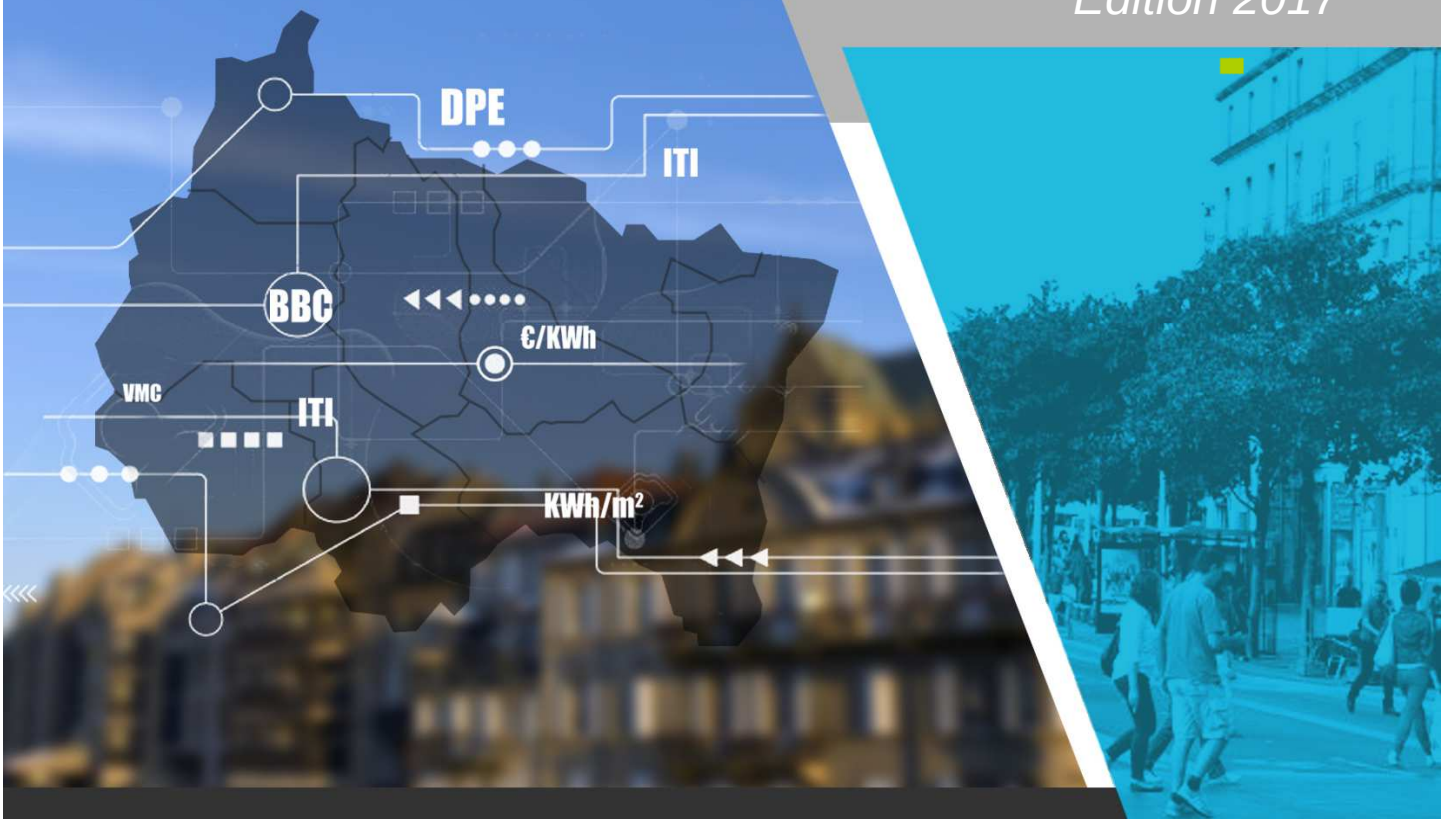
LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la CROISSANCE VERTE

COÛTS DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

OBSERVATOIRE DE LA RÉGION GRAND-EST

Édition 2017



Analyse de 350 opérations de rénovation énergétique de logement achevées en 2016

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

GRAND EST CERC
FILIÈRE CONSTRUCTION
Mesurer. Anticiper.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA DÉMARCHE 3

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE 4

4 PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

5 HYPOTHÈSES DE CALCUL

5 LIMITES DE L'ÉCHANTILLON ET AVERTISSEMENTS

6 DONNÉES DE CADRAGE

TRAVAUX MIS EN OEUVRE 9

9 TAILLE DES OPÉRATIONS

9 TRAVAUX LES PLUS COURANTS

10 PROGRAMMES DE TRAVAUX

FOURCHETTES DE COÛTS 11

11 COÛTS MOYENS ET GLOBAUX

12 COÛTS DES TRAVAUX UNIQUES

12 COÛTS PAR BOUQUETS DE TRAVAUX

14 ANALYSE TRANSVERSALE : COÛTS PAR CATÉGORIE DE TRAVAUX

ANALYSE PAR FACTEURS D'IMPACT 15

15 CARACTÉRISTIQUES DES LOGEMENTS

16 CARACTÉRISTIQUES DES MÉNAGES ET NIVEAU D'ACCOMPAGNEMENT

17 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

19 EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

21 RECOURS AUX MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

22 QUALIFICATION RGE DES ENTREPRISES

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA DÉMARCHE

Le secteur du bâtiment représente aujourd'hui 42 % de la consommation énergétique primaire de la région Grand Est (source : ATMO Grand Est, Invent'Air V2016). L'amélioration de la performance énergétique des logements énergivores constitue un levier majeur pour contribuer à la baisse des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment, mais également pour lutter contre la vulnérabilité énergétique qui touche 24,7 % des ménages de la région Grand Est contre 14, 6% au niveau national.

Le Plan de Rénovation Energétique des Bâtiments (PREB) fait de la rénovation énergétique des bâtiments une priorité nationale avec des objectifs clairs (rénover 500 000 logements par an), des données accessibles et la mobilisation de tous les acteurs.

Au niveau régional, le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire Grand Est, en cours d'élaboration, fixera des objectifs de rénovation de logements en cohérence avec l'ambition stratégique d'être une région à énergie positive en 2050.

Le PREB ambitionne la création d'un observatoire national de la rénovation énergétique pour suivre la dynamique des rénovations et des politiques publiques engagées. Cet observatoire devra construire des indicateurs de prix moyens des gestes les plus usuels.

Dans ce contexte, la démarche d'observation des coûts de la rénovation énergétique des logements initiée en région Grand Est revêt tout son intérêt.

Elle vise à :

- apporter aux acteurs publics des éléments d'aide à la décision vis-à-vis des dispositifs mis en œuvre en faveur de la rénovation énergétique ;
- alimenter le conseil aux particuliers en produisant des données technico-économiques de référence ;
- fournir aux professionnels des informations neutres et leur permettre de se positionner vis-à-vis des fourchettes de coûts observés.

La démarche ne vise pas à déterminer les solutions de travaux les moins onéreuses mais à mesurer l'impact des coûts observés selon différents facteurs : surface, type de bâti, période de construction, localisation des travaux, etc.

Il convient donc à ce stade de signaler que les rénovations analysées peuvent être très variées, avec des niveaux de performance énergétique divers ou encore des travaux réalisés plus ou moins importants. Il en résulte des différences de coûts qui peuvent être très importantes.

REMERCIEMENTS

La DREAL Grand Est remercie l'ensemble de ses partenaires qui ont contribué aux réflexions pour co-construire et cadrer la démarche et ses outils, et/ou à la constitution du panel d'opérations observé dans cette analyse et en particulier les membres du comité de pilotage :
Région Grand Est, ADEME, DDTs du Grand Est, ARCA, ARELOR, AREAL, FFB, CAPEB, FNAIM, CAUEs du Grand Est, CEREMA, CERC Grand Est, Envirobat Grand Est, CDC, CERQUAL, Eurométropole de Strasbourg, Mulhouse Alsace Agglomération, Conseils départementaux 67 et 68.

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

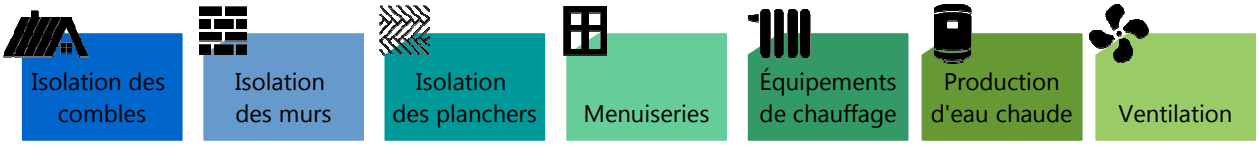
PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Paramètres géographiques et techniques

Le Grand Est est composé de 5 198 communes qui totalisent 2,8 millions de logements (INSEE, RP2014) dont 88% de résidences principales. 57% des résidences principales sont des logements individuels et 59% sont occupées par leur propriétaire.
En 2007, 63% des résidences principales du Grand Est dataient d'avant 1974 (INSEE, RP2007).

L'échantillon d'opérations analysées chaque année est fonction de la population de rénovations des logements observées dans chaque département par l'analyse des principaux dispositifs d'aides connus (Habiter Mieux, Eco-PTZ, ECO-PLS, programmes régionaux BBC, etc).

Pour être qualifiées d'opérations de rénovation énergétique, les travaux devaient concerner une ou plusieurs des catégories suivantes :



Facteurs d'impact et variables clés

48 paramètres répartis en **10** catégories sont observés :

1. Identifiants	2. Travaux	3. Surface	4. Coûts	5. Efficacité énergétique
- Commune - Date et fin des travaux - Source de données	- Catégories de travaux concernés - Label BBC - Utilisation et type de matériaux biosourcés	- Surface habitable	- Coût de l'opération (HT) - Coûts par catégorie de travaux - Coût de la main d'œuvre	- Étiquette DPE initiale/ finale - Consommation et dépense énergétique initiale/ finale

6. Caractéristiques constructives	7. Entreprises	8. Caractéristiques des ménages	9. Accompagnement technique	10. Appui financier
- Année de construction - Logement individuel/collectif - Logement social - Nombre de logements - Propriétaire occupant / bailleur	- Commune d'implantation des entreprises - Professionnels RGE	- Revenu fiscal de référence	- Type d'accompagnement apporté	- Types d'aides - Montant des subventions

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Hypothèses de calcul

Les prix intégrés dans l'outil de calcul de l'observatoire correspondent au montant hors taxes (HT) facturé par les entreprises. La base HT permet de garder une base de comparaison commune au fil du temps malgré les évolutions du taux de TVA.
Pour obtenir le montant TTC, une TVA de 5,5% correspondant à la TVA pour les travaux de rénovation énergétique, et de 10% pour les travaux non énergétiques (insalubrité, mise aux normes, etc.) sont ajoutées aux montant HT.
La majorité des calculs tiennent uniquement compte des coûts de la rénovation énergétique, des coûts d'accompagnement (AMO, audit énergétique, etc.) et des coûts de la main d'œuvre. Le coût des travaux induits et annexes n'est pas pris en compte dans les indicateurs calculés.

LIMITES DE L'ÉCHANTILLON ET AVERTISSEMENTS

Représentativité de l'échantillon des opérations

L'échantillon analysé pour l'année 2016 a été constitué en fonction du nombre de rénovations effectuées et connues en 2015 dans chacun des 10 départements. Ce sont 349 opérations qui ont pu être analysées dans le cadre de cette campagne.
L'échantillon intègre notamment des opérations de dispositif « Habiter Mieux », des « Eco-PLS », de programmes de rénovation « BBC ».
31 opérations provenant de programmes régionaux (« Je rénove BBC », « Contrat Climat Energie ») de rénovations à un niveau de performance BBC ont été observées.
Une grande partie de l'échantillon est composée d'opérations situées en milieu urbain, en raison notamment de programmes de subventions attribuées par les agglomérations.

Hétérogénéité des données disponibles

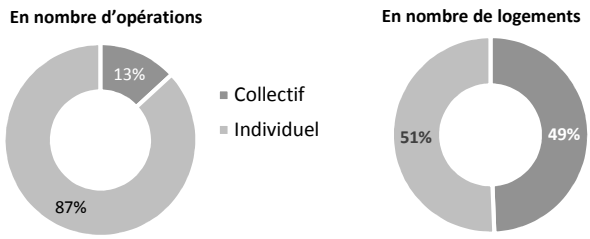
La majorité des opérations disposaient d'informations complètes qui permettaient de remplir au mieux l'outil d'analyse. Pour autant, dans certains cas, il n'était pas possible de connaitre la date de construction du logement, la surface ou encore l'étiquette énergétique avant travaux.
Pour chaque opération, même avec des données incomplètes, les coûts des travaux ont été renseignés. Le coût de main d'œuvre était fréquemment intégré dans le coût des travaux sans possibilité de dissociation avec le coût des matériaux mis en œuvre.

DONNÉES DE CADRAGE

Caractéristiques constructives des logements analysés

Logements individuels et collectifs

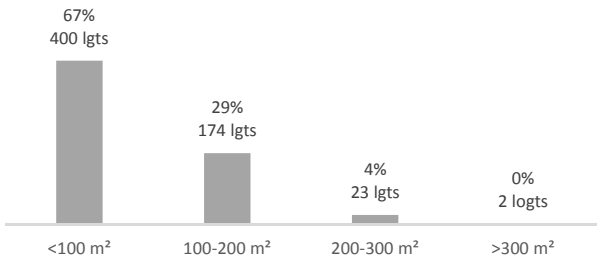
87% des opérations collectées concernent des maisons individuelles, tandis que **49%** des logements de l'échantillon analysé sont collectifs.
En moyenne, les bâtiments collectifs regroupent 6 logements.



Répartition des logements collectifs et individuels

Surface des logements

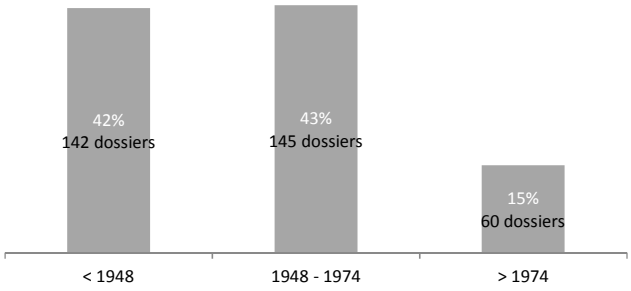
La surface moyenne observée par logement est de **96 m²**.
La rénovation énergétique concerne donc prioritairement des logements qui, de par leur surface, représentent d'importants coûts de chauffage pour les propriétaires.
98% des logements analysés dans le collectif ont une surface inférieure à 100m² tandis que dans l'individuel, **55%** des opérations concernent des logements entre 100 et 200m².
La surface moyenne des logements individuels est de **126 m²**, celle des logements collectifs de **64 m²**.



Répartition des logements par surface

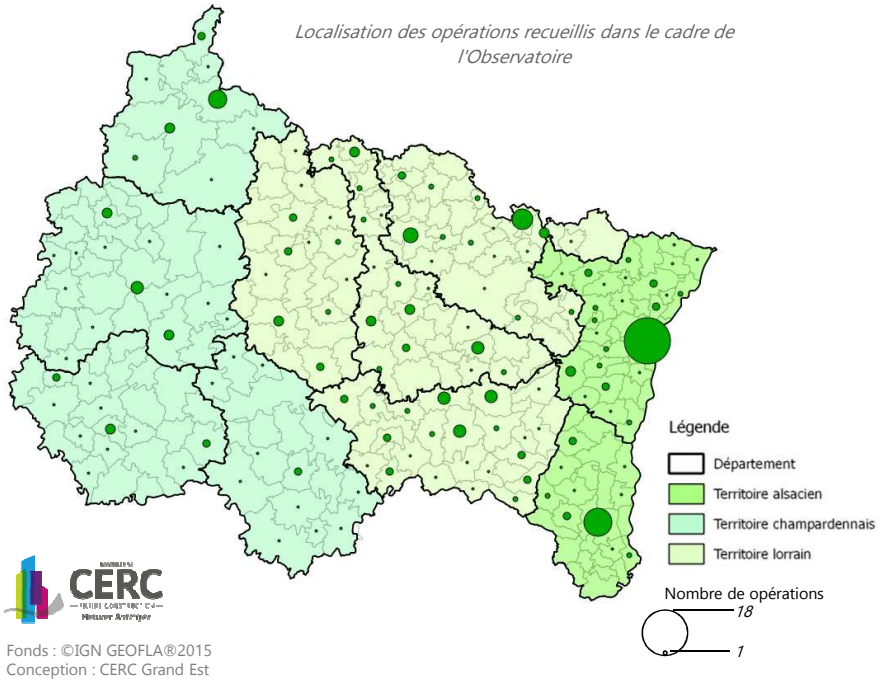
Période de construction

85% des logements de l'échantillon ont été construits avant 1974 dont **42%** datent d'avant 1948. 15% des logements ont été construits après 1974, année de la mise en place de la première réglementation thermique. L'objectif de cette première réglementation thermique était de réduire de 25% la consommation énergétique des bâtiments neufs suite au premier choc pétrolier.



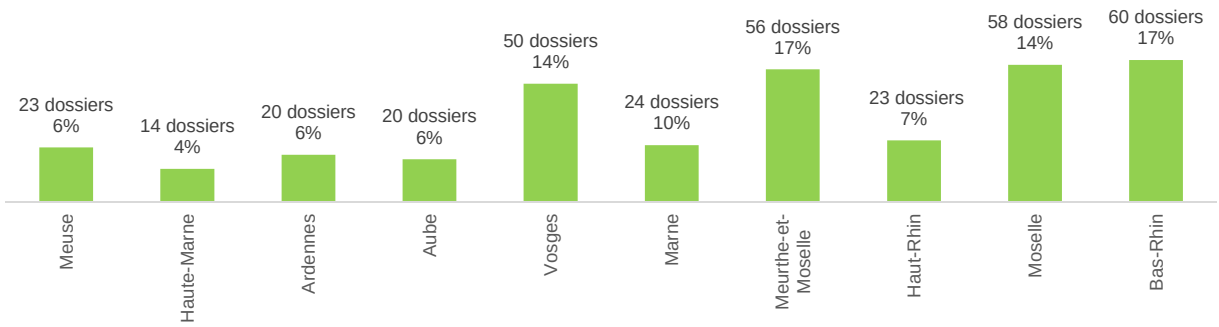
Répartition des logements par période de construction

Répartition géographique des opérations de rénovation sélectionnées



Par département

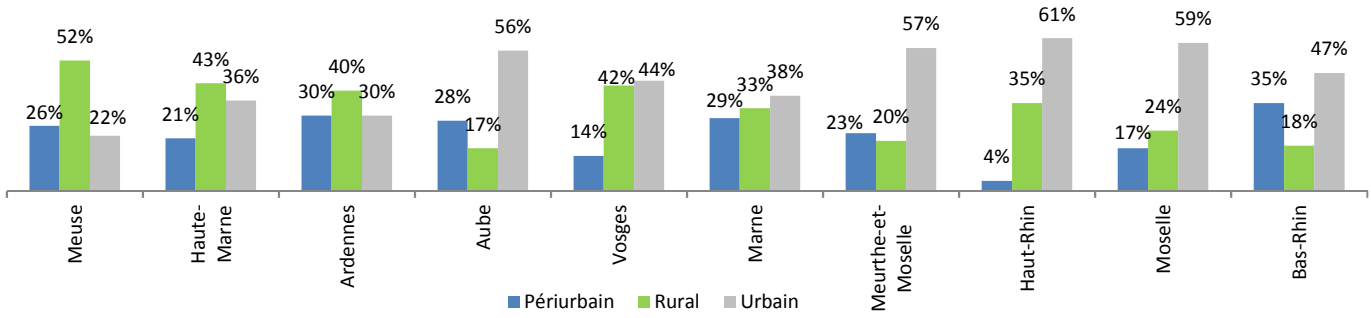
Un échantillon de **349 opérations** a été analysé de façon détaillée. Ces opérations sont réparties dans les **10 départements du Grand Est. 17%** des opérations sont issues du département du Bas-Rhin et de la Moselle, **16%** de la Meurthe-et-Moselle. A l'inverse, les départements de l'Aube (**5%**) et de la Haute-Marne (**4%**) sont moins représentés.



Répartition des opérations par département *

Par géographie

48% des logements sont situés en zone urbaine, **29%** en zone rurale et **23%** en zone périurbaine.
La Meuse, les Ardennes et la Haute-Marne ont une part d'opérations en milieu rural plus élevée que celle en milieu urbain.
62% des opérations du Haut-Rhin et **59%** des opérations de la Moselle proviennent de logements en milieu urbain.



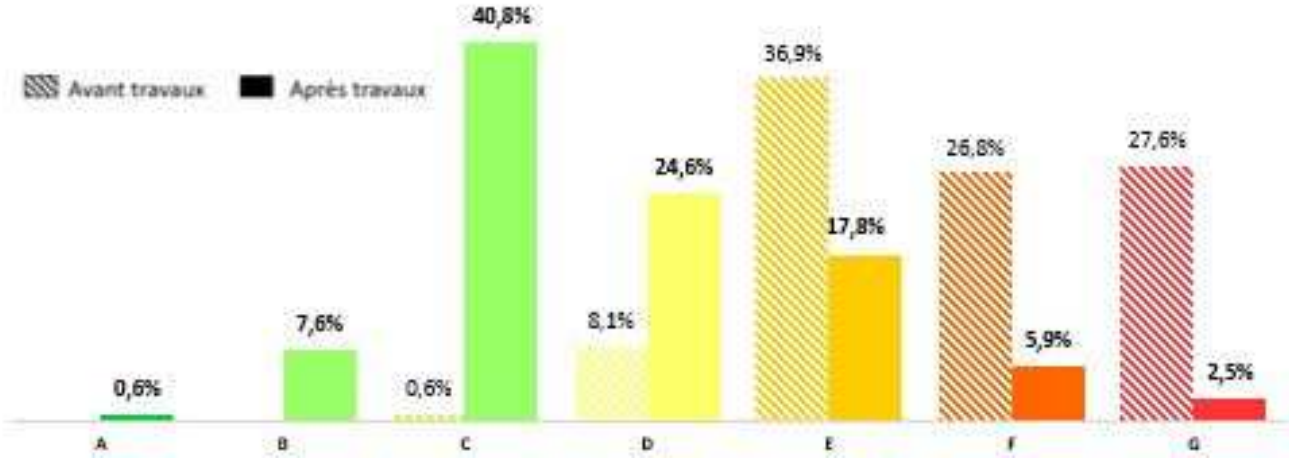
Répartition des opérations selon la géographie urbaine *

* *Les départements sont classés par ordre croissant de leur nombre de logements*

Performance énergétique des rénovations analysées

Évolution des étiquettes énergétiques

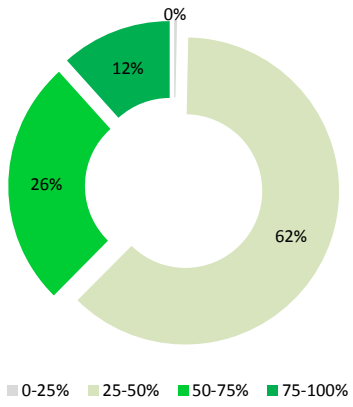
Alors que les étiquettes énergétiques E, F et G concernaient initialement **91%** des logements, la part de ces étiquettes passe à **26%** après travaux (dont 18% dans la classe E).
Les étiquettes très performantes A et B sont inexistantes avant travaux, tandis que l'étiquette C ne représentait que **0,6%** des opérations. Après travaux, **49%** des logements atteignent l'étiquette A, B ou C .



Évolution énergétique du parc de logements analysés

Gain énergétique attendu

99% des opérations saisies comportaient le gain énergétique attendu parmi lesquelles seule 1 opération prévoit un gain énergétique inférieur ou égal à 25%.
Le gain énergétique attendu se situe pour **62%** des opérations entre 25 à 50%. Il est intéressant de noter que **38%** des rénovations ambitionnent de réduire les consommations énergétiques de plus de 50%, ce qui témoigne de la forte performance des rénovations intégrées à l'échantillon.



Gain énergétique attendu

CE QU'IL FAUT RETENIR

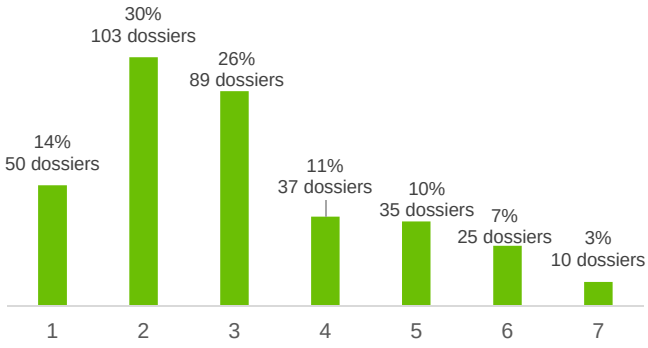
L'échantillon est composé en majorité de logements :
- Individuels
- D'une surface moyenne importante
- Dont la période de construction est avant 1974
- Construits en milieu urbain
- Etant énergivores (étiquettes E, F, G)

TRAVAUX MIS EN OEUVRE

TAILLE DES OPÉRATIONS

1 066 travaux ont été recensés parmi les **349** opérations analysées. Ces travaux sont scindés en 7 catégories de travaux d'amélioration énergétique. **56%** des opérations comptabilisaient 2 à 3 catégories de travaux.

Seules **3%** des opérations, soit 10 opérations, dénombraient les 7 catégories de travaux.



Répartition des opérations par nombre de catégories de travaux concernées

TRAVAUX LES PLUS COURANTS

La principale action entreprise dans les opérations analysées est le changement d'équipement de chauffage, réalisée dans **63%** des cas, suivie par le changement des menuiseries dans **61%** des cas.

A l'inverse, l'isolation des planchers (**26%**) et la production d'eau chaude (**20%**), sont les actions les moins effectuées.

L'énergie principalement installée lors du changement de chauffage est le gaz (**45%**) puis le bois (**18%**).
Dans **77%** des opérations de changements de menuiseries, le matériau utilisé est le PVC.

Catégories de travaux	NB de travaux	% des opérations
Équipement de chauffage	221	63%
Menuiseries	213	61%
Isolation des combles	184	53%
Isolation des murs	149	43%
Ventilation	137	39%
Isolation des planchers	91	26%
Production d'eau chaude	71	20%

Catégories de travaux concernées par les travaux recensés

Concernant les travaux d'isolation des murs, **39%** des opérations ont utilisé du polystyrène et **38%** de la laine de verre.
Dans la catégorie «isolation des combles », **57%** des opérations ont utilisé de la laine de verre et **13%** de la laine de roche.
Enfin, pour l'isolation des planchers, **35%** des opérations ont utilisé de la laine de verre, **33%** du polyuréthane.

PROGRAMMES DE TRAVAUX

Travaux uniques

Dans les cas où **une seule catégorie de travaux** est réalisée par opération (50 opérations – 14% des opérations), le changement d'équipement de chauffage représente la part la plus importante des travaux réalisés : **58%**. L'isolation des planchers et des combles viennent bien après, avec une part de **22%** et **18%**.

58%	22%	18%	2%	0%	0%	0%

Proportion des travaux réalisés de façon individuelle

La production d'eau chaude est faiblement présente et aucune opération unique ne concerne les menuiseries, l'isolation des planchers ou la ventilation.

Bouquets de deux travaux

Les changements d'équipement de chauffage et de menuiseries ainsi que l'isolation des combles et le changement de menuiseries sont les travaux les plus récurrents parmi ces bouquets.

Ces résultats vont dans le sens des campagnes de sensibilisation à la rénovation énergétique qui incitent les travaux sur ces postes-là : chauffage et isolation des murs et des combles.

Le bouquet « chauffage + production d'eau chaude sanitaire » correspond dans la majorité des cas à l'installation d'un système assurant simultanément ces deux fonctions.

L'isolation des planchers est très peu représentée en bouquet de 2 travaux (6 opérations).

Bouquets de 2 travaux les plus fréquents

Bouquet		NB d'opérations	% d'opérations concernées parmi les bouquets de 2 travaux
+	Chauffage + Menuiseries	27	26%
+	Isolation des combles + Menuiseries	17	16%
+	Chauffage + Production d'eau chaude	10	10%
+	Chauffage + Isolation des combles	10	10%

Bouquets de plus de deux travaux

56% des opérations concernent un bouquet de plus de 2 travaux.
De nombreuses combinaisons de travaux sont observées parmi l'échantillon. Il convient de souligner que **80%** de ces opérations comportent des travaux de menuiseries, **69%** des changements de chauffage et d'isolation des combles et **63%** une installation de ventilation.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Des opérations comptabilisant généralement 2 à 3 catégories de travaux .
- Action principalement entreprise : le changement de chauffage puis celui des menuiseries.
- Pour une opération travaux uniques, le changement de chauffage est prépondérant.
- Pour les bouquets de 2 travaux, les combinaisons « changement du chauffage et des menuiseries » et « isolation des combles et changement de menuiseries » sont les plus réalisées.
- Pour les bouquets de plus de 2 travaux : les travaux de menuiseries sont en tête suivis par le chauffage et l'isolation des combles.

FOURCHETTES DE COÛTS

COÛTS MOYENS ET GLOBAUX

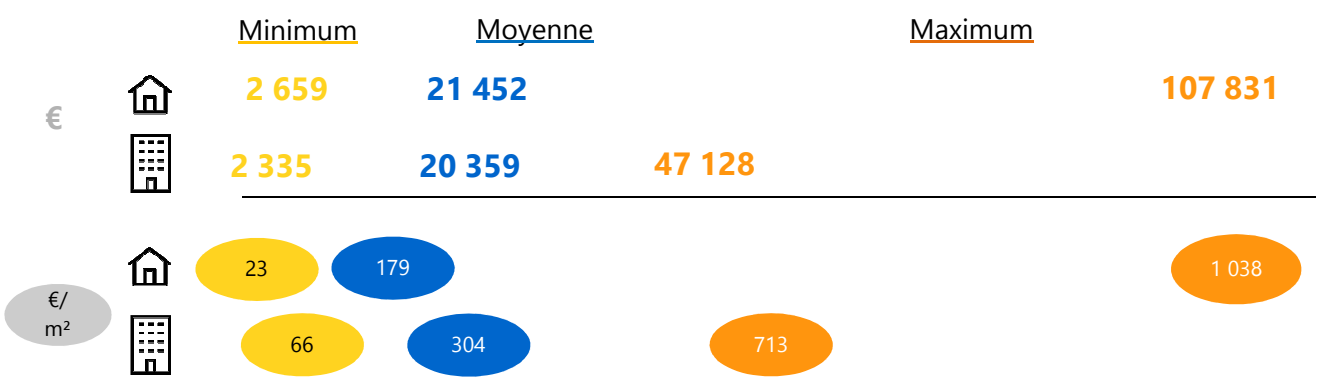
Sur la base de l'échantillon de 349 opérations recueillies, une première estimation des coûts de la rénovation énergétique a été faite. Elle porte sur le montant global des travaux réalisés, avant déduction des aides perçues, et sans tenir compte des travaux annexes effectués (peinture, électricité, maçonnerie, etc.).

Les coûts peuvent varier de manière importante en fonction de l'opération, des caractéristiques techniques du bâtiment, des travaux réalisés et du gain énergétique obtenu. Il est donc nécessaire de traiter les estimations indiquées dans cette publication avec prudence.

Dans tout ce qui suit, les prix au m² correspondent aux prix des travaux rapportés à la surface des logements.

Chiffres clés

	Coût moyen en €/m² d'une opération	Gain énergétique moyen	Coût moyen en € par kWh/m²/an économisé
Individuel	179	45 %	141
Collectif	304	62 %	356



Le coût moyen d'une opération au m² est plus élevé dans le cas d'une rénovation d'un logement collectif que d'un logement individuel **: plus de la moitié** des opérations de logements collectifs intègrent 5, 6 ou 7 catégories de travaux. Dans l'individuel cette part s'élève à **15%**.

Le gain énergétique moyen est de **45%** pour les opérations dans l'individuel et de 62% dans le collectif.

La différence entre le prix minimum et le prix maximum au m² observée dans l'individuel et le collectif est conséquente et atteste de variations de coûts importantes dans les rénovations réalisées (dépendant notamment de la nature des travaux réalisés).

COÛTS DES TRAVAUX UNIQUES

Définition

Les **travaux uniques** sont des travaux ne concernant qu'un module du bâtiment. Réaliser ce type de travaux fait généralement partie de la stratégie de **rénovation par étape.**

Les coûts des travaux uniques varient selon la catégorie de travaux réalisés : l'isolation des murs a un coût moyen au m² le plus élevé : **194€/m²**, tandis que le changement de chauffage représente un coût au m² moindre : **74€/m²**.
L'isolation des murs permet un gain énergétique attendu supérieur aux autres catégories de travaux.

Catégorie de travaux	Nombre opérations - logements	Fourchette de coût			Gain énergétique attendu
		Min	Moy	Max	
	29 30	3 975 € 30 €/m²	**8 659 €** **74 €/m²**	23 697 € 172 €/m²	35 %
	11 11	10 213 € 120 €/m²	**18 676 €** **194 €/m²**	32 372 € 281 €/m²	37 %
	9 9	3 688 € 48 €/m²	**15 329 €** **135 €/m²**	21 290 € 266 €/m²	32 %

COÛTS PAR BOUQUETS DE TRAVAUX

€ Bouquets de 2 travaux

Seules 6 opérations dans le collectif intègrent 2 catégories de travaux. Les autres opérations concernent du logement individuel.
La majorité des bouquets de 2 travaux comprend un changement de chauffage. Le changement de menuiseries et l'isolation des combles sont également souvent entrepris.
Le duo « chauffage + isolation des combles » a permis en moyenne le gain énergétique le plus important : **41%.** Il s'agit du bouquet de 2 travaux au prix moyen au m² le plus élevé : **176€/m²**. A l'inverse, le changement de chauffage et d'eau chaude sanitaire revient à un coût moyen de **80€/m²**. Pour autant le gain énergétique moyen de ce bouquet atteint **39%**, soit seulement 2% de moins que le bouquet de 2 travaux le plus onéreux.

Catégorie de travaux	Nombre opérations - logements	Fourchette de coût			Gain énergétique attendu
		Min	Moy	Max	
+	25 27	5 064 € 66 €/m²	**15 982 €** **131 €/m²**	32 875 € 241 €/m²	38%
+	17 17	2 659 € 25 €/m²	**15 322 €** **138 €/m²**	43 457 € 381 €/m²	33 %
+	10 10	6 679 € 88 €/m²	**15 736 €** **176 €/m²**	31 677 € 528 €/m²	41%
+	10 10	3 429 € 23 €/m²	**9 404 €** **80 €/m²**	14 000 € 184 €/m²	39 %

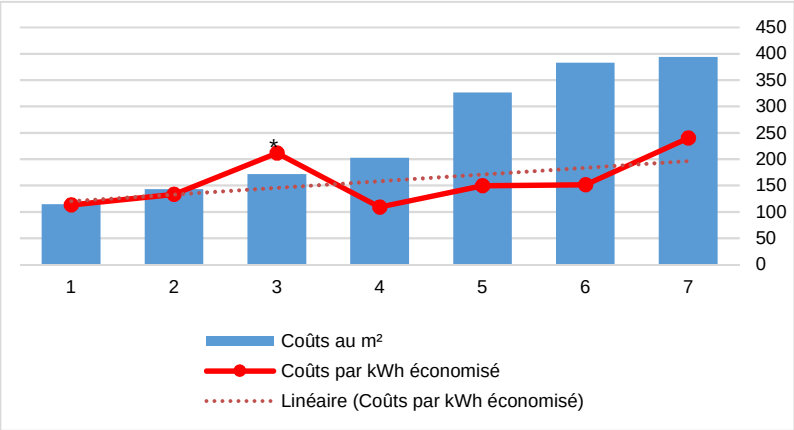
€ Coût selon le nombre de travaux réalisés

Le coût moyen des travaux, tout comme le gain énergétique attendu, augmentent avec le nombre de travaux réalisés par opération.

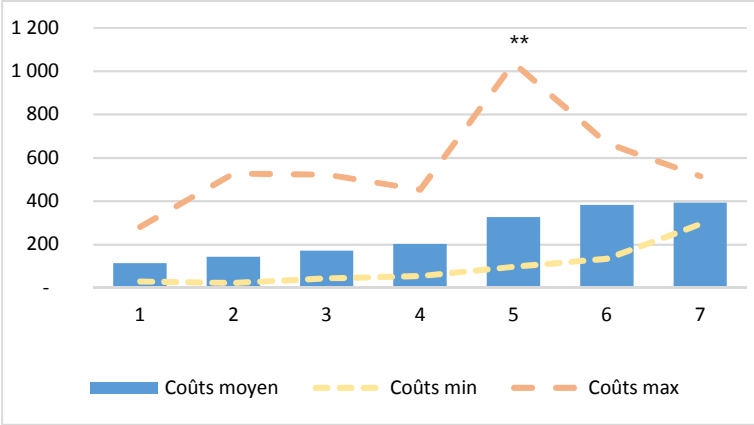
Le coût moyen passe ainsi de **114€/m²** avec un seul travaux à **394€/m²** avec 7 travaux et le gain énergétique est supérieur de **42 points**.

Nombre de travaux par opération	Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coût			Efficacité énergétique	
		Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Moyenne coûts par kWh économisé (€/kWh/an/opération)
●	50	3 688 €	12 255 €	32 372 €	35%	113
	51	30 €/m²	114 €/m²	281 €/m²		
●●	103	2 659 €	15 497 €	43 457 €	37%	133
	107	23 €/m²	143 €/m²	528 €/m²		
●●●	89	2 782 €	26 320 €	521 627 €	43%	212
	183	44 €/m²	172 €/m²	523 €/m²		
●●●●	37	5 810 €	38 040 €	532 749 €	57%	109
	148	55 €/m²	203 €/m²	453 €/m²		
●●●●●	35	17 155 €	51 172 €	164 144 €	72%	149
	62	98 €/m²	326 €/m²	1 038 €/m²		
●●●●●●	25	7 834 €	52 215 €	151 501 €	74%	151
	33	135 €/m²	383 €/m²	668 €/m²		
●●●●●●●	10	39 476 €	66 791 €	120 735 €	77%	240
	15	295 €/m²	394 €/m²	515 €/m²		

Les graphiques ci-dessous reprennent les indications du tableau selon le nombre de travaux réalisés.
Ainsi, l'augmentation du coût au m² des travaux en fonction du nombre de travaux réalisés apparait très distinctement.
Par contre, les variations des coûts par kWh sont moins linéaires. En effet, les bouquets de 3 travaux analysés comprennent plusieurs projets de rénovations de logements très énergivores avec une forte baisse de la consommation énergétique suite aux travaux réalisés, d'où le pic de coût constaté. Ce bouquet atteint un coût par kWh économisé proche de celui des bouquets de 7 travaux.
Les coûts maximums enregistrés peuvent être plus élevés d'un bouquet à un autre avec de fortes différences. Les bouquets de 5 travaux analysés enregistrent le coût maximum au m² le plus élevé en raison de la présence dans le panel observé d'une opération de rénovation d'une maison individuelle regroupant 5 travaux de rénovation énergétique avec un changement de 11 fenêtres. En enlevant cette opération du panel des opérations à 5 travaux, le coût maximum s'élèverait à 668€/m².



Gain énergétique et coût moyen par logement en fonction du nombre de catégories de travaux



Fourchette de coûts au m² par logement en fonction du nombre de catégories de travaux

** Plusieurs projets de logements très énergivores avec forte réduction de la consommation énergétique suite aux travaux réalisés*
*** 5 travaux de rénovation dont changement de 11 fenêtres d'une maison individuelle*

ANALYSE TRANVERSALE : COÛTS PAR CATÉGORIE DE TRAVAUX

Par catégorie de travaux, le coût moyen par logement individuel de l'isolation des murs se monte à **13 600 €** tandis que celui de la ventilation est de **1 994 €**.
Dans le cas du logement collectif, le changement de menuiseries affiche le coût moyen par logement le plus élevé (**6 776 €**) et la ventilation le coût minimum (**1 404 €**).
Les travaux sur les menuiseries, les équipements de chauffage et l'isolation des combles sont parmi les plus élevés : plus de 7 000 € dans l'individuel et plus de 5 000 € dans le collectif.
Les coûts minimums observés dans chaque catégorie sont généralement occasionnés par la réalisation de petits travaux de faible ampleur réalisés dans un logement. Par exemple pour les travaux de chauffage, la rénovation peut uniquement porter sur le changement d'1 ou de 2 radiateurs. Pour l'isolation des murs, une partie seulement des murs a pu être rénové, soit dans le cadre d'une rénovation par étape, soit parce que l'enveloppe extérieure a déjà été en partie isolée. Enfin pour le changement de menuiseries, le prix minimum affiché s'explique par le changement d'une seule fenêtre ou d'une porte d'entrée.

Catégories de travaux	Fourchette de coûts par logement individuel (toutes opérations confondues)				Fourchette de coûts par logement collectif (toutes opérations confondues)			
	Nombre travaux	Min	Moyenne	Max	Nombre travaux	Min	Moyenne	Max
Équipement de chauffage	184	285 €	**8 627 €**	29 288 €	34	952 €	**6 058 €**	18 273 €
Menuiseries	175	220 €	**8 779 €**	30 227 €	37	580 €	**6 776 €**	25 801 €
Isolation des combles	159	605 €	**7 097 €**	32 608 €	24	592 €	**5 719 €**	32 846 €
Isolation des murs	116	210 €	**13 591 €**	42 044 €	32	182 €	**5 805 €**	15 895 €
Ventilation	102	186 €	**1 994 €**	11 819 €	33	158 €	**1 404 €**	13 724 €
Isolation des planchers	67	587 €	**4 513 €**	18 225 €	23	510 €	**4 328 €**	13 868 €
Production d'eau chaude	46	145 €	**3 602 €**	20 845 €	5	600 €	**2 191 €**	4 535 €

Légende

< 5 000 € | 5 000-10 000 | > 10 000 €

CE QU'IL FAUT RETENIR

Des coûts de rénovation énergétique :

- En moyenne plus élevés dans le collectif par rapport à l'individuel pour les coûts au m².
- … mais plus élevés dans l'individuel que dans le collectif pour les coûts moyens de chaque catégorie de travaux par logement.
- Entrainant un gain énergétique plus important dans le collectif.
- Corrélés au nombre de travaux réalisés par opération et au gain énergétique attendu.
- Plus importants pour l'isolation des murs ou le changement de menuiseries, plus faibles pour la ventilation.

ANALYSE PAR FACTEURS D'IMPACT

CARACTÉRISTIQUES DES LOGEMENTS

Période de construction des logements

Quelles que soient les périodes de construction observées, les moyennes de coûts constatées sont plus élevées dans le collectif que dans l'individuel.
Dans le collectif, le coût moyen au m² est plus élevé pour les logements d'avant 1948. Le gain énergétique attendu est également supérieur pour ces logements.
Le panel d'opérations analysées ne comprenait pas de dossier de logements collectifs datant d'après 1974.
2 opérations en logements collectifs comprenant plus de 200 logements n'affichaient pas la période de construction et n'ont donc pas pu être intégrées dans les résultats ci-dessous.
Au niveau des logements individuels, les coûts observés dans les catégories < 1948 et 1948-1974 sont très proches et légèrement supérieurs à ceux observés pour les logements > 1974. Le gain énergétique attendu est plus important pour les logements anciens.

Période de construction		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts (€/m²)			Efficacité énergétique	
			Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	< 1948	117 117	25	**180**	1 038	48 %	124
	1948 - 1974	126 126	23	**185**	668	45 %	129
	> 1974	60 60	44	**164**	566	41 %	183
	< 1948	25 51	90	**343**	644	66 %	360
	1948 - 1974	19 44	66	**275**	713	57 %	247
	> 1974	0 0	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d

Surface des logements

Dans le cas du logement individuel, les coûts moyens au m² diminuent lorsque la surface moyenne augmente. Le gain énergétique progresse avec l'augmentation de la surface moyenne.
Dans le cas du logement collectif, l'échantillon analysé aboutit à une augmentation des coûts moyens observés avec la surface. Les coûts minimaux et maximaux diminuent avec l'augmentation de la surface.

Surface des logements		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coût (€/m²)			Efficacité énergétique	
			Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	< 100 m²	111 111	37	**195**	1 038	43 %	101
	100 – 200 m²	167 167	25	**173**	668	44 %	159
	200-300 m²	23 23	51	**156**	457	61 %	174
	> 300 m²	2 2	n.s	**n.s**	n.s	n.s	n.s
	< 100 m²	43 289	66	**303**	713	61 %	270
	100 – 200 m²	3 7	90	**311**	460	66 %	234
	200-300 m²	0 0	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
	> 300 m²	0 0	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d

CARACTÉRISTIQUES DES MÉNAGES ET NIVEAU D'ACCOMPAGNEMENT

Revenus des ménages

Les revenus des ménages ont été renseignés dans 86% des opérations.
Près de 9 ménages sur 10 (86%) ont des revenus faibles voire très faibles. Ceci s'explique notamment par l'échantillon analysé qui comporte 89 % des dossiers Anah pour les ménages modestes à très modeste.
Le nombre moyen de travaux et le coût moyen au m² augmentent avec le niveau de revenus.

Niveau de revenus*	Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts (€/m²)			NB de travaux par opération
		Min	Moy	Max	
Très faible (<13000 €)	91 95	25		638	2,6
Faible (de 13 000 à 29 000 €)	168 173	23	**169**	545	2,8
Moyen (de 29 000 à 49 000 €)	40 43	52	**242**	713	3,3
Aisé (de 49 000 à 59 000 €)	1 1	n.d	**n.d**	n.d	n.d
Très aisé (> à 59 000 €)	0 0	n.d	**n.d**	n.d	n.d

* Les catégories de revenu fiscal de référence ont été segmentées au regard des catégories sociales établies par l'Observatoire des inégalités (INSEE).

Dans les niveaux de revenus « faible » et « très faible », 57% du montant des travaux sont pris en charge par des subventions. Ce pourcentage atteint seulement 23% pour les autres catégories.

Aides financières

91% des opérations en logements individuels et 83% en logements collectifs (hors logements sociaux, car ne bénéficiant pas des aides de l'Anah) ont bénéficié de l'aide de l'Anah. Dans l'individuel, ces opérations affichent un coût moyen au m² inférieur aux opérations non subventionnées par l'Anah. Dans le collectif, la tendance est inverse. Pour les 2 types de logements, le gain énergétique moyen est supérieur lors de rénovations sans aide de l'Anah. Il convient de rappeler que les aides de l'Anah ont pour but premier de lutter contre l'insalubrité des logements, ce qui pourrait expliquer les différences observées.

Versement des aides de l'Anah		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts (€/m²)			Efficacité énergétique
			Min	Moy	Max	
	Anah	276 276	23	**162**	638	43 %
	Non Anah	27 27	56	**343**	1 038	70 %
	Anah	36 73	66	**326**	713	63 %
	Non Anah	5 15	151	**285**	507	69 %

Accompagnement technique

231 des opérations (66%) ont eu recours à un accompagnement technique, notamment une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage dans 82% des cas.

Prestations mises en œuvres dans les 231 opérations accompagnées

Nombre de prestations par opération	Nombre Opérations - Logements	Nombre moyen de travaux	Coût moyen (€/m²)
0	118 130	2,6	**168**
1	175 293	2,8	**171**
2	34 142	4,5	**300**
3	19 31	5,4	**370**
4	3 3	5,7	**380**

Plus le nombre de prestations par opération augmente, plus le nombre moyen de travaux et le coût moyen au m² augmente.
Le nombre moyen de travaux réalisés est plus important si un audit a été réalisé : 4,5 travaux en moyenne avec audit et 2,8 sans Le constat est le même pour le test d'étanchéité à l'air : 5,3 travaux quand un test est réalisé, 2,9 travaux sans.
Hormis dans les opérations des programmes d'aides à la rénovation BBC de la Région, un test d'étanchéité à l'air n'est quasiment jamais réalisé, même lorsque la rénovation atteint le niveau BBC.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Géographie urbaine, périurbaine et rurale

En moyenne, les coûts des rénovations sont plus faibles en milieu rural. Pour autant, le gain énergétique attendu est similaire.
Cette différence de coût peut s'expliquer par un nombre moins important de catégories de travaux réalisées (1 à 3 majoritairement) en milieu rural. En effet, 52% des opérations situées en milieu rural comprennent 1 à 3 travaux quand cette part est de 46% dans le périurbain et de 49% dans l'urbain.
A l'inverse, la part des opérations intégrant 5 à 7 travaux de rénovation est de 42% dans le périurbain, de 37% dans l'urbain et de 33% dans le rural.
Par ailleurs, le revenu fiscal moyen en milieu rural est près de 2 fois plus faible qu'en milieu urbain ou périurbain.

Géographie urbaine	Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts			Efficacité énergétique	
		Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
Urbain	167	2 335€	**21 812€**	107 831€	48%	173
	401	30€/m²	**213 €/m²**	1 038€/m²		
Périurbain	79	2 659€	**21 862€**	69 468€	47%	145
	88	25€/m²	**188€/m²**	529€/m²		
Rural	103	2 782 €	**20 065€**	61 305€	47%	130
	110	23€/m²	**172€/m²**	638€/m²		

Appartenance des entreprises aux bassins de vie des ménages

Que ce soit dans l'individuel comme dans le collectif, les ménages font intervenir davantage d'entreprises en dehors de leur bassin de vie, pour plus de 70% des opérations.
Plusieurs opérations ont fait intervenir un ou plusieurs professionnels provenant d'une autre région (Nouvelle Aquitaine, Bourgogne - Franche-Comté, Ile-de-France, Centre Val de Loire, Hauts de France), voire d'un autre pays (Allemagne, Luxembourg).

		Localisation de l'entreprise correspond à chaque catégorie de travaux par rapport au bassin de vie des ménages		
		Toutes les entreprises sont dans le bassin de vie	Au moins une entreprise est en dehors du bassin de vie	Opérations non renseignées
	Nombre D'opérations	88	214	1
	% d'opérations	**29%**	**71%**	**0%**
	Nombre D'opérations	10	36	0
	% d'opérations	**22%**	**78%**	**0%**

Définition *(source INSEE) : Le bassin de vie est le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux équipements et services les plus courants.*
Les services et équipements de la vie courante servant à définir les bassins de vie sont classés en 6 grands domaines: services aux particuliers, commerce, enseignement, santé, sports, loisirs et culture, transports

Selon les départements

Les coûts moyens constatés par département sont variables selon les départements allant de 131 €/m² dans les Vosges à 304 €/m² dans le Haut-Rhin. Les départements alsaciens affichent les coûts les plus élevés. Une étude plus fine de ces différences pourra être réalisée avec l'alimentation de la base de données en nouvelles opérations mais l'analyse de la performance des opérations par département apporte déjà un début d'explication à ces différences. En effet, dans les départements alsaciens, 20% des opérations réalisées atteignent le niveau BBC (présence dans l'échantillon d'opérations issues du programme « Je Rénove BBC »). Cette proportion est moindre dans les autres territoires (12 % sur les territoires lorrain et champardennais).
En ne prenant en compte que les logements du dispositif Habiter Mieux, les coûts moyens au m² varient de 112 €/m² dans les Vosges à 275 €/m² dans le Bas-Rhin et 293 €/m² dans le Haut-Rhin. Seuls ces deux départements et la Meurthe-et-Moselle (196 €/m²) dépassent la moyenne tous départements confondus à 181 €/m².
Les gains énergétiques les plus élevés sont enregistrés dans le Haut-Rhin, le Bas-Rhin et la Haute-Marne. A l'opposé, les gains énergétiques les plus faibles sont situés sur les départements de la Marne, de la Moselle et des Vosges.

Département		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts (€/m²)			Efficacité énergétique	
			Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	08	20 21	30	**180**	430	51%	273
	10	18 18	51	**162**	376	43%	240
	51	24 26	47	**143**	302	39%	178
	52	14 15	61	**159**	405	55%	336
	54	56 70	70	**203**	571	48%	241
	55	23 24	39	**170**	460	51%	224
	57	58 258	57	**164**	469	40%	139
	67	60 80	95	**280**	1 038	55%	254
	68	26 26	55	**304**	668	58%	257
	88	50 51	23	**131**	523	41%	155

En moyenne, toutes rénovations confondues, 4,3 catégories de travaux ont été effectuées dans le Haut-Rhin, contre 2,3 dans les Vosges, l'Aube et la Marne.

6 départements ont majoritairement rénové le système de chauffage : la Meurthe-et-Moselle, la Meuse, les Vosges, les Ardennes, l'Aube et la Marne, avec une part allant de 26% à 34%.
Les 4 autres départements ont davantage axé les rénovations sur les changements de menuiseries.
2 départements, le Haut-Rhin et la Haute-Marne, ont intégré à part égale l'isolation des combles et le changement de menuiseries, à hauteur de 19% et de 22%.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Modalités d'atteinte d'une étiquette énergétique

L'atteinte d'une étiquette énergétique performante (quelle que soit l'étiquette initiale) est globalement corrélée au nombre de catégories de travaux réalisées dans l'opération de rénovation et au niveau de coût.
Néanmoins, dans le collectif, certains projets du panel révèlent des coûts au m² supérieurs pour atteindre les étiquettes C et D que l'étiquette B. Le nombre d'opérations analysées dans le collectif étant moins important que dans l'individuel, l'alimentation de la base de données durant les années à venir permettra d'enrichir le panel et d'observer avec plus de précisions les indicateurs.

10 opérations représentant 128 logements n'avaient pas d'indication d'étiquette énergétique.

Etiquette énergétique finale		Nombre opérations - Logements	NB moyen de travaux effectués	Coût moyen (€/m²)	Efficacité énergétique	
					Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	A	3 3	5,0	**250**	87%	151
	B	26 26	4,9	**270**	75%	175
	C	60 60	3,4	**226**	54%	194
	D	96 96	2,5	**147**	42%	130
	E	75 75	2,3	**152**	36%	118
	F	28 28	2,5	**170**	35%	98
	G	11 11	2,4	**154**	36%	63
	A	-	-	**-**	-	-
	B	4 10	4,8	**202**	73%	228
	C	19 132	4,7	**344**	71%	398
	D	11 20	4,0	**307**	53%	170
	E	5 9	2,2	**129**	34%	76
	F	-	-	**-**	-	-
	G	1 1	-	**-**	-	-

Coûts du passage d'une étiquette énergétique à l'autre

Sur les 349 opérations saisies, l'étiquette énergétique initiale et finale est connue pour 80% des logements.
Seuls 3 logements ont obtenu une étiquette énergétique A, dont 2 font partie du programme « Je rénove BBC » de la Région Grand Est (territoire Alsace).
Des logements ayant une étiquette initiale G sont restés, malgré les travaux et des gains énergétiques allant de 25 à 52%, en étiquette G. En effet, il s'agissait de logements très énergivores. Le nombre de travaux réalisés sur ces logements est de 1 ou 2 dans 62% des cas.

Étiquette initiale		Étiquette finale (Nombre de logements – Coûts €/m²)													
		A		B		C		D		E		F		G	
	C	1	n.d	2	77	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	D	0	-	3	157	26	128	2	200	-	-	0	-	0	-
	E	0	-	8	247	10	214	51	124	3	182	0	-	0	-
	F	0	-	3	403	11	261	31	150	46	155	0	-	0	-
	G	2	314	10	321	13	403	12	222	26	142	28	170	11	154
	C	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	D	0	-	3	258	4	216	0	-	0	-	0	-	0	-
	E	0	-	1	n.d	99	281	2	95	0	-	0	-	0	-
	F	0	-	2	225	16	340	11	312	6	148	0	-	0	-
	G	0	-	4	247²	13	419	7	406	3	302	0	-	1	n.d

Rénovation BBC

58 opérations, soit 17% des opérations saisies, font état d'une rénovation performante, à un niveau BBC. En termes de logements, la part s'élève à 14%.
Les rénovations BBC dans l'individuel affichent un coût moyen sensiblement plus important que pour les rénovations non BBC. Dans le collectif, à l'inverse, les coûts observés ne reflètent pas cette tendance. Pour autant, le gain énergétique attendu concorde avec la performance. En prenant en compte les travaux dits « non énergétiques » (démolition, électricité, etc.), le coût moyen d'une rénovation performante à un niveau BBC est de 395€/m² pour une maison individuelle.
Les coûts minimums correspondent à des logements qui avaient déjà une consommation énergétique basse (< à 200 KWh/m²/an), pour lesquels des rénovations par étape ont sans doute été entreprises et se sont achevées en 2016 par quelques travaux résiduels.

Opération BBC		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts (€/m²)			Efficacité énergétique	
			Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	BBC	42 42	44	**273**	668	**75%**	165
	Non BBC	261 261	23	**164**	1 038	**41%**	134
	BBC	16 40	79	**309**	532	**72%**	234
	Non BBC	30 256	66	**301**	713	**56%**	286

RECOURS AUX MATERIAUX BIOSOURCES

L'utilisation de matériaux biosourcés tend à se développer dans les pratiques. 70 logements du panel analysé en intègrent. 54% de ces logements datent d'avant 1948 et 37% entre 1948 et 1974.

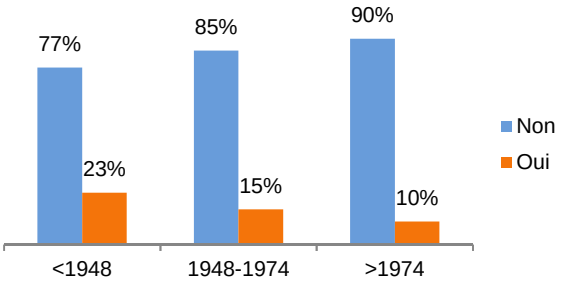
La part du nombre de logements intégrant des matériaux biosourcés s'élève à 12%. Elle est de 14% en nombre d'opérations.

Le bois et la laine de bois sont les matériaux les plus intégrés, dans l'individuel comme dans le collectif, suivi de loin par la ouate de cellulose.

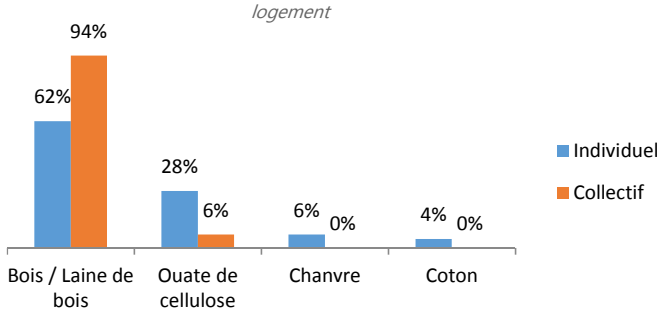
L'utilisation de matériaux biosourcés impacte le coût moyen au m² : que ce soit dans l'individuel comme dans le collectif, la différence observée sur le panel est d'environ 100€/m².

L'observatoire des coûts de la rénovation énergétique des logements Grand Est étudie la possibilité d'intégrer, lors des prochaines campagnes de collectes, des données relatives à la quantité de matériaux mis en œuvre, afin de mesurer les différences de coût par catégorie de travaux.

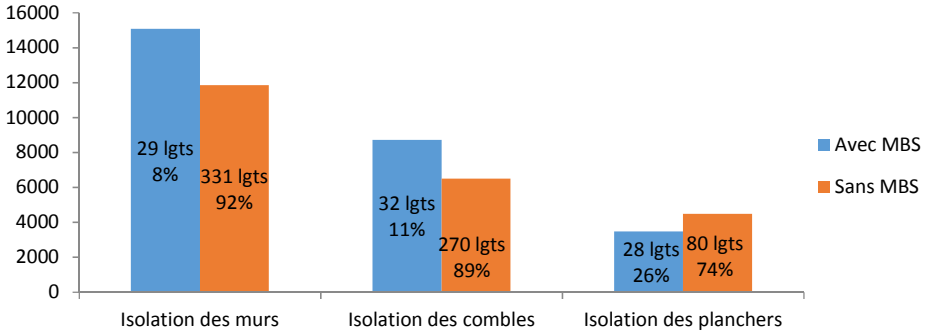
Présence de matériaux biosourcés dans les travaux selon la période de construction des logements



Répartition des matériaux biosourcés par type de matériaux et type de logement



Coût moyen en € des isolations comprenant ou non des matériaux bio-sourcés



QUALIFICATION RGE DES ENTREPRISES

Sur les 349 opérations saisies, **86%** sont des rénovations effectuées par au moins une entreprise RGE.
Faire appel à une entreprise RGE n'influence pas particulièrement les coûts moyens au m², même si les opérations faisant intervenir des entreprises RGE sont environ **7 à 10%** plus onéreuses que les opérations sans entreprise RGE. Au niveau du logement collectif, le gain énergétique attendu est plus important lorsque ce sont des professionnels ayant une mention RGE qui réalisent les travaux.

Professionnels		Nombre Opérations - Logements	Fourchette de coûts			Efficacité énergétique	
			Min	Moy	Max	Gain énergétique attendu	Coûts par kWh économisé (€/kWh/an/m²)
	RGE	267 267	25	**180**	1 038	45%	137
	Non RGE	36 36	23	**168**	545	47%	146
	RGE	32 269	72	**312**	713	64%	333
	Non RGE	14 27	66	**284**	571	56%	103

CE QU'IL FAUT RETENIR

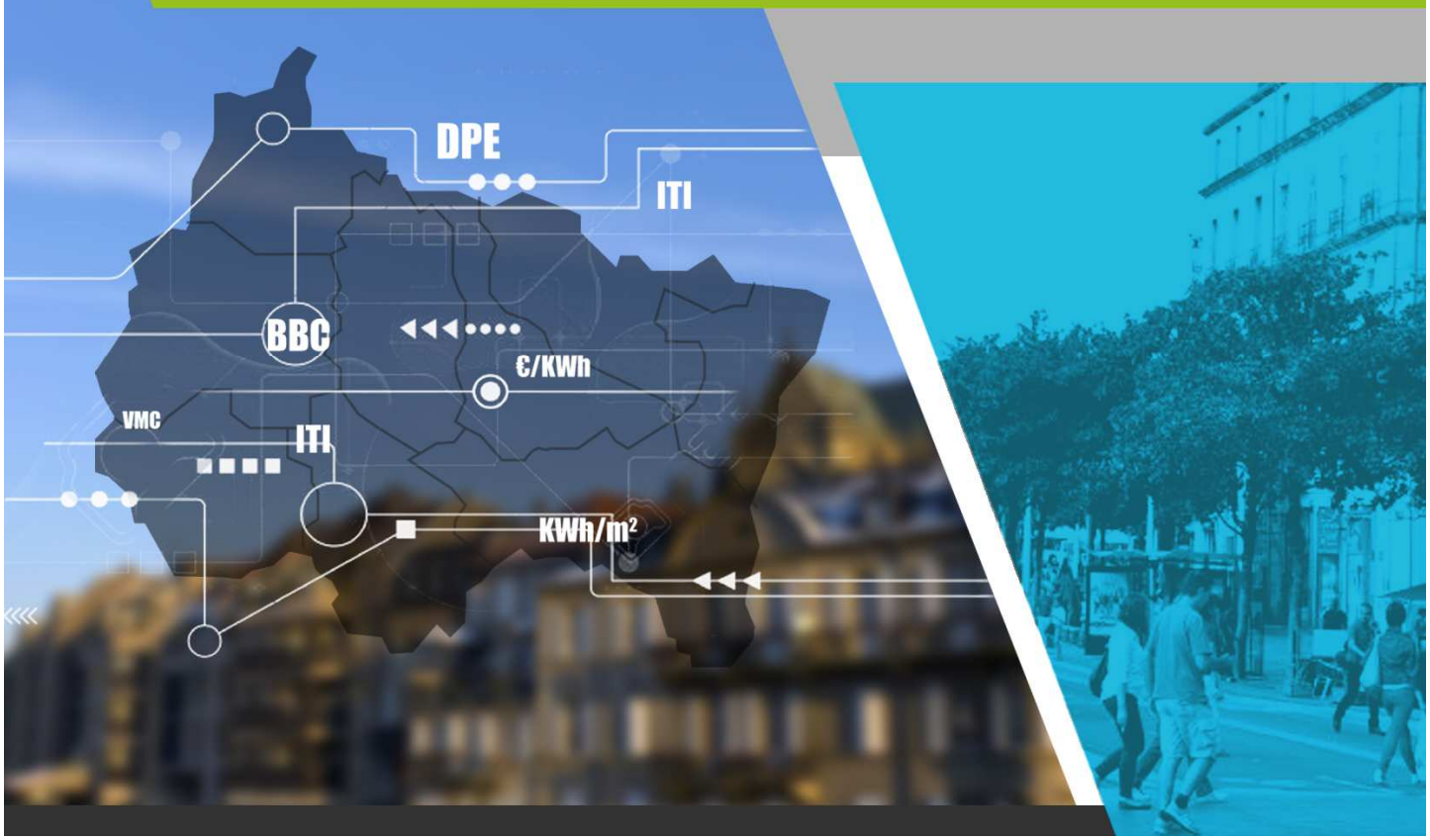
- Dans le collectif, le coût moyen des rénovations de logements datant d'avant 1948 est plus élevé.
- Dans l'individuel, les coûts moyens observés dans les catégories < 1948 et 1948-1974 sont très proches et légèrement supérieurs à ceux observés pour les logements > 1974.
- Le coût moyen d'une rénovation par m² diminue lorsque la surface du logement augmente.
- Le coût moyen d'une rénovation par m² augmente avec le gain énergétique.
- Le coût des travaux est plus élevé en milieu urbain qu'en milieu périurbain ou rural.
- Du fait d'une proportion plus élevée de rénovations performantes (niveau BBC), le Bas-Rhin et le Haut-Rhin sont les départements au coût moyen/m² le plus important.
- Les matériaux biosourcés sont présents dans les pratiques, surtout le bois.
- Les coûts moyens sont légèrement supérieurs lorsque les travaux sont réalisés par des entreprises RGE.

Pour accéder à la synthèse 4 pages de l'édition 2017 – Synthèse des résultats 2016 :
http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la CROISSANCE VERTE

COÛTS DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

OBSERVATOIRE DE LA RÉGION GRAND-EST



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

COÛTS DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES LOGEMENTS GRAND EST – Observatoire de la région Grand Est
Directeur de la publication : Hervé VANLAER (DREAL Grand Est)
Rédactrice en chef : Claire CHAFFANJON (DREAL Grand Est)
Rédacteurs : Elodie NUSS (CERC Grand Est), Virginie RICHARD (DREAL Grand Est)
Impression : DREAL Grand Est, date de publication du document : novembre 2018

GRAND EST CERC — FILIÈRE CONSTRUCTION — Mesurer. Anticiper.