



# Quelle rentabilité économique pour les rénovations énergétiques des logements ?

Afin de se conformer aux objectifs de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC), il s'agirait, selon le Haut Conseil pour le climat, de passer d'environ 70 000 rénovations globales effectuées annuellement (en moyenne sur la période 2012-2018), à 370 000 par an après 2022 et 700 000 par an à partir de 2030. De nombreuses aides publiques, dont MaPrimeRénov', mise en place en 2020 et étendue par le plan de relance, visent à améliorer la rentabilité de la rénovation énergétique pour les ménages, afin de déclencher le passage à l'acte et se rapprocher ainsi des objectifs de la SNBC.

Cette note donne un ordre de grandeur quant au nombre de rénovations de logements du parc résidentiel privé pouvant être rentabilisées selon un mécanisme de tiers payant proposé par France Stratégie<sup>1</sup> : les particuliers rétrocéderaient la majeure partie des économies réalisées sur la facture d'énergie à un opérateur ensemblier en échange d'une prise en charge intégrale du financement et du pilotage des travaux de rénovation. L'intérêt de ce système réside notamment dans l'absence de paiement direct et d'endettement pour le propriétaire du logement rénové, réduisant ainsi un obstacle clé à la rénovation. La rétrocession d'une part importante des économies d'énergie réduit également le risque d'effet rebond.

En tenant compte des incertitudes au sujet des paramètres clés, les fourchettes de nombre de logements pour lesquels la rentabilité serait assurée pour l'opérateur ensemblier en vingt ans sont respectivement : entre 2,3 et 10,5 millions pour l'étiquette C ; entre 570 000 et 5,6 millions pour l'étiquette B et entre 69 000 et 2,2 millions pour l'étiquette A. Avec les valeurs privilégiées par les auteurs, le nombre de logements du parc privé dont la rénovation serait rentabilisée sous un horizon de vingt ans est de 7,9 millions (36 % des logements du parc privé) si l'objectif de performance est fixé à l'étiquette C du diagnostic de performance énergétique (DPE), 3,4 millions (15 %) s'il est fixé à B et 1 million (5 %) s'il est fixé à A.

## Part des logements avec une rénovation énergétique rentable – synthèse des résultats des simulations

Temps de retour sur investissement (en années)	Part des rénovations rentables aboutissant en A (parmi les logements du parc privé)			Part des rénovations rentables aboutissant en B (parmi les logements du parc privé)			Part des rénovations rentables aboutissant en C (parmi les logements du parc privé)		
	Min	Référence	Max	Min	Référence	Max	Min	Référence	Max
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %
20	0 %	5 %	11 %	3 %	15 %	25 %	10 %	36 %	48 %
30	5 %	28 %	48 %	17 %	56 %	74 %	40 %	72 %	77 %

Note : pour 36 % des logements du parc privé, la rénovation énergétique aboutissant à l'étiquette C pourrait être rentabilisée en vingt ans par les économies sur la facture énergétique dans le cas du scénario de référence qui concerne la valeur des différents paramètres.

Source : Cired

1. France Stratégie (2020), « Comment accélérer la rénovation énergétique des logements », *La Note d'analyse* n° 95, octobre.

Vincent Aussilloux,  
François Chabrol,  
Louis Gaëtan Giraudet,  
Lucas Vivier

France Stratégie

La *Note d'analyse* est publiée sous la responsabilité éditoriale du commissaire général de France Stratégie. Les opinions exprimées engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement.

## INTRODUCTION

Cette note présente une étude réalisée par le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED) pour France Stratégie. L'analyse comporte des limites inhérentes à tout exercice de modélisation, même s'il est important de noter qu'elle intègre l'effet rebond. Les principales limites à avoir en tête à la lecture de cette note sont les suivantes :

- certaines données importantes pour le paramétrage du modèle sont encore mal connues, au sens où elles sont encore parcellaires et non systématiquement renseignées dans des bases de données consolidées. C'est le cas notamment des données de coût d'investissement et de consommation énergétique. Des analyses de sensibilité sont conduites afin d'évaluer l'influence de cette incertitude sur les résultats ;
- l'analyse est essentiellement statique et ne prend pas en compte les effets dynamiques tels que les baisses de coût engendrées par le progrès technique, ou au contraire des augmentations de coût liées à une hausse subite de la demande ;
- l'analyse prend la perspective d'un opérateur ensemble privé. Elle se concentre sur l'identification des opérations les plus rentables plutôt que sur les modalités d'atteinte des objectifs de neutralité énergétique. D'autre part, elle ne tient pas compte des bénéfices socio-économiques plus larges de la rénovation énergétique (gains de santé et de bien-être, réduction des émissions de CO<sub>2</sub>...).

## PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

L'analyse se concentre sur les logements du parc résidentiel privé en France métropolitaine, soit environ 22 millions de logements en 2018<sup>2</sup>. Les logements sociaux sont exclus de cette étude ainsi que les résidences secondaires.

### Transitions étudiées

Une transition désigne le changement d'état d'un logement à la suite d'une rénovation énergétique. L'état du logement est caractérisé par son étiquette DPE et son énergie de chauffage avant et après rénovation. Les transitions étudiées sont donc différenciées par les transitions de DPE et des vecteurs énergétiques effectuées.

Une transition de DPE correspond à des travaux d'amélioration sur l'enveloppe du logement permettant de l'amener

à une étiquette DPE de meilleure performance. Trois niveaux de rénovation sont considérés dans l'analyse :

- atteinte de l'étiquette C (s'applique aux logements G à D) ;
- atteinte de l'étiquette B (s'applique aux logements G à C) ;
- atteinte de l'étiquette A (s'applique aux logements G à B).

Les modalités suivantes de changement de vecteur énergétique sont étudiées :

- **optimisation 1** : choix du vecteur énergétique autre que le fioul maximisant la rentabilité économique de la rénovation. Cette configuration est retenue dans le scénario de référence ;
- **optimisation 2** : choix du vecteur énergétique maximisant la rentabilité économique de la rénovation, sans aucune contrainte sur le vecteur énergétique final ;
- **statu quo** : conservation de la même énergie de chauffage ;
- **optimisation gaz-électricité** : optimisation avec restriction du choix de vecteur final à l'électricité ou au gaz naturel ;
- **optimisation électricité** : transition systématique vers le chauffage électrique.

## CALCUL DE RENTABILITÉ

### Calcul de rentabilité par transition et par segment

La première partie de l'analyse consiste à calculer le temps de retour sur investissement pour chaque segment étudié et pour chaque transition possible. Pour ce faire, on met en relation les coûts d'investissement et les économies induites. Les dépenses d'investissement et les économies d'énergie réalisées (par rapport à la consommation avant rénovation) sont comptabilisées à partir de l'année 2018.

### Coût des transitions

Le coût des transitions correspond à la somme des coûts de rénovation de l'enveloppe et de changement d'équipement de chauffage. Les données de coût utilisées (voir Tableaux 2 et 3) sont celles du modèle Res-IRF 3.0 (Giraudet *et al.*, 2018)<sup>3</sup>. Elles ont été élaborées sur les dires d'experts<sup>4</sup>. Ces données analysent séparément les coûts des

2. Le nombre de logements varie légèrement en fonction des données utilisées sur la composition du parc. Voir l'Encadré 1 pour une description des données utilisées.  
3. Giraudet L. G., Bourgeois C., Quiñon P. et Glotin D. (2018), « Évaluation prospective des politiques de réduction de la demande d'énergie pour le chauffage résidentiel » ; Cired, Ademe, Ministère de la Transition écologique et solidaire.  
4. Des données de coût plus systématiques sont en cours de production dans le cadre du projet PREMOCLASSE, financé par l'ANR, auquel contribue le Cired. Pour plus d'information : <https://anr.fr/Projet-ANR-19-CE22-0013>.



## Encadré 1 – Données utilisées

L'étude évalue la rentabilité des opérations de rénovation en prenant comme référence le parc de logements en 2018. Considérant l'incertitude qui caractérise la structure du parc, elle mobilise deux jeux de données distincts pour accroître la robustesse de l'analyse.

Le parc résidentiel est segmenté en quatre dimensions principales, jugées les plus pertinentes pour représenter l'hétérogénéité des comportements d'investissement et d'usage :

- la performance énergétique correspondant à l'étiquette DPE (A à G) ;
- l'énergie de chauffage principale : l'électricité, le gaz naturel, le fioul domestique et le bois-énergie sont représentés. Ils couvrent 90 % de la consommation d'énergie pour le chauffage d'après le Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (Ceren, 2019) ;
- le décideur désigne le statut d'occupation (propriétaire occupant, propriétaire bailleur, occupant de logement social) et le type de logement (logement collectif ou maison individuelle) ;
- la classe de revenu des occupants, différenciée par décile de revenu de l'Insee.

Chaque logement est donc caractérisé par un ensemble de quatre variables. Deux de ces caractéristiques sont susceptibles d'évoluer dans le cadre d'une transition (l'étiquette DPE et l'énergie de chauffage), et les deux autres (le revenu et le type de décideur) conduisent à des ajustements de comportements de consommation d'énergie.

Deux sources de données sont disponibles pour décrire la structure du parc de logement :

- les données de l'enquête Phébus<sup>5</sup> portant sur 2012. Elles sont produites à partir d'un échantillonnage stratifié d'environ 2 000 ménages ayant participé à l'enquête et bénéficié d'un diagnostic de performance

énergétique (DPE) systématiquement réalisé selon la méthode 3CL, qui s'appuie sur une analyse des caractéristiques du bâti et un usage standard du logement. Parues en 2013, elles font état d'un nombre de passoires énergétiques élevé : 31 % des résidences principales en France métropolitaine, soit 8,5 millions de logements F et G en 2012<sup>6</sup>. À partir de ces données, le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) estime le nombre de passoires thermiques entre 7 et 8 millions de logements en 2018<sup>7</sup> ;

- les données du Service de la donnée et des études statistiques (SDES)<sup>8</sup> portant sur 2018. Elles sont produites à partir d'une base de plus de 500 000 DPE collectés par l'Agence de la transition écologique (Ademe) et réalisés selon une méthode différente pour les logements construits avant et après 1948. Parues en 2020, elles font état d'un nombre de passoires énergétiques nettement plus faible (4,8 millions de logements F et G) que dans la base Phébus. À l'aide du modèle Res-IRF (Giraudet et al., 2018)<sup>9</sup> appliqué à la base de données Phébus, on estime que 1,2 million de passoires thermiques ont pu être rénovées entre 2012 et 2018, conduisant à un nombre de 7,3 millions de passoires thermiques en 2018. Cette estimation est corroborée par celles du MTES<sup>10</sup> et du collectif Rénovons<sup>11</sup>, qui situent le nombre de passoires thermiques en 2018 entre 7 et 8 millions. L'écart entre ce résultat et le nombre de passoires énergétiques recensées par le SDES suggère que le décalage temporel de 2012 à 2018 ne peut expliquer à lui seul la différence entre les effectifs recensés dans Phébus et par le SDES. L'écart résiduel est plus probablement lié aux différences d'approche de l'échantillonnage et d'exécution du DPE entre les deux sources de données, comme le suggère par exemple l'association négaWatt<sup>12</sup>.

Pour prendre en compte cette incertitude quant à la structure du parc, on effectue systématiquement les calculs sur les données Phébus projetées en 2018 et les données du SDES pour 2018. Dans l'Annexe technique est présentée une comparaison synthétique des trois photographies du parc après ajustement à la segmentation du modèle Res-IRF.

5. SDES (2014), « Logements en France métropolitaine en 2012 : plus de la moitié des résidences principales ont une étiquette D ou E », *Chiffres et statistiques* n° 534, juillet.

6. D'après les Estimations annuelles du parc de logements (EAPL) de l'Insee, il y avait 27,6 millions de résidences principales en France métropolitaine en 2012.

7. MTES (2021), *Plan de rénovation énergétique des bâtiments*, avril.

8. ONRE (2020), « Le parc de logements par classe de consommation énergétique », septembre.

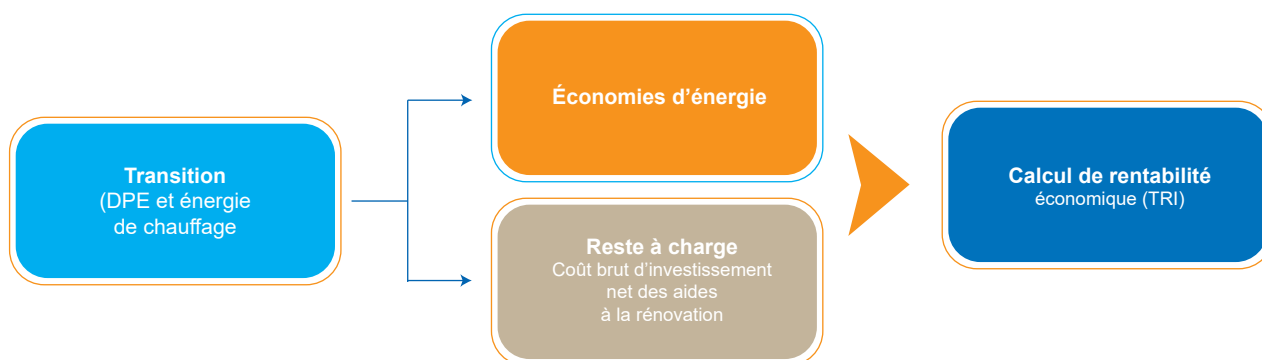
9. Giraudet L. G., Bourgeois C., Quirion P. et Glotin D. (2018), *op. cit.*

10. MTES (2018), *op. cit.*

11. Collectif Rénovons (2020), *Scénario Rénovons 2020. Coûts et bénéfices d'un plan de rénovation des passoires énergétiques en 10 ans*.

12. NégaWatt (2020), *Concertation sur la réforme du DPE*. Parmi les différences notables, l'image du SDES a été formée à partir de 250 000 diagnostics DPE hétérogènes enregistrés sur la base de données de l'Ademe entre 2017 et 2018. Le SDES a également utilisé une méthode pseudo-3CL pour les logements construits avant 1948 à l'aide du modèle « Enerter » d'Énergies demain. De son côté, l'image Phébus a été constituée à partir de 2 399 DPE réalisés par le même prestataire et en utilisant à la fois la méthode 3CL et les factures pour les logements construits avant 1948. Chaque méthode comporte ses forces et ses faiblesses.

## Graphique 1 – Présentation générale de la méthode de calcul du TRI



**Tableau 1 – Coûts unitaires par m<sup>2</sup> de rénovation de l'enveloppe pour chaque type de transition**

	F	E	D	C	B	A
G	76	136	201	271	351	442
F		63	130	204	287	382
E			70	146	232	331
D				79	169	271
C					93	199
B						110

Note : une rénovation de l'enveloppe d'un logement G permettant de le faire passer au niveau C coûte 271 euros par m<sup>2</sup>. Tous les chiffres sont hors subvention et après une TVA à 5,5 %. DPE initial en colonne, DPE final en ligne.

Source : Cired

**Tableau 2 – Coûts unitaires par m<sup>2</sup> de changement de l'équipement de chauffage**

	Énergie finale			
	Électricité	Gaz naturel	Fioul domestique	Bois
Électricité	0	70	100	120
Gaz naturel	55	0	80	100
Fioul domestique	55	50	0	100
Bois	55	50	80	0

Note : le passage d'un système électrique à un chauffage au gaz coûte 70 euro par m<sup>2</sup>. Tous les chiffres sont hors subvention et après une TVA à 5,5 %.

Source : Cired

**Tableau 3 – Part des travaux couverts par les aides par type de ménage**

Type ménage	MaPrime Rénov'	MaPrime Rénov' + CEE	MaPrimeRénov' + CEE + autres aides
Très modeste	38,0 %	60,8 %	61,4 %
Modeste	26,0 %	43,6 %	44,3 %
Intermédiaire	17,0 %	26,7 %	27,2 %
Supérieur	7,0 %	15,5 %	16,2 %

Autres aides : Action logement, collectivités territoriales, caisse de retraite et autres dispositifs

Source : Anah, calculs France Stratégie

transitions de DPE portant sur l'enveloppe et les coûts de changement de vecteur énergétique. À titre d'exemple, pour la rénovation de l'enveloppe d'un logement de 100 mètres carrés dans le cadre d'une transition de la catégorie F à la catégorie C, cela coûterait 20 100 euros.

On applique ensuite un taux de subvention homogène de 30 % aux coûts de rénovation bruts (chauffage et enveloppe). Cette hypothèse correspond au taux de subvention moyen, mais ne tient pas compte en particulier du fait que les aides sont très variables selon le revenu. Elle revient donc, dans le cas des ménages à revenus intermédiaires et aisés, à surévaluer l'aide, et dans le cas des ménages modestes et très modestes, à la sous-évaluer (voir Tableau 3). Par ailleurs, dans tous les scénarios, 25 % des économies d'énergie étant reversées au ménage occupant, une part plus importante des économies d'énergie peut être mobilisée pour financer l'investissement dans le cas où le taux d'aide serait inférieur.

### Calcul des économies d'énergie

Pour chaque segment du parc concerné et pour toutes les transitions étudiées, on calcule les économies d'énergie engendrées par l'investissement effectué en 2018, qu'on comptabilise dès 2018 et pour une durée de trente ans au maximum. Pour ce faire, on calcule la consommation réelle annuelle d'énergie physique unitaire par mètre carré du même logement avant et après rénovation. On utilise à cette fin la méthode de calcul habituellement utilisée dans Res-IRF pour estimer les consommations de chauffage. La consommation d'énergie réelle correspond au produit des deux facteurs suivants :

- la consommation d'énergie conventionnelle du logement : il s'agit de la consommation énergétique prescrite par le DPE, indépendamment de l'usage des occupants (voir Tableau 5 dans l'Annexe technique). La consommation conventionnelle, donnée initialement en énergie primaire, est convertie en énergie finale à l'aide des coefficients usuels (2,58 pour l'électricité, 1 pour les autres vecteurs) ;



- l'intensité d'utilisation : cette variable traduit l'écart entre la consommation réelle et la consommation conventionnelle du logement, dû à une variété de facteurs (comportements de restriction en situation de précarité énergétique, biais dans les simulations thermiques, défauts d'installation). Cet écart évolue de façon endogène sous l'effet des comportements d'utilisation hétérogènes des ménages.

La rétrocession correspond à la part des économies sur la facture énergétique qui revient à l'opérateur finançant les travaux. L'intensité d'utilisation augmente lorsque la part budgétaire allouée aux dépenses de chauffage diminue. Cette part budgétaire, elle-même tributaire de plusieurs facteurs (revenus, surface du logement<sup>13</sup>, énergie de chauffage et prix de l'énergie, DPE), diffère en fonction des segments du parc et évolue au cours du temps pour un segment donné.

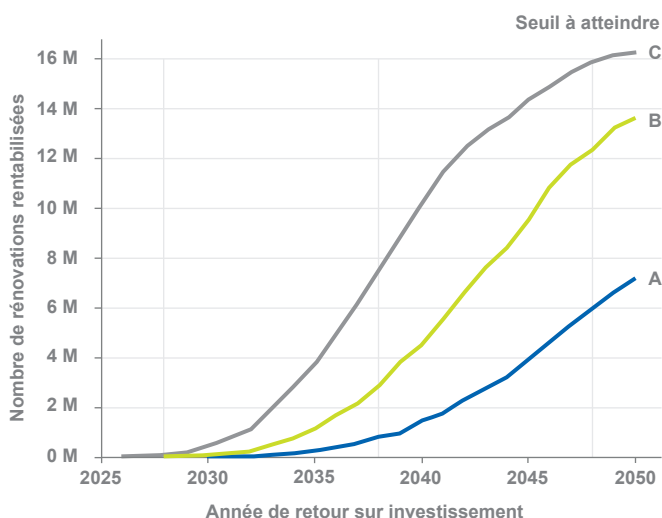
Lors d'une transition, le changement de DPE et d'énergie de chauffage principale modifie à la fois la consommation conventionnelle et l'intensité d'utilisation du ménage concerné. La consommation d'énergie réelle après rénovation diminue par rapport à l'état initial. On déduit directement les économies de facture énergétique à partir des économies d'énergie physiques.

Pour rappel, le DPE estime la consommation d'énergie (primaire) unitaire des trois usages suivants : chauffage, eau chaude et production photovoltaïque (consommation d'énergie nette de la production de solaire photovoltaïque). La consommation conventionnelle du DPE est nette de l'autoproduction photovoltaïque, or on s'intéresse ici à la consommation conventionnelle brute. Les facteurs correctifs pour le chauffage sont calibrés de sorte à réintégrer l'énergie produite par le logement dans la consommation conventionnelle, d'où notamment un coefficient supérieur à 1 pour les logements d'étiquette A.

En utilisant la consommation d'énergie finale conventionnelle au lieu de la consommation d'énergie finale réelle, on ne prend pas en compte d'effet rebond. Cela implique que les économies d'énergie, et donc de facture énergétique, seront plus importantes, et que le temps de retour sera d'autant plus court. Ainsi, dans le cas des rénovations aboutissant au DPE C, 100 % des logements candidats voient le coût de la rénovation couvert par les économies sur la facture énergétique d'ici 2040 lorsqu'on raisonne en énergie conventionnelle, alors que seulement 70 % des logements sont concernés lorsqu'on prend en compte l'effet rebond.

Cependant, la proposition de France Stratégie limite fortement l'effet rebond puisque la facture d'énergie du ménage occupant le logement ne diminue que de l'ordre

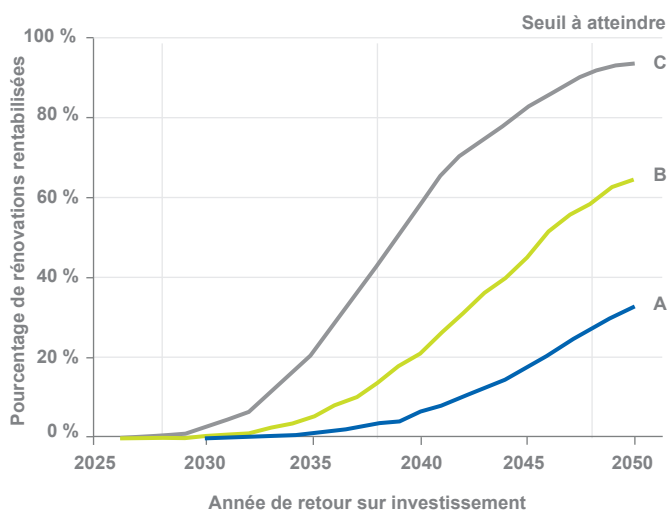
**Graphique 2 – Nombre cumulé de rénovations rentabilisées selon l'horizon d'investissement**



Note : le nombre de logements candidats à la rénovation vers A, B, C est respectivement de 22 millions, 21 millions et 17 millions. Le DPE est défini selon le décret de 2006, avant la réforme du 1<sup>er</sup> juillet 2021.

Source : Cired

**Graphique 3 – Proportion cumulée de rénovations rentabilisées en fonction de l'horizon d'investissement**



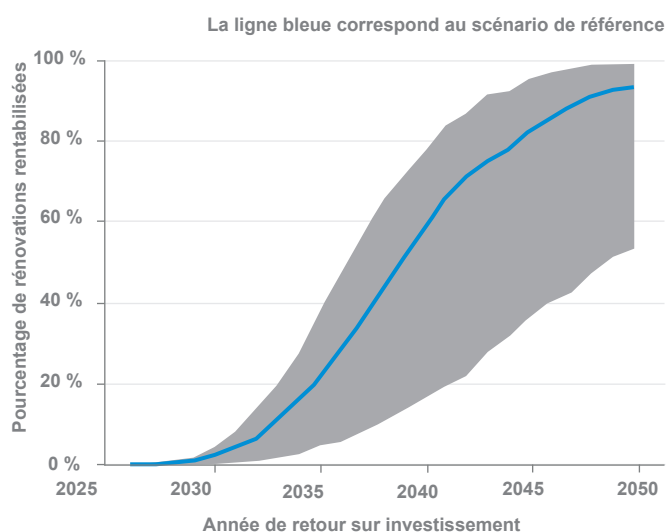
Note : en 2045, environ 20 % ou 4 millions de logements ont réussi à rentabiliser l'investissement initial vers le DPE A via les économies d'énergie. Les pourcentages sont calculés par rapport à l'ensemble des logements pouvant aboutir au DPE final A, B ou C. Les logements de DPE initial A, B sont par exemple exclus de ce total lorsque le DPE final est C. Les droites verticales permettent de faciliter la lecture pour des horizons temporels de dix, vingt et trente ans.

Source : Cired

de quelques pourcents après la rénovation énergétique, car la plupart des économies servent à rémunérer l'opérateur qui a financé les travaux de rénovation. Par ailleurs, le contrat prévoit que l'augmentation de la consommation par rapport au niveau de référence post-rénovation se répercute sur la facture du ménage grâce à la mobilisation des technologies existantes, ce qui incite doublement à ne pas relâcher la maîtrise de sa consommation.

13. La surface moyenne du logement dans Res-IRF dépend du statut d'occupation (propriétaire occupant, propriétaire bailleur) et du type de logement (maison individuelle, logement collectif). Voir Tableau 1.

## Graphique 4 – Analyse de l'incertitude des résultats



Source : calculs Cired

La proposition de France Stratégie prévoit dans le cas général la rétrocession de 75 % de la valeur des économies d'énergie réalisées à l'opérateur finançant les travaux. Cette rétrocession a un effet direct sur la facture d'énergie nette et un effet indirect sur l'intensité d'utilisation. Plus spécifiquement, elle augmente la part budgétaire et, ce faisant, réduit l'intensité d'utilisation.

### Agrégation des résultats par segment

Après avoir calculé les temps de retour sur investissement pour chaque segment, on agrège les résultats obtenus pour établir une distribution des taux de rentabilité interne (TRI) au sein du parc résidentiel français pour chaque transition étudiée, c'est-à-dire le nombre de logements dont la rénovation est rentabilisée en fonction de l'horizon d'investissement considéré.

On calcule la part cumulée de logements ayant rentabilisé leur investissement en fonction d'un nombre d'années donné. Par exemple : au bout de douze ans, 35 % des logements ayant effectué une transition de G vers C sans changement de vecteur ont déjà rentabilisé leur investissement.

L'ensemble des données d'entrée du scénario de référence sont décrites dans le Tableau 6 de l'Annexe technique. À partir du paramétrage de référence des calculs, une variété de scénarios sont étudiés afin de prendre en compte l'incertitude de certaines données d'entrée, d'étudier l'influence de certaines variables clés sur les résultats et d'explorer des spécifications alternatives du modèle. Plusieurs valeurs probables sont envisagées pour chacun des paramètres et données caractérisés par une forte incertitude. Les analyses de rentabilité sont ensuite effectuées pour l'ensemble des combinaisons possibles à partir de ces valeurs, soit 24 combinaisons autres que le scénario de référence. Afin d'isoler l'influence de certaines données

d'entrée sur les résultats de l'étude, on part du paramétrage de référence et on fait uniquement varier la variable d'intérêt dont on veut mesurer l'influence.

Dans le scénario de référence, le choix de changement d'équipement de chauffage est effectué selon une logique d'optimisation de la rentabilité avec pour contrainte que le vecteur énergétique choisi ne soit pas le fioul. Plusieurs spécifications alternatives sont étudiées. L'intégralité des scénarios envisagés sont résumés dans le Tableau 7 de l'Annexe technique.

## RÉSULTATS

### Distribution agrégée des temps de retour sur investissement

#### Scénario de référence

Pour rappel le scénario de référence est fondé sur un taux d'intérêt de 2 % par an, l'image du parc SDES-2018 et les taux de croissance du prix des énergies du Commissariat général au développement durable (CGDD). On considère des rénovations effectuées en 2018 et on comptabilise les économies d'énergie à partir de cette même année, pour une durée maximale de trente ans. En fonction du niveau d'ambition des rénovations étudiées et de la photographie du parc retenue, entre 15 et 22 millions de logements du parc résidentiel privé sont inclus dans la simulation.

La rentabilité est calculée avec une rétrocession de 75 % des économies d'énergie à l'opérateur de rénovation (25 % reviennent au ménage occupant) et des aides publiques à hauteur de 30 % de l'investissement. Les transitions vers l'étiquette C ont les temps de retour les plus courts et constituent le potentiel de logements le plus important à l'horizon 2050.

#### Variabilité des résultats

Les valeurs alternatives suivantes ont été envisagées pour certaines données d'entrée incertaines :

- taux d'intérêt de financement du coût d'investissement (au minimum 1 %, 2 %, au maximum 3 %) ;
- choc sur les coûts de rénovation de l'enveloppe et du chauffage (au minimum le scénario de référence, au maximum +10 %) ;
- photographie du parc (SDES-2018, Phébus-2018) ;
- taux de croissance des prix des énergies (hypothèses CGDD et CIREN).

Au total, vingt-cinq scénarios ont été modélisés en combinant l'ensemble des valeurs pouvant être prises par ces données d'entrée, aboutissant à une incertitude importante sur la rentabilité des rénovations étudiées.



## Influence des variables clés sur les résultats

L'influence de certaines variables clés sur la rentabilité des rénovations aboutissant au DPE final B et C a fait l'objet d'une étude approfondie. L'ensemble des résultats est présenté en pourcentage du nombre de logements candidats dans les Graphiques 11 à 16 de l'Annexe technique.

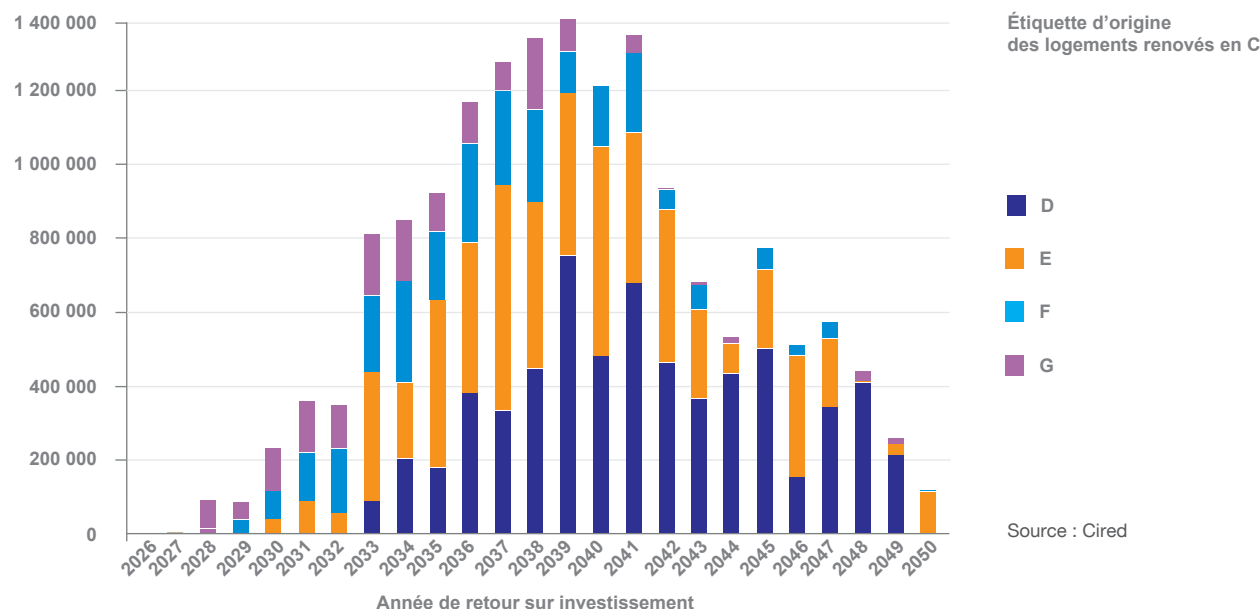
Le tableau suivant récapitule qualitativement l'effet des différentes données d'entrée et des spécifications du modèle sur la rentabilité des rénovations étudiées.

## Tableau 4 – Sensibilité des résultats aux variables clés et aux spécifications du changement d'équipement de chauffage

Variable/spécification du modèle	Impact sur les résultats
Taux d'intérêt	+++
Coûts d'investissement	++
Taux de rétrocession des économies d'énergie	++
Taux de croissance du prix des énergies	++
Image du parc	+
Spécification du changement d'équipement de chauffage	+

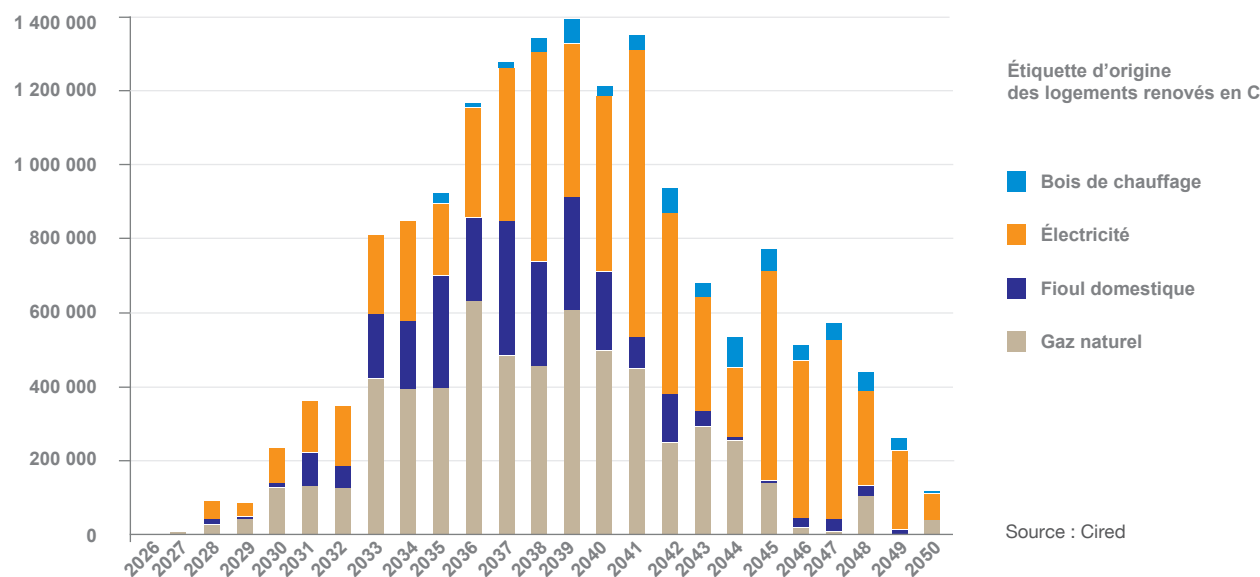
## Graphique 5 – Décomposition des années de retour sur investissement par DPE

Nombre de rénovations rentabilisées en fonction de l'horizon de rentabilité



## Graphique 6 – Décomposition des années de retour sur investissement par énergie de chauffage

Nombre de rénovations rentabilisées en fonction de l'horizon de rentabilité



## CONCLUSION

Dans le cadre du dispositif proposé par France Stratégie, le nombre de logements du parc privé dont la rénovation serait rentabilisée sous un horizon de trente ans est compris entre 9 et 17 millions (soit entre 40 % et 77 % du parc), dans le scénario central et selon le niveau d'ambition des rénovations retenu. Ce chiffre diminue avec le niveau d'ambition, les investissements de rénovation énergétique étant caractérisés par des rendements décroissants : plus une rénovation permet d'améliorer la performance énergétique d'un logement, plus le rapport entre coûts d'investissement et économies d'énergie générées est élevé.

Néanmoins, la rentabilité strictement économique des rénovations ne devrait pas être l'unique indicateur retenu pour guider la décision publique : un niveau d'ambition plus élevé permettrait de dégager des bénéfices socio-économiques supplémentaires, notamment par la baisse des émissions de gaz à effet de serre.

Étant donné la forte incertitude qui pèse sur les données d'entrée, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. La prise en compte de cette incertitude fait osciller le pourcentage de rénovations rentabilisées sous un horizon de trente ans (horizon 2048 pour une mise en œuvre en 2018) entre 51 % et 99 % si le seuil est fixé à l'étiquette C, entre 17 % et 79 % s'il est fixé à B et entre 5 % et 48 % s'il est fixé à A. L'incertitude des résultats a été étudiée en répétant les calculs pour vingt-cinq scénarios différents, dans lesquels des valeurs alternatives ont été envisagées pour plusieurs données d'entrée particulièrement incertaines.

Les analyses de sensibilité réalisées mettent en évidence la forte influence de certaines données d'entrée sur les résultats, en premier lieu le taux d'intérêt auquel l'investissement est financé, mais aussi les coûts d'investissement, les trajectoires de prix des énergies et le taux de rétrocession des économies d'énergie, du ménage à l'opérateur. Les choix de vecteur énergétique effectués par les ménages, quant à eux, affectent peu les résultats.

Mots clés : Rénovations énergétiques ; opérateurs ensembliers ; logements ; transition climatique ; facture énergétique.



Directeur de la publication : Gilles de Margerie, commissaire général ;  
directeur de la rédaction : Cédric Audenis, commissaire général adjoint ;  
secrétariat de rédaction : Valérie Senné ;  
dépôt légal : décembre 2021 - N° ISSN 2556-6059 ;

contact presse : Matthias Le Fur,  
directeur du service Édition-Communication-Événements,  
01 42 75 61 37, matthias.lefur@strategie.gouv.fr

RETROUVEZ LES DERNIÈRES ACTUALITÉS DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



Institution autonome placée auprès du Premier ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement. Les résultats de ses travaux s'adressent aux pouvoirs publics, à la société civile et aux citoyens.