



Les effets des réformes du diagnostic de performance énergétique sur sa fiabilité

Pille-Riin Aja, Cired, Lyna Ouadi et Madeleine Péron, CAE

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est devenu un incontournable du marché de l'immobilier. Outil de mesure de l'efficacité énergétique d'un logement, il est obligatoire pour la vente et la location d'un bien depuis bientôt 20 ans. Il sert également de pierre angulaire aux politiques publiques de rénovation énergétique du parc de logements en France. Pourtant, cet outil informationnel est souvent l'objet de critiques et suscite la méfiance car la méthode de calcul demeure difficile à appréhender pour le néophyte et les soupçons de manipulation par les propriétaires, intermédiaires ou diagnostiqueurs grèvent la confiance dans le DPE.

Des réformes successives ont tenté d'améliorer l'outil et sa fiabilité. En juillet 2021, la méthode de calcul du DPE est harmonisée et améliorée. En outre, alors qu'il n'était fourni qu'à titre informatif, il devient un document à portée juridique et engage la responsabilité des propriétaires, des intermédiaires et des diagnostiqueurs. Ces deux mesures visent à assurer une meilleure fiabilité du diagnostic et à limiter la présentation de DPE erronés. Mais, en parallèle, la promulgation de la loi Climat et résilience, en août 2021, intensifie la lutte contre les passoires énergétiques: elle prévoit d'interdire, dès 2022, les augmentations de loyers des logements F et G, et, à partir du 1^{er} janvier 2023, la location des logements les plus énergivores. Contrairement à l'effet attendu des deux premières mesures, ce volet législatif pourrait inciter les propriétaires à fournir un DPE plus favorable afin d'échapper aux réglementations.

Cette étude est la première à analyser les effets de ces réformes en traçant la prévalence de manipulation des DPE. Elle montre que les soupçons de manipulation du DPE sont fondés: l'analyse économétrique fait apparaître des ruptures de la distribution des DPE au niveau des seuils entre deux catégories, que la méthodologie du DPE elle-même n'explique pas. Toutefois nos résultats indiquent que la réforme visant à fiabiliser les DPE a porté ses fruits. Avant les réformes de 2021, on estime que 3,9 % des DPE étaient manipulés et se trouvaient dans une catégorie plus favorable. En analysant les données avant et après les deux principales réformes (harmonisation et opposabilité du DPE, puis entrée en vigueur de l'interdiction de location des passoires énergétiques), on observe que la part des DPE soupçonnés d'être manipulés aux seuils diminue de plus de moitié, pour atteindre 1,7%.

Les auteurs remercient Shakila Boyer pour son travail exploratoire sur les données lors de son stage au CAE, Ariane Salem et toute l'équipe du CAE pour leurs conseils et leurs relectures avisées, Ilya Eryzhenskiy (Cired) pour son aide, ainsi que Gabrielle Fack et Louis-Gaëtan Giraudet pour leur suivi dans le cadre de la Note n°81 du CAE "Efficacité énergétique des logements : rénover l'action publique" à laquelle est rattachée ce focus.

Un outil informationnel au service de la politique publique d'efficacité énergétique des logements

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) renseigne sur la performance énergétique et climatique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Une étiquette est ainsi associée au logement, allant de A (peu énergivore) à G (très énergivore).

Ce diagnostic s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique définie au niveau européen¹ afin de réduire la consommation d'énergie des bâtiments et de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Il sert notamment à identifier les passoires énergétiques (étiquettes F et G du DPE), c'est-à-dire les logements qui consomment le plus d'énergie et/ou émettent le plus de gaz à effet de serre. Il a pour objectif d'informer l'acquéreur ou le locataire sur la « valeur verte » du bien, d'inciter à réaliser des travaux pour l'améliorer et d'estimer les charges énergétiques associées au logement.

En France, le DPE a été instauré en 2006 et a connu plusieurs évolutions légales et réglementaires depuis. Une première réforme, adoptée en 2013, introduit des mesures complémentaires, augmente le niveau de compétences des diagnostiqueurs, établit une fiche technique additionnelle au rapport DPE, etc. Une deuxième est promulguée en juillet 2021 pour plusieurs raisons :

- des résultats différents pour un même logement du fait de la coexistence de plusieurs méthodes de calcul,
- le souhait d'asseoir la valeur juridique du DPE (son opposabilité),
- la nécessité de rendre le diagnostic plus lisible,
- une meilleure prise en compte des enjeux climatiques de la performance d'un logement (c'est-à-dire ses émissions de gaz à effet de serre).

Deux décrets, publiés en décembre 2020, et trois arrêtés de 2021 précisent la méthode de calcul et la définition des étiquettes². Ils ont conduit à plusieurs changements dans l'établissement et la présentation du DPE, mais c'est la réforme de juillet 2021 qui a stabilisé et détaillé la méthode d'établissement du DPE (voir infra).

Le design a été rendu plus lisible grâce à une étiquette énergie (traduisant la performance énergétique) et une étiquette climat (détaillant les émissions de gaz à effet de serre du logement). Une estimation du montant moyen des factures énergétiques a été incluse dans le DPE. L'affichage sur les annonces immobilières de ces trois éléments (étiquette énergie, étiquette climat et estimation de la facture) est obligatoire depuis le 1^{er} janvier 2022³.

Enfin, conformément à la loi ELAN de 2018, le DPE est devenu opposable et peut maintenant servir de référence pour des réglementations ou certaines aides spécifiques selon le niveau de performance du logement. C'est notamment le cas pour la législation interdisant la location de logements très inefficaces énergétiquement dits « passoires énergétiques ». La loi Climat et Résilience (2021) a ainsi prévu d'interdire leur location à partir de 2028 (article 41). Depuis le 1^{er} janvier 2023, en France métropolitaine, les nouveaux contrats de location ne permettent plus de louer des logements dont la consommation d'énergie finale est supérieure à 450 kWh/m². Les interdictions s'échelonnent ensuite jusqu'en 2034 : il ne sera plus possible de louer un logement ayant une étiquette énergétique G après 2025, F après 2028 et E en 2034.

Valable 10 ans⁴, le DPE est obligatoire lors de la vente d'un logement ou de la signature d'un contrat de location, ainsi que pour les bâtiments neufs.

¹ En 2002, une directive sur la performance énergétique des bâtiments a établi un cadre général de calcul pour les diagnostics énergétiques et des exigences minimales en la matière. En décembre 2021, la Commission européenne a proposé une nouvelle révision de la directive sur la performance énergétique des bâtiments. Cette révision prévoit notamment qu'en 2025, tous les certificats devront également reposer sur un étiquetage harmonisé de « A » à « G » à l'échelle européenne.

² Il s'agit des décrets et arrêtés suivants : Décret n° 2020-1609 du 17 décembre 2020 relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'affichage des informations relatives à la consommation d'énergie des logements dans les annonces et les baux immobiliers ; Décret n° 2020-1610 du 17 décembre 2020 relatif à la durée de validité des diagnostics de performance énergétique ; Arrêté du 31 mars 2021 relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique et aux logiciels l'établissant ; Arrêté du 31 mars 2021 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation en France métropolitain et arrêté du 31 mars 2021 modifiant diverses dispositions relatives au diagnostic de performance énergétique.

³ Disposition de la loi Énergie climat de 2019.

Quelle est la fiabilité du diagnostic de performance énergétique

Une méthode standardisée

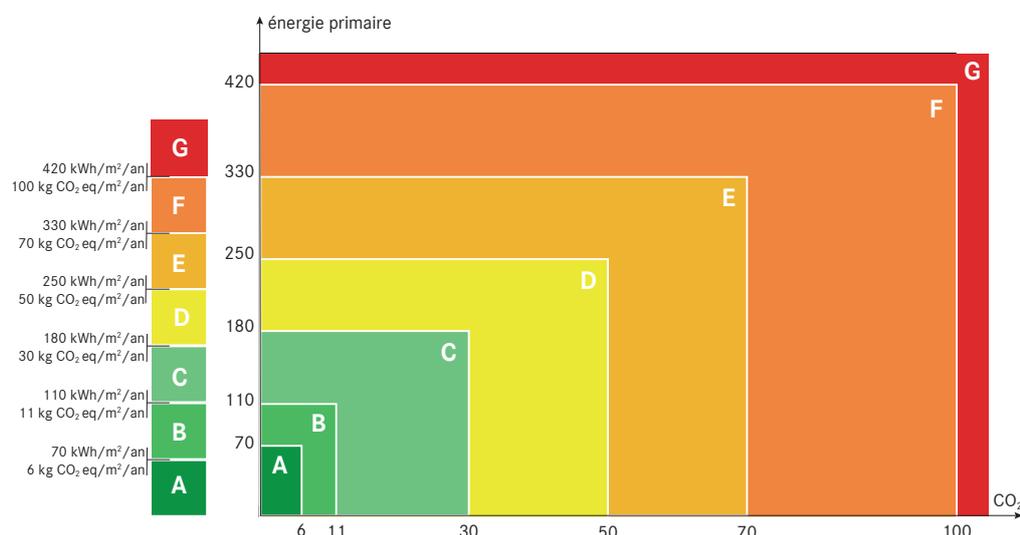
Avant la réforme de 2021, deux méthodes coexistaient : la méthode dite « sur facture » et la méthode 3CL (calcul de consommations conventionnelles des logements). La première utilisait les données réelles de consommation énergétique issues des factures d'énergie afin d'évaluer la performance énergétique d'un logement, sans contrôle. La consommation énergétique était ensuite convertie en énergie primaire en utilisant des coefficients de conversion spécifiques à chaque type d'énergie⁵, puis un ratio relatif à la surface du bien était appliqué afin d'obtenir la consommation par mètre carré. Enfin, le résultat était comparé à une échelle de classement énergétique pour déterminer l'étiquette du logement.

La méthode 3CL calcule les consommations conventionnelles (ou théoriques) d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre associées à partir de l'observation des caractéristiques physiques du logement comme le bâti, la qualité de l'isolation, le type de fenêtres ou encore le système de chauffage, et en tenant compte de la zone climatique et donc des conditions météorologiques (Le Saoult et al. 2022). C'est une estimation annuelle de la consommation suivant un usage standardisé. Elle repose sur un certain nombre d'hypothèses conventionnelles d'occupation du logement et de valeurs forfaitaires. Contrairement à la méthode sur facture, qui dépend de l'usage du logement par ses habitants, celle-ci s'affranchit du comportement des ménages et de l'usage réel du logement.

La réforme de 2021 fait de la méthode 3CL la méthode unique d'évaluation. La coexistence des deux méthodes pouvait en effet conduire à donner deux étiquettes différentes pour des bâtiments identiques, voire à des DPE vierges faute de facture disponible (ministère de la Transition écologique, 2021). Dorénavant, les seuils de chaque classe énergétique (A, B, C, D, E, F et G) sont doubles, un logement étant classé selon sa plus mauvaise performance en énergie primaire ou en gaz à effet de serre. Un logement classé B pour sa consommation d'énergie primaire et C pour ses émissions de gaz à effet de serre sera classé C.

Le DPE décrit le bâtiment ou le logement (surface, orientation, matériaux des murs, des fenêtres, etc.), ainsi que ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement et de ventilation. Les usages électriques pour l'éclairage et les auxiliaires sont également pris en compte. Le facteur de conversion en énergie primaire de l'électricité (soit la quantité d'énergie primaire nécessaire pour produire un kWh d'électricité consommé) est passé de 2,58 à 2,3 (Le Saoult et al. 2022).

Graphique 1. Nouveaux doubles seuils des étiquettes de performance énergétique



⁴ Les DPE réalisés entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2017 ne sont plus valables depuis le 1^{er} janvier 2023. Ceux réalisés entre le 1^{er} janvier 2018 et le 30 juin 2021 restent valables jusqu'au 31 décembre 2024.

⁵ « L'énergie primaire est l'énergie à l'état brut non transformée. L'énergie finale correspond à l'énergie disponible à la consommation. Pour produire de l'électricité, d'autres énergies primaires sont utilisées avec des pertes associées. Il y a alors une différence entre consommation d'énergie primaire et finale. Pour les autres énergies, on considère les consommations d'énergie primaire et finale identiques » (Le Saoult et al., 2022).

Lors de l'adoption de la méthode en 2021, des changements d'appréciation de la classe énergétique d'un logement ont été anticipés. Plus précisément, le [ministère de la Transition écologique \(dossier de presse, février 2021\)](#) a estimé que :

- parmi les logements classés C, environ 40 % sont reclassés B ou D ;
- parmi les logements classés F ou G (4,8 millions en 2021 et considérés comme passoires énergétiques), environ 800 000 passent en classe E (souvent des logements chauffés à l'électricité ou au bois) et, du fait des nouveaux seuils, 800 000 devaient opérer le changement inverse en passant d'une classe E à F ou G dans la mesure où ils sont chauffés au fioul (environ 600 000) ou au gaz (environ 200 000), sans l'effet de l'étiquette GES ;
- in fine, le nombre de passoires énergétiques (F et G) reste stable.

À partir des données DPE de l'Ademe et du répertoire des logements de l'Insee Fideli, l'estimation de [Le Saout et al. \(2022\)](#) montre qu'avec la nouvelle méthodologie du DPE, une part de logements chauffés aux énergies fossiles est effectivement passée dans les passoires énergétiques. Selon cette étude, 17,3 % des logements seraient classés F ou G en France au 1^{er} janvier 2022, soit 5,2 millions de logements (contre 16,7 % soit 4,8 millions de logements dans de précédentes estimations de 2018).

La fiabilité du DPE en question

D'indicateur informationnel, le DPE est devenu un outil de valorisation de la performance énergétique d'un logement et de support aux politiques publiques de rénovation.

Pourtant, le DPE est régulièrement soumis à des critiques, notamment celle d'être manipulé. Pour autant, il est difficile d'apporter la preuve qu'un DPE est faussé ou non. Les études disponibles sur le sujet montrent que les critiques sont principalement de deux ordres : les unes concernent la modélisation de la performance énergétique et les autres la qualité du diagnostic réalisé. Nous n'aborderons pas ici ces enjeux de modélisation ; nous nous contenterons de noter que ces critiques régulières mènent à des modifications des règles et des méthodes de calcul⁶. Les études qui s'intéressent à l'hétérogénéité des diagnostics soulèvent deux raisons principales qui mettent en jeu leur fiabilité.

Les erreurs de diagnostic

[Hårsman et al. \(2016\)](#) s'appuient sur une base de données suédoise comprenant 37 000 maisons en 2009 et 40 000 en 2010, pour lesquelles des certificats de performance énergétique ont été établis par environ 300 entreprises et 800 experts. Leurs recherches montrent que l'identité de l'entreprise et de l'expert a un impact sur la certification.

Utilisant des données du Royaume-Uni sur les certificats de performance énergétique, [Hardy and Glew \(2019\)](#) montrent que le taux d'erreur dans l'établissement de ces certificats irait de 36 à 62 %. Les erreurs proviendraient de désaccords entre évaluateurs sur les paramètres du bâtiment (type de sol, de murs, etc.). Les appartements et les duplex poseraient davantage de problèmes que les autres types de propriété. D'après ces auteurs, le *machine learning* pourrait aider à réduire les erreurs détectées. [Crawley et al. \(2019\)](#) documentent également des erreurs de mesure dans l'établissement de ces certificats au Royaume-Uni.

Les comportements stratégiques

Plusieurs travaux ont mis en évidence des comportements stratégiques dans l'établissement du score de DPE. [Collins and Curtis \(2018\)](#) appliquent des méthodes économétriques de régression en discontinuité pour montrer l'existence de « bunching » dans l'établissement des certificats de performance énergétique en Irlande. Le bunching est un terme statistique qui désigne une concentration anormale d'observations statistiques à un endroit précis : dans ce cas, les auteurs observent un nombre très important de certificats à l'extrême limite d'un seuil entre deux classes de performance, du côté le plus favorable (à gauche). Ces sur-classements dans la distribution concerneraient les logements où des travaux de rénovation ont été entrepris sans que les auteurs puissent déterminer si ces travaux permettent effectivement de dépasser le seuil de cette classe énergétique ou non.

⁶ En février 2024, le ministre de la Transition écologique a ainsi annoncé l'ajout d'un coefficient de pondération pour les petites surfaces, considérant que la méthode de calcul introduisait un biais défavorable aux logements les plus petits, dû au surdimensionnement des systèmes d'eau chaude sanitaire

Quelle est la fiabilité du diagnostic de performance énergétique

Sur le cas français, à partir de la base fournie par l'Ademe qui rassemble l'ensemble des DPE existants, [Abdelouadoud \(2022\)](#) met en évidence pour les maisons individuelles chauffées au fioul et construites entre 1946 et 1974 la sur-représentation des DPE attestant de consommations d'énergie primaire proches des limites hautes d'une classe énergétique et une sous-représentation symétrique à proximité des limites basses.

La présence de bunching autour des seuils pose la question de la manipulabilité du DPE. Alors que cet outil de mesure conventionnel est censé rendre compte aux consommateurs de la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, il peut être manipulé : les diagnostiqueurs disposent d'une marge de manœuvre au moment où ils entrent les données du diagnostic, avant le calcul effectué par le modèle 3CL. Plusieurs paramètres peuvent être déclarés inconnus et remplacés par des valeurs forfaitaires ; certaines surfaces peuvent être sur- ou sous-déclarées, ce qui aboutit à des résultats de performance énergétique ou à des recommandations de travaux d'amélioration très différents⁷.

Les manipulations peuvent être considérées comme un comportement stratégique car un agent immobilier ou un propriétaire, désireux de vendre son bien au meilleur prix, aura un intérêt à obtenir le diagnostic reflétant la meilleure classe possible. Les diagnostiqueurs, rémunérés par les intermédiaires ou les propriétaires peuvent également y voir un intérêt.

Alors que le DPE devient un outil informationnel central sur le marché de l'immobilier et qu'il joue le rôle de boussole des objectifs environnementaux du secteur du logement, ses réformes successives ont tenté d'empêcher toute manipulation. Avec quels résultats ? Ce *Focus* offre une analyse détaillée sur les soupçons de manipulation d'une part importante des DPE et sur l'efficacité des réformes en étudiant la façon dont elles ont pu affecter la distribution statistique des DPE. Or des évolutions réglementaires concomitantes ont pu avoir des effets contradictoires.

D'un côté, la réforme de juillet 2021 qui a rendu le DPE opposable a réduit les incitations à manipuler le diagnostic, la responsabilité du bailleur, du diagnostiqueur et de l'intermédiaire pouvant être engagée en cas de refus de transmettre le DPE ou si celui-ci est erroné, donnant lieu à une réparation financière pour l'acheteur ou le locataire lésé. De l'autre, les annonces d'interdiction de location de logements très consommateurs d'énergie ont pu inciter les propriétaires bailleurs, les agences de location et les vendeurs de biens locatifs à manipuler le DPE de leur bien pour le sortir de l'interdiction de location.

Il y a donc une ambiguïté sur l'effet des différentes mesures sur la prévalence des manipulations. À notre connaissance, il n'existe pas d'analyse de ces réformes mobilisant les outils statistiques pour estimer la fiabilité du DPE. L'étude d'[Abdelouadoud \(2022\)](#) est la seule qui permet d'attester de manipulations sur données françaises. Notre analyse vient compléter cette étude en prenant en compte les périodes récentes et les DPE réalisés après les réformes de 2021. Nous nous efforçons également de solidifier la méthode utilisée par Abdelouadoud pour estimer la prévalence de la manipulation, en proposant des estimations alternatives, moins contraignantes en termes d'hypothèses et plus précises. Surtout, nous sommes en mesure d'observer dans le temps les effets de deux réformes importantes qui ont eu lieu en 2021 et 2023.

Ce *Focus* utilise les données publiques mises à disposition par l'Ademe ([2020](#), [2022](#)) pour estimer la prévalence de la manipulation avant et après ces réformes. Nous développons trois indicateurs pour détecter de façon robuste les anomalies dans la distribution statistique des DPE au niveau des seuils de catégories. Chaque méthode, bien qu'elle repose sur des hypothèses différentes, donne des résultats très proches. En comparant la prévalence des DPE manipulés avant et après les réformes, nous sommes en mesure de dire que cette prévalence a diminué de près de moitié depuis l'instauration de la nouvelle méthode et de l'opposabilité du DPE : avant les réformes, plus de 24,4 % des DPE situés autour des seuils étaient manipulés, soit 3,2 % de l'ensemble des DPE. Après 2021, le taux de DPE manipulés autour des seuils est de 13 %, soit 1,7 % de l'ensemble des DPE.

Données et analyses descriptives

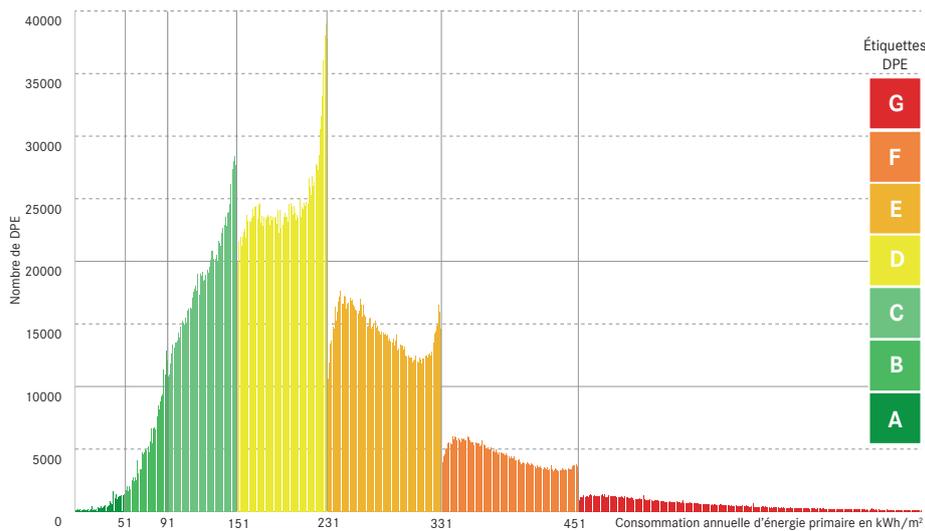
Notre analyse utilise la base de données de l'Ademe recensant les DPE des logements existants. Des informations détaillées sur les critères utilisés pour traiter les données sont disponibles dans l'[annexe](#). Les jeux de données comprennent 7 159 739 DPE réalisés entre le 1^{er} janvier 2013 et le 1^{er} juillet 2021, dont 23 % ont été établis sur facture, et 5 826 145 DPE réalisés après. Nous n'utilisons que l'étiquette « énergie » fournie par le DPE, sans considérer celle qui concerne les émissions de gaz à effet de serre.

⁷ Les études comparatives menées régulièrement par l'association de consommateurs UFC-Que choisir illustrent ce genre de pratiques.

Des concentrations anormales aux seuils des étiquettes du DPE

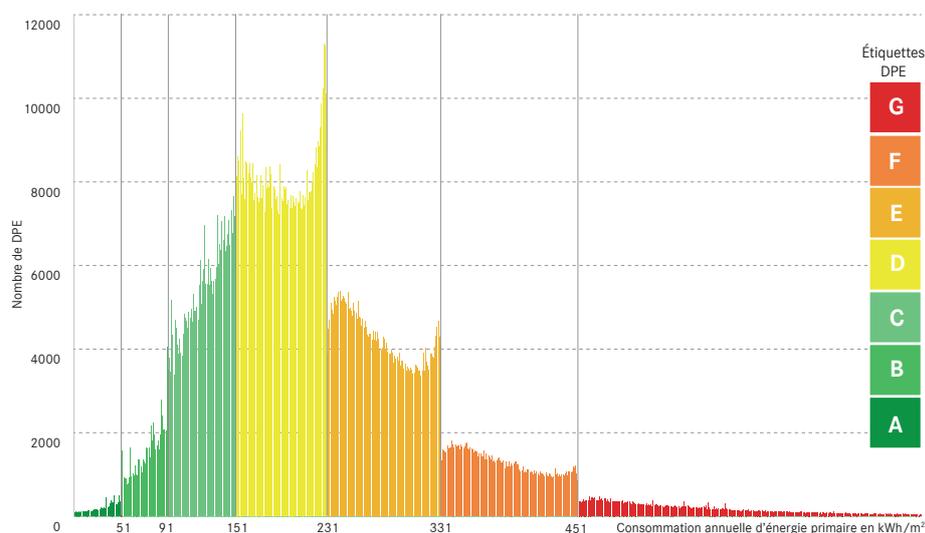
Nous commençons par visualiser la distribution des DPE en fonction de leur consommation énergétique. En cas d'absence de manipulation, nous nous attendons à ce que la représentation en histogramme des DPE évolue de manière régulière sur tout l'intervalle de consommation d'énergie, sans sauts brusques ni chutes aux seuils des classes énergétiques. Il n'y a en effet aucune raison de penser qu'il y a des ruptures franches aux seuils. Les données montrent pourtant le contraire. Les histogrammes du graphique 2 montrent la distribution des différentes étiquettes DPE en fonction de la période de leur établissement. La période avant 2021 est représentée dans les graphiques a et b selon leur méthode d'évaluation.

Graphique 2.a. Distribution des DPE avant juillet 2021 : méthode 3CL



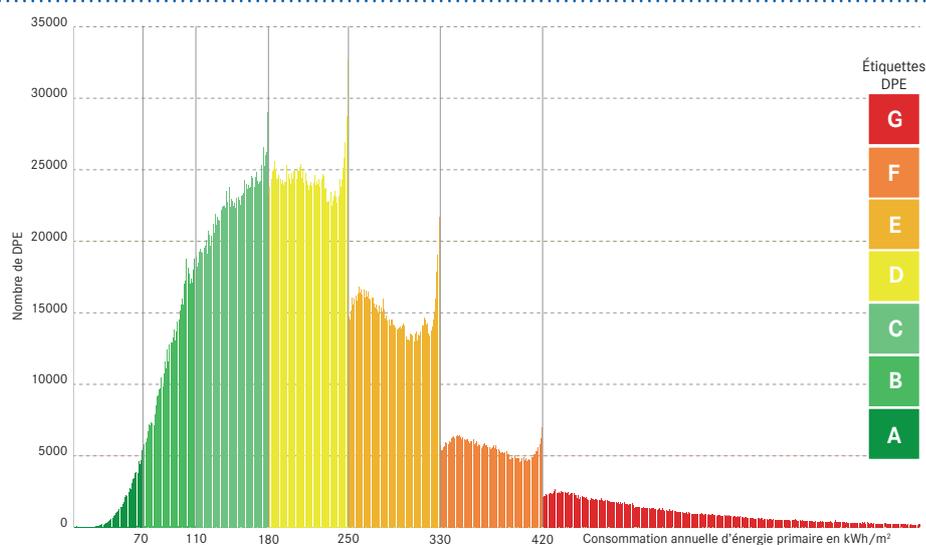
Source : Ademe, base des DPE existants. Note : Intervalles de 1 kWh/m²

Graphique 2.b Avant juillet 2021 : méthode facture



Source : Ademe, base des DPE existants. Note : Intervalles de 1 kWh/m²

Graphique 2.c. Après juillet 2021 : méthode 3CL



Source : Ademe, base des DPE existants. Note : Intervalles de 1 kWh/m²

Dans tous les cas, nous observons une concentration anormale aux seuils D/E, E/F et F/G et aux seuils C/D avant juillet 2021 pour la méthode CL. On peut s'attendre à observer des distributions différentes entre les DPE émis avec l'une ou l'autre des méthodes : facture et 3CL. Pour estimer la consommation d'énergie, la première repose, comme son nom l'indique, sur les factures d'énergie des années précédentes. Si les logements étaient rarement habités, ils pouvaient avoir une faible consommation d'énergie⁸. La méthode sur facture ne permet pas d'obtenir un DPE d'aussi bonne qualité que la méthode 3CL puisque, par définition, celui-ci doit rendre compte de la consommation d'énergie théoriquement nécessaire pour maintenir un logement à un certain niveau de confort, indépendamment des comportements des ménages qui l'occupent. Cela explique pourquoi la méthode 3CL a été généralisée.

Dans la période post-2021, nous constatons que la répartition des DPE dans les classes A, B, C et D est beaucoup plus régulière. Mais nous observons toujours des anomalies aux seuils D/E, E/F et F/G. Cela est d'autant plus important que certaines classes énergétiques ont changé de seuil : le seuil entre D et E, par exemple, est passé de 231 kWh/m² à 250 kWh/m², le seuil entre F et G de 451 kWh/m² à 420 kWh/m². Or des pics apparaissent à ces nouveaux seuils qui n'existaient pas dans la distribution antérieure, signe que les intervalles propices à la manipulation sont liés aux seuils réglementaires.

Ainsi la présence de bunching est-elle attestée avant et après les périodes de réforme, confirmée par des tests statistiques (voir [annexe](#)). Visuellement, il semble plus prégnant avant 2021, dans la période pré-réforme, dans une ampleur qu'il nous reste à définir.

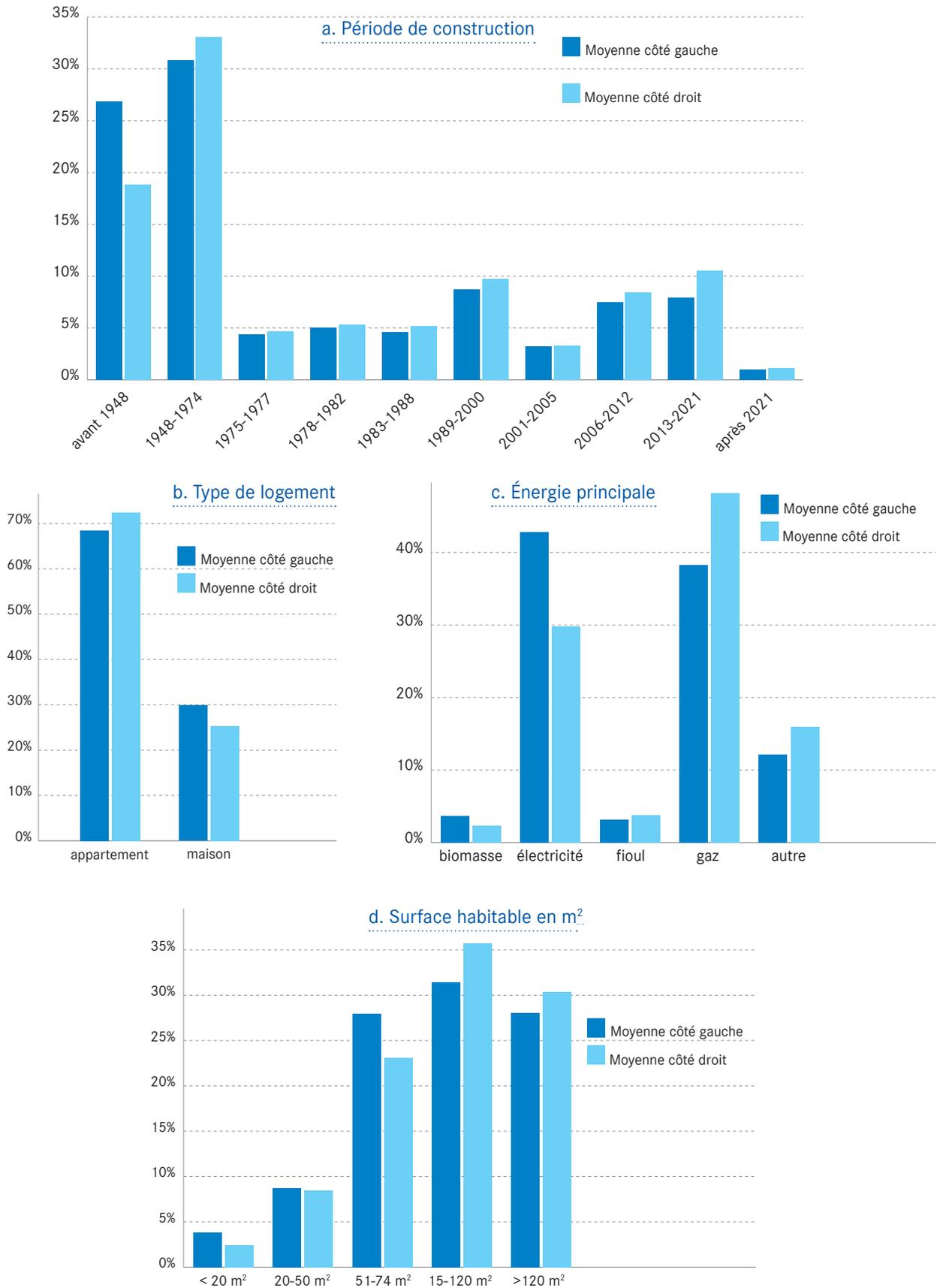
Des différences en fonction des caractéristiques des logements

Les données nous permettent également de décrire quels logements sont davantage susceptibles de se situer aux limites des seuils. Nous pouvons ainsi comparer les caractéristiques des logements qui se situent tout à gauche du seuil (limite favorable) ou tout à droite (limite défavorable). Comme précédemment, il n'y a pas de raisons théoriques d'observer une rupture marquée dans la distribution de DPE aussi proches. Or on observe que certains logements sont bien plus nombreux à l'extrême limite gauche des seuils. Le graphique 3 montre ces différences pour les DPE réalisés en 2023 et compare les logements qui se situent à proximité immédiate du seuil (10 kWh de chaque côté). On observe ainsi que les logements construits avant 1948, les maisons individuelles, les logements chauffés à l'électricité et les petites surfaces sont sur-représentées du côté favorable des seuils, là où l'on suspecte des manipulations. Ces résultats se vérifient également pour les autres périodes (voir [annexe](#))⁹.

⁸ Il convient de noter que la méthode facture était la méthode à utiliser pour l'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments construits avant 1948 (et pour certains appartements des années de construction ultérieures).

⁹ Il est à noter que nous comparons les moyennes sur une base statistique grâce à un t-test. Les différences de moyenne sont toutes significatives, même les plus infimes du fait du très grand nombre d'observations dont nous disposons.

Graphique 3. Comparaison des caractéristiques des logements aux seuils



Lecture : Du côté gauche des seuils (favorable), il y a en moyenne 27% des logements construits avant 1948, contre 18% du côté droit (défavorable)
Source : Ademe, base des DPE existants, 2023. **Note :** Intervalles de 10 kWh/m² autour des seuils.

Analyse économétrique de la concentration aux seuils des étiquettes

Une première approche descriptive semble attester de la présence de bunching. Afin de confirmer les observations visuelles et de caractériser l'ampleur de la manipulation avant et après la réforme, nous créons un indicateur statistique plus élaboré.

Création de l'indicateur de bunching

Pour quantifier l'ampleur du bunching aux seuils des classes énergétiques, nous construisons un indicateur de mesure basé sur la proportion d'observations excessives du côté gauche de ces seuils. Pour ce faire, nous estimons une distribution contrefactuelle des DPE, c'est-à-dire la distribution des observations en fonction de la consommation énergétique en kWh/m² que l'on devrait observer si aucun DPE n'était manipulé. Parce que cette distribution exacte est inconnue, il nous faut la déduire par des méthodes économétriques. Il nous faut la déduire par des méthodes économétriques. Une littérature variée traite de l'estimation de la distribution contrefactuelle, notamment les travaux de [Chetty et al. \(2011\)](#), [Kleven & Waseem \(2013\)](#), [Diamond et Persson \(2016\)](#) et [Abdelouadoud Y. \(2022\)](#). Nous nous appuyons sur ces recherches pour estimer la distribution contrefactuelle et deux indicateurs supplémentaires (cf [annexe](#)).

Cela nous permettra d'estimer ensuite une masse de bunching, c'est-à-dire le nombre de DPE situés dans une zone où ils ne devraient pas être. Pour estimer la distribution contrefactuelle, nous utilisons la distribution bêta qui correspond au maximum de vraisemblance. Nous prenons en compte une contrainte d'intégration, c'est-à-dire que nous nous assurons que le nombre de DPE en excès (les observations qui sont au-dessus de la ligne de la distribution contrefactuelle) est égal au nombre d'observations « manquantes » (au-dessous de la distribution contrefactuelle). Les DPE de la masse de bunching sont « déplacés » vers la même classe énergétique ou une classe inférieure.

En estimant la distribution contrefactuelle avec cette méthode, nous faisons implicitement l'hypothèse que les sections plus lisses représentent la distribution réelle (graphique 4). Comme ces sections sont généralement situées dans les parties médianes de chaque classe énergétique, loin des seuils, nous supposons que la manipulation y est négligeable. C'est une hypothèse importante. Aussi, pour tester la robustesse de notre méthode, nous développerons des indicateurs alternatifs qui nous permettent de contourner l'utilisation de la distribution contrefactuelle.

Pour l'ensemble de l'analyse, nous considérons un intervalle de 10 kWh autour de chaque seuil. Cet intervalle est déterminé visuellement puis confirmé par les tests. Ces analyses sont robustes à des intervalles de 5 à 20 kWh autour des seuils.

Pour l'analyse qui suit, la période de mesure des indicateurs est divisée en années, de janvier 2013 à décembre 2023, à l'exclusion de l'année 2021 divisée en semestres afin de capturer l'effet de la réforme. Pour estimer la prévalence de la manipulation, nous devons en effet analyser l'hétérogénéité des distributions statistiques des DPE dans le temps et dans l'espace. L'échelon du département et le découpage de l'année en semestre nous permettent d'avoir à la fois un nombre suffisant de DPE dans chaque distribution et un nombre de distributions suffisamment élevé pour pouvoir utiliser les outils économétriques.

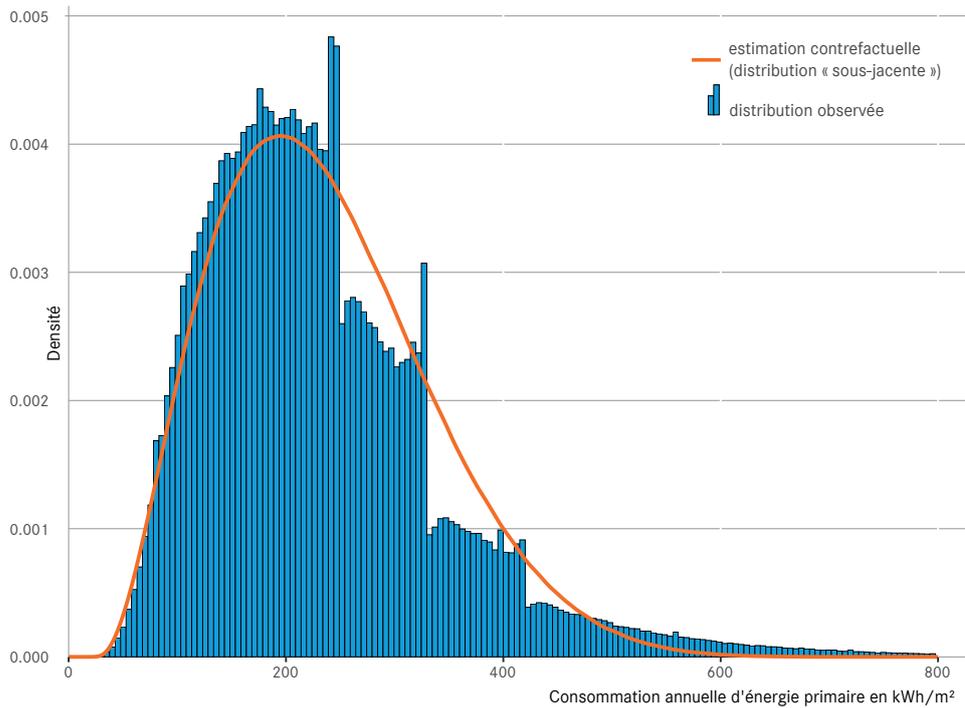
Nous excluons les données de juillet à fin octobre 2021 en raison d'anomalies relevées dans la méthode 3CL pendant les premiers mois d'application de sa nouvelle version¹⁰. Les indicateurs sont donc estimés pour l'ensemble des paires département-semestre pour les départements de la France métropolitaine.

On a ainsi :

- la période 0 qui correspond aux DPE réalisés entre janvier 2013 et juillet 2021,
- la période 1 qui correspond aux DPE réalisés entre octobre 2021 et décembre 2022 (après la réforme d'harmonisation de la méthode et d'opposabilité),
- la période 2 qui correspond aux DPE réalisés entre janvier 2023 et décembre 2023 (interdiction de location des passoires énergétiques).

¹⁰ www.ecologie.gouv.fr/diagnostic-performance-energetique-nouveau-operationnel-1er-novembre-2021-apres-correction-des

Graphique 4. Exemple de l'estimation d'une distribution contrefactuelle



Note : Consommation annuelle d'énergie primaire en kWh/m². **Source :** Ademe, base des DPE existants, 2013-2023

Le tableau 1 présente les valeurs de l'indicateur pour chaque seuil de classe. Ces valeurs peuvent être interprétées comme la part des DPE qui sont excessifs sur l'intervalle de 10 kWh de consommation d'énergie à gauche de chaque seuil. Une valeur négative de l'indicateur signifie que la zone avait moins de DPE que ce que suggère la distribution contrefactuelle. En considérant tous les seuils (global), on observe un bunching de 24,4 % dans un intervalle de 10 kWh à la gauche des seuils.

Tableau 1. Statistiques descriptives de la proportion des DPE excessifs sur le côté gauche (favorable) des seuils (toutes périodes)

Seuil	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
À/B	-0.500	0.870	-0.076	0.251
B/C	-0.482	0.833	0.029	0.176
C/D	-0.346	0.761	0.173	0.154
D/E	-0.187	0.815	0.298	0.130
E/F	-0.271	0.690	0.181	0.142
F/G	-0.408	0.923	0.178	0.249
global	-0.218	0.594	0.212	0.093

Note : Unité d'observation : département-année. Les sous-échantillons de département-année d'une taille de moins de 1 000 DPE ont été exclus. Intervalle de 10 kWh à gauche du seuil de la consommation. énergétique. N = 1091. Moyenne et écart type pondérés par la taille des départements.

Pour tester la robustesse de notre indicateur, nous développons deux indicateurs alternatifs pour lesquels nous utiliserons le nombre d'observations dans l'échantillon complet pour normaliser l'effet (voir [annexe](#)).

Construction et estimation du modèle économétrique : comment évolue le bunching après la réforme de 2021 ?

Nous utilisons les indicateurs estimés dans la section précédente pour étudier l'évolution de l'ampleur du bunching entre les périodes pré- et post-réforme de juillet 2021 à l'aide d'un modèle de régression à effets fixes. La période après juillet 2021 est divisée en deux sous-périodes : avant 2023 et en 2023. Cela nous permet de capturer deux moments distincts de réglementation : l'annonce via la loi Climat et Résilience, en 2021, de l'interdiction de location des passoires énergétiques et son application aux logements très inefficaces (G+) dès janvier 2023, dans les zones métropolitaines densément peuplées.

Le modèle estimé pour chaque sous-échantillon est le suivant :

$$YBUNCHING_{it} = \beta_1 \text{Période}_1 + \beta_2 \text{Période}_2 + \delta_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

La variable dépendante $YBUNCHING_{it}$ représente l'indicateur de bunching pour le département i au semestre t . β_1 est le coefficient pour la variable dummy. Période_1 indique l'effet de la période post-réforme de 2021-2022 sur $YBUNCHING_{it}$. Le coefficient β_2 représente l'effet de la période post-réforme de 2023 sur $YBUNCHING_{it}$. δ_i capture les effets fixes au niveau du département et ϵ_{it} est le terme d'erreur.

Le modèle à effets fixes utilise des pondérations en fonction de la taille du département, fondées sur la base de données des DPE, et les erreurs types agrégées au niveau du département.

Comment évolue le bunching après la réforme de 2021 (seuils empilés) ?

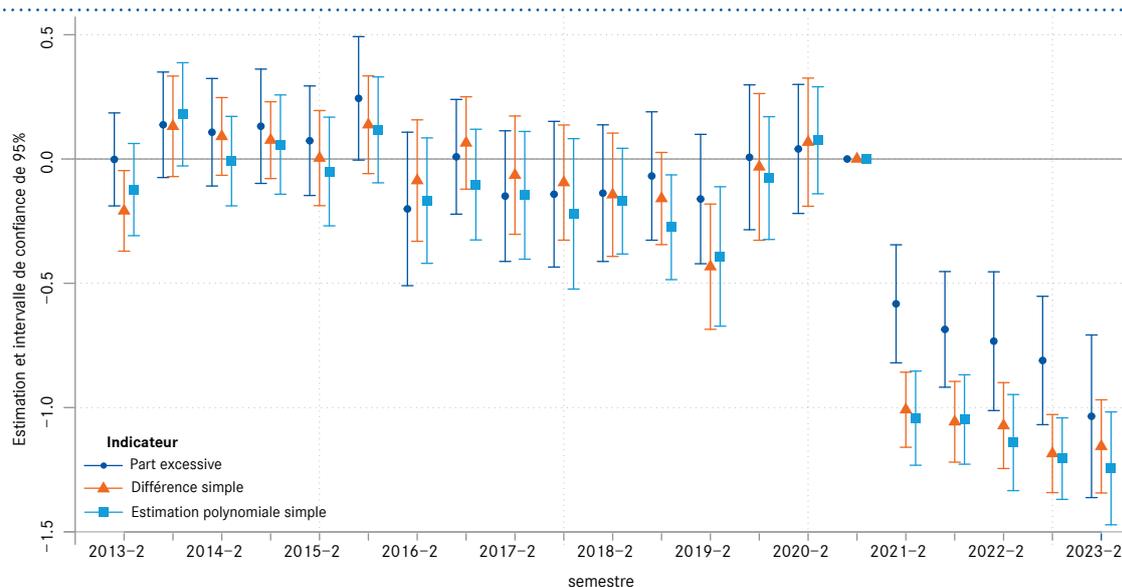
Le tableau 2 expose les résultats du modèle avec notre indicateur. En considérant l'ensemble des seuils, la prévalence des DPE soupçonnés d'être manipulés a diminué de 10 points de pourcentage dans la proximité des seuils de classes d'énergie en 2023 (de 7,3 pp fin 2021-fin 2022), alors qu'on estimait que 25,1 % des DPE étaient manipulés avant juillet 2021. En supposant que le bunching se produit uniquement à proximité des seuils et en prenant en compte le nombre total de DPE, on observe une réduction de 2,2 points de pourcentage des DPE suspectés d'être manipulés (de 3,9 % avant juillet 2021 à 1,7 %). Nous présentons ensuite les résultats du modèle avec les trois indicateurs comme variables dépendantes (graphique 5). Les résultats détaillés de ce modèle sont présentés en annexe. Les indicateurs ont des plages de valeurs différentes, ils ont donc été standardisés en utilisant l'écart-type des échantillons pour la régression, de manière à rendre comparables les coefficients des indicateurs. Les trois indicateurs vont dans le même sens et mesurent une magnitude proche, bien que plus faible dans le cas de l'estimateur basé sur la distribution bêta. Nous observons que le bunching a diminué après juillet 2021 par rapport à la période précédente, et plus encore après janvier 2023, avec une réduction d'environ un écart-type.

Tableau 2. Modèle à effets fixes

Variable dépendante	Part excessive Intervalle 10
Modèle	(1)
Variables	
Après janvier 2023	-0.0992*** (0.0128)
Juillet 2021 - décembre 2022	-0.0729*** (0.0107)
Effets fixes	
Département	oui
Observations	1,091
R²	0.33685
Within R²	0.20026

Note: Clustered (Département) erreurs types in parenthèses Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1. Observations pondérées selon la taille du département. Catégorie de référence pour les périodes: avant juillet 2021. **Source:** Ademe, base des DPE existants, 2013-2023

Graphique 5. Effet sur la magnitude du bunching



Note : Cluster (Département) d'erreurs types entre parenthèses Signif. Codes : ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1. Observations pondérées selon la taille du département. Catégorie de référence pour les périodes : avant juillet 2021. Coefficients standardisés. Estimations polynomiales de degré 2. Intervalles : à gauche des seuils (part excessive) ou à gauche et à droite de seuils (différence simple ; estimation polynomiale)

Données : Ademe, base des DPE existants, 2013-2023.

Bunching par seuil : comment évolue le bunching après la réforme de 2021 ?

Les résultats du modèle par seuil indiquent trois choses intéressantes. La première est qu'on observe une diminution de l'ampleur du bunching, de l'ordre d'une quinzaine de points de pourcentage aux seuils D/E et F/G. Pour autant, si l'on regarde de près le seuil F/G, on observe bien une diminution du bunching dans la période 1, mais aussi un réhaussement en période 2, celle qui correspond à l'entrée en vigueur des premières interdictions de location. La troisième constatation révèle qu'au passage du seuil entre A et B, le phénomène de bunching a augmenté d'environ 7 points de pourcentage. Toutefois, selon les données du tableau 1, en moyenne, la direction du bunching s'inverse, avec l'indicateur de bunching affichant une valeur négative, ce qui signifie qu'il y a davantage de DPE qui demeurent du côté défavorable du seuil. Une augmentation du bunching après juillet 2021 pourrait, en premier lieu, suggérer que l'intensité de cette inversion s'est réduite. Cela concerne cependant un nombre plus réduit d'observations dans une catégorie d'étiquettes plus restreinte.

Tableau 3. Bunching par seuil : modèle à effets fixes

Variable dépendante	Part de DPE excessifs côté gauche du seuil					
	À/B	B/C	C/D	D/E	E/F	F/G
Variations						
Juillet 2021 - décembre 2022	0.0826*** (0.0203)	0.0427*** (0.0154)	0.0230 (0.0188)	-0.1114*** (0.0096)	-0.0179 (0.0169)	-0.2227*** (0.0235)
Après janvier 2023	0.0695*** (0.0191)	0.0280 (0.0176)	-0.0266 (0.0254)	-0.1536*** (0.0144)	0.0291 (0.0180)	-0.1762*** (0.0180)
Effets fixes						
Département	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Observations	1,091	1,091	1,091	1,091	1,091	1,091
R²	0.12600	0.10861	0.26952	0.46821	0.34701	0.53067
Within R²	0.02053	0.00855	0.00680	0.27784	0.00884	0.21076

Note : Clustered (département) erreurs types entre parenthèses. Signif. Codes : ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1. Observations pondérées selon la taille du département. Catégorie de référence pour les périodes : avant juillet 2021. **Données :** Ademe, base des DPE existants, 2013-2023

Quelle est la fiabilité du diagnostic de performance énergétique

Analyse par type de logement

Étant donné que les réglementations peuvent différer, il est possible que la qualité du diagnostic varie selon le type de logement et que la manipulation soit plus répandue dans certaines catégories. Pour cela, on analyse les concentrations anormales autour des seuils, avec les mêmes indicateurs, mais en créant des sous-échantillons qui sélectionnent les logements selon différents critères. Il en ressort que les DPE qui concernent des maisons individuelles sont plus sujets à des concentrations anormales que ceux qui concernent des appartements, même si la tendance générale du bunching pour les deux types de logements s'est amoindrie après la réforme de 2021 (voir [annexe](#)). On note également une prévalence plus élevée de la manipulation des DPE réalisés en vue d'une vente que ceux destinés à la location avant la réforme (voir [annexe](#)), mais cette information n'est plus disponible après 2021. Ce résultat est attendu car les propriétaires peuvent espérer davantage valoriser un DPE favorable. Les études concernant le premium associé à un logement performant indiquent en effet une « prime verte » plus élevée à la vente qu'à la location¹².

Le tableau 4 présente les résultats d'une régression économétrique qui compare le bunching en fonction de l'énergie principale du logement. La référence est le groupe des logements chauffés au gaz. On observe que les logements dont l'énergie principale est l'électricité ou la biomasse (bois) sont davantage sujets au bunching (colonnes 1 à 3). Le bunching dans les logements au gaz est proche de celui des logements au fioul jusqu'en 2023. Les colonnes 4 à 8 montrent que, quelle que soit l'énergie considérée, la prévalence du bunching a diminué ou est restée identique par rapport à la situation pré-réforme.

Tableau 4. Bunching type énergie de chauffage. Modèle à effets fixes

Variable dépendante	Part du bunching observé							
	Intervalle 10 kWh							
Modèles	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Variables								
Biomasse	0.1686*** (0.0088)	0.2446*** (0.0216)	0.3551*** (0.0153)					
Électricité	0.1582*** (0.0075)	0.2548*** (0.0137)	0.3407*** (0.0115)					
Fioul	-0.0238* (0.0134)	0.0102 (0.0170)	0.0809*** (0.0170)					
Autre	-0.0619*** (0.0160)	0.0394*** (0.0205)	0.0213 (0.0265)					
Juil. 2021 - déc. 2022				-0.0129 (0.0114)	-0.0464*** (0.0174)	-0.1100*** (0.0149)	-0.0035 (0.0216)	-0.0735*** (0.0246)
Après janv. 2023				0.0153 (0.0106)	0.0054 (0.0149)	-0.1675*** (0.0133)	-0.0787*** (0.0281)	-0.0590** (0.0247)
Effets fixes								
Département	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Observations	2,773	718	448	913	653	893	676	804
R2	0.32054	0.44892	0.69471	0.24768	0.26346	0.30640	0.17330	0.15074
Within R2	0.26977	0.40428	0.65559	0.00980	0.01558	0.18406	0.01656	0.02373

Note: Cluster (département) d'erreurs types entre parenthèses Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1

Observations pondérées selon la taille du département. Les sous-échantillons de département-année d'une taille de moins de 200 DPE ont été exclus.

(1) avant juillet 2021, (2) fin 2021 et 2022, (3) 2023 (4) électricité, (5) bois et biomasse, (6) gaz, (7) autre, (8) fioul Catégorie de référence pour les périodes: Avant juillet 2021. Catégorie de référence pour la variable « énergie de chauffage »: gaz.

¹² Fack G., Giraudet L.-G. (2024) : « Efficacité des logements : rénover l'action publique », Les Notes du CAE, n° 81, juin.

Conclusion

L'analyse économétrique nous permet, d'une part, d'observer la prévalence d'éventuelles manipulations du DPE par l'analyse descriptive des distributions statistiques et, d'autre part, de capturer les changements dans les tendances de ces mêmes distributions à très court terme. Or la distribution statistique des DPE en fonction de la performance énergétique du logement est intrigante : la concentration anormale de DPE tout à gauche du seuil, avant et après la réforme, indique qu'une partie des DPE a pu être manipulée. À quelques kWh/m² près, un logement peut se retrouver avec une bien meilleure étiquette : cela concernerait près d'une observation sur quatre dans l'intervalle de 10 kWh à gauche du seuil, et 3,9 % des DPE au total, avant la réforme de 2021.

Après la réforme, l'amplitude du bunching aux seuils se réduit dans la distribution des DPE de 10 points de pourcentage à proximité des seuils (-2,2 points de pourcentage pour l'ensemble de l'échantillon). Elle pourrait indiquer que l'instauration de l'opposabilité du DPE, qui implique la responsabilisation des parties impliquées dans le diagnostic, a réduit la manipulation et/ou que l'harmonisation et la consolidation de la méthode 3CL ont réduit la possibilité d'une manipulation. Les données ne nous permettent pas cependant de déterminer la contribution relative de ces deux réformes sur la réduction du bunching.

L'interdiction progressive de mise en location des passoires énergétiques aurait pu engendrer un impact contraire car les propriétaires-bailleurs pourraient être davantage enclins à manipuler le DPE afin de sortir des étiquettes soumises à réglementation. Nos résultats indiquent que les mesures de fiabilisation du DPE ont en tous cas eu un effet plus fort. Toutefois, on note une augmentation sensible du bunching au seuil F/G, le premier concerné par la réglementation sur le marché locatif, à la fin de notre période d'observation, à partir de janvier 2023. L'entrée en vigueur des interdictions de location étant récente, il faudra donc surveiller son impact à plus long terme sur la fiabilité du DPE.

Références

Abdelouadoud Y. (2022) : « Estimation de la performance énergétique du parc résidentiel », Alternatives énergétiques, blog.

Ademe (2020) : DPE Logements (avant juillet 2021), juin.

Ademe (2022) : DPE Logements existants (depuis juillet 2021), mars.

Cattaneo M.D., Jansson M. et Ma X. (2020) : « Simple Local Polynomial Density Estimators », *Journal of the American Statistical Association*, 115(531), p. 1449-1455, juillet.

Chetty R., Friedman J. N., Olsen T. & Pistaferri L. (2011) : « Adjustment Costs, Firm Responses, and Micro vs. Macro Labor Supply Elasticities: Evidence from Danish Tax Records », *Quarterly Journal of Economics*, 126, p. 749-804.

Crawley J., Biddulph P., Northrop P.J., Wingfield J., Oreszczyn T. et Elwell C. (2019) : « Quantifying the measurement error on England and Wales epc ratings », *Energies*, 12(18), p. 3523.

Collins M. et Curtis J. (2018) : « Bunching of residential building energy performance certificates at threshold values », *Applied Energy*, 211, p. 662-676, février.

Diamond, R., & Persson, P. (2016) : « The Long-Term Consequences of Teacher Discretion in Grading of High-Stakes Tests », *NBER Working Paper* n° w22207.

Hårsman B., Daghbashyan Z. et Chaudhary P. (2016) : « On the quality and impact of residential energy performance certificates », *Energy and buildings*, 133, p. 711-723.

Hardy A. et Glew D. (2019) : « An analysis of errors in the energy performance certificate database », *Energy policy*, 129, p. 1168-1178.

Kleven H. & Waseem M. (2013) : « Using Notches to Uncover Optimization Frictions and Structural Elasticities: Theory and Evidence from Pakistan », *Quarterly Journal of Economics*, 128, p. 669-723.

Le Saout R., Mesqui B. et Rathle J.P. (2022) : « Le parc de logements par classe de performance énergétique au 1^{er} janvier », ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, CGDD- Observatoire national de la rénovation énergétique.

McCrary J. (2008) : « Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test », *Journal of Econometrics*, 142(2), p. 698-714, février.

Ministère de la Transition écologique (2021) : Le nouveau diagnostic de performance énergétique (DPE). Dossier de presse, février.

Annexes

1. Bases de données utilisées

L'analyse repose sur deux bases de données de DPE pour les logements mises à disposition par l'Ademe :

1. [Base de données pré-juillet 2021](#)

L'analyse repose sur la version de la base de données mise à jour le 14 décembre 2022.

- On inclut les DPE entre les dates du 1^{er} janvier 2013 et du 30 juin 2021
- On exclut les DPE avec une consommation énergétique primaire annuelle par mètre carré inférieure à 10 et supérieure à 1500 kWh
- On exclut les DPE des logements neufs (indiqués par 'neuf' dans les colonnes 'nom_methode_dpe' ou 'tr001_modele_dpe_type_libelle') pour harmoniser avec la base post juillet 2021 et que l'analyse capture uniquement les suspicions de manipulations sur des logements existants, et non les évolutions récentes des réglementations concernant la performance énergétique des bâtiments neufs
- On exclut les DPE avec une méthode d'évaluation manquante dans la colonne "nom_methode_dpe"
- Les DPE marqués comme évalués en utilisant une méthode mixte de 3cl et de facture dans la colonne "nom_methode_dpe" sont catégorisés comme utilisant la méthode 'facture'

2. [Base de données post-juillet 2021](#)

L'analyse repose sur la version de la base de données mise à jour le 25 décembre 2023.

- On inclut [les DPE établis à partir du 1^{er} novembre 2021](#)
- On exclut les DPE avec une consommation énergétique primaire annuelle par mètre carré inférieure à 10 et supérieure à 1500 kWh
- Les valeurs de consommation sont discrétisées étant donné que la plupart des consommations d'énergie du DPE semblent être arrondies à un nombre entier.

2. Tests statistiques

Dans la première étape, notre objectif est d'identifier d'éventuelles concentrations anormales de DPE aux seuils des différentes classes de consommation d'énergie. Nous cherchons à savoir si ces discontinuités sont statistiquement significatives. Pour ce faire, nous employons deux tests couramment utilisés dans le cadre de la régression sur discontinuité, ceux de [McCrary \(2008\)](#) et de [Cattaneo et al. \(2020\)](#).

Une première lecture de ce tableau confirme qu'il y a une concentration anormale d'observations à quasiment tous les seuils d'étiquette. Mais les tests sont encore plus sensibles : même là où, à l'œil nu, la distribution semble relativement continue, le test peut laisser apparaître une discontinuité du fait d'un moindre nombre d'observations. Les résultats autour des seuils A/B et B/C en particulier doivent être lus avec précaution.

Même s'ils sont utiles pour confirmer ces intuitions, ces tests ont d'importantes limites. Outre leur sensibilité, ils ne permettent pas de déterminer l'ampleur de la discontinuité, mais seulement sa significativité statistique. Pour comparer l'ampleur d'une potentielle manipulation sur plusieurs périodes, il nous faut des instruments plus sophistiqués. Notons encore que ces tests font l'hypothèse que la manipulation n'est possible qu'au seuil et que les observations éloignées du seuil ne peuvent pas être manipulées. Dans la mesure où un DPE manipulé pourrait très bien se retrouver au milieu de la catégorie, cette hypothèse est problématique ; mais l'on verra qu'il est difficile d'y déroger.

Quelle est la fiabilité du diagnostic de performance énergétique

Tableau 1. Test de bunching à partir de juillet 2021

Seuil consommation énergie	Seuil étiquettes	Cattaneo et al. (2020)				McCrary (2008)				
		Intervalles g/d	Estimation	p-value	Bunching	Intervalle	Taille bins	Estimation	p-value	Bunching
70	À/B	10/10	-0.0004	0.2423	Non	20	0.045	0.6354	0.0001	Oui
110	B/C	10/10	-0.0033	0.0000	Oui	20	0.041	0.5017	0.0001	Oui
180	C/D	10/10	-0.0032	0.0000	Oui	20	0.044	0.4234	0.0001	Oui
250	D/E	10/10	-0.0162	0.0000	Oui	20	0.050	-0.1710	0.0001	Oui
330	E/F	10/10	-0.0297	0.0000	Oui	20	0.070	-0.7716	0.0001	Oui
420	F/G	10/10	-0.0231	0.0000	Oui	20	0.252	-0.6052	0.0001	Oui

Note : Intervalle g/d : côté gauche du seuil (consommation énergie inférieure) / côté droit (consommation énergie supérieure). Estimation : estimation de la discontinuité au niveau des seuils. **Données :** Ademe, base des DPE existants, 2013-2023.

3. Indicateurs de bunching : tests de robustesse

Nous créons deux indicateurs supplémentaires pour mesurer l'ampleur du bunching. Nous estimons deux indicateurs supplémentaires pour mesurer l'ampleur du bunching. Ces indicateurs s'appuient sur les travaux de [Chetty et al. \(2011\)](#), [Kleven & Waseem \(2013\)](#), [Diamond et Persson \(2016\)](#) et [Abdelouadoud Y. \(2022\)](#) concernant les méthodes d'estimation de la distribution contrefactuelle, avec certaines modifications. La stratégie consiste à regrouper les six seuils en un seul. Nos indicateurs finaux sont les suivants :

- part excessive estimée à partir de la distribution contrefactuelle ;
- différence simple autour du seuil : pour un intervalle choisi de chaque côté du seuil global, on compte le nombre de DPE de chaque côté ; la quantité du côté gauche (où se trouve le pic) est soustraite de celle du côté droit. Puis cette valeur est normalisée par rapport au nombre total de DPE dans le sous-ensemble département-semester ;
- estimation polynomiale simple : des régressions polynomiales de chaque côté du seuil global sont utilisées pour prédire la valeur au niveau des seuils. Ensuite, la valeur prédite au niveau des seuils par la régression polynomiale du côté gauche est soustraite de celle prédite par la régression polynomiale du côté droit. Cette différence est ensuite normalisée en fonction du nombre total de DPE dans le sous-ensemble département-semester.

Ces indicateurs conçus pour détecter une concentration anormale des DPE autour des seuils de classe énergétique présentent certaines limites qui restreignent l'interprétation d'une potentielle manipulation. Note hypothèse principale est que la manipulation se produit principalement dans la région des seuils et que le côté droit des seuils inclut uniquement des DPE non manipulés. Il est essentiel de noter que ces indicateurs mesurent exclusivement le bunching dans le rayon des seuils, sans pouvoir détecter une manipulation en dehors de cette région. Faute de connaître la véritable distribution des DPE, il nous est impossible d'estimer la manipulation sur l'ensemble des classes énergétiques.

Concernant la complétude des données, notre analyse comprend celles de 2023, mises à jour en novembre 2023. Il est donc possible que de nouvelles données pour 2023 seront disponibles ultérieurement. Elles ne devraient pas présenter de différences notables avec notre échantillon.

Tableau 2. Modèle à effets fixes

Variables dépendantes	Part excessive standardisée Intervalle 10	Différence simple standardisée Intervalle 5	Estimation polynomiale standardisée Intervalle 20
Modèle	(1)	(2)	(3)
Variables			
Juillet 2021 - décembre 2022	-0.6564*** (0.1017)	-1.003*** (0.0583)	-0.9870*** (0.0674)
Après janvier 2023	-0.9053*** (0.1130)	-1.123*** (0.0677)	-1.139*** (0.0659)
Effets fixes			
Département	oui	oui	oui
Observations	1,804	1,981	1,962
R²	0.25573	0.40299	0.38031
Within R²	0.14616	0.30183	0.28679

Note: Cluster (Département) d'erreurs types entre parenthèses Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1

Observations pondérées selon la taille du département. Catégorie de référence pour les périodes: Avant juillet 2021. Coefficients standardisés. Estimations polynomiales de degré 2. Intervalles: à gauche des seuils (part excessive) ou à gauche et à droite de seuils (différence simple; estimation polynomiale). **Données:** Ademe, base des DPE existants, 2013-2023

4. Analyses supplémentaires sur les caractéristiques des logements

Tableau 3. Bunching maisons vs appartements. Modèle à effets fixes

Variable dépendante	Part du bunching observé					
	Intervalle de 10 kWh					
Modèle	Échantillon total	Période 0	Période 1	Période 2	Maisons	Appartements
Variables						
Maison	0.0686*** (0.0061)	0.0687*** (0.0061)	-0.0021 (0.0108)	0.0812*** (0.0182)		
Après janvier 2023	-0.1026*** (0.0135)				-0.0900*** (0.0090)	-0.1025*** (0.0135)
Juillet 2021 - décembre 2022	-0.0595*** (0.0113)				-0.1299*** (0.0093)	-0.0595*** (0.0113)
Maison × Après janvier 2023	0.0126 (0.0174)					
Maison × juillet 2021 - déc 2022	-0.0705*** (0.0110)					
Effets fixes						
Département	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Observations	2,231	1,674	369	188	1,124	1,107
R²	0.38820	0.35525	0.36481	0.60396	0.56776	0.25194
Within R²	0.28956	0.16063	0.00022	0.32509	0.40644	0.11784

Note: Clustered (Département) erreurs types in parenthèses Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1

Observations pondérées selon la taille du département. Catégorie de référence pour les périodes: Avant juillet 2021. Catégorie de référence pour le type de logement: Appartement. Les sous-échantillons de département-année d'une taille de moins de 200 DPE ont été exclus.

Données: Ademe, base des DPE existants, 2013-2023

Quelle est la fiabilité du diagnostic de performance énergétique

Tableau 7. Bunching vente et location avant juillet 2021. Modèle à effets fixes

Variable dépendante	Part bunching
Modèle	intervalle 10 (1)
Variables	
Maison	0.0582*** (0.0102)
Vente	0.0371*** (0.0076)
Maison × Vente	-0.0029 (0.0099)
Effets fixes	
Département	oui
Observations	2,985
R2	0.14554
Within R2	0.07253

Note : Cluster (Département) d'erreurs types entre parenthèses Signif. Codes : ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1
 Observations pondérées selon la taille du département Les données couvrent la période d'avant juillet 2021.
 Catégorie de référence pour le type de logement : Appartement. Catégorie de référence pour l'objectif de DPE : Location.
 Les sous-échantillons de département-année d'une taille de moins de 200 DPE ont été exclus.
Données : Ademe, base des DPE existants, 2013-2023



**conseil d'analyse
économique**

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Président délégué Camille Landais

Secrétaire générale Hélène Paris

Conseillers scientifiques

Jean Beuve, Claudine Desrieux,
Maxime Fajeau, Thomas Renault

Économistes/Chargés d'études

Circé Maillet, Max Molaro,
Madeleine Péron, Ariane Salem

Membres Adrien Auclert, Emmanuelle Auriol,
Antoine Bozio, Sylvain Chassang, Anne Epaulard,
Gabrielle Fack, François Fontaine, Julien Grenet,
Maria Guadalupe, Fanny Henriot, Xavier Jaravel,
Sébastien Jean, Camille Landais, Isabelle Méjean,
Thomas Philippon, Xavier Ragot, Alexandra Roulet,
Katheline Schubert, David Sraer, Stefanie Stantcheva,
Jean Tirole

Correspondants

Dominique Bureau, Anne Perrot, Aurélien Saussay,
Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse
économique sont téléchargeables sur son site :
www.cae-eco.fr

ISSN 2971-3560 (imprimé)
ISSN 2999-2524 (en ligne)

Contact Presse Hélène Spoladore
helene.spoladore@cae-eco.fr – Tél. : 01 42 75 77 47