C.U.	de structure	Elec	AIC	CCC	Neuf	Maison
1980-2000	9,6%	25,7%	2,7%	-9,0%	-6,7%	-3,2%	4,1%	-1,2%	-7,8%	1,6%
2000-2020	8,6%	12,5%	4,4%	-5,6%	-2,1%	-1,7%	4,2%	-1,0%	-4,1%	0,7%

L'effet des changements de combustible est inclus dans l'effet consommation unitaire⁶ car il traduit souvent le remplacement d'une ancienne installation par une nouvelle. Cet effet « combustible » passe de - 1,7 % sur la période 1980-2000 à - 4,2 % sur la période 2000-2020. Il traduit l'augmentation de la part relative du gaz parmi les combustibles. Les logements plutôt récents équipés de cette énergie (gaz et GPL) sont en effet moins consommateurs que les logements plus anciens chauffés au charbon, au fuel ou au bois.

L'effet consommation unitaire s'établit alors à - 5,6 % après - 9 %, montrant plus précisément la tendance à la baisse de la consommation unitaire du fait du renouvellement des installations et de travaux d'isolation...

L'effet de structure passe de - 6,7 % sur 1980-2000 à - 2,1 % sur la période 2000-2020. Cet effet de structure inclut plusieurs facteurs.

La multiplication des maisons accroît peu la consommation

L'effet " développement du chauffage électrique " décrit la moindre consommation des logements chauffés à l'électricité. Cet effet diminue de - 3,2 % à - 1,7 %, comme la part de marché de l'électricité dans le chauffage.

Deux effets ont des ampleurs stables : l'effet chauffage central collectif (respectivement - 1,2 % et - 1,0 %), et l'effet appareils indépendants de chauffage (+ 4,1 % et + 4,2 %).

Le rythme de construction neuve diminuera. Aussi la variation de l'effet « neuf » se traduit-elle par une moindre diminution de la consommation totale de chauffage.

⁵ Cf. Article précédent des Notes de synthèses du SES de Mai-Juin 2000.

⁶ Ce facteur de diminution de la consommation unitaire est observé par le CEREN. C'est pourquoi il a été pris en compte, dans le rapport d'étude, comme un effet de structure alors qu'il est préférable de l'imputer à l'effet de consommation unitaire.

ÉNERGIE

fage : cet effet passera de - 7,8 % à - 4,1 %, en l'absence de prise en compte de la nouvelle réglementation thermique, rappelons-le.

L'effet « maison individuelle » se réduira de + 1,6 % entre 1980 et 2000 à + 0,7 % entre 2000 et 2020. Cette modification provient de la diminution du différentiel de consommation entre les maisons et les appartements.

Méthodologie

En dehors de toute hypothèse (autre que la croissance du parc de logement), cette projection est réalisée en prolongeant les tendances observées sur une période récente, dite période de référence. Cette projection donne lieu à une décomposition de l'évolution globale en différents effets.

Choix de la période de référence

La seule condition fixée à ce choix est que la période considérée soit récente, de façon à prolonger les tendances actuelles de la consommation d'énergie de chauffage. La période de référence choisie, c'est-à-dire celle servant de période d'extrapolation, est la période 1991-1999. Deux autres périodes ont été testées : 1991-1997 et 1994-1999.

Chacune de ces périodes peut être caractérisée par deux paramètres : le taux de croissance annuelle moyenne de la consommation finale des ménages et l'évolution du prix du baril de pétrole.

	Consommation des ménages : <i>Croissance / an</i>	Prix du baril	Prévision
Scénario tendanciel DGEMP	2,3 %	1,7 %	580 TWh
1991-1999	1,6 %	- 1,6 %	618 TWh
1994-1999	1,9 %	2,4 %	638 TWh
1991-1997	1,0 %	1,0 %	609 TWh

Outre ces deux paramètres, ces périodes récentes se caractérisent par :

- une absence de nouvelle réglementation thermique dans le neuf, mais des mesures visent à améliorer la qualité du bâti. On notera ainsi qu'un opérateur comme EdF développe une offre commerciale incitant à améliorer les performances thermiques des logements neufs au delà du minimum réglementaire, ou à rénover un habitat ancien en améliorant de 10 % son coefficient de performance globale après travaux.
- l'apparition des étiquettes énergies sur le gros électroménager (en 1995 pour le lave-vaisselle, le lave-linge et les "lavantes-séchantes").
- la campagne de promotion de l'éclairage performant en 1998.

La période 1991-1997 donne la projection la plus proche du scénario tendanciel mais également la plus éloignée quant à la croissance annuelle moyenne de la consommation finale des ménages. A l'inverse, la période 1994-1999 a la croissance annuelle la plus proche de celle du scénario tendanciel DGEMP mais la projection la plus éloignée. La période 1991-1999, englobant les deux périodes précédentes, a donc une position médiane.



Méthode de projection

A chaque catégorie de logements étudiés, ainsi qu'à chacune des variables (parc, surface, consommation de chauffage par mètre carré, consommation des autres usages par mètre carré) est associée une évolution spécifique, fonction de l'évolution moyenne observée sur la période de référence.

L'évolution utilisée est la moyenne géométrique sur les sept années (par souci de robustesse de la méthode) les plus homogènes de la période de référence. Cette évolution annuelle est ensuite successivement appliquée à chacune des années, de 2000 à 2020.

Les catégories de logements étudiées sont au nombre de 44, en fonction du type de logement, de l'âge du logement, du mode de chauffage et de l'énergie principale de chauffage.

Les évolutions globales des parcs, maisons anciennes (avant 1975), maisons neuves (après 1975), appartements anciens et appartements neufs reprennent les hypothèses de projection du scénario tendanciel de la DGEMP. Les données de cadrage utilisées sont les suivantes :

1. parc global des résidences principales : 25,7 millions en 2010 ; 27,1 millions en 2020 ;
2. construction neuve : 240 000 résidences principales en 2010 ; 220 000 en 2020 ;
3. répartition : 60 % de maisons en 2010 et 2020.

Décomposition de l'évolution sous forme d'effets

Les effets retenus sont au nombre de neuf :

- Parc : variation du nombre de logements
- Surface : variation de la moyenne par logement
- Maison : variation de la part des maisons
- Neuf : variation de la part des logements construits après 1975
- CCC : variation de la part des chauffages centraux collectifs
- AIC : variation de la part des sans chauffages centraux (appareils indépendants de chauffage)
- Electricité : variation de la part des chauffages électriques
- Combustible : variation de la répartition des différents combustibles
- C.U. : variation de la consommation unitaire à structure de logements constante.