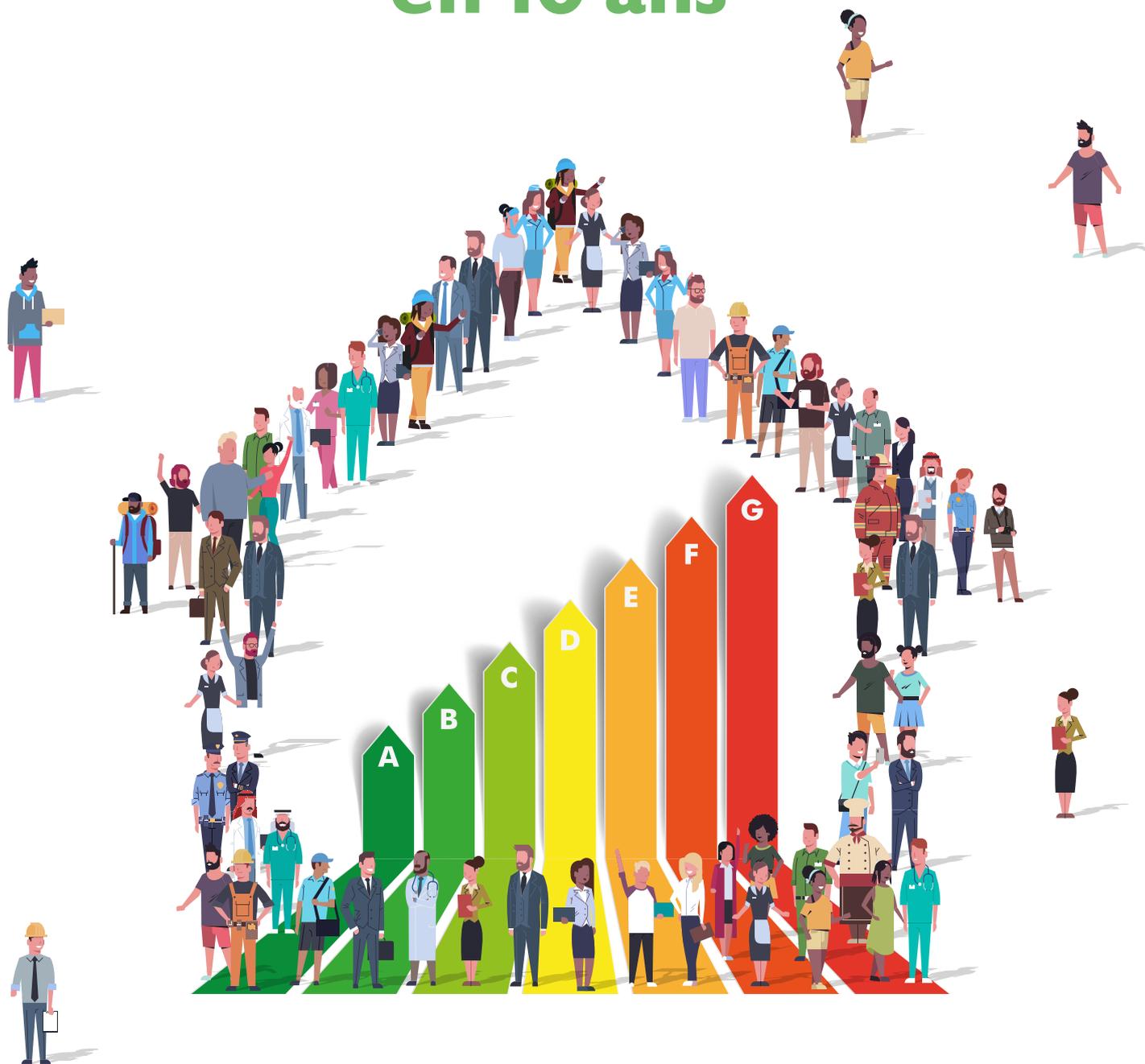


Scénario Rénovons 2020 - France

Coûts et bénéfices d'un plan de rénovation des passoires énergétiques en 10 ans



Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce à la contribution de :

François Boulot - Secours Catholique

Danyel Dubreuil - Coordinateur de l'initiative « Rénovons ! »

Manuel Domergue - Fondation Abbé Pierre

Meike Fink - Réseau Action Climat

Eric Malevergne - SOLiHA

Jean-Baptiste Lebrun – CLER Réseau pour la transition énergétique

Kévin Puisieux – Fondation pour la Nature et l'Homme

Audrey Zermati – EFFY

Franck Billeau – Réseau Eco Habitat

Bernard Aulagne – Association Coenove

Florence Lievyn – Association Coenove

Aurélie Jardin – Schneider Electric

Gilles Vermot Desroches – Schneider Electric

Alain Grandjean - Fondation pour la Nature et l'Homme

Sommaire

Synthèse	4
I. Introduction	9
II. Etat des lieux et éléments structurants de l'étude	11
1. Périmètre de l'étude et définitions	11
2. Etat du parc de logements en 2012	12
3. Caractérisation des rénovations énergétiques	12
4. Etat du parc de logements réactualisé	14
5. Définition de la précarité énergétique retenue pour cette étude	15
III. Scénario tendanciel : quel état du parc en 2025, au rythme actuel de rénovation?	17
IV. Scénario cible : quels seraient les coûts et les bénéfices d'un plan ambitieux de rénovation des passoires énergétiques?	19
1. Description du plan de rénovation des passoires énergétiques	19
2. Éléments structurants du scénario cible	21
3. Impacts quantifiés du plan de rénovation énergétique	23
4. Analyse de la rentabilité du plan de rénovation	28
5. Synthèse des indicateurs	31
6. Analyse de sensibilité	31
V. Scénario BBC : quelles seraient les impacts pour la société, l'état et les ménages d'un scénario bâtiment basse consommation	34
1. Description du plan de rénovation BBC et éléments structurants	34
2. Impacts quantifiés du plan de rénovation énergétique BBC	36
3. Analyse de la rentabilité du plan de rénovation BBC	38
4. Synthèse des indicateurs	40
VI. Conclusion	41
Annexe 1 : Les dispositifs de soutien public à la rénovation énergétique	42
Annexe 2 : Modélisation du parc de passoires énergétiques	43
Annexe 3 : Actualisation du parc de logement privé	47
Annexe 4 : Coûts de rénovation et investissements nécessaires	49
Annexe 5 : Scénarios d'évolution des prix des énergies	54
Annexe 6 : Modélisation des impacts d'émissions de GES et de polluants	56
Annexe 7 : Modélisation de la création d'emplois et des impacts fiscaux associés	57
Annexe 8 : Modélisation des autres impacts liés directement à l'activité économique	59
Annexe 9 : Modélisation de l'impact d'un plan de rénovation pour le système de soins français	60
Glossaire	61

Synthèse

Il existe actuellement environ 6,7 millions de « passoires énergétiques » parmi les résidences principales du parc privé français, c'est-à-dire des logements particulièrement énergivores ayant une étiquette Energie F ou G. Au-delà de leurs conséquences néfastes sur l'environnement, ces passoires énergétiques dégradent la situation financière, sanitaire et sociale des ménages qui les occupent, parmi lesquels on compte 2,3 millions de ménages modestes. Ces derniers représentent ainsi près de la moitié des 5,8 millions¹ de ménages en situation de précarité énergétique selon les indicateurs de l'Observatoire National de la Précarité Énergétique.

L'amélioration de la performance énergétique des logements est une solution concrète pour faire baisser la facture énergétique des ménages et de la société française dans son ensemble de manière durable, améliorer leur santé et prévenir les risques sanitaires liés à des épidémies du type Covid-19, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel, actuellement responsable de 12,5% des émissions totales de la France².

Un plan de rénovation des passoires énergétiques ambitieux apparaît indispensable pour atteindre les objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), du Plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments, de la Loi Énergie Climat qui prévoient notamment :

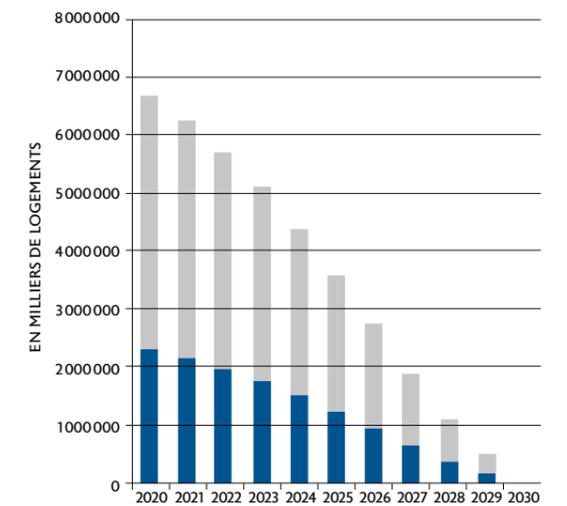
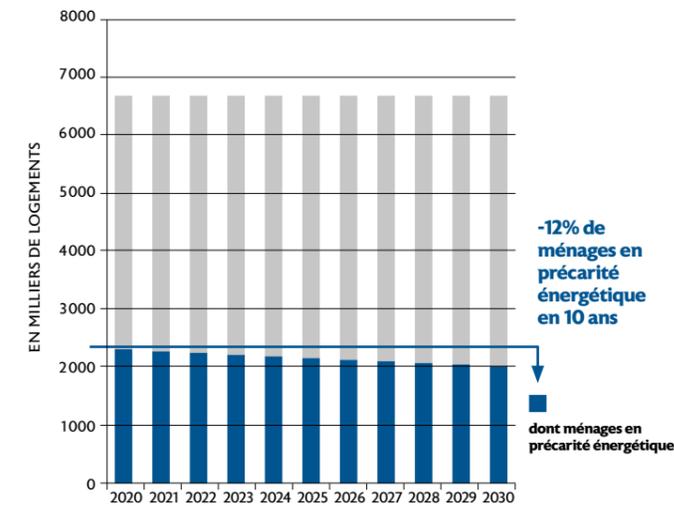
- L'élimination des passoires énergétiques en 10 ans
- 500 000 rénovations performantes³ par an avec une priorité au traitement de la précarité énergétique : 100 000 logements habités par des ménages modestes doivent être rénovés chaque année dans le parc privé
- Conversion de l'ensemble du parc existant aux normes « Bâtiments Basse Consommation » en 2050.

En effet, si la rénovation énergétique se maintient à son rythme actuel, à savoir 288 000⁴ rénovations performantes par an dont 40 000 concernent des passoires énergétiques, ces objectifs seront très loin d'être atteints, même en retenant les hypothèses les plus optimistes. Au rythme actuel, un peu plus de 500 000 passoires énergétiques auront été rénovées dans le parc de résidences principales privées en 2030, et il en restera encore plus de 5,8 millions en ayant déduit les démolitions. De plus, la précarité énergétique, selon la définition retenue dans cette étude - ménages des trois premiers déciles de revenus vivant dans une passoire énergétique - n'aura baissé au mieux que de 8% en 2025, mais elle pourrait même s'accroître en cas d'augmentation du coût de l'énergie et de diminution des revenus des ménages concernés.

Par ailleurs, les rénovations actuellement réalisées sont dans l'ensemble assez peu performantes. Bien qu'elles permettent aux passoires énergétiques d'atteindre un niveau énergétique supérieur à E, peu d'entre elles entraînent un saut de plus de 2 classes énergétiques. D'après la Campagne TREMI 2018⁵, seul 5% des maisons individuelles rénovées ont gagné 2 classes ou plus. L'objectif de rénover l'ensemble du parc aux normes BBC est encore bien loin d'être atteint.

Dans cette perspective, la présente étude dessine les contours de deux plans de rénovations complémentaires. Le premier vise à rénover toutes les passoires énergétiques du parc privé en 10 ans, conformément aux derniers objectifs que s'est fixés le gouvernement, en les faisant passer à un niveau de performance énergétique D. Ce plan est dénommé « scénario cible », par opposition au « scénario tendanciel » correspondant à la poursuite du rythme de rénovation actuel.

Un second plan de rénovation envisage de poursuivre les investissements afin d'accompagner ses logements



ÉVOLUTION DU NOMBRE DE PASSOIRES ÉNERGÉTIQUES DU PARC PRIVÉ DANS LE SCÉNARIO TENDANCIEL (À GAUCHE), ET SELON LE SCÉNARIO CIBLE (À DROITE)

dans une seconde phase de rénovation qui leur permettrait d'atteindre un niveau de performance BBC.

L'étude analyse les implications de ces deux plans de rénovation ambitieux en matière d'investissement public et privé et évalue ses bénéfices aux niveaux économique, environnemental, social et sanitaire.

Le scénario cible présenté démarre en 2020 avec 400 000 rénovations et prévoit une augmentation progressive du nombre annuel de rénovations jusqu'à 825 000 en 2026, suivi d'une diminution en vue d'aboutir à la rénovation de l'intégralité des passoires énergétiques en 2030.

Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution du nombre de passoires énergétiques, selon le scénario tendanciel, et selon le scénario cible.

Évolution du nombre de passoires énergétiques du parc privé dans le scénario tendanciel (à gauche), et selon le scénario cible (à droite)

Le scénario cible présenté dans cette étude suppose de rationaliser et/ou de renforcer/compléter les dispositifs de soutien public à la rénovation énergétique, en accord avec la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans⁶ : seuls les dispositifs les plus efficaces et lisibles sont utilisés, à savoir les subventions « Habiter Mieux », le Crédit

d'Impôts Transition Énergétique, Ma Prime Rénov', et l'Eco-Prêt à Taux Zéro (Eco-PTZ). En outre, les conditions d'accès sont les mêmes pour les propriétaires bailleurs et les propriétaires occupants, les aides sont non plafonnées, conditionnées à l'atteinte du niveau de performance énergétique D au minimum, et les montants des subventions « Habiter Mieux » sont augmentés. Le plan suit la trajectoire définie dans la LTECV : toutes les passoires énergétiques sont rénovées pour atteindre l'étiquette Energie D, c'est-à-dire la moyenne de performance énergétique du parc actuellement.

Par ailleurs, le plan de rénovation énergétique générera d'autres bénéfices sociaux non quantifiés. Une étude d'Eurofound⁷ a par exemple chiffré les coûts de santé directs et indirects attribuables à six caractéristiques de mal-logement en France : les coûts médicaux directs y sont évalués à 930 millions d'euros par an, et les coûts indirects pour la société à près de 20 milliards d'euros, soit vingt fois plus que les coûts directs. Les coûts indirects peuvent par exemple comprendre l'absentéisme au travail et à l'école, la perte de productivité, le retard puis décrochage scolaire, etc. Les conséquences sanitaires et économiques de la rénovation énergétique prennent une dimension nouvelle à l'aune des de la crise du Covid-19. Ceux-ci pourraient être prévenus et amoindris par une politique d'investissements massifs dans la rénovation des passoires énergétiques.

¹ Communiqué de Presse de l'ONPE du 14/06/2016. Premiers résultats de l'ADEME et du CSTB basés sur la dernière Enquête Nationale Logement 2013.

² Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique - 2016

³ Une rénovation est dite "performante" lorsqu'elle contient 2 actions visant à améliorer la performance énergétique du logement

⁴ Campagne OPEN 2015

⁵ Travaux de Rénovation Énergétique des Maisons Individuelles, 2018

⁶ Plus d'informations sur <http://renovons.org/Nos-propositions>

⁷ Eurofound, *Inadequate Housing in Europe : Costs and Consequences* - 2016

Chiffres clés :

Investissements :

Le scénario BBC implique un investissement total de près de **135 milliards d'euros**, dont plus de la moitié issue du secteur privé.

L'investissement public nécessaire est de **63 milliards d'euros**, soit **3,2 milliards d'euros par an** en moyenne sur la période 2020-2040.

L'investissement public est **intégralement récupéré dès 2047** soit un temps de retour sur investissement de 27 ans pour l'Etat.

Le plan de rénovation assure ainsi à l'Etat **1,13 euro de bénéfice net** pour chaque euro investi.

Bénéfices :

6,7 millions de « passives énergétiques » intégralement rénovées au niveau BBC à fin 2040.

93 000 emplois nets créés sur la période 2020-2030

34 000 ETP nets créés sur le long terme,

10,8 milliards d'euros d'économies annuelles sur la facture énergétique des ménages, soit **1100 euros** en moyenne par ménage et par an, en tenant compte de l'effet rebond sur la première phase de rénovation uniquement

700 millions d'euros d'économies annuelles pour le système de soins, dont 614 millions d'euros pour la Sécurité Sociale, grâce à l'amélioration de l'état de santé des ménages précaires vivant dans des passives énergétiques. A cela s'ajoutent les économies de frais de santé liés aux autres ménages dont le logement est rénové (non estimées dans cette étude)

2,06 milliards d'euros d'économies annuelles sur la facture énergétique de la France à partir de 2040

Une réduction des émissions de GES de 14,67 millions de tonnes d'équivalent CO₂ par an à partir de 2040, soit l'équivalent de 17% des émissions actuelles du secteur résidentiel et tertiaire

105 TWh d'économies annuelles d'énergie primaire à partir de 2040, soit 14% de la consommation du secteur résidentiel-tertiaire

Malgré le niveau de vie relativement élevé de la plupart des propriétaires bailleurs en France, les rénovations de passives énergétiques en location sont trop rares. Pourtant, la présente étude montre que le reste à charge des coûts de rénovation pour un propriétaire bailleur sera compris entre 1 500 € et 15 000 € en moyenne selon ses revenus et le type de logement, mais que la rénovation permettra d'augmenter significativement la valeur du bien immobilier[8]. La définition d'un niveau de performance énergétique à atteindre pour autoriser la mise en location des logements est indispensable, afin de préserver l'intérêt des locataires en même temps que celui des propriétaires-bailleurs. C'est d'ailleurs le sens des demandes des membres de la Convention Citoyenne pour le Climat qui en font leur préconisation première en 2020.

L'étude montre également qu'avec le type de financement proposé, le reste à charge est accessible y compris aux ménages les plus modestes, en générant des économies annuelles sur la facture énergétique supérieure aux annuités à rembourser pour la rénovation. Par exemple, une famille avec deux enfants ayant des ressources inférieures à 17 300 € annuels, occupant une maison de 93m² dont elle est propriétaire, engagera des travaux d'environ 18 000 € pour passer son logement de la classe énergétique G à D, mais disposera d'aides publiques réduisant les frais à sa charge à seulement 3 700 €. Ce reste à charge sera compensé par l'économie sur les factures d'énergies au bout de 3 ans.

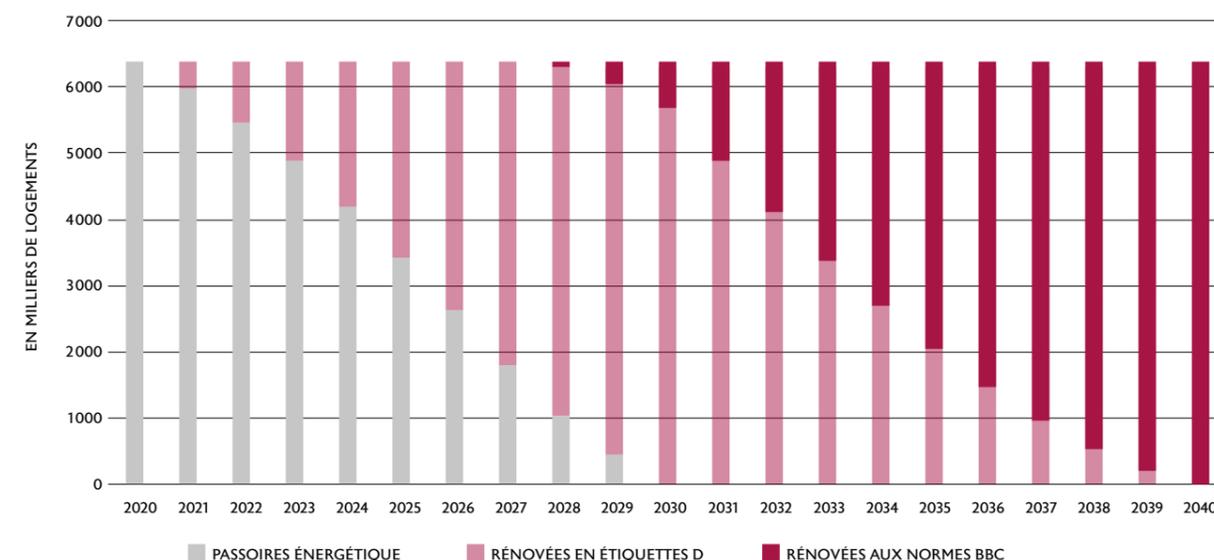
Finalement, la mise en œuvre d'un plan de rénovation ambitieux des passives énergétiques aura des effets

bénéfiques pour tous les acteurs aux niveaux économique, environnemental, social et sanitaire, pour un montant d'investissement initial certes substantiel, mais tout à fait supportable, pour l'Etat comme pour les propriétaires.

Le plan de rénovation BBC permet d'aller encore plus loin en proposant d'investir dans une deuxième étape de rénovation afin de maximiser la performance énergétique de ces logements. Pour prendre en compte l'urgence de l'élimination des passives énergétiques, ce scénario se base sur une première étape de rénovation similaire au scénario cible. Dans un second temps, les logements rénovés engagent de nouveaux travaux dès 2027 quand la charge de la première étape diminue. La seconde phase de rénovation au niveau BBC aboutit à l'ensemble des passives énergétiques rénovées au niveau BBC en 2040.

Certes, la rénovation aux normes BBC par étapes nécessite de doubler les investissements par rapport au scénario cible d'élimination des passives énergétiques. Cependant, les bénéfices sont démultipliés que ce soit pour les ménages, pour la société en général ou pour l'Etat.

Investir collectivement dans un plan ambitieux de cette nature apparaît donc une décision responsable aux conséquences positives multiples pour les ménages, pour les pouvoirs publics, pour l'ensemble de la société et pour les générations futures.



EVOLUTION DES PASSIVES ÉNERGÉTIQUES DU PARC PRIVÉ DANS LE SCÉNARIO BBC

Chiffres clés :

Investissements :

Le scénario cible implique un investissement total de près de 70 milliards d'euros, dont un peu moins de la moitié issue du secteur privé (propriétaires bailleurs ou occupants)

L'investissement public nécessaire est de 37 milliards d'euros, soit 4 milliards d'euros par an en moyenne sur la période 2020-2030.

L'investissement public est intégralement récupéré dès 2045 grâce aux recettes fiscales et économies nettes générées par l'activité et l'amélioration du niveau de vie des ménages, soit un temps de retour sur investissement de 25 ans pour l'Etat.

Le plan de rénovation assure ainsi à l'Etat 1,10 euro de bénéfice net pour chaque euro investi, grâce aux recettes fiscales générées par les emplois nets créés ainsi que les économies sur la santé.

Bénéfices :

6,7 millions de « passives énergétiques » intégralement rénovées à fin 2030

93 000 emplois équivalent temps plein (ETP) nets créés sur la période 2020-2030

18 000 ETP nets créés sur le long terme, une fois les passives énergétiques rénovées

4,2 milliards d'euros d'économies annuelles sur la facture énergétique des ménages, soit **628 euros** en moyenne par ménage et par an, en tenant compte de l'effet rebond

763 millions d'euros d'économies annuelles sur la facture énergétique de la France à partir de 2030, permettant en outre d'améliorer sa résilience économique en la rendant moins sensible aux variations des cours des énergies fossiles

40 TWh d'économies annuelles d'énergie primaire à partir de 2030, soit 5% de la consommation du secteur résidentiel-tertiaire

700 millions d'euros d'économies annuelles pour le système de soins, dont 614 millions d'euros pour la Sécurité Sociale, grâce à l'amélioration de l'état de santé des ménages précaires vivant dans des passives énergétiques. A cela s'ajoutent les économies de frais de santé liés aux autres ménages dont le logement est rénové (non estimées dans cette étude)

Une réduction des émissions de GES de 4,88 millions de tonnes d'équivalent CO₂ par an à partir de 2030, soit l'équivalent de 5,5% des émissions actuelles du secteur résidentiel et tertiaire

Introduction

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment est une des clés de voûte de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), votée le 17 août 2015. Elle fixe notamment pour objectifs de réduire de 20% la consommation d'énergie finale sur la période 2015-2030 par rapport au niveau de 2012, et de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 40% en 2030 par rapport au niveau de 1990.

Or, en 2014⁸, le secteur résidentiel représentait 31% de la consommation d'énergie finale française, et près de 10% des émissions de GES. Le secteur résidentiel est ainsi l'un des principaux gisements d'économies d'énergie. Ces gisements sont exploitables, d'une part, par un renforcement des performances énergétiques des nouvelles constructions : tous les bâtiments construits aujourd'hui seront a minima au standard « Bâtiment Basse Consommation » en 2050. Mais c'est surtout en accélérant la rénovation énergétique des logements déjà existants que l'efficacité énergétique du résidentiel pourra réellement être améliorée. En effet, le rythme actuel de démolition du parc de logements est situé autour de 0,5% par an. Cela signifie que la très grande majorité des résidences principales existantes feront encore partie du parc en 2030. La rénovation énergétique de ces logements s'avère fondamentale dans la concrétisation de la transition énergétique.

Depuis 2015, l'Etat s'est engagé, à de nombreuses reprises, à faire de la rénovation énergétique en enjeu national. La LTECV fixe un objectif de 500 000 rénovations performantes de logements par an à partir

de 2017. Cet engagement est repris plus récemment dans le Plan de Rénovation Énergétique des Bâti-ments de 2018, ainsi que par la Loi Énergie-Climat de 2019. La moitié de ces rénovations devra concerner des logements occupés par des ménages aux revenus modestes : 150 000 logements dans le parc social et 100 000 dans le parc privé. Ces objectifs sont à considérer dans un contexte où l'on dénombrait, en France, en 2012, 7,4 millions de « passives énergétiques » parmi les résidences principales du secteur privé, c'est-à-dire des logements d'un niveau de performance énergétique F ou G⁹, particulièrement énergivores. Ceux-ci sont souvent occupés par des ménages en situation de précarité énergétique, estimés par l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE) à 5,8 millions en France en 2013¹⁰.

Toutefois, si la loi et les propositions de l'Etat sont ambitieuses, la réalité de leur mise en œuvre n'est pas encore à la hauteur. En effet, le nombre de rénovations énergétiques performantes entreprises chaque année est très en deçà des niveaux requis pour atteindre les objectifs fixés. D'après les estimations réalisées dans cette étude, le nombre de passives énergétiques n'a diminué que de 10% entre 2012 et 2019. Dans les hypothèses les plus optimistes, la précarité énergétique aura diminué de 7,5% entre 2015 et 2020, bien en deçà des objectifs de 15% de la LTECV. Les conditions de réalisation du plan de rénovation énergétique ne sont pas réunies : la gouvernance nationale et régionale peine à se mettre en place, les moyens financiers sont insuffisants et instables, le tissu artisanal n'est pas assez développé, la main-d'œuvre n'est pas assez formée, et les programmes nationaux actuels tels que

⁸ CGDD – SOeS, *Chiffres clés de l'énergie* - 2015

⁹ L'enquête Phebus (Chiffres et statistiques, Commissariat général au développement durable) indique une part des résidences principales en classes F et G à 30,7% en 2012. Cette année-là, l'INSEE dénombrait 27,8 M de résidences principales, et donc 8,5 M en classes F ou G, parcs social et privé confondus.

¹⁰ Communiqué de Presse de l'ONPE du 14/06/2016. Premiers résultats de l'ADEME et du CSTB basés sur la dernière Enquête Nationale Logement 2013.

« Habiter Mieux » éprouvent encore quelques difficultés à monter en charge.

Le manque de moyens mis en œuvre par les pouvoirs publics pour cet enjeu social et environnemental est préjudiciable pour la société et pour les ménages. Ceux-ci devraient renforcer et sécuriser les financements du Plan de Rénovation Énergétique des Bâti-ments afin d'assurer un accompagnement complet des ménages dans leur démarche de rénovation éner-gétique. Les mesures préconisées par la **Feuille de Route pour la rénovation des passoires éner-gétiques en 10 ans** vont dans ce sens : activer plus de canaux de communication autour de l'intérêt de la rénovation énergétique, peu connue des ménages, et mettre en place des obligations de performance énergétique explicites lors de la mise en vente ou en location des logements.

Le présent document, en continuité des propositions de la **Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans**, vise à analyser et quantifier les bénéfices et les coûts pour l'Etat, la société et les ménages, d'un plan d'élimination des passoires éner-gétiques. L'étude évalue plusieurs aspects :

1. L'investissement nécessaire dans les dispositifs de soutien public à la rénovation énergétique, dans le cadre d'un plan de financement en accord avec les préconisations de la Feuille de Route,
2. Les incidences économiques, notamment fiscales, que générerait un tel plan pour les pouvoirs publics,
3. Les incidences environnementales et sociales pour la société, et les conséquences de la rénovation pour les ménages concernés, en particulier ceux en situation de précarité énergétique.

Par ailleurs, la loi LTECV donne également pour objec-tif de rénovation de l'ensemble du parc selon la norme Bâtiment Basse Consommation (BBC) d'ici à 2050.

Ce document propose donc, dans un second temps, d'étudier l'impact sur les coûts et les bénéfices pour la société, l'Etat et les ménages d'une rénovation de ces passoires énergétiques aux normes BBC (consom-mation d'énergie primaire inférieure à 80kWh/m²/an) en 20 ans.

Notons bien que la vision du secteur de la rénovation énergétique en France, et la connaissance du parc de logements et du profil des ménages qui y vivent sont encore très limités. Ainsi, cette étude a été construite à partir d'un nombre restreint d'enquêtes et de don-nées existantes caractérisant le parc de logements, les ménages, et la rénovation énergétique. Bien qu'un effort d'actualisation ait pu être effectué sur certains aspects, certaines sources mériteraient d'être mises à jour. Il semble donc primordial d'organiser un suivi national plus précis, fréquent et exhaustif du parc de logements et de la rénovation énergétique. Combien de passoires énergétiques font actuellement l'objet d'une rénovation énergétique chaque année? Quel est le degré des gains énergétiques atteints par les rénovations des passoires énergétiques? Quel est le coût moyen d'une rénovation, pour un type de loge-ment donné, pour passer d'une étiquette Energie X à une étiquette Y? Telles sont notamment les questions auxquelles peu d'études tentent de répondre actuel-lement.

Bien que l'intégralité des effets d'un tel plan ne puisse être quantifiée dans cette étude, elle s'inscrit dans une démarche classique d'analyse coût/bénéfice, et d'analyse de la rentabilité d'un investissement pu-blic. Cette étude gagnerait à être complétée par des modèles économiques plus poussés, tels que des mo-dèles macroéconomiques en équilibre général calculable, qui prendraient en compte le comportement des agents économiques. Toutes les valeurs indiquées dans cette étude sont exprimées en termes réels de 2019, sauf indication contraire.

1. ETAT DES LIEUX ET ELEMENTS STRUCTURANTS DE L'ETUDE

1. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE ET DÉFINITIONS

Cette étude économique se focalise **uniquement sur les résidences principales du parc privé** :

- Le parc social est exclu du cadre de cette étude car il ne fait pas l'objet des mêmes dispositifs d'incitation à la rénovation que les logements privés.
- Au sein du parc privé, seules les résidences principales seront étudiées. En effet, les logements vacants et ré-sidences secondaires ne sont pas habités l'intégrali-té de l'année, et l'évaluation de leur consommation énergétique réelle est moins immédiate ; ils repré-sentent en outre une part minime de la consom-mation énergétique du secteur résidentiel en France.

Zoom sur les Diagnostics de Performance Énergétique (DPE)

Les étiquettes Énergie, correspondant à un intervalle de consommation énergétique théorique, propre aux caractéristiques physiques et architecturales du logement, sont obtenues grâce à des Diagnostics de Performance Énergétique (DPE). La réalisa-tion d'un DPE est obligatoire depuis 2006, lors de la mise en vente ou de la mise en location d'un logement. Celui-ci est valable pour une durée de 10 ans. L'article 1^{er} de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a introduit l'obligation de transmettre les DPE, réalisés à l'occasion de la vente ou de la location d'un bâtiment, à l'ADEME. L'ADEME a ainsi pu mettre en place l'Observatoire-DPE, qui permet d'obtenir des statistiques sur le parc de logements ayant fait l'objet d'un DPE. Cette base contient actuellement près de 6,4 millions de DPE.

Le calcul des consommations énergétiques doit respecter des conventions afin d'obtenir le DPE intrinsèque de l'habitat, comme le fait la méthode 3CL développée par l'ADEME. Le DPE intrinsèque est calculé pour une famille ayant un comportement éner-gétique dit « standard »* au sens statistique, indépendamment du comportement réel du ménage.

Il existe une deuxième méthode, dite « par facture », basée sur les factures d'énergie pour les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS). Elle s'applique pour les logements construits avant 1948, les bâtiments tertiaires, et les appartements équipés de systèmes de chauffage et de production d'eau chaude collectifs.

Le passage des consommations finales à la consommation d'énergie primaire se fait via des facteurs de conversion suivants : 1 pour tous les combustibles (fioul, gaz, bois...) et 2,58 pour l'électricité, de façon à prendre en compte le rendement « global » de l'outil de production de l'électricité en France. Le facteur de conversion pour l'électricité doit être modifié à 2,3 dans le nouveau DPE.

Le DPE fournit ainsi une indication de la performance énergétique d'un logement, en lui attribuant une « classe » ou « étiquette » énergie d'A à G, correspondant à des niveaux de consommation d'énergie primaire par mètre carré de surface habitable et par an.

Le DPE, tel qu'il existe aujourd'hui, a fait l'objet de nombreuses critiques. Sa fiabilité est souvent remise en cause concernant la méthodologie dite « par facture ». Une réforme du DPE, annoncée par le Plan de Rénovation Énergétique des Bâti-ments, est en cours. Initialement prévue pour fin 2018, cette révision a été repoussée par la loi Énergie Climat à mi-2020 afin que le DPE puisse être opposable dès 2021. Cette réforme a notamment pour but d'unifier les méthodes de calcul et de renforcer le contrôle des diagnostiqueurs.

*Calcul réalisé en supposant une température intérieure constante de 18-19°C dans toutes les pièces avec un réducteur de nuit pendant 8h et une semaine d'inoccupation en période d'hiver, et prise en compte de données météorologiques moyennes sur 30 ans.

Dans cette étude, le terme de « **passoire énergétique** » est employé pour caractériser les logements ayant une étiquette énergie F ou G. Ce terme est de plus en plus souvent utilisé par les experts pour caractériser des logements très énergivores dont la consom-ma-

tion d'énergie primaire est supérieure au seuil de 330 kWh/m²/an. Les logements F et G, de consommation supérieure à 350 kWh/m²/an, sont donc inclus dans ce terme.

2. ÉTAT DU PARC DE LOGEMENTS EN 2012

La représentation statistique de l'état du parc de logements, en particulier d'un point de vue énergétique, a fait l'objet de l'enquête Performances de l'Habitat, Besoins et Usages de l'Énergie (PHEBUS), réalisée en 2012 par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). Cette enquête est celle sur laquelle les estimations de la présente étude sont basées. L'enquête PHEBUS comporte deux volets : l'un porte sur des entretiens individuels avec 5 404 ménages représentatifs du parc français, l'autre porte sur un sous-échantillon de 2 389 logements pour lesquels un DPE a été réalisé.

Les résultats de cette enquête montrent qu'en 2012, 33% des résidences principales du parc privé en

France métropolitaine sont des passoires énergétiques, c'est-à-dire ont une étiquette Énergie F ou G, ce qui représentait **7,3 millions de passoires énergétiques dans le parc résidentiel privé français**.

La figure II.1 détaille la structure du parc de logements il y a 7 ans, et celle du périmètre considéré dans cette étude. Ainsi, au sein du parc de résidences principales privées en 2012, 33% des logements sont des passoires énergétiques, 57% des maisons individuelles, et 42% sont occupés par des locataires. Le type de logement (maison individuelle ou logement collectif) et le statut d'occupation (ménage propriétaire ou locataire) sont importants pour l'analyse du parc et des effets de la rénovation énergétique.

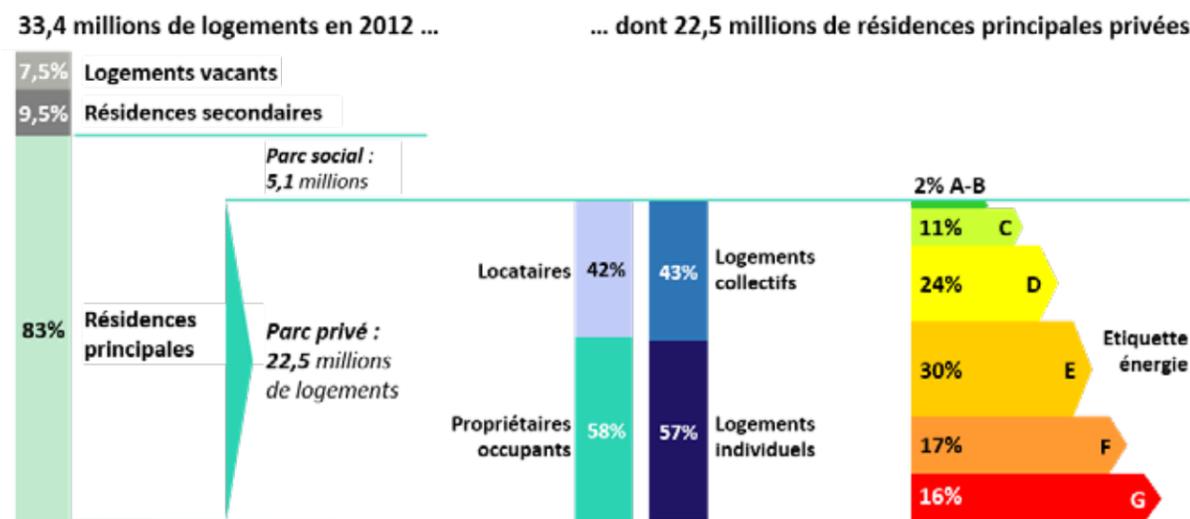


FIGURE II.1 : STRUCTURE DU PARC DE LOGEMENTS EN FRANCE METROPOLITAINE EN 2012 ¹¹, ZOOM SUR LES RESIDENCES PRINCIPALES PRIVEES

3. CARACTÉRISATION DES RÉNOVATIONS ÉNERGÉTIQUES

Le secteur de la rénovation énergétique est difficile à caractériser, du fait de la multitude et de la diversité d'acteurs du monde industriel et du bâtiment y participant. Le terme de rénovation énergétique n'est lui-même pas très concret. Ainsi, peu de ménages évoquent avoir réalisé une "rénovation énergétique", se limitant le plus souvent à parler de "rénovation". Réaliser des travaux dans un logement fini n'est en effet

pas toujours lié à une volonté d'améliorer l'efficacité énergétique de celui-ci. La campagne 2015 de l'Observatoire Permanent de l'amélioration Énergétique du logement (OPEN)¹² révèle que, parmi les 3,5 millions de rénovations de logements achevées en 2014, seules 288 000 peuvent être considérées performantes d'un point de vue énergétique.

¹¹ CGDD - SOeS - Comptes du logement - 2014 ; et Enquête PHEBUS - 2012

¹² La Campagne OPEN 2015, 7ème édition, diffère des précédentes par la méthodologie et la définition d'une « rénovation performante ». Les précédentes campagnes dénombrent cependant entre 265 000 et 295 000 rénovations performantes, ou dites d'efficacité énergétique « 3 étoiles » achevées sur chaque année étudiée (2013, 2011, 2010, 2008).

Zoom sur le suivi national des rénovations énergétiques

Selon la définition de la Campagne OPEN 2015, une rénovation « performante » est une rénovation comprenant au moins deux actions performantes parmi les postes suivants : le remplacement du système de chauffage, le changement du système d'Eau Chaude Sanitaire, le remplacement des fenêtres, les travaux sur les murs donnant sur l'extérieur et les travaux sur la toiture et les combles. Ainsi, de nombreuses actions consistant simplement à remplacer certaines installations vétustes, telles qu'une chaudière âgée de plus de 15 ans, et des fenêtres simple vitrage, par des installations neuves peuvent suffire à constituer une « rénovation énergétique performante », bien qu'elles soient rarement suffisantes pour atteindre une bonne performance énergétique globale du logement, en particulier pour les passoires énergétiques.

L'enquête OPEN 2015 révèle également que certains logements et profils de ménages sont sous-représentés parmi les rénovations performantes. Ainsi, les rénovations performantes concernent des maisons à 87%, alors qu'elles ne représentent que 56% du parc total de logements en France métropolitaine. De plus, la superficie moyenne des logements enquêtés est de 122 m² alors qu'elle n'est que de 96 m² dans le parc total de logements.

Enfin, dans près de 9 cas sur 10, les travaux de rénovation sont réalisés par des ménages propriétaires, ce taux s'élève à 98% dans le cas des rénovations performantes, « l'investisseur » est donc le bénéficiaire des économies générées par la rénovation.

D'après la Campagne TREMI 2018, seul 5% des maisons individuelles rénovées ont gagné 2 classes ou plus. L'objectif de rénover l'ensemble du parc aux normes BBC est encore bien loin d'être atteint.

Il demeure cependant une zone de flou sur ces définitions de rénovation « performante », « lourde » ou encore « profonde », car le gain énergétique n'est pas mesuré a posteriori par un DPE ou un audit plus poussé. Cela participe aux difficultés de suivi des opérations d'amélioration d'efficacité énergétique, et en particulier celles devant participer à l'objectif fixé de 500 000 rénovations BBC par an. A titre indicatif, seulement 66 000 labels « BBC rénovation » ont été délivrés ces 5 dernières années, d'après l'Observatoire BBC (ADEME/Effinergie).

En septembre 2019 le gouvernement a annoncé la création d'un futur Observatoire de rénovation énergétique qui aura pour mission mieux suivre toutes les opérations de rénovation et leurs effets.

Les coûts d'une rénovation énergétique sont également difficiles à estimer, car ils dépendent beaucoup de la prestation des professionnels du bâtiment et des caractéristiques propres au logement. En outre, il n'existe pas d'étude exhaustive évaluant les coûts d'une rénovation énergétique selon le gain en performance énergétique qu'elle apporte, mesuré via les DPE notamment. Ce type d'étude s'avère très complexe, car les technologies utilisées pour améliorer l'efficacité énergétique d'un logement peuvent être très variées (isolation des murs par l'intérieur, par l'extérieur, isolation des toitures, remplacement d'une chaudière, d'un système de ventilation, etc.), les prix de ces actions sont très hétérogènes (diversité des fabricants, des artisans, installation directe ou non par les particuliers), leur efficacité est variable (type de matériau, spécificité du logement, qualité de l'installation, etc.) et les logements peuvent eux-mêmes être très différents au sein d'une même classe énergétique.

Dans cette étude, des coûts moyens de transition de classe énergétique ont été reconstitués, à partir de données de l'ANAH¹³. (Cf. Annexe 2). Notons que plusieurs observatoires ont été créés ces deux dernières années, autour des coûts de la rénovation énergétique. La première synthèse de l'observatoire

des coûts de la rénovation énergétique de la région Grand Est est à saluer, car l'analyse des données de panel récoltées présente de nombreux axes d'analyse utile. En particulier, une matrice de coûts de passage d'une classe énergétique à une autre y a été constituée, mais sur des échantillons parfois faibles pour certains passages. Nous n'avons donc pas pu exploiter ces résultats mais des analyses sur des panels plus larges permettant de fiabiliser ces coûts matriciels seraient les bienvenues !

¹³ ANAH, Guide sur la rénovation thermique - 2010

Zoom sur les Observatoires des coûts de la rénovation énergétique

Plusieurs observatoires régionaux des coûts de la rénovation énergétique ont vu le jour ces deux dernières années : en particulier, l'Observatoire des coûts de la rénovation énergétique de la région Grand Est, et celui de la région Occitanie (OCRE). Ces observatoires ont été créés sous l'impulsion du PREB, qui ambitionne de créer au niveau national un observatoire de la rénovation énergétique, pour suivre la dynamique des rénovations, et l'effet des mesures et politiques publiques. Un de ces rôles sera de construire des indicateurs de prix pour des gestes / bouquets de travaux associés à une rénovation énergétique. La démarche d'observation a donc été initiée au niveau régional, les caractéristiques architecturales et le tissu artisanal étant assez fortement corrélé à la situation géographique.

Une première étude empirique a été réalisée par l'Observatoire du Grand Est, avec le suivi d'un panel de 349 rénovations achevées en 2016. Ces premiers travaux permettent enfin d'obtenir une restitution des coûts de rénovation selon un grand nombre d'axes d'analyse qui seront très utiles pour la modélisation prospective et les études d'impacts de politiques publiques. En particulier, et bien qu'elle cache de nombreuses spécificités de chantiers, la constitution de matrices de coûts de passage d'une classe énergétique à une autre, selon le type de logement, individuel ou collectif, est un axe d'analyse important, car il permet de faire le lien entre l'efficacité énergétique apportée par les travaux et le coût nécessaire. L'étude révèle en particulier certains éléments contre-intuitifs. Le coût de rénovation des logements collectifs, rapporté au m² de surface habitable, n'est par exemple pas moins cher en logement individuel qu'en logement collectif. Le coût moyen d'une opération en individuel est de 179€/m², pour un gain énergétique de 45%, et de 304€/m² pour un gain de 62% en logement collectif.

4. ETAT DU PARC DE LOGEMENTS RÉACTUALISÉ

Les données de l'enquête PHEBUS remontent désormais à plus de 7 ans. Il a donc été réalisé un travail de modélisation de l'évolution du parc de logements. Cette modélisation a permis de se baser, pour cette étude, sur un parc initial en 2019.

Les hypothèses prises sur le rythme de rénovation sont basées sur la Campagne OPEN réalisée en 2015, à savoir :

- **288 000 rénovations "performantes" ont lieu chaque année, de 2012 à 2019.**
- **Parmi ces rénovations « performantes », 9,5% des logements ont une étiquette énergie F et la même part une étiquette énergie G¹⁴**

Le rythme de démolition des passoires énergétiques est pris à 0,5%/an. Le détail méthodologique est présenté à l'Annexe 3.

Suivant ces hypothèses, **le nombre de passoires énergétiques a été réduit de 10% par rapport à 2012, atteignant 6,7 millions logements en 2019.**

La proportion de logements collectifs/individuels et de propriétaires bailleurs/ occupants est supposée inchangée. Cette hypothèse revient à considérer, faute de mieux, que les rénovations sont réalisées à un rythme similaire suivant les différents profils.

Cette nouvelle structure du parc de logements privés servira de base initiale au travail de projection de la rénovation énergétique qui est l'objet de cette étude.

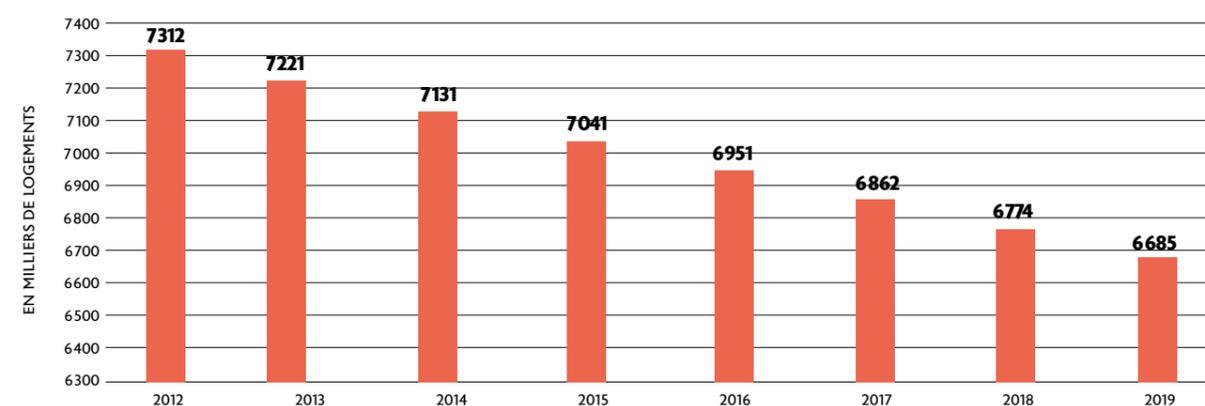


FIGURE II.2 EVOLUTION DU NOMBRE DE PASSOIRES ENERGETIQUES DEPUIS 2012

¹⁴ Enquête OPEN. Résultats 2015 sur la campagne 2014 Cette enquête indique que parmi un sous-échantillon de l'ensemble des rénovations (3,5 millions de rénovations), 37% avaient une étiquette Energie E, F ou G. En utilisant les statistiques de l'enquête Phebus, on considère donc, en croisant les deux sources, que 9% des logements rénovés en 2014 ont une étiquette Energie G, 10% une étiquette F, et 18% une étiquette E.

5. DÉFINITION DE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE RETENUE POUR CETTE ÉTUDE

Pour concevoir des mesures promouvant la rénovation énergétique, il est également important de connaître le profil des ménages les occupant. Aujourd'hui, seule l'enquête PHEBUS réalise ce croisement entre les caractéristiques des logements (année de construction, type architectural, zone climatique, Etiquette Energie) et les caractéristiques de leurs occupants (statut d'occupation, revenus, âge, etc.). Or ces données sont importantes, car les dispositifs à mettre en place pour encourager des ménages modestes à la rénovation énergétique, ne seront pas les mêmes que ceux des ménages aisés. De même, les propriétaires occupants et les bailleurs n'ont pas les mêmes intérêts et préoccupations pour leur lo-

gement. Le lien entre ménage et logement est indispensable pour caractériser la situation de *précarité énergétique*.

Dans cette étude, qui se concentre sur les passoires énergétiques, on cherchera notamment à évaluer l'impact d'un plan d'élimination de celles-ci sur la *précarité énergétique*. Cette notion peut rassembler une multitude de situations, telles que la pauvreté, l'insalubrité du logement, etc. Créé en 2012, l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE) a défini plusieurs indicateurs, permettant de mesurer la précarité énergétique (Cf. Zoom sur les définitions de la précarité énergétique selon l'ONPE)

Zoom sur les définitions de la précarité énergétique selon l'ONPE

L'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE) définit plusieurs indicateurs de précarité énergétique :

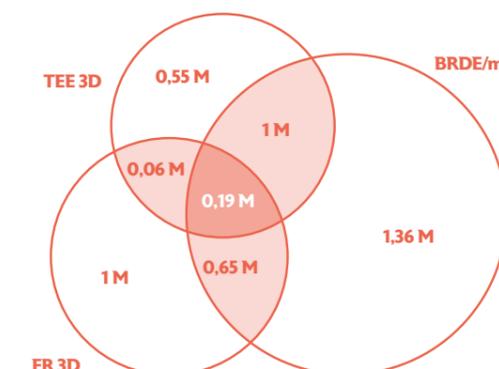
- **Le Taux d'Effort Énergétique.** Il s'agit du rapport entre les dépenses d'énergie du ménage, et son revenu total. Si ce rapport est supérieur à 8% (seuil désormais utilisé par l'ONPE), le ménage est considéré en situation de précarité énergétique. Cet indicateur ne prend pas en compte les comportements d'auto-restriction des ménages, aussi est-il souvent réduit aux trois premiers déciles de revenus, pour ne retenir que les ménages les plus vulnérables. Plusieurs critiques sont couramment émises concernant cet indicateur : il prend en compte l'ensemble des revenus du ménage, et pas uniquement le reste à vivre, c'est à-dire le revenu auquel sont retranchées les dépenses contraintes. D'autre part les dépenses énergétiques de transport ne sont pas prises en compte.
- **L'indicateur « Froid ressenti ».** Les ménages déclarant avoir régulièrement froid dans leur logement sont considérés comme précaires énergétiques. Cet indicateur est très subjectif, il est également souvent limité aux trois premiers déciles de revenus pour ne prendre en compte que les ménages vulnérables.
- **L'indicateur Bas Revenus Dépenses Élevées.** Un ménage est considéré en situation de précarité énergétique si ses dépenses énergétiques sont supérieures à la médiane nationale des dépenses d'énergie des ménages, pondérée par m² du logement ou par Unité de Consommation (UC) du ménage (deux variantes) et si les revenus du ménage, après déduction des impôts et des charges du logement, sont inférieurs au seuil de pauvreté pondéré par UC.

L'ONPE estimait en 2015* à **4,8 millions** le nombre de ménages concernés par la précarité énergétique, en associant ces trois indicateurs, soit **11,5 millions d'individus**.

Indicateurs :

- TEE 3D : Taux d'Effort Énergétique, réduit aux 3 premiers déciles de revenus
 - FR 3D : Froid Ressenti, réduit aux 3 premiers déciles de revenus
 - BRDE/m² : Bas Revenus, Dépenses Élevées, pondéré par m²
- Ces chiffres concernent l'ensemble des ménages (parcs privé et social confondus)

*CSTB pour l'ONPE. Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'enquête PHEBUS, octobre 2015



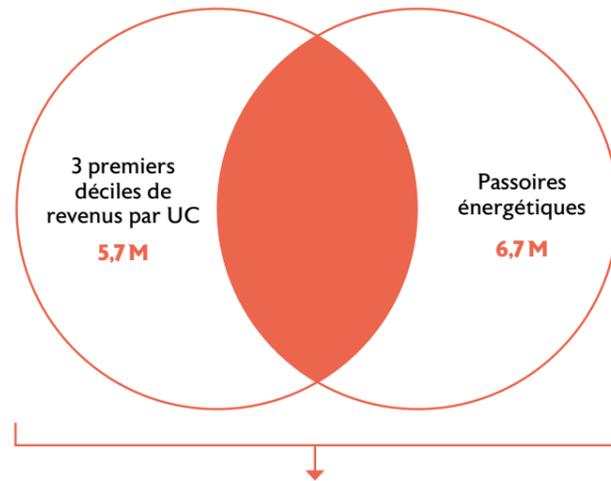
Cependant, avec les définitions de l'ONPE, aucun lien simple et évident ne lie la situation de précarité énergétique aux caractéristiques du logement. Or, ce lien est nécessaire dans cette étude, et pour cibler correc-

tement les logements à rénover en priorité, sans le biais de la sensibilité de l'occupant. Il doit pouvoir cibler les ménages en situation de précarité énergétique vivant dans une passoire énergétique, via un critère équitable.

Dans le cadre de cette étude, on parlera donc de **précarité énergétique pour définir un ménage vivant dans une passoire énergétique (étiquette F ou G) et appartenant aux trois premiers déciles de revenus par Unité de Consommation (UC)¹⁵** de la population française. Les trois premiers déciles de revenus par UC correspondent, selon les chiffres de l'INSEE¹⁶, aux ménages ayant un revenu par UC inférieur à 15 570 € en 2012 ou à 17 300 € en 2016. Cette définition

de la précarité énergétique regroupe la majorité des cas les plus préoccupants et les plus vulnérables de l'ensemble des ménages désignés comme "précaires énergétiques" selon les trois indicateurs de l'ONPE.

L'enquête PHEBUS permet de chiffrer, selon la définition retenue pour cette étude, le **nombre de ménages concernés par la précarité énergétique à 2,3 millions dans le parc résidentiel privé** (figure II.2).



Total : 2,3 millions de ménages précaires dans le parc de résidences principales privées (10,5% du parc de résidences principales privées)

FIGURE II.3 : PÉRIMÈTRE DE LA DÉFINITION DE PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE ADOPTÉE DANS CETTE ÉTUDE

En 2018, l'ONPE a réalisé une mise à jour de ses outils de suivi de la précarité énergétique en France¹⁷. Afin de pouvoir mieux lire et suivre le phénomène dans cette étude la base utilisée dans la précédente version est conservée. Il est possible de cette façon d'appréhender les évolutions de la précarité énergétique et des rénovations entre les deux versions du scénario Rénovons.

¹⁵ L'unité de consommation est un système de pondération attribuant un coefficient à chaque membre du ménage et permettant de comparer des ménages de tailles ou de compositions différentes (INSEE) (Cf. Glossaire)

¹⁶ INSEE, Niveaux de vie moyens par déciles en 2013 et 2016

¹⁷ https://onpe.org/sites/default/files/tableau_de_bord_2018_v2_1.pdf

3. Scénario tendanciel : quel état du parc en 2025, au rythme actuel de rénovation ?

Le scénario tendanciel permet d'évaluer la possibilité d'atteindre les objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), en 10 ans, si le rythme de rénovation actuel est conservé.

Les hypothèses prises sur le rythme de rénovation sont les mêmes que celles choisies pour l'actualisation du parc de logements (cf. II.4), à savoir :

• **288 000 rénovations "performantes" ont lieu chaque année, jusqu'en 2030.**

- Parmi ces rénovations « performantes », 9,5% des logements ont une étiquette énergie F et la même part une étiquette énergie G¹⁸
- 35% des logements F et G rénovés chaque année sont occupés par des ménages précaires
- 0,5% des passoires énergétiques sont démolies chaque année

Selon ces hypothèses, et en gardant ce rythme constant sur toute la période 2020-2030, on obtient l'évolution du parc de résidences principales privées, illustrée dans la figure III.1.

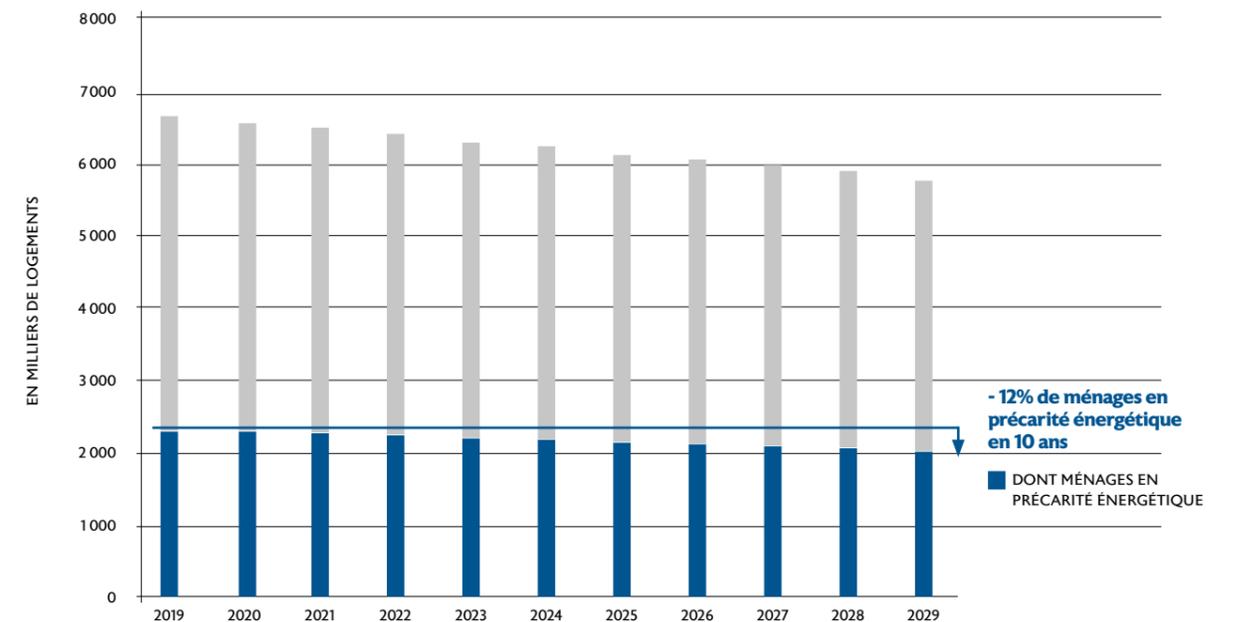


FIGURE III.1 : ÉVOLUTION DU PARC DE PASSOIRES ÉNERGÉTIQUES PARMI LES RÉSIDENCES PRINCIPALES PRIVÉES – SCÉNARIO TENDANCIEL

On observe que fin 2029 à peine plus de 800 000 passoires énergétiques auront été éliminées dans le parc de résidences principales privées (13%), et qu'il en restera encore plus de 5,8 millions en ayant déduit les démolitions. Les objectifs de la LTECV seront encore loin d'être atteints. L'élimination de toutes les passoires énergétiques en 2025 est irréaliste au rythme actuel.

Quant à la réduction de la précarité énergétique, les objectifs pour 2020 sont, aujourd'hui, loin d'être atteints. Ils ne seront toujours pas atteints en 2025 puisque, au rythme actuel, il faudra attendre 2027 pour que la précarité énergétique, selon la définition optimiste adoptée dans cette étude, ait baissé de 15% par rapport à son niveau en 2015.

¹⁸ Enquête OPEN, Résultats 2015 sur la campagne 2014 Cette enquête indique que parmi un sous-échantillon de l'ensemble des rénovations (3,5 millions de rénovations), 37% avaient une étiquette Énergie E, F ou G. En utilisant les statistiques de l'enquête Phebus, on considère donc, en croisant les deux sources, que 9% des logements rénovés en 2014 ont une étiquette Énergie G, 10% une étiquette F, et 18% une étiquette E.

	Objectifs de la LTECV et du PREB	Scénario tendanciel
Rénovations lourdes chaque année	500 000	288 000
Logements privés rénovés chaque année, occupés par des ménages en situation de précarité énergétique	150 000 (Près de 62300 passoires énergétiques rénovées en 2018 grâce au programme « Habiter Mieux » pour des ménages aux déciles de revenus 1 à 5)	Moins de 20 000 (Passoires énergétiques occupées par des ménages de déciles de revenus 1 à 3)
Elimination des passoires énergétiques à horizon 2025	6,7 millions Soit environ 620 000 par an	0,9 millions de passoires énergétiques éliminées Soit 75 000 par an en moyenne (dont 35 000 démolitions)
Horizon de réduction de -15% de la précarité énergétique par rapport à 2015	2020	2027

TABLEAU III.1 : COMPARAISON DES OBJECTIFS DE LTECV ET DES RESULTATS DE LA PROJECTION DU SCENARIO TENDANCIEL

Sans un engagement supplémentaire et suffisant de la part des pouvoirs publics, en faveur de la rénovation énergétique, les objectifs de la LTECV ne pourront clairement pas être atteints. Le nombre de passoires énergétiques demeurera particulièrement élevé, et la précarité énergétique continuera à avoir la même ampleur et pourrait même s'accroître en prenant en compte l'augmentation du coût de l'énergie.

Atteindre ces objectifs nécessite des efforts de rénovation mais également une capacité de suivi dans le temps. Comme le préconise la **Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans**, il est urgent de concrétiser la gouvernance nationale et régionale du plan de rénovation des bâtiments. Elle permettra, entre autres, de donner les moyens aux structures adaptées d'évaluer et de suivre le nombre de passoires énergétiques. Actuellement, le suivi de l'état énergétique du parc de logements est trop parcellaire, trop imprécis.

Par ailleurs, les résultats de la Campagne OPEN 2015, confirmés par ceux de la Campagne TREMI 2018¹⁹, montrent que les ménages qui réalisent les travaux les plus performants sont aussi ceux qui sont les mieux informés et qui bénéficient le plus des dispositifs d'aide à la rénovation énergétique : Crédit d'Impôts Transition Énergétique (CITE), Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), subventions de l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH) mais également accompagnement par des conseillers Espace-info-Energie (EIE), ANAH ou encore des bureaux d'études ou architectes... Ainsi, l'une des clés dans l'élimination des passoires énergétiques réside dans l'accessibilité des aides et dans l'accompagnement des ménages par des experts. L'amélioration de l'efficacité des aides aux travaux, par le renforcement des dispositifs, tels qu'Habiter Mieux, le développement des mécanismes d'ingénierie financière et le développement massif des dispositifs d'accompagnement neutre (cf. Mesure 6 de la **Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans**), seront un passage obligé dans la lutte pour l'élimination des passoires énergétiques.

4. Scénario cible : quels seraient les coûts et les bénéfices d'un plan ambitieux de rénovation des passoires énergétiques ?

1. DESCRIPTION DU PLAN DE RÉNOVATION DES PASSOIRES ÉNERGÉTIQUES

Le scénario cible permet d'évaluer ce que seraient les bénéfices et les coûts pour la société, par rapport au niveau de 2019, d'un plan de rénovation énergétique où tous les foyers visés réaliseraient les travaux nécessaires à l'élimination de toutes les passoires énergétiques en 10 ans.

Dans le cadre de la première partie de cette étude, on fixe comme objectif de rénovation, pour toutes les passoires énergétiques, l'étiquette Énergie D. Cet objectif ne permet pas d'atteindre directement le niveau BBC, mais il représente tout de même une marge de progrès significative pour des logements initialement en étiquette F ou G, et correspond à la trajectoire de la LTECV. Une classe moyenne D en 10 ans constitue un objectif réaliste, et ouvre le champ à des interventions ultérieures pour atteindre par étapes le niveau BBC visé en 2050 par la LTECV pour l'ensemble des bâtiments. L'objectif de rénovation au niveau BBC à l'horizon 2050 est étudié dans une seconde partie de l'étude (voir chapitre V).

La durée de vie d'une action de rénovation énergétique sur l'enveloppe d'un bâtiment est d'environ 30 ans²⁰. **Les bénéfices et les coûts liés au plan de rénovation énergétique des passoires seront donc analysés sur la période 2020-2060.** (10 ans de travaux et 30 ans de durée de vie de la rénovation). Dans cette étude, un rythme de rénovation « en cloche » a été utilisé, en partant de 400 000 rénovations de passoires énergétiques en France. Il est peu probable que l'objectif de 500 000 rénovations soit atteint en 2020, le marché n'étant pas encore prêt pour un tel niveau d'industrialisation. L'objectif de 400 000 rénovations reste optimiste. Un rythme de rénovation en cloche constitue le scénario le plus probable d'un plan de rénovation massif. Cette étude a pour vocation de montrer les impacts économiques, environnementaux et sociaux que l'Etat et les ménages pourraient espérer, **dans l'hypothèse où l'Etat s'engagerait à activer le grand plan de rénovation dès 2020, et où le marché de la rénovation serait prêt pour gérer 400 000 rénovations la première année.**



FIGURE IV.1 : RYTHME DE RÉNOVATION UTILISÉ DANS L'ÉTUDE

¹⁹ ADEME, Travaux de Rénovation Énergétique des Maisons Individuelles, 2018

²⁰ CSTB, Parc résidentiel francilien, fiches de réhabilitation pour des exemples de bâtiments types, Analyses des enjeux de réhabilitation pour 5 familles de bâtiments franciliens - 2012

On isolera certains effets du plan de rénovation, notamment, l'impact éventuel de ce plan sur l'appétence des ménages habitant dans d'autres logements (étiquette E à A) à réaliser des travaux de rénovation énergétique, ne sera pas considéré.

Par ailleurs, pour isoler l'effet du plan de rénovation énergétique dans cette étude, les déménagements des ménages, pouvant notamment transformer une résidence principale en résidence secondaire, seront négligés. On considère cependant que, sur la période 2020-2030, le parc de passoires énergétiques subit un taux de démolition de 0,5% par an, uniforme sur les étiquettes F et G. Ceci est une estimation basse (Cf. Annexe 1). Ainsi, le nombre de passoires énergétiques des logements F et G à rénover, sera le nombre de passoires dans le parc actuellement, retranché des démolitions qui auraient lieu sur la période 2020-2030, soit 6,4 millions.

Enfin, les dispositifs d'aide considérés et la structure de financement des travaux sont présentés dans la figure IV.2. Leurs conditions d'accès sont renforcées et élargies par rapport à la situation actuelle, comme le préconise la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans : les aides des propriétaires bailleurs et des propriétaires occupants sont alignées, ils ont ainsi accès aux mêmes dispositifs et aux mêmes conditions. De plus, le nombre de dispositifs pris en compte dans le cadre de cette étude est réduit à trois : subventions de l'ANAH, Crédit d'impôt Transition Énergétique sur le montant restant après les subventions (aujourd'hui MaPrimeRénov'), et Eco Prêt à Taux Zéro, permettant ainsi une meilleure lisibilité pour les ménages. Cependant, ceux-ci seraient conditionnés à l'atteinte de la classe Énergie D, au minimum, après rénovation. Enfin, les montants sont relevés par rapport à la situation actuelle, et non plafonnés, comme le préconise la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans.

Propriétaire bailleur OU occupant d'un logement F ou G, réalisant des travaux permettant d'atteindre une classe D			
Incitation	Décile de revenus par Unité de Consommation : 1 à 3	Décile de revenus par Unité de Consommation : 4 à 5	Décile de revenus par Unité de Consommation : 6 à 10
Subvention de l'ANAH « Habiter Mieux »	70% du montant des travaux	55% du montant des travaux	Non Bénéficiaire
Crédit d'Impôts Transition Énergétique Ma Prime Rénov	30% du montant des travaux, après déduction des subventions		
Eco-Prêt à Taux Zéro	Financement du reste à charge sur 10 ans		
Bilan de la structure de financement	Part financée par l'Etat : 79% Part du ménage (Eco-PTZ) : 21%	Part financée par l'Etat : 67,5% Part du ménage (Eco-PTZ) : 32,5%	Part financée par l'Etat : 30% Part du ménage (Eco-PTZ) : 70%

FIGURE IV.2 : STRUCTURE DES INCITATIONS FINANCIÈRES PROPOSÉES DANS CE PLAN DE RÉNOVATION

2. ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DU SCÉNARIO CIBLE

24 profils de ménages ont été définis et considérés dans cette étude, selon un découpage émergeant de la nécessité de :

- Prendre en compte les déciles de revenus des ménages dans l'attribution des aides
- Connaître l'étiquette énergie et le type (maison individuelle / logement collectif) du logement dans le calcul du montant moyen de rénovation
- Connaître le statut d'occupation des ménages, car on considère que les locataires ne sont pas ceux qui financent les travaux : un décret²¹ prévoyant un partage des économies d'énergie constatées après des travaux de rénovation avait été adopté en 2009, mais n'a rencontré jusqu'à aujourd'hui qu'un très faible succès.

Ces 24 profils sont définis et illustrés en Annexe 1.

En ce qui concerne les propriétaires occupants, l'enquête PHEBUS a permis d'obtenir directement le nombre de résidences principales privées concernées, et la surface moyenne du logement.

Cependant, elle ne donne pas une image du décile de revenus des propriétaires bailleurs, mais celle des locataires. Une reconstitution a été réalisée (Voir Annexe 1) à partir des données de l'Anil, de l'Enquête Patrimoine 2013 de l'INSEE, et de l'enquête PHEBUS²². Elle permet d'estimer la structure, en 2012, du parc de logements privés en location, selon le décile de niveau de vie du propriétaire et l'étiquette Énergie du logement. Cette répartition est supposée avoir évolué au gré des rénovations et des démolitions suivant les hypothèses suivantes :

- Les rénovations de passoires énergétiques réalisées depuis 2012 ont permis d'obtenir une étiquette énergie D. Les autres rénovations sont négligées dans cette modélisation.
- Les passoires énergétiques démolies ont été remplacées par des logements A-B, ce qui correspond à une hypothèse optimiste. L'accroissement du nombre de logements a été négligé.

La figure IV.3 illustre cette répartition actualisée en 2019.

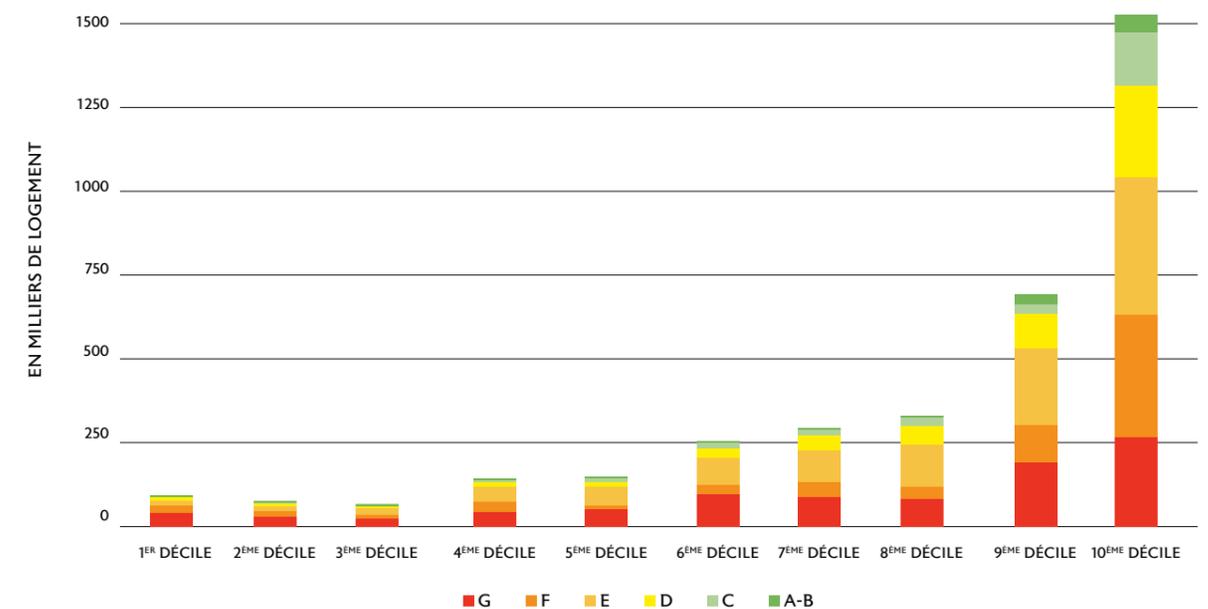


FIGURE IV.3 : NOMBRE DE LOGEMENTS EN LOCATION PAR DÉCILE DE REVENUS DU PROPRIÉTAIRE BAILLEUR ET PAR ÉTIQUETTE ÉNERGIE

Selon ces estimations, près de 2,6 millions de logements, soit 70% du parc de logements privés en location, appartiennent à des propriétaires bailleurs aux déciles de revenus 8 à 10. De plus, 44,7% des logements en location sont des passoires énergétiques. Malgré le niveau de vie des propriétaires bailleurs en France, les

rénovations de passoires énergétiques sont rares. Il semble ainsi nécessaire de définir dès maintenant le niveau de performance énergétique à atteindre à long terme, en intégrant au décret Décence des niveaux de performance énergétique plus explicites et ambitieux. Le niveau de performance E devra être défini comme

²¹ Loi du 25.3.09 : art 119 ; décrets et arrêtés du 23.11.09 : JO du 25.11.09 et loi du 6.7.89 : article 23-1

²² Agence Nationale pour l'Information sur le Logement (ANIL), Bailleurs et Locataires dans le parc privé, Novembre 2012

un minimum en 2025 pour tous les logements concernés par ce décret, et donc en particulier pour les logements mis en location.

L'évolution des coûts au fil du temps doit également être modélisée. Ils peuvent augmenter sous l'effet de l'investissement public, par effet d'aubaine, comme cela a parfois été observé²³. Cet effet d'aubaine doit cependant être contrôlé grâce à l'accompagnement des ménages et la publication de fourchettes de coûts directeurs, comme cela a été préconisé dans la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans.

D'autre part, le volume important d'activité, préconisé dans le scénario cible, attirerait de nouveaux acteurs sur le marché, et la concurrence et l'expérience acquise permettraient de tirer davantage les coûts à la

baisse à moyen terme, notamment par effet d'échelle sur les matériaux et les équipements. Cette étude prend donc en compte un facteur d'apprentissage pour le calcul de l'investissement total nécessaire sur la période 2020-2030, en partant, pour l'année 2020, d'une reconstitution et modélisation sur prix observés en 2011-2012 par l'ANAH, corrigés de l'inflation et d'un facteur d'apprentissage (Cf. Annexe 3).

Les coûts moyens de rénovation, la part financée par l'Etat et celle financée par les ménages, sont indiqués dans le tableau IV.1. La différence des montants par profil provient de la différence de coûts de rénovation par étiquette, de la différence de surface moyenne du logement selon le profil, et de la différence de structure des aides selon le profil. Ils correspondent aux coûts au début du plan de rénovation, en 2020.

Profil du ménage propriétaire (type de logement / étiquette énergie / décile de revenu)	Propriétaire occupant			Propriétaire bailleur		
	Surface moyenne du logement (m²)	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire	Surface moyenne du logement (m²)	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire
Maison Individuelle, F, D1 à D3	103	13 566 €	2 849 €	87	11 515 €	2 418 €
Maison Individuelle, F, D4 à D5	103	13 460 €	4 240 €	87	11 515 €	3 627 €
Maison Individuelle, F, D6 à D10	103	14 462 €	10 124 €	87	11 515 €	8 060 €
Maison Individuelle, G, D1 à D3	103	17 860 €	3 751 €	83	15 915 €	3 342 €
Maison Individuelle, G, D4 à D5	103	17 937 €	5 650 €	83	15 915 €	5 013 €
Maison Individuelle, G, D6 à D10	103	20 891 €	14 624 €	83	15 915 €	11 141 €
Logement Collectif, F, D1 à D3	103	8 306 €	1 744 €	59	7 774 €	1 633 €
Logement Collectif, F, D4 à D5	103	7 831 €	2 467 €	59	7 774 €	2 449 €
Logement Collectif, F, D6 à D10	103	8 622 €	6 035 €	59	7 774 €	5 442 €
Logement Collectif, G, D1 à D3	103	12 431 €	2 611 €	42	8 001 €	1 680 €
Logement Collectif, G, D4 à D5	103	11 645 €	3 668 €	42	8 001 €	2 520 €
Logement Collectif, G, D6 à D10	103	12 143 €	8 500 €	42	8 001 €	5 601 €

TABLEAU IV.1 : COÛTS MOYENS DE RENOVATION ET RESTE A CHARGE PAR PROFIL DE MENAGE

Note de lecture : un ménage de décile de revenu 1 à 3, occupant une maison de 93m² (en moyenne) dont il est propriétaire, engagera des travaux d'un montant moyen d'environ 17 860 € pour passer son logement de la classe G à D, mais disposera d'aides publiques lui réduisant les frais à sa charge à seulement 3 751 €.

²³ Conseil Economique pour le Développement Durable, La Rénovation Energétique des Bâtiments, Politiques publiques et comportements privés, 2013

Le coût de l'accompagnement des ménages a également été pris en compte. En effet, la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans préconise de renforcer significativement les dispositifs d'accompagnement par un conseiller neutre. L'intervention d'un professionnel, expert des questions de rénovation énergétique, permet notamment de renforcer la confiance qu'ont les ménages dans la réalisation des travaux. Un conseil avisé permettrait également de limiter l'effet d'aubaine mentionné plus

haut. Le CLER préconise un accompagnement moyen de 6h par ménage, ce qui correspond à un coût variant entre 380 et 480 €/logement accompagné. Un coût moyen de 435 €/ménage a ici été retenu. Comme la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans le préconise, cet accompagnement doit toucher l'ensemble des ménages avec un renforcement significatif sur les ménages les plus modestes (voir *Zoom sur les coûts d'accompagnement social de la rénovation énergétique*).

Zoom sur les coûts d'accompagnement social à la rénovation énergétique

Le travail de terrain effectué par plusieurs associations membres de l'initiative Rénovons! a montré que l'accompagnement des ménages est souvent un gage de succès dans la rénovation énergétique. Cet accompagnement couvre plusieurs aspects : le ciblage des ménages en situation de précarité énergétique, ou vivant dans un logement énergivore, l'accompagnement social et administratif, consistant à aider le ménage dans le montage de dossier et la recherche de financements, et l'accompagnement technique, pour la recherche, le choix et le contrôle des artisans réalisant les travaux.

Le coût de l'accompagnement est lui aussi difficile à déterminer à ce stade. Plusieurs éléments convergent vers le chiffre de 435€/ménage, comme ceux de l'ANAH.

Notons que le Réseau Eco-Habitat, qui œuvre dans les Hauts-de-France pour aider des ménages en situation de grande précarité, en particulier énergétique, à sortir de cette situation, a estimé le coût de l'accompagnement pour ces ménages à 5 000€. Celui-ci comprend cependant d'autres dimensions que la seule rénovation énergétique, puisque les personnes accompagnées sont souvent en dessous du seuil de pauvreté et ont des préoccupations supplémentaires, souvent plus urgentes. Cependant, il permet tout de même de mettre en perspective le coût d'accompagnement : les moyens devront être modulés selon la situation et la vulnérabilité du ménage.

Le tableau IV.2 détaille l'investissement total nécessaire sur la période 2020-2030. Les montants indiqués ne sont pas actualisés.

ENVELOPPE GLOBALE DE FINANCEMENT DU PLAN DE RENOVATION (2020-2030)	
Coût total des rénovations	69,6 Md€
Dont Investissement privé (ménages)	32,6 Md€
Dont Investissement public	37 Md€

TABLEAU IV.2 : ENVELOPPE GLOBALE DE FINANCEMENT DU PLAN DE RENOVATION

3. IMPACTS QUANTIFIÉS DU PLAN DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Les impacts d'un tel plan de rénovation énergétique seraient nombreux :

- **Des impacts énergétiques** : la consommation énergétique individuelle des ménages va diminuer, ainsi que la facture au niveau du consommateur, mais également la facture énergétique nationale (moins d'im-

portations de combustibles seront nécessaires).

- **Des impacts environnementaux** : par l'évolution des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et de polluants. Dans cette étude, on ne considérera que l'impact sur les émissions de GES et de polluants dues à la baisse de consommation énergétique des ménages, dans le secteur résidentiel. L'impact dû par exemple

à l'accroissement des activités de fabrication de matériaux isolants, de chaudières, etc., nécessiterait une étude plus poussée.

• **Des impacts sur les entreprises, les emplois, et a fortiori sur les recettes fiscales et dépenses publiques de l'Etat.** Dans cette étude, nous prenons en compte la création d'emplois dans le secteur de la rénovation, la destruction d'emplois dans les métiers de la production, du transport, de la distribution et commercialisation d'énergie, et les emplois détruits ou créés

selon l'évolution du pouvoir d'achat des ménages. L'impact sur les recettes de TVA, autres taxes et impôts sur les sociétés est également considéré.

• **Des impacts sur les dépenses de santé.** Cette étude tient compte de l'impact sur les dépenses de santé pour les ménages occupant des passoires énergétiques. Les dépenses de santé dues à la hausse des activités du bâtiment, qui peut être source de pathologies et d'accidents, ne sont pas quantifiées.

A. Impacts sur les emplois

Le plan de rénovation entraîne, de manière directe, une création d'emplois dans les secteurs liés à la rénovation énergétique, et leurs sous-traitants : fabrication de chaudières et matériaux isolants, vente de gros et de détail, pose et installation, etc. Mais il va également impacter négativement les activités liées à la production, le transport, la distribution et la commercialisation d'énergie.

Cependant, ces secteurs ne sont pas les seuls à être impactés. Le budget des ménages, et en particulier le pouvoir d'achat, évolue du fait du plan de rénovation. Les économies d'énergie, de dépenses de santé sont à terme supérieures aux dépenses liées au rembour-

sement de l'Eco-PTZ, elles vont tirer à la hausse le budget des ménages, ce qui va entraîner une création d'emplois liée aux dépenses de ce budget supplémentaire. Cet effet a été estimé et permet de générer des emplois résiduels à long terme, même après la fin du plan de rénovation.

L'évolution de la création nette d'emplois a été estimée grâce aux contenus en emplois de la demande finale dans chaque secteur (Voir Annexe 6). Le nombre d'emplois créés pendant le plan de rénovation, et les emplois de long terme générés sont indiqués dans le tableau IV.5.

EMPLOIS NETS GENERES PAR LE PLAN DE RENOVATION	
Emplois nets générés pendant la période du plan de rénovation, 2020-2030	93 000 ETP
Emplois nets générés à long terme (2060) grâce à l'augmentation du pouvoir d'achat des ménages (emplois induits)	18 000 ETP

TABLEAU IV.3 : EMPLOIS NETS GENERES PAR LE PLAN DE RENOVATION

L'évolution du nombre d'emplois nets imputables au plan de rénovation va avoir un effet sur les comptes de l'Etat : économies dans le versement d'indemnités

chômage, recettes fiscales liées à l'emploi (charges salariales et patronales).

B. Impacts énergétiques

Les économies d'énergie ont été calculées au niveau de chacun des 24 profils de ménages. La différence entre consommation conventionnelle théorique du logement, donnée par le DPE, et consommation réelle a été prise en compte dans cette étude²⁴. Cette différence provient de l'arbitrage entre confort thermique

et facture énergétique du fait que les DPE surestiment la consommation énergétique, en particulier pour les logements les moins performants. La consommation énergétique réelle, fonction de la consommation théorique et du prix de l'énergie, est notamment en cause dans le phénomène d'effet rebond. Ainsi, les écono-

mies d'énergie réelles obtenues après travaux sont souvent moindres, car le ménage précaire profite de la baisse de sa facture d'énergie pour augmenter son niveau de confort thermique.

Les économies d'énergie ont également été calculées par type d'énergie principale de chauffage. La proportion de chaque énergie de chauffage, parmi les étiquettes Energie F et G, a été reconstituée, notamment grâce aux données de l'enquête PHEBUS et du CEREN²⁵. On considère que chaque ménage garde la même énergie de chauffage après rénovation, en installant une chaudière efficace pour les combustibles gaz, fioul, ou bois, et en installant une pompe à chaleur pour l'électricité.

Enfin, l'évolution des prix des énergies a été calculée selon le scénario de référence « New Policies », défini par l'Agence Internationale de l'Energie²⁶.

Dans le contexte actuel de gel de la contribution climat-énergie, l'évolution de la taxe carbone n'a pas été prise en compte.

Ces hypothèses font l'objet d'une analyse de sensibilité par la suite. (voir IV.6.)

Le plan de rénovation énergétique permettrait de réaliser des économies d'électricité de l'ordre 7,3 TWh à partir de 2030, ce qui représente 4,7% de la consommation annuelle d'électricité dans le secteur résidentiel, ainsi que des économies de gaz de l'ordre de 11,4 TWh, soit 6,5 % de la consommation de 2015, dans le secteur résidentiel. Les économies de fioul seraient, elles, de l'ordre de 7,5 TWh. Cela représente plus de 4,6 millions de barils d'équivalent pétrole, soit l'équivalent de 2 jours et demi de consommation de pétrole en France. (Tableau IV.4)

BILAN ENERGETIQUE DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2030, PAR RAPPORT A 2015		
	Economie annuelle – après la fin du plan de rénovation	Consommation ou facture actuelle (2015 ²⁸ , secteur résidentiel)
Consommation d'électricité finale	7,3 TWh (-4,7%)	155 TWh
Consommation de combustibles	21,5 TWh, dont : • 11,4 TWh de gaz naturel (-6,5%) • 7,5 TWh de fioul (-9,6%) • 2,5 TWh de bois (-2,2%)	Gaz naturel : 176 TWh Fioul : 78 TWh Bois : 113 TWh
Facture pétrolière et gazière	Baisse annuelle moyenne de 763 M€ (-1,6%)	45,1 Md€ (2018) ²⁹

TABLEAU IV.4 : BILAN ENERGETIQUE DU PLAN DE RENOVATION

C. Impacts environnementaux

Les émissions de GES évitées grâce au plan de rénovation dans le secteur résidentiel sont illustrées dans le tableau IV.5. Celles-ci concernent le secteur résidentiel privé uniquement, les émissions indirectes générées ou évitées par d'autres secteurs (industrie, secteur tertiaire), par effet du plan de rénovation n'ont pas été quantifiées ici. Notons également que ces émissions évitées pourraient être encore plus importantes si l'on prend en compte le poids du carbone revu à la hausse par le GIEC, et l'impact de futures importations de gaz et pétroles de schiste des Etats Unis.

Chaque kWh évité pourrait potentiellement avoir un impact encore plus important.

Les émissions de GES évitées chaque année, après la fin du plan de rénovation, représentent en moyenne 4,88 MteqCO₂ (millions de tonnes d'équivalent CO₂), soit environ 5,5% des émissions annuelles de GES que l'on observe actuellement dans le secteur du bâtiment. En effet, les émissions de GES dans le secteur du bâtiment ont représenté autour de 89 MteqCO₂ en 2017³⁰.

²⁵ CEREN, publication de données statistiques 2018

²⁶ Ce scénario de référence, ainsi que 2 autres scénarios étudiés, découlent des projections de l'Agence Internationale de l'Energie, et sont explicités en annexes.

²⁸ Insee Références, les acteurs économiques et l'environnement, édition 2017, Consommation d'énergie du secteur résidentiel-tertiaire

²⁹ SoeS, Bilan énergétique de la France en 2018

³⁰ Observatoire Climat-Energie, Emissions globales de GES du secteur bâtiments en France

Le projet de Stratégie Nationale Bas Carbone, rendu public le 6 décembre 2018, vise la neutralité carbone en 2050, ce qui doit se concrétiser, entre autres, par une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre (objectif de -40% d'ici 2030 par rapport à 1990). Les principaux leviers d'action sont les rénovations énergétiques, les smart grids et compteurs intelligents, et les bâtiments à énergie positive. Cette baisse concerne les secteurs résidentiel et tertiaire, et représente environ 89 MteqCO₂, chiffre qui semble difficilement atteignable, sans modification importante des politiques publiques. Un tel plan de rénovation contribuerait, toutes choses égales par ailleurs, à réduire les émissions de GES du secteur du résidentiel-tertiaire à hauteur de 5,43% en 2030 par rapport au niveau actuel.

Le plan de rénovation prend en compte le contenu CO₂ moyen de l'électricité utilisé pour l'usage de chauffage, selon la méthodologie proposée par l'ADEME³¹ ainsi que les émissions de gaz dues à la combustion du

gaz naturel, du fioul et du bois. Les émissions de Gaz à Effet de Serre évitées sont comptabilisées en équivalent CO₂. Tous les Gaz à Effet de Serre sont donc pris en compte et convertis selon la différence entre leur potentiel de réchauffement global (PRG) et celui du CO₂. Des gaz comme les oxydes d'azote (NOx) sont donc pris en compte. Or, ceux-ci sont également des polluants. Au-delà de contribuer à la réduction de l'effet de serre imputable au secteur résidentiel, ce plan de rénovation permet de limiter les émissions de polluants, grâce à la diminution des consommations énergétiques primaires. Le tableau IV.5 illustre les émissions de NOx, de SO₂, et de poussières évitées grâce au plan de rénovation. Il permettrait ainsi d'éviter le rejet de 6 022 tonnes de NOx annuellement soit 6,4% des émissions de NOx dans le secteur résidentiel-tertiaire en 2016. D'autres polluants verraient leurs émissions diminuer, tels que le dioxyde de soufre et les particules en suspension (poussières).

BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2030			
	Évités annuellement grâce au plan de rénovation (moyenne sur la période 2030-2060)	Emissions du secteur résidentiel et tertiaire en 2016 ³²	Baisse relative permise par le plan de rénovation
Émissions de GES	4,88 MteqCO ₂	88,6 MteqCO ₂	-5,5%
Émissions de NOx	6 022 tonnes	94 000 tonnes	-6,4%
Émissions de SO ₂	8 093 tonnes	28 000 tonnes	-28,9%
Émissions de poussières	941 tonnes	85 000 tonnes	-1,1%

TABLEAU IV.5 : BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2026

D. Impacts sur la santé

De nombreuses études dénoncent les coûts pour le système de santé français des situations de mal-logement. Ces situations regroupent plusieurs réalités, telles que le surpeuplement, l'insalubrité, mais aussi des déperditions énergétiques trop importantes (passoires ou épaves thermiques). Les logements ayant une classe énergétique F ou G sont souvent responsables d'un nombre accru de maladies chez leurs occupants. Étant inefficaces d'un point de vue thermique, ils sont plus coûteux et plus difficiles à chauffer et leurs habitants déclarent plus souvent avoir froid³³. Ce sont aus-

si souvent des logements anciens, qui ont des défauts d'aération, sont souvent humides, et propices à l'apparition de moisissures toxiques.

La présente étude chiffre les coûts de santé attribuables aux 2,3 millions de ménages considérés comme étant exposés à la précarité énergétique, à partir de la prévalence de certaines maladies chez les personnes exposées à la précarité énergétique. Celle-ci a fait l'objet d'une étude de la Fondation Abbé Pierre³⁴ (voir méthodologie en Annexe 8). Avec 2,45 personnes en

³¹ Le contenu CO₂ du kWh électrique, ADEME, 2007

³² Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique, valeurs de 2016

³³ NPE, CSTB, Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'enquête PHEBUS, 30 Octobre 2015

³⁴ Fondation Abbé Pierre, L'impact de la précarité énergétique, 2013. Étude réalisée dans l'Hérault et le Douais par le CREAL-ORS Languedoc Roussillon.

moyenne par ménage précaire³⁵, **le nombre de personnes exposées à la précarité énergétique est de 5,6 millions**. Le tableau IV.6 indique les coûts globaux de santé attribuables à la précarité énergétique, et la part financée par chaque acteur. En prenant uniquement en compte ces 5,6 millions de personnes précaires occupant des passoires énergétiques, ces coûts s'élèvent à près de 614 M€ par an pour la Sécurité Sociale. Ceci, sans compter les effets sanitaires positifs pour les autres ménages occupants des passoires énergétiques (déciles de revenus 4 à 10), qui observeraient également des économies en dépenses pour la santé.

Cette étude ne chiffre pas les coûts de santé indirects liés au plan de rénovation énergétique, les activités de rénovation pouvant potentiellement être pathogènes et accidentogènes. En outre, on considère que ces 614 M€ sont entièrement économisés par le système de

santé, lorsqu'une situation de précarité énergétique est éliminée, par la rénovation du logement. Certains effets nécessiteraient une étude approfondie pour être quantifiés : prise en charge d'autres patients par les médecins, coûts pour la Sécurité Sociale liés à l'augmentation de l'espérance de vie, etc.

D'autres coûts pour la société peuvent provenir de problèmes de santé liés à la précarité énergétique : absentéisme au travail, baisse de productivité, retard scolaire, etc. Une étude d'Eurofound a chiffré les coûts de santé directs et indirects attribuables à six caractéristiques de mal-logement en France : les coûts médicaux directs y sont évalués à 930 M€, et les coûts indirects pour la société (absentéisme au travail ou à l'école, perte de productivité, etc.) à près de 20 milliards d'euros, soit vingt fois plus que les coûts directs³⁶.

COUTS DE SANTE ATTRIBUABLES A LA PRECARITE ENERGETIQUE ET ECONOMIES REALISEES PAR LA SECURITE SOCIALE	
Coûts de santé attribuables à la précarité énergétique, par année	700 M€
Financé par la Sécurité Sociale et la CMU-C	614 M€
Financé par les mutuelles	24 M€
Financé par les ménages	62 M€
Économies réalisées par la Sécurité Sociale, grâce à l'élimination des passoires énergétiques, sur la période 2020-2060- Actualisé	9 Md€

TABLEAU IV.6 : COUTS DE SANTE ATTRIBUABLES A LA PRECARITE ENERGETIQUE ET ECONOMIES REALISEES PAR LA SECURITE SOCIALE

Zoom sur l'étude Coûts et bénéfices « Santé » de la rénovation énergétique réalisée par EDF et l'université de Warwick

Une étude sur les coûts médicaux liés à l'inefficacité énergétique des logements a été réalisée en 2018 par le Service des Études Médicales d'EDF en lien avec le Département TREE2 d'EDF R&D, l'Université de Warwick en Angleterre et la société Cemka-Eval. En utilisant la méthode anglaise basée sur le Housing Health and Safety Rating System (HHSRS), l'étude a établi que les coûts médicaux directs liés à l'exposition à des températures intérieures trop basses étaient de 639 M€/an pour les logements les plus énergivores, et de 853 M€/an pour l'ensemble des logements en France.

Ces chiffres permettent de valider l'ordre de grandeur établi autour de 700 M€/an pour les coûts médicaux liés à l'exposition à la précarité énergétique. Par ailleurs, l'étude a établi que la probabilité de survenue d'un effet délétère sur la santé liée à l'inefficacité énergétique du logement était de 1/320 pour un ménage aux revenus corrects à aisés, 1/20 pour les ménages modestes au-dessus du seuil de pauvreté et ¼ pour les ménages en dessous du seuil de pauvreté.

Le cœur des bénéfices « santé » de la rénovation énergétique se situe donc essentiellement sur les ménages les pauvres, en situation de précarité énergétique, même si tous les niveaux de revenus voient leur santé améliorée.

³⁵ ONPE, CSTB, Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'enquête PHEBUS, 30 Octobre 2015

³⁶ Eurofound, Inadequate Housing in Europe : costs and consequences, 2016.

4. ANALYSE DE LA RENTABILITÉ DU PLAN DE RÉNOVATION

A. Pour la société

Le projet de rénovation serait particulièrement rentable pour la société. D'un point de vue social, **il permettrait de générer 93 000 emplois nets pendant la durée des travaux, puis 18 000 emplois (en équivalent temps plein) à long terme.** D'un point de vue environnemental, il permettrait **d'éviter l'émission de près de 5 millions de tonnes d'équivalent CO₂ chaque année,** et l'émission de particules polluantes telles que les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, et les poussières. Le rapport Quinet³⁷ chiffre le coût social et environnemental de l'émission d'une tonne de CO₂ à 87€ en 2020, 250€ en 2030 et 775€ en 2050 (en € 2018). Ainsi, **les coûts évités pour la société, liés aux émissions de CO₂, s'élèveraient à près de 1250 M€ pour l'année 2030,** grâce au plan de rénovation.

Le plan de rénovation permettrait également, via les économies d'énergie réalisées, d'améliorer l'indépendance énergétique de la France. En effet, **ce plan per-**

mettrait d'économiser annuellement plus de 500 M€ sur la facture gazière et pétrolière après la fin du plan de rénovation. A titre de comparaison, le déficit du solde énergétique de la France s'est élevé à 45 Md€ en 2018³⁸.

Il est important de noter que de nombreux co-effets n'ont pas été estimés dans cette étude et sont difficilement quantifiables. Par exemple, l'absentéisme au travail et à l'école, la perte de productivité liés aux effets sur la santé de la précarité énergétique représentent des coûts pour la société française. En outre, des études économétriques ont permis d'établir un lien de causalité entre les situations de précarité énergétique et certains cas de retard scolaire³⁹. De plus, un plan ambitieux de rénovation énergétique des passoires pourrait entraîner un cercle vertueux de rénovations, en tirant les prix à la baisse, et en responsabilisant des acteurs tels que les propriétaires bailleurs.

Émissions de GES évitées annuellement	4,88 MteqCO ₂
Émissions de NOx évitées annuellement	6 022 tonnes
Émissions de SO2 évitées annuellement	8 093 tonnes
Émissions de poussières évitées annuellement	941 tonnes
Emplois générés dans la rénovation	93 000 ETP
Emplois de long terme créés	18 000 ETP
Coûts de santé évités (attribuables à la précarité énergétique)	700 M€
Baisse de la facture gazière et pétrolière annuelle	763 M€/an

TABLEAU IV.7 : BILAN SOCIÉTAL DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2030

B. Pour les ménages

Le tableau IV.8 donne les économies annuelles qui seraient réalisées par un ménage typique propriétaire occupant d'une maison individuelle, d'étiquette Energie G avant rénovation. Il indique également, par décile de revenus, l'annuité moyenne de l'Eco-PTZ à rembourser pendant 10 ans. L'économie annuelle d'énergie indiquée est moyennée sur les années 2030-2050 (durant cette période, tous les ménages ont achevé leur

rénovation, et cette dernière est encore efficace pour générer des économies d'énergie, en revanche, les prix des énergies évoluent) et sur les énergies de chauffage. Dans cette étude, les encaissements et décaissements pour les ménages ont été modélisés comme suit : les ménages payent une première annuité l'année où ils entreprennent la rénovation, et ils commencent à économiser sur leur facture énergétique l'année suivante.

Pour tous les profils de ménages propriétaires occupants, appartenant aux déciles de revenus 1 à 5, on observe des économies d'énergie annuelles supérieures à l'annuité de l'Eco-PTZ.

Au-delà de l'intérêt purement économique de la rénovation pour les ménages, celle-ci a également une valeur non quantifiable, en termes de confort thermique, de bien-être, et de santé, en particulier pour les ménages modestes, potentiellement sujets à la privation de chauffage. La rénovation énergétique permet également d'augmenter la valeur du logement, et donc le patrimoine du propriétaire. Une étude réalisée par les l'association notariale DINAMIC⁴⁰ a permis de quantifier la valeur verte : un logement F ou G voit son prix diminué de 10% en moyenne sur le marché, par rapport

à un logement d'étiquette Energie D. Le prix moyen du m² en France se situe autour de 2 600€⁴¹, on peut donc estimer que les travaux de rénovation énergétique permettant de passer d'une classe F ou G à une classe D permettent d'augmenter la valeur du bien immobilier de 260€ par m², soit plus que le coût des rénovations au m². Cela est particulièrement intéressant pour les propriétaires bailleurs : même s'ils ne bénéficient pas forcément directement des économies d'énergie, entreprendre des travaux de rénovation énergétique est souvent payant pour valoriser leur bien immobilier.

Enfin, le plan de rénovation permettrait aux ménages en situation de précarité énergétique, ceux appartenant aux déciles de revenus 1 à 3, de faire une économie annuelle d'environ 26€ sur les frais de santé à leur charge.

Décile de revenus 1 à 3	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 712 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 224 €
Décile de revenus 4 à 5	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 712 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 335 €
Décile de revenus 6 à 10	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 746 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 1 080 €

TABLEAU IV.8 : IMPACTS DU PLAN DE RENOVATION POUR LES MENAGES

C. Pour l'État

Le plan de rénovation a un impact sur les recettes fiscales de l'Etat. Les impacts directs concernent les recettes de TVA sur les travaux de rénovation, les recettes ou manque à gagner de TVA imputables à l'évolution de la dépense des ménages, la baisse des taxes sur les factures d'énergie, et l'évolution des recettes d'impôts sur les bénéficiaires. Les recettes fiscales seront également impactées par l'évolution de la création nette d'emplois : la collecte de charges salariales et patronales et d'impôts sur les revenus évoluera. Enfin, les emplois créés ou détruits influenceront les dépenses de l'Etat en termes d'indemnités chômage. Notons bien que cette étude chiffre les recettes fiscales et économies théoriques, sans prise en compte de tous les comportements des agents

économiques, et sans bouclage macroéconomique. Le tableau IV.9 détaille les recettes générées par chaque type d'effet, et présente les principales externalités du plan de rénovation, qui impactent les comptes de l'Etat. Le taux d'actualisation utilisé est le taux recommandé pour ce type d'investissement public : 4,5% (taux de base 2,5% + prime de risque 2%)⁴².

Les bénéficiaires comptabilisés dépassent les coûts, puisque le ratio des bénéficiaires nets pour chaque euro investi par l'Etat vaut 1,10€. Pour chaque euro investi, l'Etat récupère 0,64€ en recettes fiscales nettes, et 0,46 € en économies nettes pour le budget chômage et la Sécurité Sociale (tableau IV.10).

³⁷ Rapport de Commission présidée par Alain Quinet, La valeur de l'action pour le climat, Février 2019

³⁸ CGDD – SoeS, Importations et exportations d'énergie de la France en millions d'euros - 1970-2014

³⁹ OFCE, Madec, Pierre, pour l'ONPES et le PUCA, La mesure du coût économique et social du mal-logement - octobre 2015

⁴⁰ La valeur verte des logements d'après les bases Notariales BIEN et PERVAL, Dinamic, Mars 2015

⁴¹ Prix moyen du m² en Mai 2019, Efficity

⁴² Commissariat Général à la stratégie et la Prospective, Evaluation Socio-Economique des Investissements Publics, 2013

Ce projet d'investissement aurait un taux interne de rentabilité de 8,05%, et une valeur actuelle nette de 3,1 Md€ (tableau IV.11). Il s'agit d'un investissement d'avenir, qui porte ses fruits à long terme. Le délai de récupération est de 25 ans. Ainsi, l'investissement devient rentable pour l'Etat à partir de 2045.

Cependant, pour bénéficier des bienfaits d'un tel plan, l'investissement initial doit être à la hauteur de l'enjeu.

Ce scénario démontre qu'un tel plan ne peut voir le jour que si l'investissement public atteint 37 Md€ sur 10 ans, et jusqu'à 4 Md€ par an d'ici à 2025. Comme le démontrent les résultats des Campagne OPEN 2015 et TREMI 2018, l'accompagnement et le conseil des ménages ne doivent pas être négligés. Cette étude estime que le financement de ce dispositif doit atteindre près de 300 M€ par an.

BILAN ECONOMIQUE POUR L'ETAT SUR LA PERIODE 2020-2060		
	Non actualisé	Actualisé
Investissements de l'Etat (Dispositifs d'aides à la rénovation)	36 997 M€	30 136 M€
Dont Subventions Habiter Mieux	13 748 M€	-
Dont CITE	14 944 M€	-
Dont Intérêt Eco-PTZ	5 539 M€	-
Dont frais d'accompagnement des ménages	2 766 M€	-
Bénéfices nets pour l'Etat (Somme des économies et recettes fiscales nettes)	53 327 M€	33 233 M€
Économies nettes réalisées par l'Etat (Indemnisation chômage évitées et induites, coûts de santé évités)	27 004 M€	13 948 M€
Recettes fiscales nettes pour l'Etat (Impôts nets sur les revenus et sur les sociétés, charges sociales et patronales nettes, taxes sur les travaux et la consommation des ménages, taxes sur les énergies)	26 323 M€	19 285 M€

TABLEAU IV.9 : BILAN ECONOMIQUE DU PLAN DE RENOVATION POUR L'ETAT

BILAN ECONOMIQUE – COEFFICIENTS MULTIPLICATEURS (ACTUALISE)	
Économies nettes réalisées par € investi par l'Etat	0,46 €
Recettes fiscales nettes par € investi par l'Etat	0,64 €
Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,10 €

TABLEAU IV.10 : BILAN ECONOMIQUE DU PLAN DE RENOVATION POUR L'ETAT - MULTIPLICATEURS

INDICATEURS DE RENTABILITE SUR LA PERIODE 2020-2060	
Valeur actuelle nette du plan de rénovation	3,097 Md€
Taux interne de rentabilité	8,05 %
Délai de récupération	25 ans

TABLEAU IV.11 : INDICATEURS DE RENTABILITE POUR L'ETAT

5. SYNTHÈSE DES INDICATEURS

SYNTHESE DES INDICATEURS DU PLAN DE RENOVATION ENERGETIQUE – SUR LA PERIODE 2020/2060	
	Actualisé
Nombre de passoires énergétiques à la fin du quinquennat (mai 2022)	5,1 M
Budget annuel moyen Habiter mieux	1,4 Md€
Budget annuel moyen CITE/MaPrimeRénov'	1,5 Md€
Budget annuel moyen de l'accompagnement des ménages	276 M€
Part de Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,10 €
dont : Économies nettes réalisées par € investi par l'Etat	0,46 €
dont : Recettes fiscales par € investi par l'Etat	0,64 €
Recettes fisca Émissions annuelles de GES évitées	4,88 MteqCO ₂
Emplois créés	93 000 ETP (2020-2030) 18 000 ETP (2030-2060)
Coûts de santé évités (attribuables à la précarité énergétique)	699 M€ / an
Investissement privé par € investi par l'Etat – Non actualisé	0,94 €

TABLEAU IV.12 : SYNTHÈSE DES INDICATEURS DU PLAN DE RENOVATION ENERGETIQUE

6. ANALYSE DE SENSIBILITÉ

A. Au prix des énergies

Afin d'évaluer l'impact du prix des énergies sur les effets de ce plan de rénovation, les effets de 3 scénarios de prix à horizon 2060 construits à partir des projections de l'Agence Internationale de l'Energie ont été analysés (hypothèses et méthodologie en annexes).

Scénario 1: Très forte pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique. En conséquence, les prix des énergies fossiles diminuent, et les prix des énergies renouvelables augmentent fortement.

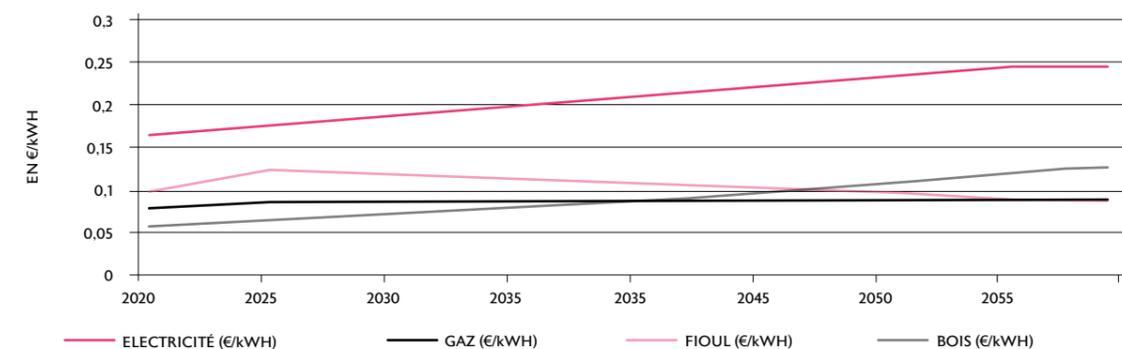


FIGURE IV.4 : EVOLUTION DES PRIX DE DETAIL DE L'ENERGIE DANS LE SCENARIO 1

Scénario 2 – scénario de référence pour l'étude : Pénétration assez forte des énergies renouvelables dans le mix énergétique, selon les derniers engagements des Etats européens. En conséquence, les prix des éner-

gies fossiles et renouvelables continuent d'augmenter fortement. L'augmentation du prix du gaz naturel est plus modérée.

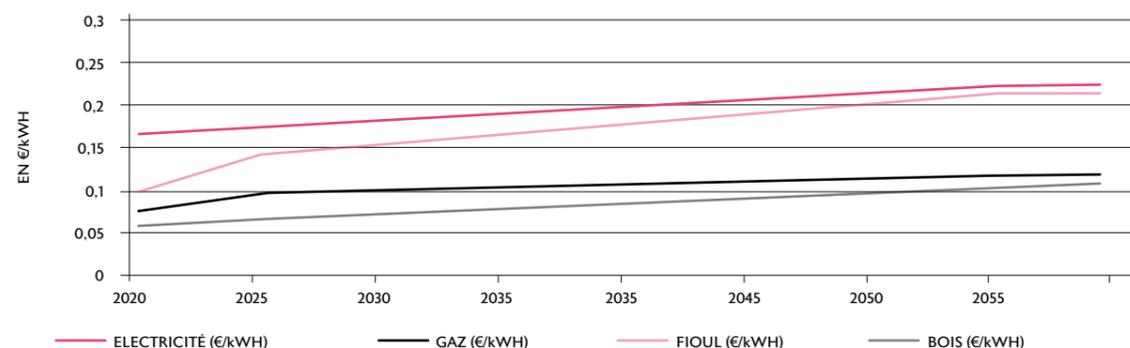


FIGURE IV.5 : EVOLUTION DES PRIX DE DETAIL DE L'ENERGIE DANS LE SCENARIO 2

Scénario 3 : Scénario «Business as Usual» ou tendanciel. Les actions en faveur d'un réel changement du mix énergétique restent peu impactantes. En consé-

quence, les prix de l'électricité augmentent modérément, ainsi que ceux du bois. Les prix des énergies fossiles augmentent, quant à eux, fortement.

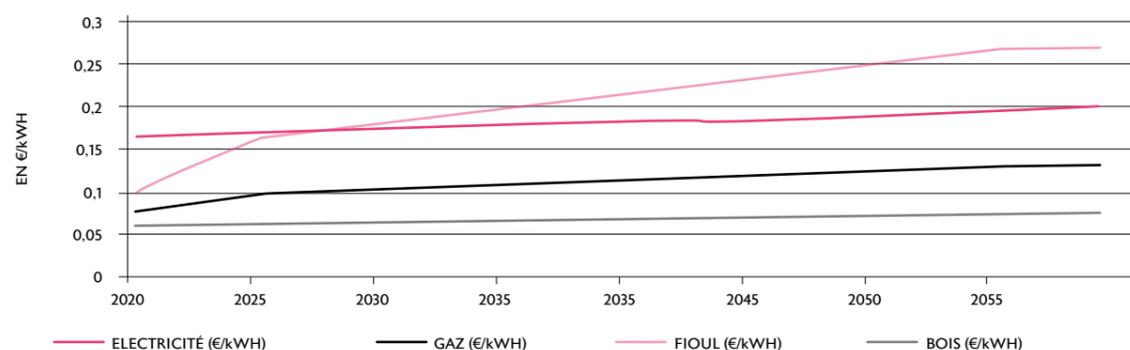


FIGURE IV.6 : EVOLUTION DES PRIX DE DETAIL DE L'ENERGIE DANS LE SCENARIO 3

Les résultats du modèle montrent que l'évolution des prix de l'énergie a une faible influence sur la rentabilité et l'intérêt du plan de rénovation, car la hausse ou la

baisse des prix de l'énergie a des effets macroéconomiques qui peuvent partiellement se compenser.

EFFETS DES SCENARIOS SUR LES INDICATEURS MACROECONOMIQUES			
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,05 €	1,10 €	1,12 €
Dont Recettes fiscales nettes par € investi par l'Etat	0,60 €	0,64 €	0,66 €
Dont Economies nettes par € investi par l'Etat	0,45 €	0,46 €	0,47 €
Baisse annuelle de la facture pétrolière et gazière de la France	510 M€	763 M€	872 M€

TABLEAU IV.13 : EFFETS DES SCENARIOS SUR LES INDICATEURS MACROECONOMIQUES

B. A la taxe carbone

La taxe carbone a un effet non négligeable sur la précarité énergétique. Un plan de rénovation énergétique massif serait ainsi d'autant plus favorable que la fiscalité carbone est ambitieuse car il diminue la dépendance des ménages aux prix des énergies.

Cette étude propose de vérifier l'impact d'une augmentation de la taxe carbone de 5€/tCO₂/an jusqu'en 2060. La complexité de la problématique nécessiterait une étude avec bouclage macro-économique.

Dans un contexte d'augmentation de la taxe carbone, la rénovation énergétique accroît davantage le pouvoir d'achat des ménages à long terme. Une augmentation

de 5€/tCO₂/an permettrait d'augmenter les économies annuelles moyennes des ménages jusqu'à 19%. Cette amélioration du pouvoir d'achat, entraîne plus de consommation et donc génère davantage d'emplois. On estime que, dans un tel contexte de fiscalité carbone, la rénovation énergétique générerait à long terme plus de 22 000 emplois, soit 25% de plus que dans un contexte de gel de la taxe carbone. Les recettes fiscales de l'Etat sont également positivement impactées. L'augmentation de la consommation permet d'accroître les recettes de la TVA. De même, les emplois créés ou maintenus ont un effet non négligeable sur le budget chômage et sur les recettes d'impôts sur le revenu.

C. Au facteur d'apprentissage

L'hypothèse adoptée dans l'étude est une diminution progressive des coûts de rénovation au fur et à mesure du plan de rénovation par effet d'apprentissage. Un facteur d'apprentissage de 10% a été retenu ce qui signifie que les coûts de rénovation diminuent de 10% à chaque doublement du nombre de rénovations effectuées. Or, nous savons que ces baisses, bien que probables vu la massification qu'entraînerait le plan de

rénovation, ne sont pas garanties. Un effet d'aubaine pourrait apparaître et s'il est mal maîtrisé, freiner la baisse des coûts constatés par effet d'apprentissage. Dans cette analyse de sensibilité, un taux d'apprentissage de 0% a été utilisé, ce qui revient à une absence d'évolution des prix au cours du temps. Les résultats montrent que le plan resterait globalement positif pour l'Etat et les ménages.

INDICATEURS EN CAS D'ABSENCE D'EFFET D'APPRENTISSAGE	
Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,00 €
Coût total de la rénovation	93 Md€
Valeur actuelle Nette	93 M€
Annuité de l'Eco-PTZ pour un ménage modeste / Economie sur la facture d'énergie	299 € / 712€

TABLEAU IV.14 : EFFETS DU FACTEUR D'APPRENTISSAGE SUR LES INDICATEURS ECONOMIQUES

5. Scénario BBC : quelles seraient les impacts pour la société, l'état et les ménages d'un scénario bâtiment basse consommation

1. DESCRIPTION DU PLAN DE RÉNOVATION BBC ET ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

Le scénario BBC vise à étudier l'impact d'un plan de rénovation encore plus ambitieux tout en restant réaliste. L'objectif est de proposer une évaluation des coûts et des bénéfices qu'implique un plan de rénovation au niveau BBC de l'ensemble des passoires énergétiques. Afin de prendre en compte l'urgence de la réduction de la précarité énergétique, les actes de rénovation se font en deux étapes distinctes.

Tout d'abord, la priorité est donnée à la rénovation des passoires énergétiques vers un niveau D moyen (190kWh/m²/an) qui permet aux ménages concernés de sortir de leur vulnérabilité. Cette rénovation de l'ensemble des passoires énergétiques s'étend de 2020 à 2030 suivant le même rythme que précédemment.

Dans un second temps, ces logements, anciennement passoires énergétiques, sont rénovés aux normes BBC. Les autres logements d'étiquettes C, D ou E ne sont pas concernés par cette étude.

On vise ici une moyenne de consommation de 70kWh/m²/an. Les premières rénovations débutent en 2027, au moment du ralentissement du rythme de rénovation de la première étape (profil en cloche). Cette étape se finalise en 2040 avec une réduction progressive du nombre de rénovations. Le bénéfice des travaux s'étale toujours sur 30 ans. On analyse donc la rentabilité du projet de 2020 à 2070 : 20 ans de travaux et 30 ans de durée de vie des rénovations.



FIGURE V.1 : RYTHME DE RÉNOVATIONS DU SCENARIO BBC

Cette répartition des rénovations en deux étapes distinctes permet de répartir les investissements dans le temps et d'améliorer la solvabilité du plan. Ce scénario ne prend pas en compte d'augmentation des coûts due à la réalisation des travaux en plusieurs étapes. En dehors des coûts fixes de chaque acte de rénovation, la

complexité à atteindre des performances énergétiques très élevées augmente avec des travaux par étapes. Ce phénomène n'est pas modélisé et nécessiterait une étude plus poussée sur l'évaluation des coûts de la rénovation.

Les dispositifs d'aides et d'accompagnement, le profil des ménages et le modèle de coûts de rénovation sont inchangés par rapport au scénario cible. Les coûts pour chaque profil sont présentés dans le tableau IV.1 et IV.2.

Profil du ménage propriétaire (type de logement / étiquette énergie / décile de revenu)	Etape 1		Etape 2	
	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire
Maison Individuelle, F, D1 à D3	13 566 €	2 849 €	18 063 €	6 141 €
Maison Individuelle, F, D4 à D5	13 460 €	4 240 €	17 923 €	8 379 €
Maison Individuelle, F, D6 à D10	14 462 €	10 124 €	19 257 €	16 368 €
Maison Individuelle, G, D1 à D3	17 860 €	3 751 €	13 868 €	4 715 €
Maison Individuelle, G, D4 à D5	17 937 €	5 650 €	13 927 €	6 511 €
Maison Individuelle, G, D6 à D10	20 891 €	14 624 €	16 221 €	13 788 €
Logement Collectif, F, D1 à D3	8 306 €	1 744 €	11 059 €	3 760 €
Logement Collectif, F, D4 à D5	7 831 €	2 467 €	10 427 €	4 875 €
Logement Collectif, F, D6 à D10	8 622 €	6 035 €	11 480 €	9 758 €
Logement Collectif, G, D1 à D3	12 431 €	2 611 €	9 652 €	3 282 €
Logement Collectif, G, D4 à D5	11 645 €	3 668 €	9 042 €	4 227 €
Logement Collectif, G, D6 à D10	12 143 €	8 500 €	9 429 €	8 015 €

TABLEAU V.1 : COUT MOYEN DE LA RÉNOVATION ET RESTE À CHARGE POUR LES PROPRIÉTAIRES OCCUPANTS

Profil du ménage propriétaire (type de logement / étiquette énergie / décile de revenu)	Etape 1		Etape 2	
	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire
Maison Individuelle, F, D1 à D3	11 515 €	2 418 €	15 332 €	5 213 €
Maison Individuelle, F, D4 à D5	11 515 €	3 627 €	15 332 €	7 168 €
Maison Individuelle, F, D6 à D10	11 515 €	8 060 €	15 332 €	13 032 €
Maison Individuelle, G, D1 à D3	15 915 €	3 342 €	12 358 €	4 202 €
Maison Individuelle, G, D4 à D5	15 915 €	5 013 €	12 358 €	5 777 €
Maison Individuelle, G, D6 à D10	15 915 €	11 141 €	12 358 €	10 504 €
Logement Collectif, F, D1 à D3	7 774 €	1 633 €	10 351 €	3 519 €
Logement Collectif, F, D4 à D5	7 774 €	2 449 €	10 351 €	4 839 €
Logement Collectif, F, D6 à D10	7 774 €	5 442 €	10 351 €	8 799 €
Logement Collectif, G, D1 à D3	8 001 €	1 680 €	6 213 €	2 112 €
Logement Collectif, G, D4 à D5	8 001 €	2 520 €	6 213 €	2 904 €
Logement Collectif, G, D6 à D10	8 001 €	5 601 €	6 213 €	5 281 €

TABLEAU V.2 : COUT MOYEN DES DEUX ÉTAPES DE LA RÉNOVATION BBC ET RESTE À CHARGE POUR LES PROPRIÉTAIRES BAILLEURS

Le tableau V. 3 détaille l'investissement total nécessaire sur la période 2020-2040. Les montants indiqués ne sont pas actualisés. Dans toute la suite, les chiffres

indiqués concernent le scénario BBC dans sa globalité, c'est-à-dire en prenant en compte les coûts et les bénéfices à la fois de l'étape 1, et de l'étape 2.

ENVELOPPE GLOBALE DE FINANCEMENT DU PLAN DE RENOVATION BBC (2020-2040)	
Coût total des rénovations	134,4 Md€
<i>Dont Investissement privé (ménages)</i>	71,0 Md€
<i>Dont Investissement public</i>	63,4 Md€

TABEAU V.3 : ENVELOPPE GLOBALE DE FINANCEMENT DU PLAN DE RENOVATION BBC (ETAPE 1 + ETAPE 2)

2. IMPACTS QUANTIFIES DU PLAN DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE BBC

Les différents impacts directs de la rénovation énergétique « BBC » sont quantifiés ci-dessous. Les effets de l'amélioration du confort de l'habitat sur la santé sont identiques à ceux du scénario

cible. En effet, on considère que le passage d'une étiquette D à B a peu d'effet quantifiable sur la santé des occupants et sur les économies associées.

A. Impacts sur les emplois

Le scénario BBC reprend les hypothèses du scénario cible en termes de création et de destruction d'emplois. Les conséquences sont donc :

- L'augmentation de la demande en rénovation énergétique : Celle-ci s'étend sur une période plus grande et stabilise donc le marché de l'emploi dans la rénovation énergétique jusqu'en 2040
- La réduction des consommations d'énergie : Les normes BBC rénovation garantissent une moindre consommation d'énergie ce qui se génère des destructions d'emplois dans le secteur de fourniture d'énergie (ici les secteurs du gaz et de l'électricité sont modélisés).

- L'augmentation du pouvoir d'achat des ménages : les plus fortes économies d'énergies se traduisent par une augmentation sensible du pouvoir d'achat des ménages par rapport au scénario cible. Ce pouvoir d'achat, favorisant la consommation, génère, à long terme, de nouveaux emplois dans l'économie générale.

Le tableau IV.3 présente le nombre d'emplois créés à moyen terme grâce au développement du marché de la rénovation énergétique et à long terme grâce à l'augmentation du pouvoir d'achat des ménages.

EMPLOIS NETS GÉNÉRÉS PAR LE PLAN DE RENOVATION « BBC »	
Emplois nets générés pendant la période du plan de rénovation, 2020-2040	92 500 ETP
Emplois nets générés à long terme grâce à l'augmentation du pouvoir d'achat des ménages (emplois induits)	34 000 ETP

TABEAU V.3 : EMPLOIS NETS GÉNÉRÉS PAR LE PLAN DE RÉNOVATION BBC

B. Impacts énergétiques

Le scénario BBC permet de faire des économies d'énergie supplémentaires par rapport au scénario cible. La prise en compte de la rénovation des loge-

ments d'étiquette C, D et E vers un niveau BBC, également prévue par le LTECV, permettrait d'améliorer sensiblement les économies d'énergie.

Ce scénario reprend les mêmes hypothèses que le scénario cible :

- Evolution des prix du gaz et du fioul suivant le « New Policies » scénario de l'AIE
- Gel de la taxe carbone à 44,6€/tCO₂ (valeur 2019)

L'effet rebond n'est modélisé que pour la première étape du plan. En effet, il est considéré qu'il n'existe plus de phénomène de privation dans les logements de classe supérieure ou égale à D. Le passage de D à B n'entraîne donc pas d'effet rebond significatif. La ré-

duction de la consommation d'énergie est ainsi plus importante pour la seconde étape.

La rénovation des passoires énergétiques au niveau BBC permettrait d'économiser 104,87 TWh d'énergie primaire soit 14% de la consommation actuelle du secteur résidentiel-tertiaire. La dépendance énergétique de la France serait également améliorée grâce à une baisse de 2,06 milliards d'euros sur la facture énergétique nationale annuelle.

BILAN ÉNERGÉTIQUE DU PLAN DE RENOVATION « BBC » A PARTIR DE 2040, PAR RAPPORT A 2015		
	Economie annuelle – après la fin du plan de rénovation	Consommation ou facture actuelle (2015 ⁴³ , secteur résidentiel)
Consommation d'électricité finale	19,3 TWh (-12,5%)	155 TWh
Consommation de combustibles	55,1 TWh, dont : • 29,2 TWh de gaz naturel (-16,6%) • 19,2 TWh de fioul (-24,7%) • 6,7 TWh de bois (-5,9%)	Gaz naturel : 176 TWh Fioul : 78 TWh Bois : 113 TWh
Facture pétrolière et gazière	Baisse annuelle moyenne de 2,06 Md€ (-4,6%)	45,1 Md€ (2018) ⁴⁴

TABEAU V.4 : BILAN ÉNERGÉTIQUE DU PLAN DE RENOVATION BBC

C. Impacts environnementaux

La réduction des consommations énergétiques entraîne également une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

Ce plan de rénovation « BBC » permet ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 14,67 MteqCO₂, soit près de trois fois plus que dans le scénario cible. Les émissions de Nox diminueraient de 18 258 tonnes.

BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE RENOVATION « BBC » A PARTIR DE 2040			
	Évités annuellement grâce au plan de rénovation (moyenne sur la période 2040-2050)	Emissions du secteur résidentiel et tertiaire en 2016	Baisse relative permise par le plan de rénovation
Émissions de GES	14,67 MteqCO ₂	88,6 MteqCO ₂	- 16,6%
Émissions de NOx	18 258 tonnes	94 000 tonnes	- 19,4%
Émissions de SO ₂	24 467 tonnes	28 000 tonnes	- 87%
Émissions de poussières	2 863 tonnes	85 000 tonnes	-3,4%

TABEAU V.5 : BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE RENOVATION « BBC » A PARTIR DE 2040

⁴³ Insee Références, les acteurs économiques et l'environnement, édition 2017, Consommation d'énergie du secteur résidentiel-tertiaire

⁴⁴ SoeS, Bilan énergétique de la France en 2018

⁴⁵ Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique, valeurs de 2016

3. ANALYSE DE LA RENTABILITÉ DU PLAN DE RÉNOVATION BBC

A. Pour la société

Le projet de rénovation BBC en 2 étapes génère tout d'abord d'importants bénéfices sociaux et environnementaux. Le dynamisme de la filière professionnelle garantit plus de 90 000 emplois sur 20 ans. Sur le plan environnemental, ce plan permet de

réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel et tertiaire de près de 17%. Enfin, la balance énergétique de la France est également améliorée grâce à une réduction de 2,06 Md€ de la facture gazière et pétrolière.

BILAN SOCIAL DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2040	
Émissions de GES évitées annuellement	14,67 MteqCO ₂
Émissions de NOx évitées annuellement	18 258 tonnes
Émissions de SO2 évitées annuellement	24 467 tonnes
Émissions de poussières évitées annuellement	2 863 tonnes
Emplois générés dans la rénovation	92 500 ETP
Emplois de long terme créés	34 000 ETP
Baisse de la facture gazière et pétrolière annuelle	2,06 Md€/an

TABLEAU V.6 : BILAN SOCIAL DU PLAN DE RENOVATION A PARTIR DE 2040

B. Pour les ménages

Pour les ménages, ce plan en deux étapes revient à considérer que les ménages empruntent deux fois. Une première fois pour passer d'une étiquette F ou G à une étiquette D puis une seconde fois pour financer les travaux BBC.

Afin de découpler les deux événements, on ne s'intéresse ici uniquement aux économies d'énergie générées par le passage de l'étiquette D à B (les économies de la 1ère étape ont été discutées au chapitre IV.4.b). Comme mentionné plus haut, l'effet rebond n'a pas été pris en compte pour cette étape. En conséquence, les gains d'économies d'énergies sont conséquents : Pour les logements F, ils sont deux fois supérieurs pour la deuxième étape que pour la première ; pour les logements G, ils sont 20% supérieurs.

A terme, les gains globaux sur la facture d'énergie sont très significatifs de l'ordre de 19€/m²/an pour les

logements d'étiquette initiale F et 21€/m²/an pour les logements d'étiquette initiale G.

Par ailleurs, la valorisation des biens immobiliers est encore plus intéressante pour le passage de l'étiquette D à B. En effet, d'après l'étude de l'association notariale la valeur d'un bien rénové aux normes BBC est en moyenne 11% supérieures à un bien d'étiquette énergétique D. La deuxième étape de rénovation permet d'augmenter la valeur de 285€/m² en moyenne ce qui permet de couvrir les frais des travaux engagés. Les bailleurs, bien que non bénéficiaires des économies sur les factures d'énergie, peuvent tirer profit de cette rénovation grâce à la « valeur verte » à la revente du bien.

BILAN DE LA SECONDE PHASE DU PLAN DE RENOVATION BBC POUR LES MENAGES Exemple pour un ménage propriétaire occupant de son logement		
Décile de revenus 1 à 3	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 1134 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 232 €
Décile de revenus 4 à 5	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 1132 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 347 €
Décile de revenus 6 à 10	Économies annuelles moyennes d'énergie, après la rénovation	+ 1 221 €
	Annuité moyenne de l'Eco-PTZ (remboursé sur 10 ans)	- 1 151 €

TABLEAU V.7 : IMPACTS DU PLAN DE RENOVATION BBC POUR LES MENAGES

B. Pour l'état

Un tel plan de rénovation demande de multiplier par deux l'investissement public. Bien que réparti sur une période deux fois plus importante, cet investissement représente un engagement conséquent de la part de l'Etat. Cependant, le dynamisme du marché de la rénovation énergétique permet d'augmenter sensiblement les revenus de l'Etat. Finalement, pour

chaque euro investi, l'Etat récupère 1,13€ dont 0,72€ de recettes fiscales nettes. Le budget de la Sécurité Sociale n'étant pas impacté par la deuxième étape du plan de rénovation «BBC», l'Etat ne récupère plus que 0,41€, par euro investi, sur le budget Chômage et Sécurité Sociale.

BILAN ECONOMIQUE POUR L'ETAT DU PLAN DE RENOVATION BBC SUR LA PERIODE 2020-2070		
	Non actualisé	Actualisé
Investissements de l'Etat (Dispositifs d'aides à la rénovation)	63 367 M€	44 789 M€
Dont Subventions Habiter Mieux	25 256 M€	-
Dont CITE	21 307 M€	-
Dont Intérêt Eco-PTZ	10 993 M€	-
Dont frais d'accompagnement des ménages	5 532 M€	-
Bénéfices nets pour l'Etat (Somme des économies et recettes fiscales nettes)	92 991 M€	50 389 M€
Économies nettes réalisées par l'Etat (Indemnisation chômage évitées et induites, coûts de santé évités)	37 291 M€	18 168 M€
Recettes fiscales nettes pour l'Etat (Impôts nets sur les revenus et sur les sociétés, charges sociales et patronales nettes, taxes sur les travaux et la consommation des ménages, taxes sur les énergies)	55 700 M€	32 221 M€

TABLEAU V.8 : BILAN ECONOMIQUE DU PLAN DE RENOVATION BBC POUR L'ETAT

BILAN ECONOMIQUE – COEFFICIENTS MULTIPLICATEURS (ACTUALISE)	
Économies nettes réalisées par € investi par l'Etat	0,41 €
Recettes fiscales nettes par € investi par l'Etat	0,72 €
Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,13 €

TABLEAU V.9 : BILAN ECONOMIQUE DU PLAN DE RENOVATION BBC POUR L'ETAT - MULTIPLICATEURS

INDICATEURS DE RENTABILITE SUR LA PERIODE 2020-2070	
Valeur actuelle nette du plan de rénovation	5,6 Md€
Délai de récupération	27 ans

TABLEAU IV.11 : INDICATEURS DE RENTABILITE POUR L'ETAT

4. SYNTHÈSE DES INDICATEURS

SYNTHESE DES INDICATEURS DU PLAN DE RENOVATION ENERGETIQUE – SUR LA PERIODE 2020/2060	
Part de Bénéfices nets par € investi par l'Etat	1,13 €
<i>dont : Économies nettes réalisées par € investi par l'Etat</i>	0,41 €
<i>dont : Recettes fiscales réalisées par € investi par l'Etat</i>	0,72 €
Émissions annuelles de GES évitées	14,67 MteqCO ₂
Emplois créés	92 500 ETP (2020-2040) 34 000 ETP (2040-2070)
Investissement privé par € investi par l'Etat – Non actualisé	1,12 €

TABLEAU V.10 : SYNTHÈSE DES INDICATEURS DU PLAN DE RENOVATION ENERGETIQUE

6. Conclusion

L'étude a démontré la large gamme de bénéfices d'un programme ambitieux de rénovation des passoires énergétiques, que ce soit au plan économique, social, environnemental ou sanitaire.

La mise en œuvre d'un programme d'élimination des passoires énergétiques assorti des recommandations préconisées dans la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques à l'horizon 2025, aurait de fortes conséquences sur les créations d'emplois sur tout le territoire, sur la qualité et la valeur des logements rénovés, économiquement, mais aussi en termes de confort d'usage et de prévention des risques sanitaires. Ce plan permettrait de réduire la facture énergétique extérieure, renforçant la résilience de l'économie française. Enfin, ce plan est une pièce essentielle pour atteindre les objectifs nationaux en matière de réduction des émissions de GES sur le moyen-long terme.

En outre, l'étude révèle qu'un plan de rénovation énergétique bénéficierait à tous les ménages : selon les conditions d'accès aux dispositifs d'aide proposés, les ménages disposant de ressources inférieures au revenu médian (déciles 1 à 5) verront leur facture d'énergie s'alléger d'un montant supérieur à celui de l'annuité de l'Eco-PTZ qu'ils auront à déboursier pour la rénovation de leur logement. De plus, la rénovation énergétique permet aux ménages propriétaires d'augmenter considérablement la valeur de leur bien immobilier, d'un montant parfois supérieur à celui de la rénovation. Enfin, tous les ménages occupants bénéficieront d'une meilleure qualité de vie, en termes de confort thermique, d'exposition aux moisissures, et donc de santé.

Tous ces bénéfices peuvent se réaliser à travers la mise en place de ce plan (scénario cible) qui s'autofinance et qui est même « rentable » sur le long terme. En effet, les coûts et bénéfices du plan s'équilibrent sur une période de 23 ans et les effets positifs se poursuivent ensuite, n'entraînant après cette période que des gains. Globalement, les bénéfices s'avèrent donc supérieurs aux coûts initiaux du plan (de l'ordre de 1,10 euro de retour pour 1 euro investi). Par ailleurs, le modèle révèle que l'Etat et la société seraient d'autant plus bénéficiaires que le nombre de rénovations de passoires énergétiques est élevé.

La mise en œuvre de ce plan, accompagné des financements nécessaires (environ 2,7 milliards d'euros en 2020 et jusqu'à 4,3 milliards d'euros en 2025) doit

donc être considérée comme une nécessité d'investissement d'avenir en raison des multiples bénéfices qu'il génère, dont certains restent encore à quantifier. Au regard de ces coûts, raisonnables pour la société, ce plan apparaît incontournable dans une logique de juste investissement public.

Cette étude montre également l'intérêt d'un plan visant à faire passer l'ensemble des passoires énergétiques aux normes BBC. Tout d'abord, les ménages bénéficieraient d'une augmentation de pouvoir d'achat conséquente. Ainsi, un ménage précaire ferait, en moyenne à terme, des économies de plus de 1500€/an. Un tel plan ambitieux dynamiserait fortement et sur le long terme la filière de la rénovation énergétique en créant plus de 90 000 emplois sur 20 ans. Ce projet permettrait d'améliorer très sensiblement la qualité de l'air en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (-25% par rapport à 2016) et de polluants atmosphériques. Finalement, tous ces bénéfices ont des retombées directes et indirectes sur les finances de l'Etat qui obtient un retour sur investissement 7 ans après la fin de la phase de travaux.

Un plan ambitieux de mise en conformité BBC du parc existant se focalisant, dans un premier temps, sur l'élimination des passoires énergétiques et l'éradication de la précarité énergétique et dans un deuxième temps, sur l'atteinte des normes BBC, apparaît bénéfique d'un point de vue social, environnemental, sanitaire et financier. Cependant, il est important de souligner qu'un tel plan n'est envisageable que si les fonds engagés sont à la hauteur des enjeux et si l'ensemble des mesures préconisées dans Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans sont appliquées.

Un plan ambitieux de mise en conformité BBC du parc existant se focalisant, dans un premier temps, sur l'élimination des passoires énergétiques et l'éradication de la précarité énergétique et dans un deuxième temps, sur l'atteinte des normes BBC, apparaît bénéfique d'un point de vue social, environnemental, sanitaire et financier. Cependant, il est important de souligner qu'un tel plan n'est envisageable que si les fonds engagés sont à la hauteur des enjeux et si l'ensemble des mesures préconisées dans Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans sont appliquées.

Annexe 1 : Les dispositifs de soutien public à la rénovation énergétique

En 2017⁴⁶, sur les 41,9 Mds€ consacrés aux aides au logement (majoritairement des aides à la location et à l'accès à la propriété), moins de 7,9 Md€, soit 19%, étaient des aides directes à la rénovation :

- Les crédits d'impôts (dont CITE⁴⁷) pour 1 735 M€,
- Les aides et subventions de l'ANAH⁴⁸ pour 472 M€,
- Les Eco-Prêts à Taux Zéro pour à peine 37 M€,
- La TVA à taux réduit pour travaux pour un manque à gagner fiscal de 5 380 M€ (précisons que les travaux ne concernent pas forcément des actions efficaces énergétiquement)
- Les subventions des collectivités locales pour les opérations de travaux conventionnées LLS⁴⁹ pour 289 M€.

Ces dispositifs ont un impact limité puisque, d'après l'enquête TREMI⁵⁰, moins de 55% des rénovations effectuées entre 2014 et 2016 en maisons individuelles ont permis de sauter deux classes énergétiques. Or, la Campagne OPEN 2015 montre que les ménages qui ont réalisé ces rénovations performantes étaient plus souvent informés et ont plus souvent bénéficié d'aides à la rénovation énergétique : 73% des ménages ayant réalisé une rénovation performante ont bénéficié d'au moins une aide, contre 60% parmi l'ensemble des rénovations.

Bien que des efforts d'homogénéisation aient été effectués, les dispositifs actuels restent trop complexes et peu lisibles. En outre, les critères d'accès sont hétérogènes et évolutifs, les guichets multiples et les acteurs locaux sont parfois peu au fait de l'ensemble des programmes nationaux et locaux. Pourtant, ces dispositifs sont cruciaux pour promouvoir la rénovation énergétique. L'apport de fonds publics et l'accompagnement financier et technique sont des leviers majeurs dans la prise de conscience et la prise de décision d'entreprendre une rénovation énergétique.

C'est pourquoi, comme le préconise la Feuille de Route pour la rénovation des passoires énergétiques en 10 ans, la mise en place d'un accompagnement complet de tous les ménages qui s'engagent dans des travaux de rénovation énergétique s'avère nécessaire. Cet accompagnement se traduirait premièrement par une aide au montage de dossiers. La complexité des offres disponibles serait prise en charge par les organismes d'accompagnement certifiés. Tout serait transparent pour les ménages. Ils pourraient également être conseillés tout au long de leurs démarches, dans les phases de pré-travaux, de réalisation et d'après les travaux pour effectuer un bilan de performance. Un tel dispositif permettrait d'assurer l'efficacité du plan et d'accélérer la formation d'une filière professionnelle performante.

Annexe 2 : Modélisation du parc de passoires énergétiques

Le parc de passoires énergétiques a été segmenté par la représentation de 24 profils de ménages propriétaires. Cette segmentation est issue de la nécessité de :

- Connaître l'étiquette énergie et le type (maison individuelle / logement collectif) du logement dans le calcul du montant moyen de rénovation
- Connaître le statut d'occupation des ménages, car

les locataires ne sont pas ceux qui financent les travaux

- Prendre en compte les déciles de revenus des ménages propriétaires dans l'attribution des aides

Ces 24 profils sont définis et illustrés dans le tableau ci-dessous.

N° du profil	Statut du propriétaire	Type de logement	Etiquette Energie	Décile de revenus
1	Occupant	Maison Individuelle	F	D1 à D3
2			F	D4 à D5
3			F	D6 à D10
4			G	D1 à D3
5			G	D4 à D5
6			G	D6 à D10
7		Appartement	F	D1 à D3
8			F	D4 à D5
9			F	D6 à D10
10			G	D1 à D3
11			G	D4 à D5
12			G	D6 à D10
13	Bailleur	Maison Individuelle	F	D1 à D3
14			F	D4 à D5
15			F	D6 à D10
16			G	D1 à D3
17			G	D4 à D5
18			G	D6 à D10
19		Appartement	F	D1 à D3
20			F	D4 à D5
21			F	D6 à D10
22			G	D1 à D3
23			G	D4 à D5
24			G	D6 à D10

TABEAU A.2.1 : PROFILS DE MENAGES UTILISES DANS L'ETUDE

En ce qui concerne les propriétaires occupants, l'enquête PHEBUS a permis d'obtenir directement le nombre de résidences principales privées concernées,

et la surface moyenne du logement. Cependant, elle ne donne pas une image du décile de revenus des propriétaires bailleurs, mais celle des locataires.

⁴⁶ CGDD - SOeS – Comptes du logement – 2017

⁴⁷ CITE : Crédit d'Impôt Transition Energétique

⁴⁸ ANAH : Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat

⁴⁹ LLS : Logement Locatif Social

⁵⁰ Enquête TREMI, Travaux de Rénovation Energétique des Maisons Individuelles, 2017

Pour déterminer le nombre de logements concernés par les 12 dernières catégories, la matrice de répartition des logements en location selon le décile de revenus du propriétaire bailleur et de l'étiquette Energie a été reconstituée, pour l'année 2012 à partir :

- De la proportion de ménages occupant un logement, par étiquette énergie et par décile de revenus (Tableau A.1.2), constituant les données de départ.

- De la répartition des logements en location selon l'étiquette Énergie (Tableau A.1.3) correspondant à une première contrainte cible.
- Et donnant la répartition des logements en location selon le décile de revenus du propriétaire bailleur (Tableau A.1.4), correspondant à la seconde contrainte cible.

REPARTITION DE LA POPULATION SELON L'ETIQUETTE ENERGETIQUE ET LE REVENU PAR UC (HORS LOGEMENTS SOCIAUX)							
%	G	F	E	D	C	A-B	Total
1 ^{er} décile	1,92	1,97	1,7	1,26	0,32	0,09	7,26
2 ^{ème} décile	1,92	1,97	2,28	1,59	0,8	0,08	8,64
3 ^{ème} décile	1,92	1,85	2,64	1,53	1,08	0,2	9,22
4 ^{ème} décile	1,4	2,1	2,76	1,94	0,78	0,1	9,08
5 ^{ème} décile	1,7	1,15	3,51	2,2	1,35	0,13	10,04
6 ^{ème} décile	1,86	1,32	3,25	2,37	1,37	0,25	10,42
7 ^{ème} décile	1,57	1,67	3,68	3,15	1,11	0,22	11,4
8 ^{ème} décile	1,12	1,17	3,59	3,23	1,38	0,25	10,74
9 ^{ème} décile	1,37	1,81	3,64	3,01	0,97	0,48	11,28
10 ^{ème} décile	0,81	2,38	2,76	3,33	2,31	0,35	11,94
Total	15,59	17,38	29,82	23,61	11,47	2,14	100

TABLEAU A.2.2 : REPARTITION DES MENAGES SELON L'ETIQUETTE ENERGETIQUE ET LE REVENU PAR UC (HORS LOGEMENTS SOCIAUX) EN 2012⁵¹

REPARTITION DES LOGEMENTS EN LOCATION SELON LE DECILE DE NIVEAU DE VIE DU PROPRIETAIRE BAILLEUR									
1 ^{er} décile	2 ^{ème} décile	3 ^{ème} décile	4 ^{ème} décile	5 ^{ème} décile	6 ^{ème} décile	7 ^{ème} décile	8 ^{ème} décile	9 ^{ème} décile	10 ^{ème} décile
2,6	2,1	1,8	4	4,1	7,1	8,1	9,2	19	42

TABLEAU A.2.3: REPARTITION DES LOGEMENTS EN LOCATION SELON LE DECILE DE NIVEAU DE VIE DU PROPRIETAIRE BAILLEUR⁵²

REPARTITION DES LOGEMENTS EN LOCATION SELON L'ETIQUETTE ENERGIE					
G	F	E	D	C	A-B
27	20	29,5	15	7	1,5

TABLEAU A.2.4 : REPARTITION DES LOGEMENTS EN LOCATION SELON L'ETIQUETTE ENERGIE⁵³

⁵¹ ONPE, *Analyse de la précarité énergétique à la lumière de l'enquête Phebus*, Octobre 2015

⁵² ANIL, *Bailleurs et Locataires dans le parc privé, analyse à partir de l'enquête Patrimoine 2010* (INSEE)

⁵³ Commissariat Général au Développement Durable, *Chiffres et Statistiques*, n°534, Juillet 2014

La matrice ainsi reconstituée, montre que les propriétaires sont plus enclins à louer un logement économe, notamment une passoire énergétique, qu'à en

occuper un. Celle-ci est illustrée ci-dessous (Tableau A.1.5).

REPARTITION DE LA POPULATION SELON L'ETIQUETTE ENERGETIQUE ET LE REVENU PAR UC (HORS LOGEMENTS SOCIAUX)							
%	G	F	E	D	C	A-B	Total
1 ^{er} décile	1,29	0,61	0,49	0,19	0,04	0,01	2,6
2 ^{ème} décile	0,94	0,44	0,48	0,18	0,08	0,01	2,1
3 ^{ème} décile	0,77	0,34	0,45	0,14	0,08	0,02	1,8
4 ^{ème} décile	1,35	0,93	1,14	0,43	0,15	0,02	4
5 ^{ème} décile	1,55	0,48	1,37	0,46	0,24	0,03	4,1
6 ^{ème} décile	2,82	0,92	2,10	0,82	0,40	0,08	7,1
7 ^{ème} décile	2,61	1,28	2,61	1,19	0,36	0,08	8,1
8 ^{ème} décile	2,43	1,17	3,32	1,59	0,58	0,12	9,2
9 ^{ème} décile	5,51	3,35	6,25	2,75	0,76	0,42	19
10 ^{ème} décile	7,75	10,48	11,28	7,25	4,31	0,72	41,8
Total	27	20	29,5	15	7	1,5	

TABLEAU A.2.5 : REPARTITION DES LOGEMENTS EN LOCATION SELON LE DECILE DE REVENUS DU PROPRIETAIRE BAILLEUR ET L'ETIQUETTE ENERGIE DU LOGEMENT

En l'absence de données permettant d'évaluer la part de chaque type de logement (Maison Individuelle/Logement Collectif) selon le décile de revenus du propriétaire bailleur, on considère que cette répartition est uniforme parmi tous les déciles de revenus des propriétaires bailleurs.

On en déduit le nombre de logements concernés par chacun des 12 derniers profils associés aux propriétaires bailleurs.

On utilise également l'hypothèse selon laquelle la surface moyenne d'un logement en location est

la même, pour une même étiquette Energie et un même type de logement, quel que soit le niveau de revenus du propriétaire bailleur. La surface moyenne d'un logement en location, par étiquette énergie et type de logement, a été obtenue à partir des résultats de l'enquête Phébus. Ces résultats sont reportés sur le tableau A.2.6. Enfin, pour chaque profil de ménage, on applique un taux de démolition annuel de 0,5%⁵⁴ sur la période 2012-2060, si bien que le nombre de logements à rénover est inférieur au nombre de logements existant actuellement pour chaque catégorie.

⁵⁴ N.H. Sandberg, et al., *Dynamic building stock modelling: Application to 11 European countries to support the energy efficiency and retrofit ambitions of the EU*, Energy Buildings - 2016

CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS PROFILS DE PASSOIRS ÉNERGÉTIQUES EN 2012						
Statut du propriétaire	Type de logement	Étiquette Énergie du logement	Décile de revenus du propriétaire	Nombre de logements	Surface moyenne (m ²)	Part Globale (%)
Occupant	Maison Individuelle	F	D1 à D3	441 040	102,9	6,03%
		F	D4 à D5	294 490	102,1	4,03%
		F	D6 à D10	1 107 210	109,7	15,14%
		G	D1 à D3	382 305	93,1	5,23%
		G	D4 à D5	287 825	93,5	3,94%
		G	D6 à D10	678 125	108,9	9,27%
	Appartement	F	D1 à D3	143 484	63,0	1,96%
		F	D4 à D5	114 829	59,4	1,57%
		F	D6 à D10	384 250	65,4	5,25%
		G	D1 à D3	117 796	64,8	1,61%
Bailleur	Maison Individuelle	G	D4 à D5	42 765	60,7	0,58%
		G	D6 à D10	315 036	63,3	4,31%
		F	D1 à D3	28 608	87,3	0,39%
		F	D4 à D5	29 069	87,3	0,40%
		F	D6 à D10	352 994	87,3	4,83%
		G	D1 à D3	61 532	83,0	0,84%
	Appartement	G	D4 à D5	59 574	83,0	0,81%
		G	D6 à D10	433 300	83,0	5,93%
		F	D1 à D3	60 415	59,0	0,83%
		F	D4 à D5	61 390	59,0	0,84%
Appartement	F	D6 à D10	745 466	59,0	10,19%	
	G	D1 à D3	129 945	41,7	1,78%	
	G	D4 à D5	125 811	41,7	1,72%	
	G	D6 à D10	915 059	41,7	12,51%	

TABLEAU A.2.6 : CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS PROFILS DE PASSOIRS ÉNERGÉTIQUES EN 2012

Annexe 3 : Actualisation du parc de logement privé

Bien qu'aucune mise à jour de l'enquête PHEBUS ne soit encore disponible, le parc de résidences principales privées a évolué depuis 2012, notamment au gré des rénovations énergétiques et des démolitions. Un travail d'actualisation a donc été réalisé. Les résultats proposent une vision approchant de l'état actuel du parc de logements. Une mise à jour plus régulière de l'enquête Nationale Logement et des campagnes OPEN permettrait d'améliorer la qualité des résultats de cette étude.

Afin de modéliser les rénovations et les démolitions, nous avons repris les hypothèses suivantes, en partie basées sur la campagne OPEN 2015 :

- **288 000 rénovations «performantes» ont lieu chaque année, jusqu'en 2030.** Elles sont considérées comme des rénovations «lourdes» au sens de l'objectif de la LTECV. Notons bien qu'il s'agit d'une hypothèse optimiste, qui conduit à surévaluer le nombre de rénovations de passoires énergétiques chaque année. En effet, les enquêtes OPEN dénombrent les rénovations énergétiques réalisées par étapes étalées sur plusieurs années.

- **Parmi ces rénovations «performantes», 9,5% des logements étaient d'une étiquette énergie F et la même part en G⁵⁵, soit 54 340 rénovations performantes de logements F ou G par an.**

- **Le rythme de démolition des passoires énergétiques est de 0,5%/an**

Les résultats de la filière professionnelle ne semblent pas démontrer une progression ou une récession du marché de la rénovation énergétique qui conforte l'idée que ces chiffres, valables pour l'année 2014, peuvent être étendus à la période 2012-2019.

Dans cette modélisation, la répartition des passoires énergétiques en termes de revenus des propriétaires, du type de logements (maisons individuelles, logements collectifs) et de statut du propriétaire (occupant ou bailleur) est supposée être restée constante (voir tableau A.1.6).

Entre 2012 et 2019, le nombre de passoires énergétiques serait passé de 7,4 millions à 6,7 millions, soit une diminution de 10% grâce à 380 400 rénovations et 246 500 démolitions.

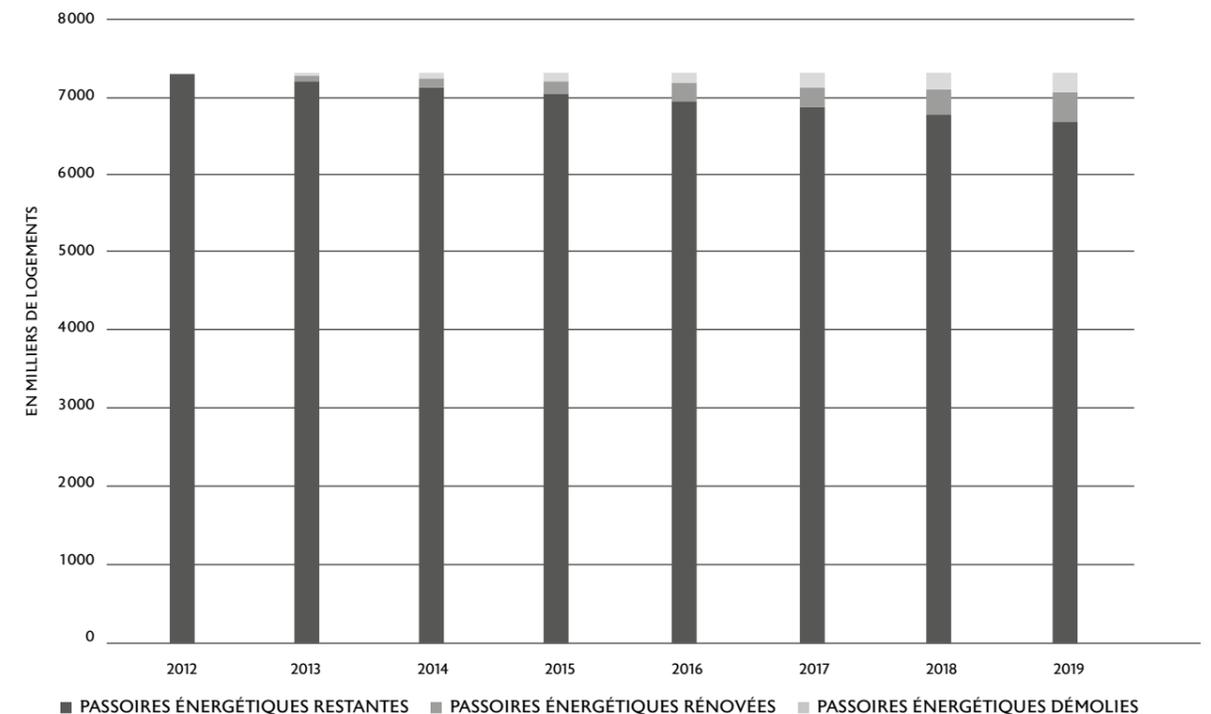


FIGURE A.3.1 : ÉVOLUTION DES PASSOIRS ÉNERGÉTIQUES ENTRE 2012 ET 2019

⁵⁵ Enquête OPEN, Résultats 2015 sur la campagne 2014 Cette enquête indique que parmi un sous-échantillon de l'ensemble des rénovations (3,5 millions de rénovations), 37% avaient une étiquette Énergie E, F ou G. En utilisant les statistiques de l'enquête Phebus, on considère donc, en croisant les deux sources, que 9% des logements rénovés en 2014 ont une étiquette Énergie G, 10% une étiquette F, et 18% une étiquette E.

CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS PROFILS DE PASSOIRS ENERGETIQUES EN 2019						
Statut du propriétaire	Type de logement	Etiquette Energie du logement	Décile de revenus du propriétaire	Nombre de logements	Surface moyenne (m ²)	Part Globale (%)
Occupant	Maison Individuelle	F	D1 à D3	383 517	102,9	6,03%
		F	D4 à D5	256 081	102,1	4,03%
		F	D6 à D10	962 802	109,7	15,14%
		G	D1 à D3	332 443	93,1	5,23%
		G	D4 à D5	250 285	93,5	3,94%
	Appartement	G	D6 à D10	589 680	108,9	9,27%
		F	D1 à D3	124 770	63,0	1,96%
		F	D4 à D5	99 852	59,4	1,57%
		F	D6 à D10	334 134	65,4	5,25%
		G	D1 à D3	102 432	64,8	1,61%
Bailleur	Maison Individuelle	G	D4 à D5	37 187	60,7	0,58%
		G	D6 à D10	273 947	63,3	4,31%
		F	D1 à D3	24 876	87,3	0,39%
		F	D4 à D5	25 278	87,3	0,40%
		F	D6 à D10	306 955	87,3	4,83%
	Appartement	G	D1 à D3	53 506	83,0	0,84%
		G	D4 à D5	51 804	83,0	0,81%
		G	D6 à D10	376 787	83,0	5,93%
		F	D1 à D3	52 535	59,0	0,83%
		F	D4 à D5	53 383	59,0	0,84%
Appartement	F	D6 à D10	648 238	59,0	10,19%	
	G	D1 à D3	112 997	41,7	1,78%	
	G	D4 à D5	109 402	41,7	1,72%	
	G	D6 à D10	795 712	41,7	12,51%	

TABEAU A.3.1 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS PROFILS DE PASSOIRS ENERGETIQUES A RENOVER A PARTIR DE 2019

Annexe 4 : Coûts de rénovation et investissements nécessaires

Caractériser les coûts de rénovation s'avère complexe, pour plusieurs raisons :

- Les technologies utilisées pour améliorer l'efficacité énergétique d'un logement peuvent être très variées : isolation des murs par l'intérieur, par l'extérieur, isolation des toitures, remplacement d'une chaudière, d'un système de ventilation, etc.
- Les prix de ces actions sont très hétérogènes : diversité des fabricants, des artisans, installation directe ou non par les particuliers,
- Leur efficacité est variable : type de matériau, spécificité du logement, qualité de l'installation, etc.
- Les logements peuvent eux-mêmes être très différents au sein d'une même classe énergétique.

Dans le contexte de la modélisation prospective, la

caractérisation des coûts de rénovation doit permettre d'explicitement simplement le lien entre le gain énergétique apporté par des travaux, et son coût. Les coûts unitaires de gestes de rénovation ne sont pas forcément directement utiles, en revanche, il est important de connaître le prix à payer pour niveau d'efficacité souhaité. D'autre part, il est important également de pouvoir prendre en compte le point de départ, l'état initial du logement, et l'étiquette énergie s'avère être l'outil le plus adéquat. La notion de coût de passage d'une classe énergétique à une autre émerge pour lier ces impératifs.

Le CIREDD utilise actuellement une matrice de coûts de passage d'une classe énergétique à une autre, obtenue via des estimations à dires d'experts, et des données extrapolées.

	€/m ²	Etiquette finale				
		F	E	D	C	B
Etiquette Initiale	G	76	136	201	271	351
	F		63	130	204	287
	E			70	146	232
	D				79	169
	C					93

TABEAU A.4.1 : MATRICE DE COÛTS DE PASSAGE D'UNE CLASSE ENERGETIQUE A UNE AUTRE, CIREDD⁵⁶

Dans cette étude, une modélisation similaire a été entreprise pour construire ce type de matrice à partir des rares données exploitables. Pour cette réactualisation, seules les données du Guide de l'ANAH ont été conservées. Celui-ci concerne uniquement les rénovations effectuées en Maison Individuelle. Les tentatives de construction d'une telle matrice pour les logements collectifs, à partir de l'Etude d'Energie Avenir, donnent des coûts de rénovation très proches de ceux des Maisons Individuelles. Ce résultat contredit d'autres analyses, comme celle d'Ener-tech (et de nombreux acteurs du secteur), réalisée en 2016 sur un panel restreint de rénovations BBC, qui chiffrent les travaux nécessaires pour les logements

collectifs à 260€/m² en moyenne, alors que ceux des Maisons Individuelles étaient à 460€/m², soit des prix inférieurs de 42% pour les logements collectifs. La synthèse des résultats 2016, de l'observatoire des coûts de la rénovation énergétique, mis en place dans la Région Grand Est⁵⁷, ne corrobore pas ces résultats. Celle-ci mentionne un coût moyen de 273€/m² en individuel, pour atteindre le niveau BBC, et de 309€/m² en collectif ! Par ailleurs, les premières données récoltées par l'observatoire leur ont permis de reconstituer une matrice de coûts de passage d'une classe énergétique à une autre, selon le type de logement, individuel ou collectif.

⁵⁶ Evaluation prospective des politiques de réduction de la demande d'énergie pour le chauffage résidentiel, 2018, CIREDD

⁵⁷ Coûts de la rénovation énergétique, Observatoire Grand Est, Edition 2017

Etiquette initiale	Etiquette finale (Nombre de logement - Coûts €/m ²)							
	A	B	C	D	E	F	G	
C	1 n.d	2 77	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	0 -	3 157	26 128	2 200	- -	0 -	0 -	0 -
	0 -	8 247	10 214	51 124		0 -	0 -	
	0 -	3 403	11 261	31 150		0 -	0 -	
	2 314	10 321	13 403	12 222	26 142	28 170	11 154	
D	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	0 -	3 258	4 216	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	0 -	1 n.d	99 281	2 95	0 -	0 -	0 -	0 -
	0 -	2 225	16 340	11 312	6 148	0 -	0 -	0 -
	0 -	4 247	13 419	7 406	3 302	0 -	1 n.d	

TABLEAU A.4.1 : MATRICE DE COÛTS DE PASSAGE D'UNE CLASSE ENERGETIQUE A UNE AUTRE, OBSERVATOIRE DES COÛTS DE LA RENOVATION ENERGETIQUE, REGION GRAND OUEST⁵⁸

Cette matrice a été obtenue de façon empirique, et sur des échantillons faibles lorsque l'on regarde certains passages de classes un à un. Ceci explique les incohérences de la matrice, avec des passages plus en ambitieux parfois moins chers que les précédents, ce qui ne permet pas de l'utiliser en l'état. Les consolidations présentées par l'Observatoire des coûts de la rénovation énergétique de la Région Grand Est gagnent cependant à être connus, car c'est une des premières initiatives présentant des statistiques aussi complètes en termes d'axes d'analyse. Des travaux similaires sur un panel plus larges et l'ensemble des régions françaises seraient les bienvenus.

Face à ces résultats contradictoires, et au manque de données et d'études réellement en mesure de nous permettre de trancher, seule la matrice obtenue grâce à l'exploitation du Guide de l'ANAH a été conservée, et appliquée également aux logements collectifs.

Pour exploiter les données du Guide de l'ANAH, un grand nombre de bouquets de travaux a été modélisé : leur coût, et le gain en performance énergétique associé. En calculant pour chaque bouquet, l'économie d'énergie permise en kWh/m², et en le comparant au coût en €/m², une régression polynomiale a pu être établie pour calculer et extrapoler les coûts de passage d'une étiquette énergie à une autre. En outre, un effet d'apprentissage de 10%⁵⁹ a été appliqué en prenant en compte les rénovations qui ont eu lieu de 2012 à 2019. Cela signifie qu'à chaque doublement du nombre de rénovations énergétiques effectuées, le prix diminue de 10%⁶⁰. Enfin, un taux d'inflation moyen, égal à 6,5%⁶¹ a été appliqué. Les chiffres obtenus sont proches de ceux du CIREDD, ainsi que ceux observés dans la région Grand Est, par l'expérimentation de l'Observatoire des coûts de la rénovation énergétique.

€/m ²		Etiquette finale				
		F	E	D	C	B
Etiquette Initiale	G	X	115	192	272	341
	F		60	132	223	307

TABLEAU A.4.1 : MATRICE DE COÛTS DE PASSAGE D'UNE CLASSE ENERGETIQUE A UNE AUTRE UTILISEE DANS CETTE ETUDE

⁵⁸ Coûts de la rénovation énergétique, Observatoire de la Région Grand Est, Edition 2017

⁵⁹ Taux appliqué par le CIREDD et par le CGDD

⁶⁰ Branger Frédéric, Modélisation de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel français, 2011

⁶¹ France Inflation, inflation observée entre Juin 2012 et Juin 2019

On détermine ainsi les coûts moyens d'une rénovation permettant d'atteindre l'étiquette D ou B à partir des étiquettes F ou G. En appliquant le dispositif d'aides proposé dans le cadre de cette étude aux coûts moyens de rénovation obtenus, on obtient la part de ces coûts de travaux financée par les propriétaires (tableau A.2.1).

Par hypothèse :

- Les subventions et CITE sont versées l'année de la rénovation
- Les annuités de l'Eco-PTZ, payées par les ménages, et les intérêts payés par l'Etat aux banques sont ver-

sées chaque année, pendant 10 ans, à partir de l'année à laquelle la rénovation est effectuée.

- Le taux d'intérêt de l'Eco-PTZ, pris en charge par l'Etat est de 3%⁶²

Le tableau suivant récapitule le nombre de logements à rénover sur la période 2020-2030 (après prise en compte d'un taux annuel de démolition de 0,5% par an sur cette période), la surface moyenne des logements concernés par profil, et les coûts de rénovation moyens par profil, la première année du plan de rénovation.

PROFILS DE MENAGES, CARACTERISTIQUES MOYENNES DES LOGEMENTS, COÛTS DE RENOVATION (SCENARIO CIBLE) EN 2019								
Statut du propriétaire	Type de logement	Etiquette Energie du logement	Décile de revenus du propriétaire	Nombre de logements	Surface moyenne (m ²)	Coût moyen de rénovation	Montant moyen à financer par le propriétaire	Part de la facture financée par le ménage
Occupant	Maison Individuelle	F	D1 à D3	383 517	103	13 566 €	2 849 €	21%
		F	D4 à D5	256 081	102	13 460 €	4 240 €	32%
		F	D6 à D10	962 802	110	14 462 €	10 124 €	70%
		G	D1 à D3	332 443	93	17 860 €	3 751 €	21%
		G	D4 à D5	250 285	94	17 937 €	5 650 €	32%
		G	D6 à D10	589 680	109	20 891 €	14 624 €	70%
	Appartement	F	D1 à D3	124 770	63	8 306 €	1 744 €	21%
		F	D4 à D5	99 852	59	7 831 €	2 467 €	32%
		F	D6 à D10	334 134	65	8 622 €	6 035 €	70%
		G	D1 à D3	102 432	65	12 431 €	2 611 €	21%
		G	D4 à D5	37 187	61	11 645 €	3 668 €	32%
		G	D6 à D10	273 947	63	12 143 €	8 500 €	70%
Bailleur	Maison Individuelle	F	D1 à D3	24 876	87	11 515 €	2 418 €	21%
		F	D4 à D5	25 278	87	11 515 €	3 627 €	32%
		F	D6 à D10	306 955	87	11 515 €	8 060 €	70%
		G	D1 à D3	53 506	83	15 915 €	3 342 €	21%
		G	D4 à D5	51 804	83	15 915 €	5 013 €	32%
		G	D6 à D10	376 787	83	15 915 €	11 141 €	70%
	Appartement	F	D1 à D3	52 535	59	7 774 €	1 633 €	21%
		F	D4 à D5	53 383	59	7 774 €	2 449 €	32%
		F	D6 à D10	648 238	59	7 774 €	5 442 €	70%
		G	D1 à D3	112 997	42	8 001 €	1 680 €	21%
		G	D4 à D5	109 402	42	8 001 €	2 520 €	32%
		G	D6 à D10	795 712	42	8 001 €	5 601 €	70%

TABLEAU A.2.1 : PROFILS DE MENAGES, CARACTERISTIQUES MOYENNES DES LOGEMENTS, COÛTS DE RENOVATION DU SCENARIO CIBLE⁶³

Les coûts moyens de rénovation – et donc le reste à charge pour le ménage – indiqués dans le tableau ci-dessus correspondent aux rénovations qui seraient effectuées en 2019, l'année de lancement du plan de rénovation. Les années suivantes, la modélisation intègre un phénomène d'apprentissage de 10% selon la même méthode que pour la période 2012 à 2019. Le marché de la rénovation énergétique est aujourd'hui encore très embryonnaire (moins de 10% des réno-

vations achevées en 2014 étaient performantes d'un point de vue énergétique⁶⁴), mais une réduction des coûts des travaux de rénovation énergétique a déjà été observée (entre 2008 et 2013, la dépense moyenne engagée par chantier de rénovation énergétique a été réduite de 24%⁶⁵). La croissance importante et rapide du marché attirera rapidement de nouveaux entrants, ce qui permettrait de tirer les prix à la baisse.

Annexe 4 : Modélisation des consommations énergétiques

La détermination des économies d'énergie réalisées par un ménage, à la suite d'une rénovation, repose sur plusieurs hypothèses :

- On considère, pour tous les logements d'une étiquette Energie donnée, que la consommation énergétique primaire du logement se situe au milieu des deux bornes de la classe énergétique. On utilise la borne entre les étiquettes Energie G et H, qui vaut 590 kWh/m²/an. Cela donne les consommations indiquées dans le tableau A.3.1, pour les étiquettes Energie en question.
- On utilise un facteur de conversion de 2,58 pour le passage d'électricité finale à primaire et de 1 pour les autres énergies.
- Pour le passage de l'étiquette F ou G à D, la différence entre consommation théorique, estimée par les DPE, et consommation réelle est prise en compte par un modèle⁶⁶ qui permet de lier la consommation d'énergie réelle aux prix de l'énergie et la consommation conventionnelle du logement fournie par le DPE. Pour le passage aux normes BBC les consommations théoriques ont été utilisées.

MODELISATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES				
kWh/m ² /an	Etiquette Energie G	Etiquette Energie F	Etiquette Energie D	Norme BBC (assimilé Etiquette Energétique B)
Consommation théorique d'énergie primaire	520	390	190	70
Consommation théorique d'électricité (finale)	202	151	74	27

TABEAU A.4.1 : MODELISATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

Les travaux de rénovation énergétique vont essentiellement avoir un impact sur les consommations de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire : les bouquets de travaux permettant les gains les plus importants en économies d'énergie concernent le poste de chauffage, celui-ci représente 87%⁶⁷ des consommations d'énergie sur les usages pris en compte dans les DPE. La part des énergies de chauffage a été déterminée en croisant les données :

- Du CEREN, donnant la part des énergies de chauffage dans le parc total de logements selon le type de logement (maison individuelle ou logement collectif)³⁸
- De l'enquête Phébus, donnant pour chaque énergie de chauffage la part des étiquettes Energie parmi les logements chauffés⁶⁸.

Le résultat de cette reconstruction est illustré dans le tableau A.3.2.

PART DES ENERGIES DE CHAUFFAGE SELON LE LOGEMENT				
	Etiquette F Maison Individuelle	Etiquette F Logement Collectif	Etiquette G Maison Individuelle	Etiquette G Logement Collectif
Electricité	43,65%	45,90%	52,10%	53,13%
Gaz	21,92%	44,62%	20,34%	40,15%
Fioul	25,99%	8,85%	18,35%	6,06%
Bois	8,44%	0,62%	9,21%	0,65%

TABEAU A.4.2 : PART DES ENERGIES DE CHAUFFAGE SELON LE LOGEMENT

⁶³ Nombre moyen de logements par catégorie et surface moyenne : Enquête PHEBUS, avec hypothèse d'un rythme de destruction uniforme de 0,5% par an, sur la période 2017-2025.

⁶⁴ Enquête OPEN 2015

⁶⁵ Enquête OPEN 2014

⁶⁶ Les travaux de Benoit Allibe ont été utilisés tels qu'indiqué dans « *Modélisation de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel français. Etudes de l'environnement 2011* » par Frederic Branger (CIRED)

⁶⁷ CEREN - données statistiques 2015

⁶⁸ Commissariat Général au Développement Durable, *Chiffres et Statistiques*, n°534, Juillet 2014

Annexe 5 : Scénarios d'évolution des prix des énergies

Des projections de prix des énergies ont été construites à partir des scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE).

Les scénarios de l'AIE donnent l'évolution des prix de gros du gaz naturel et du pétrole brut. Ceux-ci ont été utilisés pour évaluer l'impact du plan de rénovation sur la balance énergétique de la France. Trois scénarios principaux sont définis dans le World Energy Outlook de 2018 (AIE)⁶⁹ comme suit :

1. Le "450 Policies Scenario" est le scénario le plus ambitieux, dans lequel les Etats mettraient en œuvre des politiques ambitieuses pour atteindre l'objectif de limitation du niveau de GES dans l'atmosphère à 450 parties par million (ppm). Dans ce scénario, les prix du pétrole et du gaz diminuent à partir de 2020, car la demande pour ces produits baisse.
2. Le "New Policies Scenario" est le scénario de référence, dans lequel les Etats respectent les engagements annoncés jusqu'en 2015. Dans ce scénario, les prix du pétrole et du gaz augmentent entre 2020 et 2040, de manière toutefois "modérée"
3. Le scénario "Current Policies Scenario" est le scénario conservateur, dans lequel les engagements des Etats ne sont pas respectés, et dans lequel peu de modifications du mix énergétique ont lieu (l'évolution du mix suit la tendance actuelle). Dans ce scénario, les prix du pétrole et du gaz sont multipliés, respectivement, par 3 et 1,5 en valeur nominale entre 2017 et 2040.

Dans les scénarios présentés dans cette étude, les taxes sur les énergies sont supposées constantes en pourcentage. L'évolution de la taxe carbone telle qu'elle est présentée dans la loi Finance 2018 n'a donc pas été prise en compte. De même les frais d'acheminement et de transformation de l'énergie (hors production d'électricité) sont supposés ne pas évoluer en proportion.

Pour les prix de détail des énergies (prix final pour le consommateur, incluant prix de gros, transport et acheminement, commercialisation et taxes), trois scénarios ont été construits. Leurs caractéristiques générales sont indiquées dans le tableau A.4.1.

DEFINITION DES TROIS SCENARIOS D'EVOLUTION DES PRIX DE DETAIL DE L'ELECTRICITE				
SCENARIO 1				
Très forte pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique. En conséquence, les prix des énergies fossiles diminuent, et les prix des énergies renouvelables augmentent fortement.				
	Electricité	Gaz	Fioul	Bois
Evolution	Rythme médian entre les scénarios 1 et 3 (moyenne des prix du scénario 1 et 3)	Les prix de détail suivent la même évolution en pourcentage que les prix de gros du scénario « New Policies »	Les prix de détail suivent la même évolution en pourcentage que les prix de gros du scénario « New Policies »	Les prix de détail augmentent au rythme de 1,5% chaque année.
Commentaire	Le niveau de prix augmente de moins de 11% entre 2020 et 2060	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Rythme d'augmentation assez forte

⁶⁹ AIE, World Energy Outlook, 2015

SCENARIO 2				
Pénétration assez forte des énergies renouvelables dans le mix énergétique, selon les derniers engagements des Etats européens. En conséquence, les prix des énergies fossiles et renouvelables continuent d'augmenter fortement. L'augmentation du prix du gaz naturel est plus modérée.				
	Electricité	Gaz	Fioul	Bois
Evolution	Rythme médian entre les scénarios 1 et 3 (moyenne des prix du scénario 1 et 3)	Les prix de détail suivent la même évolution en pourcentage que les prix de gros du scénario « New Policies »	Les prix de détail suivent la même évolution en pourcentage que les prix de gros du scénario « New Policies »	Les prix de détail augmentent au rythme de 1,5% chaque année.
Commentaire	Le niveau de prix augmente de moins de 11% entre 2020 et 2060	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Rythme d'augmentation assez forte

SCENARIO 3				
Scénario « Business as Usual » ou tendanciel. Les actions en faveur d'un réel changement du mix énergétique restent peu impactantes. En conséquence, les prix de l'électricité augmentent modérément, ainsi que ceux du bois. Les prix des énergies fossiles augmentent, quant à eux, fortement.				
	Electricité	Gaz	Fioul	Bois
Evolution	Rythme d'augmentation faible, suivant une inflation annuelle faible de 0,5%	Les prix de détail suivent l'évolution des prix de gros, dans le scénario « Current Policies »	Les prix de détail suivent l'évolution des prix de gros, dans le scénario « Current Policies »	Les prix de détail augmentent au rythme de 0,5% chaque année.
Commentaire	Scénario bas utilisée dans un exercice de simulation des consommations d'énergie, entre 2015 et 2030, réalisé par la Direction Générale de l'Energie et du Climat ⁷⁰	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Basé sur le World Energy Outlook 2018	Rythme d'augmentation faible

TABEAU A.5.4 : DÉFINITION DES TROIS SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DES PRIX DE DÉTAIL DE L'ÉNERGIE

⁷⁰ Direction Générale de l'Energie et du Climat, Scénarios prospectifs Energie – Climat – Air à horizon 2030, 2011

Annexe 6 : Modélisation des impacts d'émissions de GES et de polluants

L'impact du plan de rénovation sur les émissions de GES a été modélisé à partir des contenus carbonés des quatre sources principales d'énergie de chauffage⁷¹: électricité, gaz, fioul domestique, bois. Ces contenus, exprimés en $\text{geqCO}_2/\text{kWh}$ (Voir Glossaire) sont reportés sur le tableau A.5.1. Ceux-ci permettent d'évaluer les émissions de GES évitées chaque année, grâce aux économies d'énergie réalisées. Pour l'électricité, le contenu carbone moyen de l'usage chauffage tel qu'il est défini par l'ADEME⁷² de $180\text{geqCO}_2/\text{kWh}$ a été retenu car il paraît plus cohérent pour un exercice de simulation de réduction des consommations de chauffage.

Le principe est le même pour l'estimation des émissions

de polluants évitées grâce aux économies d'énergie. Trois polluants ont été considérés : les dioxydes de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x), et les poussières. Ces polluants font partie de ceux qui sont suivis chaque année par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique, et sont souvent impliqués dans les systèmes de chauffage par chaudière. Les émissions de polluants s'expriment en g/kWh d'énergie finale, et sont différents selon la source d'énergie, mais aussi selon le type d'équipement de chauffage utilisé (à quantité égale d'énergie primaire utilisée, les chaudières les plus vétustes ont tendance à émettre plus de polluants)⁷³. Dans cette étude, des émissions moyennes de polluants par source d'énergie ont été utilisées.

CONTENUS CO_2 ET POLLUANTS DES ENERGIES DE CHAUFFAGE				
<i>(les valeurs sont données pour un kWh d'énergie finale)</i>				
	GES ($\text{geqCO}_2/\text{kWh}$)	NO_x (g/kWh)	SO_2 (g/kWh)	Poussières (g/kWh)
Electricité	180	420	392	15
Gaz	201	175	111	27
Fioul	271	200	600	5
Bois	19	180	320	252

TABEAU A.6.1 : CONTENUS GES ET POLLUANTS DES ENERGIES DE CHAUFFAGE

⁷¹ Frederic Branger. Modélisation de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel français. Etudes de l'environnement. 2011 (CIRED)

⁷² ADEME, Le contenu en CO_2 du kWh électrique, 2007)

⁷³ Energieplus-lesite.be, Les émissions de polluants liées à la consommation énergétique

Annexe 7 : Modélisation de la création d'emplois et des impacts fiscaux associés

L'effet sur les emplois du plan de rénovation a été calculé par l'utilisation de la méthode de contenus en emplois de la demande finale dans un secteur. Il s'agit d'estimer, dans un secteur donné, le nombre d'emplois, en équivalent temps plein (ETP) par million d'euros de dépense finale dans ce secteur. Ce nombre d'emplois comprend alors toute la chaîne de valeur du bien ou service, et donc pas uniquement les entreprises qui adressent la demande finale, mais également tous les sous-traitants et fournisseurs ayant permis de produire ce bien ou service. Évaluer le contenu en emplois de la demande finale dans un secteur est délicat, car il est parfois difficile d'établir le périmètre des acteurs intervenants dans un secteur précis.

Dans cette étude, les contenus en emplois de la demande finale des secteurs impactés par le plan d'élimination des passoires énergétiques, ont été tirés d'une étude du CIRED⁷⁴, estimant l'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France. Les contenus en emplois de plusieurs secteurs de l'économie y ont été calculés à partir de la matrice entrée-sortie de l'INSEE, de 2005. Dans une hypothèse conservatrice, on considère ces contenus en emplois constants sur la période 2020-2060. Bien sûr, ces contenus en emplois seraient certainement amenés à évoluer dans le futur, mais il est difficile de prévoir leur évolution car les secteurs économiques sont fortement interdépendants et leur activité résulte d'une multitude de facteurs et de décisions qui seront prises dans chaque secteur.

On considère donc que le plan de rénovation affecte les secteurs suivants :

- Le secteur de la rénovation énergétique. Celui-ci est difficile à délimiter dans la nomenclature d'activités française. La source de contenus en emplois utilisée couvre le secteur du bâtiment, ce qui peut conduire à sous-estimer le réel contenu en emplois, le secteur de la rénovation énergétique étant potentiellement plus riche en emplois que celui de la construction neuve. La dépense finale adressée à ce secteur, imputable au plan de rénovation énergétique, correspond à l'investissement des ménages et de l'Etat sur la période du plan de rénovation, à savoir 2020-2030
- Le secteur de l'électricité et du gaz. L'évolution de

dépense finale adressée à ce secteur, imputable au plan de rénovation énergétique, correspond aux économies d'énergies réalisées par les ménages après la réalisation des travaux, et ce pendant 30 ans. L'impact sur ces emplois va donc être négatif. L'impact du plan de rénovation sur les activités de la chaîne de valeur du bois et du fioul sera négligé. En effet, une grande partie de la chaîne de valeur du fioul ne concerne pas, ou peu, d'emplois nationaux (production, transport). De plus, le fioul est un co-produit mineur d'une raffinerie (l'essence et le diesel étant les co-produits principaux). Concernant le bois de chauffage, il s'agit également souvent d'un co-produit d'une chaîne de production. Les usines qui conditionnent le bois de chauffage font souvent cette activité de manière annexe au conditionnement de bois à destination d'autres secteurs : fabrication de meubles, destiné à la papeterie, etc.

- L'économie en général, dans tous les secteurs concernés par la consommation des ménages français. En effet, le plan de rénovation énergétique entraînera une évolution du pouvoir d'achat des ménages : de manière négative dans un 1er temps, car les ménages devront allouer une partie de leurs revenus au remboursement de l'Eco-PTZ chaque année, et ce pendant 10 ans, et de manière positive ensuite car ils réaliseront des économies sur leur factures d'énergie pendant 30 ans. Cet effet est pris en compte via le contenu en emplois de la consommation des ménages français, le ratio d'arbitrage entre consommation et épargne⁷⁵, et la part de biens et services importés dans le panier des ménages⁷⁶.

Le plan de rénovation énergétique aura donc un impact sur les emplois en France, et donc indirectement sur certaines recettes fiscales et dépenses de l'Etat :

- Les recettes de charges salariales et patronales
- Les recettes d'impôts sur les revenus
- Les dépenses d'indemnisation de chômage

L'évaluation de l'impact du plan de rénovation sur ces recettes et dépenses est délicate, pour plusieurs raisons :

- La fiscalité est très versatile en France, en particulier celle qui concerne les impôts sur le revenu.

⁷⁴ Philippe Quirion, CIRED, L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France, Une analyse input-output du scénario Négawatt - 2013

⁷⁵ Taux d'épargne des ménages en 2015, INSEE

⁷⁶ La relation entre consommation des ménages et importations : relancer la consommation pour relancer la croissance ?, Rapport d'information, Sénat, 2009

- La dynamique du marché de l'emploi et du chômage est difficile à modéliser sur une perspective à long terme.

En conséquence, cette étude utilise une vision macroscopique, et réalisée à partir de la structure de la fiscalité en 2018. Les charges salariales et patronales moyennes de la population française sont utilisées pour toutes les créations et destructions (ou non remplacement) d'emplois, et ont été obtenues à partir de

statistiques de l'INSEE⁷⁷.

De même, les impôts sur les revenus liés à une création ou destruction d'emploi sont calculés à partir du revenu moyen d'un Français⁶⁵, et pour un quotient familial de 2 personnes adultes (le nombre moyen d'individus d'un ménage est de deux personnes), et des barèmes de 2018. Enfin, un coût moyen de l'indemnisation par chômeur a été utilisé, en considérant la part moyenne de chômeurs indemnisés et non indemnisés (i.e. 50% des chômeurs sont indemnisés)⁷⁸.

IMPACT FINANCIER D'UN CHOMEUR SUR LES RECETTES FISCALES DE L'ETAT	
Charges patronales et salariales moyennes d'un salarié (tous secteurs confondus)	22 155 €/an
Impôts sur les bénéfices moyens, par salarié (tous secteurs confondus)	2 617 €/an
Coût moyen de l'allocation chômage pour l'Etat, par chômeur, 2014	6 252 €/an
Bilan pour l'Etat d'un chômeur	31 024 €/an

TABLEAU A.7.1 : IMPACT FINANCIER D'UN CHOMEUR SUR LES RECETTES FISCALES DE L'ETAT

Annexe 8 : Modélisation des autres impacts liés directement à l'activité économique

L'activité économique générée par le plan de rénovation impacte aussi la fiscalité de la consommation :

- Les recettes de TVA sur les travaux de rénovation
- Les recettes de TVA liées à l'impact sur la consommation des ménages
- Les recettes de taxes sur les énergies de chauffage.

Le taux de TVA retenu sur la dépense finale adressée au secteur de la rénovation énergétique est de 5,5% sur toute la durée du plan de rénovation. Celui de la dépense des ménages a été calculé à partir de l'Enquête Budget Famille de 2017⁷⁹, réalisée par l'INSEE. Celle-ci donne la part du budget des ménages allouée à chaque poste de consommation ou dépense. Seules les postes de consommation non contraints ont été considérés pour évaluer le taux de TVA moyen sur la dépense mar-

ginale des ménages imputable au plan de rénovation : boissons alcoolisées et tabac, articles d'habillement et chaussures, meubles, articles de ménages et entretien courant de la maison, loisirs et culture, restauration et hébergement et certains postes de transport⁸⁰. Ainsi, les postes d'alimentation, de soins de santé, de logement et d'énergie/d'eau ont été exclus de l'analyse. Les taux de TVA observés par secteur ont alors été croisés avec la part du secteur dans la consommation des ménages, pour en tirer le taux de TVA moyen indiqué dans le tableau A.7.1.

La réduction des factures d'énergie a un impact direct et négatif sur les recettes fiscales de l'Etat. La part de taxes constatée en 2018 (toutes taxes confondues) sur le prix de détail de l'énergie a été utilisée sur toute la période 2020-2060.

MODELISATION DE LA FISCALITE ASSOCIEE A LA CONSOMMATION	
TVA Travaux	5,5%
TVA moyenne sur la consommation des ménages	17%
Fiscalité énergies	
Electricité – Part moyenne de taxes sur le prix de détail TTC	32,33%
Gaz – Part moyenne de taxes sur le prix de détail TTC	21,96%
Fioul – Part moyenne de taxes sur le prix de détail TTC	25%
Bois – TVA Bois	10%

TABLEAU A.8.1 : MODELISATION DE LA FISCALITE ASSOCIEE A LA CONSOMMATION

Enfin, le plan de rénovation entraîne une évolution des recettes d'impôts sur les bénéfices pour l'Etat. Ceux-ci sont pris en compte dans le modèle par un ratio sur le chiffre d'affaire du secteur concerné. Les comptes de

résultats de chaque secteur d'activité ont été analysés à partir des données de la base ESANE pour l'année 2016 et permettent de déduire les ratios suivants :

CONTENU EN RECETTES ISS DE LA DEMANDE DU SECTEUR	
Rénovation énergétique	1,22 %
Electricité	2,39 %
Gaz	- 1,03 %
Fioul/Bois	1,02 %
Consommation moyenne des ménages	4,55 %

TABLEAU A.8.2 : CONTENU EN RECETTES ISS DE LA DEMANDE DU SECTEUR

Note de lecture : Une augmentation de 100€ de la demande d'électricité génère 2,39€ d'impôts sur les sociétés supplémentaires.

⁷⁷ INSEE/INSEE, La structure des salaires en 2014

⁷⁸ DARES, Les dépenses en faveur de l'emploi et du marché du travail en 2012

⁷⁹ Enquête Budget de Famille, 2017, INSEE

⁸⁰ Code Général des Impôts

Annexe 9 : Modélisation de l'impact d'un plan de rénovation pour le système de soins français

L'évaluation de l'impact du plan de rénovation pour le système de soins français a été réalisée en estimant les cas de certaines maladies imputables à l'inefficacité énergétique du logement d'étiquette F ou G, sur les ménages des déciles 1 à 3 uniquement. Ainsi, en termes épidémiologiques, on cherche à estimer le nombre de cas de maladies qui surviennent à cause de l'exposition à la précarité énergétique, telle que définie dans cette étude. En quelque sorte, il s'agit d'estimer les cas de maladies dues à la privation de chauffage. Des ménages plus aisés, vivant dans une passoire, sont également susceptibles d'être plus souvent malades que des ménages ayant le même profil mais vivant dans un logement plus efficace du point de vue énergétique, mais les sources manquent pour estimer la prévalence des maladies chez ces personnes.

Dans un premier temps, une cartographie des maladies susceptibles d'être liées à la précarité énergétique a été réalisée, à partir d'une étude de la Fondation Abbé Pierre⁸¹. Celle-ci donne également la prévalence de ces maladies chez des personnes exposées et non exposées à la précarité énergétique. D'autre part, le nombre de cas de ces maladies chaque année a été déterminé à partir de différentes sources⁸². La méthode des fractions

attribuables, utilisée en épidémiologie a ensuite été appliquée pour déterminer le nombre de cas de maladies attribuables à la précarité énergétique chaque année.

D'autre part, pour chaque maladie, le coût moyen d'un cas pour le système de soins français a été déterminé à partir de plusieurs sources⁸³. Pour certaines maladies, aucune information n'a pu être trouvée sur le coût d'un cas pour le système de soins. Il s'agit surtout de maladies courantes telles que les rhumes ou angines. Une hypothèse très conservatrice a alors été utilisée, basée sur le coût moyen d'une consultation chez un médecin et d'une ordonnance de médicaments.

Le nombre de cas de maladies attribuables à la précarité énergétique chaque année, et le coût moyen d'un cas pour le système de soins français ont alors été croisés pour déterminer le coût annuel de la précarité énergétique pour le système de soins français. Enfin, la part prise en charge par les ménages et par l'Etat (via la Sécurité Sociale et la Couverture Maladie Universelle Complémentaire (CMU-C)) a été déterminé à partir de la structure moyenne de financement des soins médicaux des ménages des déciles de revenus 1 à 3⁸⁴.

CARTOGRAPHIE DES MALADIES LIEES A LA PRECARITE ENERGETIQUE		
Maladies associées à la précarité énergétique	Fraction des cas attribuables à la précarité énergétique	Coûts annuels pour le système de soins (Sécurité Sociale + CMU-C)
Bronchite simple chronique	9,08%	57 M€
Bronchite simple aiguë	9,08%	232 M€
Broncho-pneumopathie chronique obstructive	9,08%	97 M€
Asthme	16,90%	103 M€
Grippe	5,14%	13 M€
Rhume	4,28%	68 M€
Angine	4,28%	20 M€
Diarrhée	4,71%	7 M€
Dépression	3,54%	18 M€

TABEAU A.9.1 : CARTOGRAPHIE DES MALADIES LIEES A LA PRECARITE ENERGETIQUE

⁸¹ L'impact de la précarité énergétique sur la santé, Fondation Abbé Pierre, 2013

⁸² CGDD, L'Institut Pasteur, L'Assurance Maladie, Santé-Médecine

⁸³ Commissariat Général au Développement Durable, Etudes & Documents, Estimation des coûts pour le système de soins français de cinq maladies respiratoires et des hospitalisations attribuables à la pollution de l'air, n°122, 2015, Santé médecine

⁸⁴ Renaud LEGAL, Denis RAYNAUD, Guillaume VIDAL, Financement des dépenses de santé et reste à charge des ménages : une approche par microsimulation, DREES (2009)

Glossaire

BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive. C'est un groupe de maladies chroniques d'origine respiratoire, atteignant les bronches. La BPCO est caractérisée par une obstruction lente et progressive des voies aériennes et des poumons, associée à une distension permanente des alvéoles pulmonaires avec destruction des parois alvéolaires. Elle est classiquement associée à la bronchite chronique et à l'emphysème pulmonaire.

BBC : Bâtiment Basse Consommation. Il s'agit d'une norme visant à qualifier les bâtiments à faible consommation d'énergie. Elle correspond à tous les bâtiments

dont la consommation d'énergie primaire est inférieure à 80 kWh/m²/an.

Décile de revenus : Un décile est un terme de Statistiques. Un décile est une des neuf valeurs qui divisent une distribution statistique ordonnée en dix groupes d'effectifs égaux. Si on ordonne une distribution de salaires, de revenus, de chiffre d'affaires..., les déciles sont les valeurs qui partagent cette distribution en dix parties égales. **Dans cette étude, par abus de langage, on désigne les ménages ayant un revenu inférieur au premier décile comme « appartenant au premier décile de revenus ».**

NIVEAU DE VIE MOYEN PAR DECILE EN 2016 (EN € 2016, SOURCE INSEE)									
<1 ^{er} décile	Entre le 1 ^{er} et le 2 ^{ème} décile	Entre le 2 ^{ème} et le 3 ^{ème} décile	Entre le 3 ^{ème} et le 4 ^{ème} décile	Entre le 4 ^{ème} et le 5 ^{ème} décile	Entre le 5 ^{ème} et le 6 ^{ème} décile	Entre le 6 ^{ème} et le 7 ^{ème} décile	Entre le 7 ^{ème} et le 8 ^{ème} décile	Entre le 8 ^{ème} et le 9 ^{ème} décile	> 9 ^{ème} décile
8 380	12 550	15 060	17 300	19 430	21 690	24 290	27 650	33 220	56 230

Délai de récupération : Aussi appelé temps de retour sur investissement, il représente le temps nécessaire pour que les flux de trésorerie prévisionnels dégagés par un investissement rentabilisent le coût d'investissement initial.

Energie finale : On utilise le terme d'énergie finale lorsque l'on considère l'énergie au stade final de la chaîne de transformation de l'énergie, c'est-à-dire au stade de son utilisation par le consommateur final. L'énergie utilisée concrètement par l'utilisateur final est le produit d'une chaîne de transformation d'énergies primaires. Par exemple, une voiture à hydrogène utilise l'hydrogène comme énergie finale, mais cet hydrogène est le plus souvent produit à l'aide d'électricité, elle-même produite à partir de chaleur issue de différents types de « combustibles » (charbon, gaz naturel, pétrole, uranium enrichi).

Energie primaire : Une source d'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement, elle doit être transformée en une source d'énergie secondaire pour être utilisable et transportable facilement.

Equivalent CO₂ : L'équivalent CO₂ désigne le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de

serre (GES), calculé par équivalence avec une quantité de CO₂ qui aurait le même PRG. La durée de vie du dioxyde de carbone dans l'atmosphère est estimée à environ 100 ans. Son PRG vaut exactement 1 car il sert d'étalon de base.

GES : Gaz à effet de Serre. Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs d'impact à l'origine du récent réchauffement climatique.

kWh_{ep} : kWh d'énergie primaire. Le kWh est une unité de quantité d'énergie, correspondant à celle consommée par un appareil de puissance nominale de 1000 W, pendant 1 heure.

LTECV : Loi de Transition pour la Croissance Verte

Niveau de vie : l'Insee définit le niveau de vie comme le revenu disponible d'un ménage divisé par le nombre d'unités de consommation.

NOx : Oxyde d'azote, désigne les composés NO et NO₂. Le NO₂ est toxique (40 fois plus que CO, 4 fois plus que NO). Il pénètre profondément dans les

poumons. Les pics de concentrations sont plus nocifs qu'une même dose sur une longue période. Le NO est un gaz irritant pour les bronches, il réduit le pouvoir oxygénateur du sang. Les oxydes d'azote (NOx) participent à l'acidification de l'air, donc des pluies (via la formation d'acide nitrique). Ce sont également des précurseurs d'ozone, également néfaste pour l'environnement et la santé.

ONPE : Observatoire National de la Précarité Energétique

Poussières : Le terme poussières est utilisé dans cette étude par abus de langage. Il désigne les Particules Totales en Suspension, polluant suivi par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique. Les particules en suspension sont d'une manière générale les fines particules solides portées par l'eau ou par l'air. On peut les recueillir et quantifier par filtration ou par d'autres procédés physiques. Les matières particulaires (PM, Particulate Matter en anglais) désignent les particules en suspension dans l'atmosphère terrestre. Les matières particulaires dans leur ensemble sont désormais classées cancérigènes pour l'homme (Groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer. L'augmentation des taux de particules fines dans l'air est facteur de risques sanitaires (maladies cardiovasculaires, altération des fonctions pulmonaires, cancer du poumon). Il a un effet direct sur la diminution de l'espérance de vie humaine.

PRG : Potentiel de réchauffement global. Le potentiel de réchauffement global (PRG) est un moyen simple de comparer les différents gaz à effet de serre qui influencent le système climatique. Il est utilisé pour prédire les impacts relatifs de différents gaz sur le réchauffement climatique en se basant sur leurs propriétés radiatives et leur durée de vie.

Revenu disponible : Le revenu disponible est le revenu dont dispose effectivement un ménage afin de consommer ou d'épargner. Revenu disponible = Salaire + Revenus non salariaux (bénéfices, honoraires) - impôts - cotisations sociales + prestations sociales.

SO2 : dioxyde de soufre. Le dioxyde de soufre est un gaz incolore, toxique avec une odeur pénétrante et fortement irritante pour les yeux et les voies respiratoires. Le SO2 participe à l'acidification de l'air, peut former un brouillard et des aérosols d'acide sulfurique (pluies acides).

Système de soins : Dans cette étude, le système de soins français représente l'ensemble des acteurs qui financent les soins : la Sécurité Sociale, le système de Couverture Maladie Universelle Complémentaire (CMU-C), les mutuelles et les ménages.

Taxe carbone : La taxe carbone correspond en France à la contribution Energie Climat. Elle vise à donner un prix aux émissions de gaz à effet de serre en taxant le contenu carbone de chaque combustible fossile. Elle a été mise en place en 2014 et fait l'objet d'une trajectoire croissante jusqu'en 2030. Suite au mouvement des Gilets Jaunes, le gouvernement a gelé cette augmentation en janvier 2019.

Taux d'actualisation : L'actualisation est l'application de taux, dits taux d'actualisation, à des flux financiers non directement comparables et portant sur des durées différentes, afin de les comparer ou combiner de diverses façons. Il permet notamment de représenter le coût de l'« attente » de l'encaissement ou du décaissement d'une somme d'argent par un agent économique. Typiquement, plus un agent économique utilise un taux d'actualisation élevé, moins il sera porté sur des investissements portant leurs fruits à long terme. Les pouvoirs publics utilisent généralement des taux d'actualisation plus faibles que les secteurs privés.

TRI : Taux de rentabilité interne. Le taux de rentabilité interne (TRI ou TIR) est un taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle nette d'une série de flux financiers. C'est un outil d'aide à la décision dans le choix d'investissement.

Unité de consommation : L'unité de consommation (UC) renvoie à un système de pondération attribuant un coefficient à chaque membre du ménage et permettant de comparer les niveaux de vie de ménages de tailles ou de compositions différentes. L'échelle actuellement la plus utilisée (dite de l'OCDE) retient la pondération suivante :

- 1 UC pour le premier adulte du ménage,
- 0,5 UC pour les autres personnes de 14 ans ou plus,
- 0,3 UC pour les enfants de moins de 14 ans.

VAN : Valeur actuelle Nette. La valeur actuelle nette est un flux de trésorerie actualisé représentant l'enrichissement supplémentaire d'un investissement par rapport au minimum exigé par les apporteurs de capitaux (minimum représenté par le taux d'actualisation) C'est un outil d'aide à la décision dans le choix d'investissement.

Rénovons! est une initiative composée d'acteurs divers rassemblés pour faire de **la fin des passoires énergétiques** une priorité nationale afin de **résorber structurellement la précarité énergétique** : associations et fondations sociales et environnementales, opérateurs, acteurs économiques. La Fondation Abbé Pierre, le Secours Catholique-Caritas France, le CLER-Réseau pour la transition énergétique, le Réseau Action Climat, SOLIHA-Solidaires pour l'Habitat, le Groupe Effy, la Fondation Schneider Electric et Schneider Electric sont à l'origine de l'initiative Rénovons!

Une demande commune :

Les membres de l'Initiative portent une demande commune : que soit adopté et mis en œuvre un plan national ambitieux de rénovation des passoires énergétiques.

Une vision partagée :

L'Initiative Rénovons propose à travers la **Feuille de route pour la Rénovation des passoires énergétiques en 10 ans** une analyse de l'**écosystème** actuel de la rénovation énergétique en France, particulièrement à destination des ménages précaires. Ce document identifie les obstacles à lever et les solutions pour permettre de **massifier les rénovations énergétiques de qualité**.

Un objectif :

Faire en sorte que la rénovation des passoires énergétiques devienne en France **une exigence sociale et environnementale** de manière irréversible.

L'Initiative Rénovons! est soutenue par : la Fondation pour la Nature et l'Homme, la CFDT, France Nature Environnement, le Gefosat, FLAME, AMORCE, les amis d'Enercoop-Energie Solidaire, Enercoop, l'Association des Responsables de Copropriétés, Vesta Conseil Finance, le Réseau Eco-habitat, Amper, Solibri, Transitions, Enercoop-Ardenne Champagne, SustainD, Avenir 4, ENR-Cert, France Nature Environnement, Energiesprong France, le CREAQ, AUXILIA Conseil, Alter Amazone, Adera, le groupe Ulisse, Energies Demain, Stratégie, Energ'Ethique04, D2Dexterthermique, SCOP Energie verte, INDDIGO, association CAMELS, association COENOVE, Martin Lucas Architecte, ENEOS, les compagnons bâtisseurs, Solidarités nouvelles pour le logement,



Contact : Danyel DUBREUIL | initiative Rénovons ! - Coordinateur
danyel.dubreuil@renovons.org - Tel direct : 01-80-89-58-38 -
Renovons.org | Twitter

Etude réalisée par :

siapartners