

Document de travail n° 49

Énergie

Le parc de logements par classe de consommation énergétique

Auteurs : Thomas Merly-Alpa, Nicolas Riedinger et Mathieu Baudry (SDES)

Le suivi des objectifs de la France, ainsi que le pilotage de la politique en matière de rénovation énergétique, rendent nécessaire de correctement observer les performances énergétiques du parc de logements. À cette fin, a été mise en œuvre une méthode d'estimation exploitant les données des diagnostics de performance énergétique (DPE), collectées par l'Ademe. Pour s'assurer que l'estimation représente bien le parc de logement, les données ont été redressées à partir des sources fiscales et du recensement de la population. Cette méthode est complétée, pour les logements construits avant 1948, par le modèle Enerter développé par le bureau d'études Énergies Demain, en raison des biais que peut engendrer le calcul du DPE à partir des factures, qui s'impose réglementairement pour ces logements.

Au total, sur les 29 millions de résidences principales au 1^{er} janvier 2018, environ 1,9 million de logements (6,6 % du parc) seraient peu énergivores (étiquettes A et B du diagnostic de performance énergétique). À l'opposé, environ 4,8 millions de logements (soit près de 17 % du parc) seraient très énergivores (étiquettes F et G du DPE, regroupant les logements qualifiés de « passoires thermiques »). La date de construction du logement, sa taille, sa localisation, le caractère individuel ou collectif de l'habitat et le statut d'occupation figurent parmi les caractéristiques influant sur les performances énergétiques.

L'énergie de chauffage joue un rôle majeur, qui dépend fortement de la manière dont la consommation d'énergie est mesurée. Dans le cadre du DPE actuel, mesuré en énergie primaire, les logements chauffés à l'électricité sont surreprésentés parmi les logements très énergivores. Ils seraient à l'inverse très fortement sous-représentés en cas de hiérarchisation fondée intégralement sur la consommation d'énergie finale. Cette différence s'explique principalement par le fait que la consommation d'énergie primaire inclut la chaleur perdue, pouvant représenter jusqu'à deux tiers de la chaleur produite dans les centrales thermiques (classiques ou nucléaires) lors de la conversion en énergie électrique. La photographie du parc présentée ici a vocation à être actualisée après la réforme programmée du DPE, celle-ci étant susceptible de conduire à une redistribution significative des logements au sein de l'échelle des performances énergétiques.

Sommaire

Introduction.....	5
État du parc de logement par classe de consommation énergétique	6
La performance énergétique des logements : énergie primaire et énergie finale	11
Annexe 1 : tableaux détaillés.....	13
Annexe 2 : le diagnostic de performance énergétique.....	16
Annexe 3 : méthodologie d'estimation de l'état du parc	17

Introduction

Les objectifs ambitieux de la France en matière de réduction des émissions de CO₂ et de consommation d'énergie impliquent, en particulier, une amélioration significative des performances énergétiques du parc de logements. La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 fixe ainsi l'objectif à l'horizon 2050 d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments est rénové en fonction des normes « Bâtiment Basse Consommation ». La loi relative à l'énergie et au climat pose, quant à elle, le principe d'un plafond de consommation d'énergie primaire de 330 kWh/m²/an pour les logements à l'horizon 2028.

Le suivi de ces objectifs nécessite de correctement observer l'état des performances énergétiques du parc de logements ainsi que sa dynamique. Le pilotage de la politique publique de rénovation rend en outre nécessaire de décliner cette observation suivant diverses dimensions, telles que le type de logement (collectif ou individuel), le statut d'occupation, le niveau de vie des occupants, le territoire etc., afin d'identifier au mieux les obstacles à l'amélioration des performances, qui peuvent appeler différentes réponses.

L'observation de ces performances est aujourd'hui rendue possible par la collecte par l'Ademe de l'ensemble des diagnostics de performance énergétique (DPE, voir annexe 1) réalisés en France. Elle n'en demeure pas moins complexe, l'exploitation de la base des DPE de l'Ademe à des fins statistiques se heurtant à deux limites principales.

La première est liée au fait que les DPE étant réalisés à certains moments de la vie des logements, lors des transactions et des mises en location, ils ne sont donc pas représentatifs du parc (les logements neufs étant notamment surreprésentés). Cette difficulté est traitée ici par le recours au répertoire de logements de l'Insee « Fidéli », qui permet d'assurer la représentativité des résultats par rapport à certaines caractéristiques observables des logements potentiellement liées à la performance énergétique, telles que leur caractère individuel ou collectif, leur date de construction, leur surface, la qualité du bâti, etc. (voir annexe 2). On peut raisonnablement penser qu'on limite ainsi fortement les biais potentiels de sélection des logements faisant l'objet de DPE, même si on ne peut garantir qu'ils soient complètement corrigés.

La seconde limite est relative à la qualité des DPE eux-mêmes, qu'une refonte réglementaire en cours a l'ambition d'améliorer. La qualité des DPE est notamment problématique pour les logements construits avant 1948, la réglementation actuelle prescrivant pour ces logements la méthode fondée sur l'examen des factures plutôt que la méthode conventionnelle « 3CL » s'appuyant sur les caractéristiques techniques du logement. Or la méthode sur factures souffre notamment des comportements de restriction de certains ménages, qui peuvent se traduire par une consommation réelle sensiblement inférieure à la consommation conventionnelle (*i.e.* celle permettant d'atteindre un niveau de confort thermique jugé acceptable). Il a été décidé par conséquent de privilégier, pour ces logements construits avant 1948, le modèle « Enerter » développé par le bureau d'études Énergies Demain. Ce modèle vise à établir une méthode conventionnelle de type 3CL pour l'ensemble des logements, en mobilisant des informations sur la distribution des caractéristiques techniques des logements et en formulant des hypothèses sur la réhabilitation du bâti. Il convient toutefois de garder à l'esprit que la méthode 3CL n'est pas parfaitement adaptée aux logements construits avant 1948 et conduit probablement à une surestimation de la consommation de certains d'entre eux, qui peuvent avoir été construits avec des matériaux plus isolants que ceux pris en compte par la méthode 3CL. Par ailleurs, les estimations sur la réhabilitation du bâti ne vont pas au-delà de l'année 2015. En tout état de cause, la différence de méthode retenue entre les logements construits avant et après 1948 impose de comparer les résultats relatifs à ces deux groupes avec une certaine prudence.

La suite de cette publication fournit des distributions de classes de performance énergétique suivant différentes caractéristiques des logements ou des occupants. Les classes sont celles définies réglementairement aujourd'hui, fondées sur la consommation d'énergie primaire par mètre carré et par an pour les usages de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, et de refroidissement. Ces chiffres, qui donnent une estimation de l'état du parc au 1^{er} janvier 2018, ont vocation à être revus dès lors que le nouveau DPE sera défini, puis à être régulièrement actualisés, de sorte à permettre le suivi de la dynamique des performances du parc.

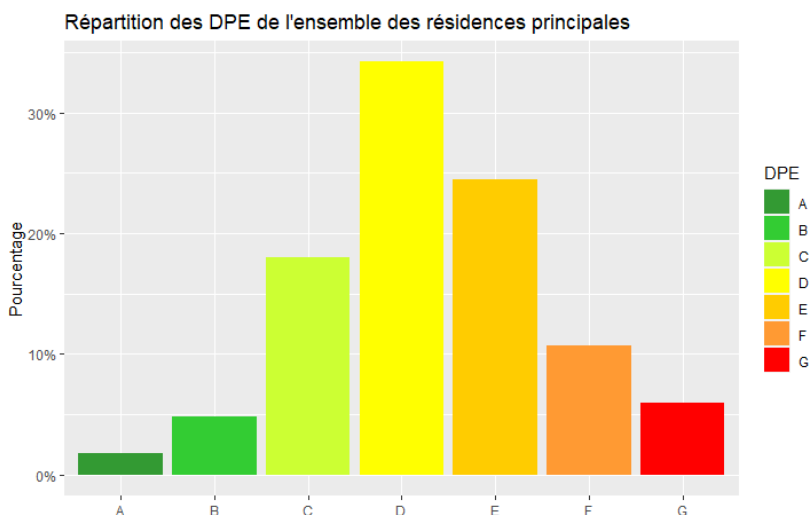
État du parc de logement par classe de consommation énergétique

1) Ensemble des résidences principales

Sur les 29 millions de résidences principales au 1^{er} janvier 2018, **environ 1,9 million de logements (6,6 % du parc) seraient peu énergivores** (étiquettes A et B du diagnostic de performance énergétique – DPE).

À l’opposé, **environ 4,8 millions de logements (soit près de 17 % du parc) seraient très énergivores** (étiquettes F et G du DPE, regroupant les logements qualifiés de « passoires thermiques »).

Les étiquettes D et E du DPE sont les plus fréquentes (respectivement 34 % et 24 % du parc).



Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Comparaison avec les résultats de l'enquête Phébus de 2013

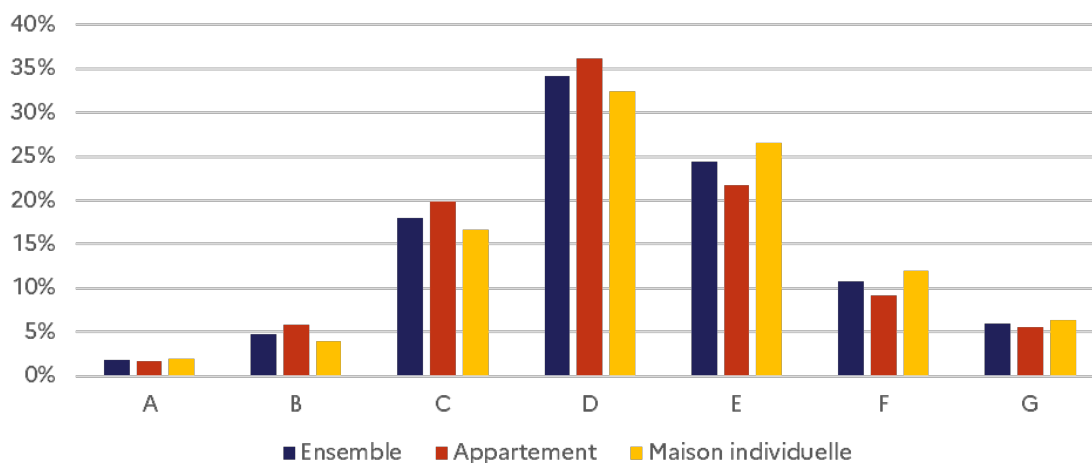
Les résultats présentés ici diffèrent sensiblement de ceux tirés de l'enquête « Performance de l'Habitat, Équipements, Besoins et Usages de l'énergie » (Phébus) réalisée en 2013, qui avait constitué le premier dispositif d'observation statistique des performances énergétiques des logements. La part de « passoires énergétiques » avait été en effet estimée à 31 %, ce qui représente 14 points de plus que la présente estimation. L'écart est un peu plus marqué pour les logements construits après 1948 (+ 15 points) et il ne reflète sans doute pas dans son intégralité une amélioration effective des performances énergétiques des logements entre 2013 et 2018, même si celle-ci a pu jouer dans une certaine mesure. Certains éléments suggèrent en effet que l'enquête Phébus a pu conduire à une surestimation de la proportion de passoires. En particulier, une étude¹ comparant les consommations conventionnelle et réelle observées dans l'enquête avait conclu que les écarts importants entre ces deux grandeurs pour les logements de classes F ou G ne pouvaient s'expliquer que très partiellement par des comportements de restriction de consommation, amenant les auteurs à soulever une interrogation quant à la qualité des DPE réalisés dans le cadre de l'enquête. Par ailleurs, l'échantillon relativement restreint de l'enquête Phébus et le faible taux d'acceptation de réalisation de DPE par les ménages (2 399 DPE finalement réalisés sur un échantillon initial de 10 000 logements) ne permettent pas de garantir une parfaite représentativité de ses résultats. L'exploitation d'un extrait de la base DPE comprenant environ 500 000 diagnostics apporte une assurance, à cet égard, de résultats statistiquement plus robustes, sous réserve de la qualité des DPE eux-mêmes, même si on ne peut pas totalement exclure qu'ils puissent souffrir d'un certain biais, compte tenu du fait que les DPE sont réalisés à certains moments précis de la vie des logements (voir introduction et annexe 2).

¹ Bair S., Belaïd F. et O Teissier, « Quels enseignements tirer de l'enquête Phébus sur la question de l'effet rebond ? » in « Les ménages et la consommation d'énergie », CGDD, 2016, collection *Théma*.

2) Consommation énergétique selon les caractéristiques des logements

Les logements très énergivores (étiquettes F et G du DPE) sont plus fréquents parmi les maisons individuelles que dans les logements situés dans un habitat collectif (18,4 % contre 14,7 %).

Répartition par étiquette DPE suivant le type de logement

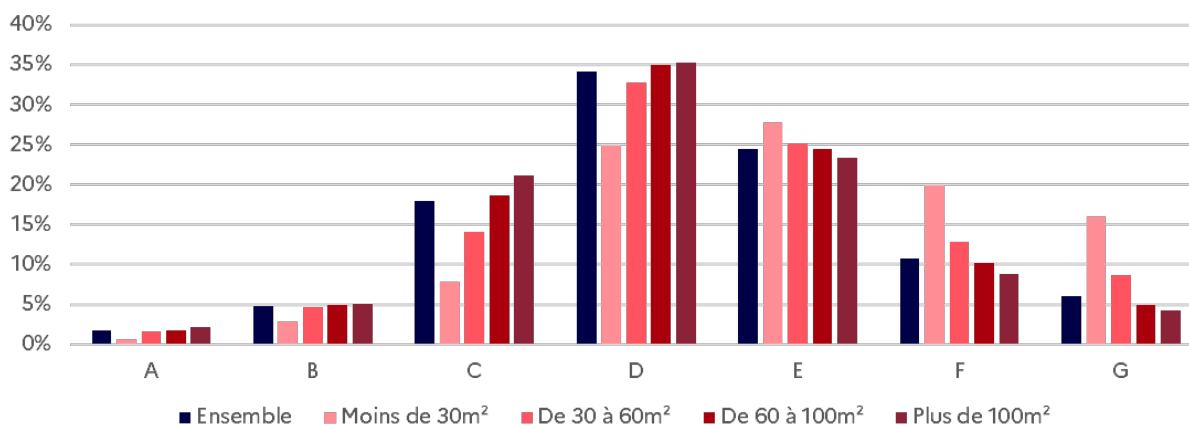


Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Les logements les plus petits sont les plus énergivores : près de 36 % des logements de moins de 30 m² ont une étiquette F ou G, ce qui n'est le cas que de 13 % des logements de plus de 100 m².

Répartition par étiquette DPE suivant la surface du logement

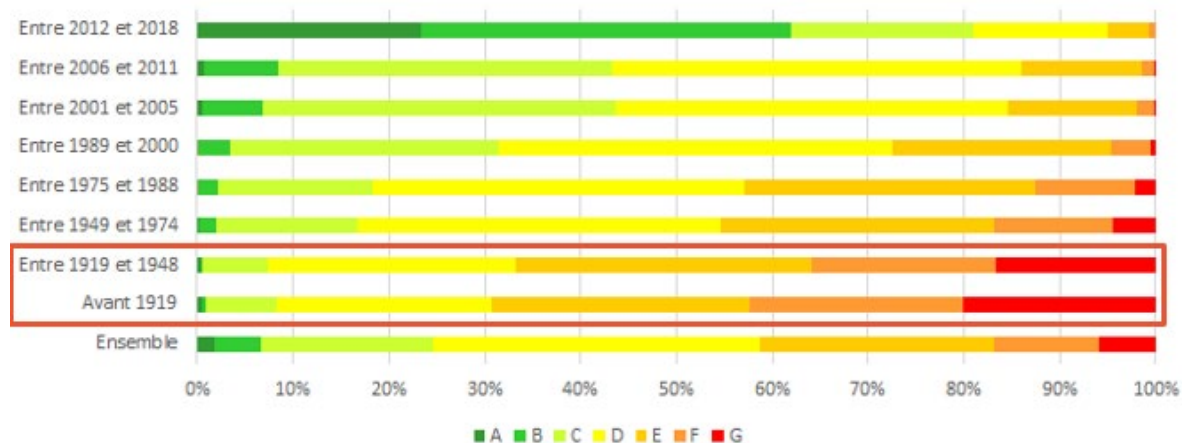


Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

L'analyse est plus complexe en termes de date de construction du logement, en raison des différences de méthodologie pour les logements avant ou après 1948 (voir introduction et annexe 2). On constate néanmoins une évolution générale vers les étiquettes les moins énergivores au fur et à mesure de l'instauration de nouvelles réglementations thermiques de construction des bâtiments.

Répartition par étiquette DPE suivant la date de construction



Note : les estimations sur le parc avant 1948 sont arrêtées au 1^{er} janvier 2015

Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

3) Consommation énergétique selon les caractéristiques des occupants

La répartition des étiquettes DPE des logements peut également être étudiée suivant les caractéristiques des occupants des logements. On s'intéresse ici au statut d'occupation du logement ainsi qu'aux revenus des occupants. Le revenu est calculé en sommant les salaires, pensions et autres revenus déclarés à la DGFIP (hors prestations sociales), et est divisé par le nombre d'unités de consommation² du foyer afin de permettre une comparaison entre foyers composés d'un nombre différent de personnes.

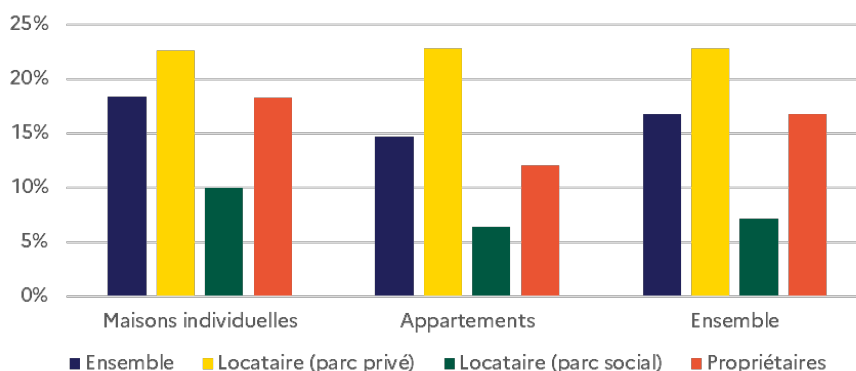
Statut d'occupation

Le parc social est sensiblement moins énergivore que le parc privé (7 % d'étiquettes F et G, contre 18,7 %), ce qui s'explique par une forte prévalence du chauffage collectif au gaz, ainsi que par un effort de rénovation ciblé. Le parc locatif privé comporte les logements consommant le plus d'énergie, avec près de 23 % de logements d'étiquettes F ou G, alors que les logements occupés par leurs propriétaires ne sont que 17 % à avoir une telle étiquette.

En croisant avec le type de logement occupé, le taux de logements très énergivores est similaire dans le parc locatif privé entre maisons et appartements. En revanche, pour les logements occupés par leur propriétaire, la part de logements d'étiquettes F ou G est bien plus forte pour les maisons (18 %) que pour les appartements (12 %).

² Définition sur le site de l'Insee : www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1802

Part des logements très énergivores selon le type de logement et le statut d'occupation



Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

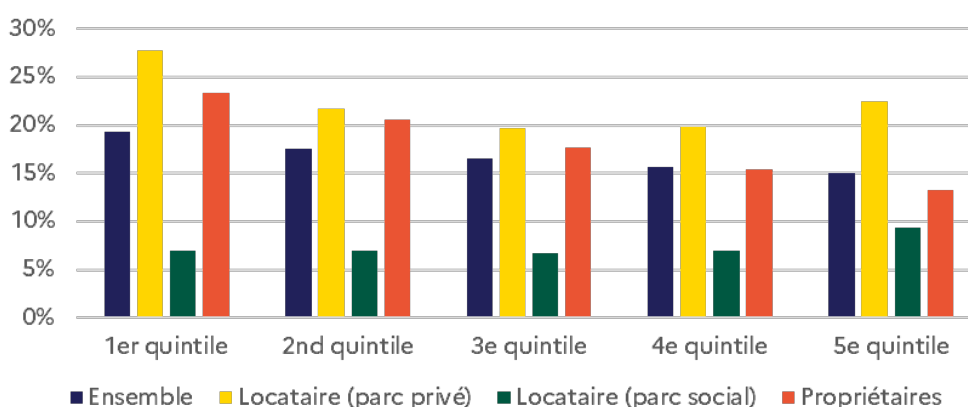
Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Revenu des occupants

En ce qui concerne les revenus, la part des logements très énergivores décroît légèrement en fonction du revenu des occupants, passant de 19 % d'étiquettes F et G pour les occupants du premier quintile à 15 % pour les occupants du dernier quintile.

Cette variabilité modérée masque toutefois d'importantes disparités selon le statut d'occupation. Les ménages du premier quintile résidant dans le parc privé occupent ainsi plus souvent des logements très énergivores : 28 % de logements F-G dans le parc locatif privé et 23 % pour les ménages propriétaires contre 20 % et 16 % respectivement pour les 3^e et 4^e quintiles. Comme ils sont en revanche plus nombreux à occuper un logement du parc social moins énergivore (35 % d'entre eux, contre 14 % pour ceux du 3^e quintile et moins de 8 % au-delà), la part des « passoires thermiques » au sein de cette classe de revenus est au niveau global assez proche de celle des autres catégories de ménages.

Part des logements très énergivores selon le statut d'occupation et les revenus des occupants



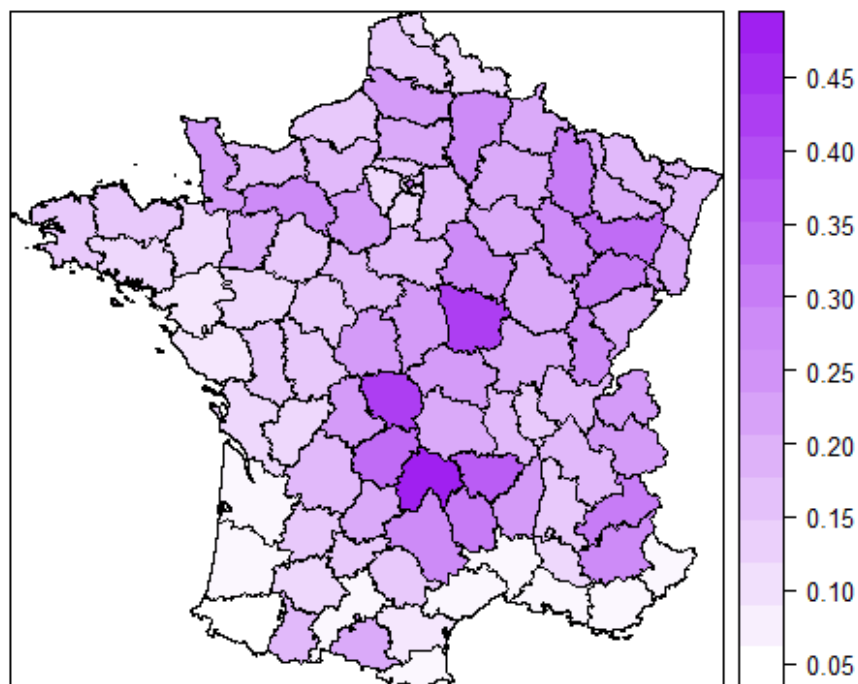
Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

4) Performance énergétique du parc selon la localisation géographique

La carte ci-après donne une répartition de la part des logements très énergivores parmi les résidences principales de chaque département métropolitain, hors Corse (en raison du champ géographique d'Enerter, voir annexe 2).

Proportion de résidences principales dont l'étiquette DPE est F ou G



Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France continentale.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

La part des logements très énergivores varie selon les départements. Elle est la plus faible dans les départements proches de l'arc méditerranéen ou du sud de la façade atlantique pour lesquels le climat est plus doux et réduit les besoins de chauffage (6 % de logements énergivores dans les Pyrénées-Atlantiques, les Landes et en Gironde). Elle est à l'inverse la plus élevée dans certains départements ruraux et/ou montagneux (plus de 40 % dans la Nièvre et la Creuse, et jusqu'à 46 % dans le Cantal).

La performance énergétique des logements : énergie primaire et énergie finale

Le diagnostic de performance énergétique est aujourd'hui fondé sur la consommation d'énergie primaire du logement. L'énergie primaire correspond à l'énergie disponible à l'origine du processus de transformation, et comptabilise ainsi des consommations liées à cette transformation, au transport, etc. Pour l'électricité, selon la réglementation régissant le DPE, un coefficient de 2,58 est ainsi appliqué entre l'énergie effectivement consommée, dite énergie finale, et l'énergie primaire servant à élaborer le DPE. Ce coefficient est plus élevé que pour les autres combustibles, pour lesquels il est de 1. Ces différences s'expliquent principalement par le fait que la consommation d'énergie primaire inclut la chaleur perdue, pouvant représenter jusqu'à deux tiers de la chaleur produite dans les centrales thermiques (classiques ou nucléaires) lors de la conversion en énergie électrique.

Des évolutions réglementaires du DPE sont en cours d'élaboration. Celles-ci pourraient notamment conduire à introduire certains critères fondés sur la consommation d'énergie finale du logement, à côté d'autres critères en énergie primaire, pour définir les logements à consommation d'énergie excessive.

La distribution du parc de logement selon les classes de consommation énergétique n'est pas la même selon que l'on mesure la consommation en énergie primaire ou en énergie finale car le coefficient à appliquer pour passer de l'énergie primaire à l'énergie de chauffage dépend du type de combustible et donc du mode de chauffage du logement.

Pour donner une idée illustrative des écarts, le tableau ci-après décrit la répartition des énergies de chauffage des logements très énergivores selon deux scénarios polaires :

- un décompte des logements très énergivores fondé sur un critère de consommation en énergie primaire supérieure à 330 kWh/m²/an (classes F et G du DPE actuel) ;
- un décompte des logements très énergivores fondé sur un critère de consommation en énergie finale supérieure à 262 kWh/m²/an (soit le seuil pour lequel le nombre de logements très énergivores est du même ordre que celui mesuré dans le premier scénario en énergie primaire).

Comme attendu, le mix énergétique des logements très énergivores comporte une part beaucoup moins importante de logements chauffés à l'électricité lorsque l'on raisonne en énergie finale : la part de logements chauffés à l'électricité passe de 54 % à 5 %, alors que celle de logements chauffés au gaz passe de 16 à 45 %.

Dans cet exemple purement illustratif, 2,3 millions de logements chauffés à l'électricité ne sont plus considérés comme des « passoires thermiques » si l'on mesure la consommation excessive en énergie finale, alors que 1,3 million de logements chauffés au gaz et 1,0 million de logements chauffés par d'autres combustibles (fioul principalement) deviennent très énergivores.

Mode principal de chauffage des logements très énergivores, en énergie primaire et en énergie finale

En milliers de logements

	Électricité	Gaz	Autres	Total
Consommation en énergie primaire supérieure à 330 kWh/m ² /an	2 600 54%	786 16%	1 399 29%	4 784 100%
Consommation en énergie finale supérieure à 260 kWh/m ² /an	254 5%	2 148 45%	2 407 50%	4 809 100%

Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Dans l'ensemble du parc, 37 % des logements ont recours à l'électricité pour le chauffage, dont 5 % par des pompes à chaleur. Le chauffage électrique est donc sur-représenté parmi les passoires en énergie primaire, en raison des pertes de transformation associées à la production d'électricité (coefficient de 2,58) mais très sous-représenté en énergie finale. Deux facteurs peuvent contribuer à ce dernier résultat. D'une part, le rendement des chaudières utilisant des combustibles tels que le gaz, le fioul ou le bois est généralement inférieur à celui des systèmes de chauffage électrique. D'autre part, d'autres énergies de chauffage que l'électricité sont généralement privilégiées dans les logements où les besoins

de chauffage sont les plus importants (en raison par exemple de leur localisation dans une zone particulièrement froide ou d'une mauvaise isolation). On peut penser que le coût élevé du kilowattheure électrique comparativement aux autres énergies dissuade en effet l'installation de systèmes de chauffage électriques dans de tels logements.

Annexe 1 : tableaux détaillés

Résidences principales par classe de performance énergétique (étiquettes DPE en énergie primaire) selon les caractéristiques du logement, au 1^{er} janvier 2018

En milliers de logements

	A	B	C	D	E	F	G	Total
Ensemble	520 1,8%	1 370 4,8%	5 161 18,0%	9 791 34,2%	6 993 24,4%	3 076 10,8%	1 709 6,0%	28 620 100%
Type de logement								
Appartement	221 1,7%	757 5,8%	2 576 19,8%	4 719 36,2%	2 837 21,8%	1 197 9,2%	717 5,5%	13 024 100%
Maison individuelle	299 1,9%	613 3,9%	2 585 16,6%	5 072 32,5%	4 156 26,6%	1 879 12,0%	992 6,4%	15 596 100%
Tranche de surface								
Moins de 30 m ²	8 0,7%	32 2,8%	90 7,9%	284 24,9%	317 27,8%	227 19,9%	183 16,0%	1 142 100%
De 30 à 60 m ²	95 1,6%	277 4,7%	836 14,1%	1 943 32,8%	1 488 25,2%	764 12,9%	514 8,7%	5 917 100%
De 60 m ² à 100 m ²	244 1,8%	659 4,9%	2 539 18,7%	4 756 35,0%	3 325 24,5%	1 386 10,2%	671 4,9%	13 579 100%
Plus de 100 m ²	172 2,2%	404 5,1%	1 696 21,2%	2 809 35,2%	1 862 23,3%	699 8,8%	341 4,3%	7 983 100%
Date de construction*								
Avant 1919	18 0,5%	16 0,4%	291 7,4%	884 22,5%	1 059 26,9%	873 22,2%	796 20,2%	3 937 100%
Entre 1919 et 1948	9 0,3%	8 0,3%	177 6,7%	684 26,0%	810 30,8%	505 19,2%	440 16,7%	2 633 100%
Entre 1949 et 1974	16 0,2%	132 1,8%	1 106 14,7%	2 846 37,9%	2 149 28,6%	934 12,4%	327 4,4%	7 508 100%
Entre 1975 et 1988	8 0,2%	101 1,9%	859 16,3%	2 037 38,7%	1 597 30,3%	547 10,4%	118 2,2%	5 265 100%
Entre 1989 et 2000	8 0,2%	113 3,3%	968 27,9%	1 425 41,1%	791 22,8%	147 4,2%	18 0,5%	3 471 100%
Entre 2001 et 2005	8 0,5%	101 6,3%	593 36,9%	655 40,8%	218 13,6%	27 1,7%	3 0,2%	1 605 100%
Entre 2006 et 2011	16 0,7%	183 7,8%	813 34,8%	1 000 42,8%	290 12,4%	30 1,3%	5 0,2%	2 336 100%
Entre 2012 et 2018	437 23,4%	717 38,5%	355 19,0%	262 14,1%	80 4,3%	13 0,7%	1 0,1%	1 866 100%

* Les chiffres surlignés en orange sont issus du modèle Enerter (cf. annexe 2).

Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

**Résidences principales par classe de performance énergétique
selon le statut d'occupation, au 1^{er} janvier 2018**

En milliers de logements

	A	B	C	D	E	F	G	Total
Locataire (parc social)	108 2,3%	375 8,1%	1 218 26,2%	1 802 38,7%	823 17,7%	255 5,5%	73 1,6%	4 653 100%
... dont : Appartement	87 2,3%	320 8,3%	1 030 26,7%	1 543 40,0%	634 16,4%	190 4,9%	58 1,5%	3 862 100%
... dont : Maison individuelle	22 2,7%	55 6,9%	188 23,8%	259 32,8%	188 23,8%	64 8,1%	15 1,9%	790 100%
Locataire (parc privé)	126 1,7%	305 4,2%	1 023 14,0%	2 319 31,6%	1 887 25,7%	977 13,3%	696 9,5%	7 332 100%
... dont : Appartement	77 1,5%	234 4,4%	744 14,1%	1 679 31,9%	1 329 25,2%	297 13,2%	509 9,7%	5 270 100%
... dont : Maison individuelle	49 2,4%	71 3,4%	278 13,5%	639 31,0%	558 27,1%	280 13,6%	187 9,1%	2 062 100%
Propriétaire	291 1,7%	678 4,1%	2 865 17,5%	5 578 34,1%	4 224 25,8%	1 822 11,1%	935 5,7%	16 382 100%
... dont : Appartement	55 1,5%	195 5,2%	768 20,5%	1 442 38,4%	843 22,5%	302 8,0%	148 4,0%	3 753 100%
... dont : Maison individuelle	226 1,8%	482 3,8%	2 097 16,6%	4 136 32,8%	3 381 26,8%	1 520 12,0%	786 6,2%	12 629 100%

Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Résidences principales par classe de performance énergétique selon le revenu des occupants, au 1^{er} janvier 2018

En milliers de logements

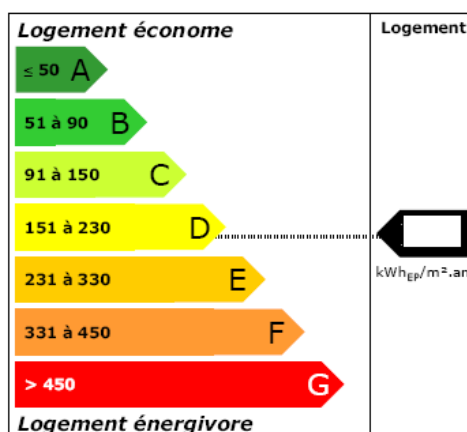
	A	B	C	D	E	F	G	Total
1 ^{er} quintile	92 1,7%	261 4,8%	975 17,8%	1 812 33,1%	1 285 23,5%	635 11,6%	419 7,7%	5 480 100%
... dont : Locataire (parc privé)	25 1,2%	61 3,0%	239 11,7%	599 29,3%	553 27,1%	319 15,6%	250 12,2%	2 045 100%
... dont : Locataire (parc social)	44 2,3%	148 7,8%	498 26,2%	742 39,1%	334 17,6%	106 5,4%	30 1,6%	1 899 100%
... dont : Propriétaires	23 1,6%	50 3,4%	228 15,3%	454 30,5%	385 25,9%	208 14,0%	138 9,3%	1 486 100%
2 nd quintile	100 1,8%	261 4,8%	959 17,6%	1 820 33,5%	1 339 24,6%	610 11,2%	348 6,4%	5 437 100%
... dont : Locataire (parc privé)	25 1,7%	58 4,1%	199 13,9%	460 32,0%	382 26,6%	185 12,9%	126 8,8%	1 436 100%
... dont : Locataire (parc social)	31 2,5%	106 8,5%	327 26,3%	474 38,1%	220 17,7%	67 5,4%	18 1,5%	1 244 100%
... dont : Propriétaires	43 1,6%	95 3,5%	422 15,6%	866 32,0%	723 26,8%	353 13,1%	202 7,5%	2 703 100%
3 ^e quintile	113 2,0%	278 4,9%	996 17,7%	1 917 33,9%	1 412 25,0%	609 10,8%	323 5,7%	5 649 100%
... dont : Locataire (parc privé)	28 2,1%	65 4,8%	200 14,9%	441 32,7%	348 25,8%	159 11,8%	106 7,9%	1 345 100%
... dont : Locataire (parc social)	20 2,4%	69 8,4%	217 26,7%	311 38,2%	143 17,5%	44 5,3%	12 1,4%	815 100%
... dont : Propriétaires	64 1,9%	141 4,1%	569 16,6%	1 146 33,4%	909 26,5%	402 11,7%	204 6,0%	3 435 100%
4 ^e quintile	115 2,0%	287 4,9%	1 058 18,1%	2 026 34,6%	1 457 24,9%	605 10,3%	311 5,3%	5 858 100%
... dont : Locataire (parc privé)	27 2,1%	67 5,2%	199 15,5%	418 32,7%	316 24,7%	150 11,7%	103 8,1%	1 279 100%
... dont : Locataire (parc social)	10 2,1%	38 7,9%	126 26,1%	190 39,2%	85 17,7%	26 5,4%	8 1,6%	483 100%
... dont : Propriétaires	76 1,9%	179 4,4%	722 17,8%	1 400 34,6%	4 044 25,8%	425 10,5%	199 4,9%	4 044 100%
5 ^e quintile	100 1,6%	284 4,6%	1 171 18,9%	2 217 35,8%	1 500 24,2%	617 10,0%	308 5,0%	6 197 100%
... dont : Locataire (parc privé)	21 1,7%	25 4,5%	186 15,2%	402 32,8%	288 23,4%	164 13,4%	111 9,1%	1 227 100%
... dont : Locataire (parc social)	4 1,7%	14 6,6%	49 23,2%	85 40,2%	40 18,9%	15 6,9%	5 2,5%	211 100%
... dont : Propriétaires	75 1,6%	213 4,5%	925 19,6%	1 713 36,3%	1 163 24,7%	435 9,2%	191 4,1%	4 715 100%

Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France métropolitaine.

Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Annexe 2 : le diagnostic de performance énergétique

Depuis 2006, le diagnostic de performance énergétique (DPE) renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie primaire et son impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Il s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique définie au niveau européen afin de réduire la consommation d'énergie des bâtiments et de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Le contenu et les modalités d'établissement du DPE sont réglementés. Le DPE décrit le bâtiment ou le logement (surface, orientation, murs, fenêtres, matériaux, etc.), ainsi que ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement et de ventilation. La lecture du DPE est facilitée par un système d'étiquette :



Un diagnostic de performance énergétique doit être établi à l'occasion de la vente de tout logement, ainsi que de sa mise en location et lors de sa construction. Sauf cas particuliers, un DPE est valable 10 ans. Le diagnostic de performance énergétique doit être établi par un professionnel indépendant satisfaisant à des critères de compétence. Trois méthodes différentes sont utilisées pour établir un DPE :

- **Pour les logements neufs**, le calcul résultant de l'application de la réglementation thermique (RT2012) est directement utilisé.
- **Pour les autres logements construits après 1948, la méthode utilisée est dénommée 3CL**, pour « Calcul de la consommation conventionnelle des logements ». Sa fiabilité est avérée pour les logements construits après 1948.
- Pour les bâtiments plus anciens et les techniques de construction traditionnelles, la méthode conventionnelle est moins performante. **Pour les logements d'avant 1948, c'est donc la consommation réelle – les factures d'énergie** – qui sert de base à l'évaluation des consommations et des économies atteignables. Cette méthode est également utilisée dans certains immeubles récents avec chauffage collectif.

Annexe 3 : méthodologie d'estimation de l'état du parc

Avertissement

Le DPE est en cours de réforme, afin de le rendre opposable. La méthode d'élaboration du diagnostic va évoluer pour être plus adaptée au logement ancien ; elle intégrera également de nouveaux usages (éclairage, ventilation). Enfin, les nouvelles étiquettes DPE pourront prendre en compte une consommation à la fois en énergie primaire et en énergie finale.

Ces évolutions pourront amener à un changement de méthode pour l'estimation de l'état du parc et donc à une révision des indicateurs. La méthode présentée ici repose sur les DPE actuels.

Depuis 2013, l'Ademe collecte l'ensemble des diagnostics DPE réalisés en France métropolitaine. Cette base fournit des informations importantes sur la performance énergétique des logements, mais n'est pas représentative de l'ensemble du parc de logements car les DPE ne sont produits, sauf exception, qu'à l'occasion des transactions (y compris logements neufs) et des mises en location. Cette base présente donc un biais assez important en faveur de la construction neuve, ce qui conduit à surestimer la proportion de logements de classes A et B, les moins énergivores.

Dans ce contexte, la base ne peut être directement mobilisée pour décrire l'état du parc selon les classes de consommation énergétique. Elle peut en revanche être utilisée dans le cadre d'une modélisation visant à produire des estimations statistiques. Pour les logements les plus anciens (construits avant 1948), le DPE est réglementairement établi suivant la méthode dite des « factures », qui est sujette à des biais (comportements de restriction³, omission d'énergies d'appoint, etc.). Pour cette raison, la méthode d'estimation, mise en œuvre par le service des données et études statistiques (SDDES) du CGDD, repose sur un **calcul composite entre l'extrapolation de la base DPE de l'Ademe** pour les logements récents (construits après 1948), et le **modèle Enerter** d'Énergies Demain pour les logements plus anciens (avant 1948).

A. Logements construits après 1948 : modèle d'extrapolation de la base DPE à l'aide des sources fiscales

Pour les logements construits après 1948, la méthode d'estimation se fonde sur une extrapolation de la base des DPE de l'Ademe, après correction et redressement de cette base.

Les corrections de la base visent principalement à supprimer les doublons et traiter les erreurs manifestes tandis que le redressement vise à corriger la non-représentativité du parc de logements, et notamment le biais en faveur de la construction neuve. Pour se recalibrer sur la structure du parc total des logements français, une modélisation statistique des étiquettes est effectuée : un modèle est estimé sur les diagnostics effectivement réalisés et reproduit sur l'ensemble du parc de logements.

La base exhaustive utilisée pour décrire le parc de logement est le répertoire Fidéli⁴, géré par l'Insee, qui regroupe les informations fiscales issues de la taxe d'habitation, de la taxe foncière et de l'impôt sur le revenu.

Pour pouvoir estimer le modèle, un appariement entre les bases DPE de 2017 et 2018 et Fidéli a été réalisé ; il se fait en recherchant les logements par proximité géographique et partageant des caractéristiques (surface, date de construction, type de logement) avec celui pour lequel a été établi le DPE⁵. L'échantillon des DPE géocodés et appariés à Fidéli pour 2017 et 2018 correspond à environ 500 000 diagnostics associés à un logement retrouvé dans Fidéli.

³ La méthode dite des « factures » peut conduire à sous-estimer la part de logements très énergivores, car les ménages dans ces logements ne consomment pas nécessairement toute l'énergie nécessaire pour le chauffer dans les conditions théoriques de la méthode 3CL.

⁴ Fichiers démographiques sur les logements et les individus : ce répertoire, constitué par l'Insee, regroupe diverses données, notamment d'origine fiscale, afin d'améliorer la connaissance du parc de logement et de la démographie résidente.

⁵ L'échantillon des DPE géocodés et appariés à Fidéli pour 2017 et 2018 correspond à environ 500 000 diagnostics associés à un logement retrouvé dans Fidéli.

La modélisation est ensuite faite de façon séparée suivant la période de construction (logement neuf, logement construit après 1948) et le type de logement (individuel ou collectif). Le modèle mobilise les variables suivantes :

- la date de construction, utilisée en tranches en suivant l'évolution des réglementations thermiques au fil du temps (RT 1974, RT 1988, RT 2000, RT 2005 puis RT 2012) ;
- des variables liées au logement : nombre de pièces, surface ;
- des variables liées au bâti : valeur locative, qualité du bâti, présence de gaz, présence d'un chauffage central ;
- des variables liées à l'occupant⁶ : locataire ou propriétaire, logement social ;
- des variables géographiques : zone climatique, département.

Le modèle est également estimé de façon séparée suivant l'énergie principale de chauffage (électricité, gaz de ville, autres combustibles). Cependant, cette information n'est pas disponible dans la base Fidéli. Une méthode de duplication des logements est alors mise en place, chaque logement représentant des logements chauffés par différentes énergies au prorata de la probabilité que chaque logement soit effectivement chauffé de cette manière ; ces probabilités sont basées sur les réponses au Recensement de la population, recalées sur la structure globale des énergies de chauffage.

Le modèle permet d'estimer la distribution des classes DPE parmi l'ensemble des logements et de la détailler relativement à différentes caractéristiques telles que les revenus des occupants et à des niveaux géographiques fins, par exemple à l'échelle départementale. La distribution est estimée sur un échantillon composé de 500 000 résidences principales sélectionnées de façon aléatoire au sein de Fidéli, afin de réduire les temps de traitement informatiques.

Comme on pouvait s'y attendre, cette méthode, visant à assurer la représentativité des résultats par rapport à la structure du parc, conduit à une part des classes A et B (8 %) sensiblement inférieure à celle observée dans la base brute des DPE (18 %, après nettoyage de la base), ce qui reflète la surreprésentation des logements neufs dans cette dernière. L'impact de ce redressement est plus modéré à l'autre extrémité de la distribution pour les passoires énergétiques, dont la part est estimée à 9,8 %, contre 10,3 % dans la base brute des DPE.

Pour la réalisation du décompte des logements très énergivores fondé sur un critère de consommation en énergie finale, une méthode similaire est utilisée. Les diagnostics réalisés sont enrichis des informations sur la consommation en énergie primaire et finale par vecteur énergétique (électricité, gaz, bois, autres), puis sont corrigés des valeurs aberrantes : ratio énergie primaire sur énergie finale incohérent, consommation au m² incompatible avec la consommation totale et la surface du logement. Une estimation du nombre de logements dépassant le seuil est alors réalisée en appliquant un modèle estimé de façon séparée par date de construction, nature de logement et énergie principale de chauffage à l'échantillon de résidences principales issu de Fidéli.

La méthodologie mise en œuvre peut être répétée chaque année, lors de la mise à disposition d'un nouveau millésime de Fidéli et des DPE.

B. Logements construits avant 1948 : modèle Enerter d'Énergies Demain

Pour les logements construits avant 1948 (qui représentent 23 % du parc total), le DPE établi suivant la méthode dite des « factures » est sujet à des biais qui conduisent à sous-estimer la consommation en énergie primaire. Pour ces logements, l'estimation privilégie donc le modèle Citerre – Enerter, développé par le bureau d'études Énergies Demain. Ce modèle, fondé sur des croisements entre recensement de la population et données du cadastre, vise à établir une méthode conventionnelle type 3CL pour l'ensemble des logements, en modélisant de façon fine les méthodes et matériaux de construction ainsi que les systèmes de chauffage. Ce modèle est développé sur l'ensemble de la France continentale, à l'exclusion donc des départements ultramarins (hors champ de la publication) et de la Corse.

⁶ La méthode d'appariement ne permet pas d'associer exactement le bon logement, ni de connaître parfaitement le ménage y résidant au moment du diagnostic ; ces incertitudes conduisent à ce que les revenus ne soient pas mobilisés dans le modèle (pouvoir prédictif faible), et que le statut d'occupation ne soit mobilisé que dans le logement individuel, hormis la distinction logement social ou non, utilisée sur tout le champ.

Le modèle Enerter s'appuie ainsi sur une logique *bottom-up*, c'est-à-dire que l'on s'attache en premier lieu à établir une description fine des logements pour aboutir à l'estimation de leurs consommations d'énergie. Les logements, issus du recensement de la population de 2013, se voient attribuer un certain nombre de caractéristiques architecturales liées à une typologie architecturale élaborée par des experts en histoire de l'architecture, à des données relatives aux matériaux à disposition dans chacune des communes considérées, ainsi qu'à l'expertise du bureau d'études Pouget Consultants.

Comme la description architecturale du parc tel qu'initialement construit ne permet pas d'évaluer les consommations énergétiques ou tout du moins les besoins de chauffage actuels, il est nécessaire d'adjoindre un module de prise en compte de la réhabilitation du bâti. La méthodologie adoptée pour la modélisation des dynamiques de réhabilitation du parc résidentiel et les hypothèses relatives à celle-ci sont le fruit d'études bibliographiques, d'interprétations de données d'enquêtes (Ademe-Sofres, Open...), ainsi que d'expertises fournies par divers bureaux d'études techniques, architectes et chercheurs. La prise en compte de la réhabilitation du parc permet de proposer une description du parc bâti résidentiel dans son état en 2015.

Ministère de la Transition écologique
Commissariat général au Développement durable
Service des données et études statistiques
92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr