

Les travaux de rénovation thermique

les plus efficaces



DÉJÀ PARU

▮ Les Guides méthodologiques

- Maîtrise de l'énergie et précarité énergétique en opérations programmées
- Traitement de l'habitat indigne en opérations programmées
- Grille d'évaluation de la dégradation de l'habitat
- Traitement des copropriétés en difficulté en opérations programmées
- Les opérations de restauration immobilière (ORI)

▮ Les Études

- Le parc privé dans l'Enquête nationale logement 2006

▮ Les Repères

- Mémento 2010 de l'habitat privé

Toutes ces publications sont disponibles sur anah.fr,
rubrique "les publications".



Rédaction : Service des études, de la prospective et de l'évaluation (SEPE)
Conception et réalisation : Direction de la communication de l'Anah • samao.fr



Édition novembre 2010

AVANT-PROPOS

Aujourd'hui, près de 3 400 000 ménages consacrent en France plus de 10% de leurs ressources à payer leurs factures d'énergie. 87 % sont logés dans le parc privé et 62 % d'entre eux sont propriétaires de leur logement. Ces ménages, modestes dans leur grande majorité, ne peuvent entreprendre seuls la réhabilitation énergétique de leur logement. Et pourtant, l'amélioration de l'habitat constitue le seul moyen efficace pour réduire à terme les factures énergétiques, augmenter le confort du logement et diminuer les conséquences de la dégradation du logement sur la santé des occupants et, bien sûr, sur l'environnement.

Parce que c'est avec le concours de tous les Français que les objectifs du Grenelle seront atteints, l'Etat - au travers du pacte de solidarité écologique - apporte aujourd'hui une réponse durable aux causes de la précarité énergétique. Sa réponse tient en deux mots : "Habiter Mieux". Ce programme national ambitieux décliné par l'Agence nationale de l'habitat vise à sortir, en 7 ans, 300 000 ménages propriétaires de leur logement de la précarité énergétique : 135 000 d'ici 2013 et 165 000 de plus d'ici 2017. Dans le cadre des "Investissements d'avenir", l'Etat va ainsi investir 500 millions d'euros auxquels s'ajouteront 750 millions d'euros de l'Agence Nationale de l'Habitat ainsi que les financements complémentaires de partenaires locaux : collectivités locales, MSA, CNAV, fournisseurs d'énergie...

Pour les propriétaires occupants modestes, le programme Habiter Mieux est une opportunité double de réaliser des travaux de rénovation thermique. C'est à la fois une aide financière (1100 € majoré à 1600 € si la collectivité locale intervient), mais aussi et surtout, un accompagnement global et personnalisé des ménages concernés : diagnostic complet du logement, aide à l'élaboration du projet, suivi des travaux jusqu'à leur réception. C'est dans cette logique d'accompagnement que ce guide pratique a été conçu et réalisé par les services de l'Anah. Il constitue pour tous les acteurs et relais locaux de la lutte contre la précarité énergétique un référentiel unique pour conseiller et accompagner les propriétaires dans leurs projets de travaux de rénovation thermique. Coût de travaux, temps de retour sur investissement, amélioration thermique et gain sur la facture énergétique après travaux... Tout a été ici évalué et chiffré pour faciliter la compréhension et la mise en œuvre rapide d'une réhabilitation nécessaire et efficace.

Bonne lecture et bons travaux

SOMMAIRE

CE QU'IL FAUT SAVOIR... ▶▶ 5

- ▶▶ Avant de commencer la lecture 6
- ▶▶ Avant d'engager les travaux 9
- ▶▶ Avant de boucler le financement 12

LES TRAVAUX PRIORITAIRES ▶▶ 19

- ▶▶ Isoler les combles et toitures 20
- ▶▶ Isoler les murs 24
- ▶▶ Isoler les planchers 32
- ▶▶ Changer le système de chauffage 36
- ▶▶ Remplacer les fenêtres 42
- ▶▶ Les bons couples de travaux 44

DIX SOLUTIONS POUR L'AVENIR ▶▶ 49

- ▶▶ C'est déjà demain 50
- ▶▶ L'excellence environnementale 54

CE QU'IL FAUT SAVOIR...



Avant de commencer la lecture



Guide pratique, ce document offre au lecteur des points de repère sur les travaux prioritaires et les solutions techniques à mettre en œuvre pour lutter efficacement contre la précarité énergétique touchant les ménages les plus modestes.

DES INDICATEURS "REPÈRES" POUR MIEUX DÉCIDER

Pour chaque typologie de travaux de rénovation énergétique, ce guide pratique propose trois catégories d'informations :

- fourchettes de prix de travaux (TTC) ;
- économies d'énergie après travaux ;
- temps de retour sur investissement.

Combinées, ces informations économiques et thermiques constituent un outil d'aide à la décision pour formuler un diagnostic des travaux à réaliser en fonction des moyens de l'occupant et de la performance thermique souhaitée.

► Des fourchettes de prix

Ces chiffres ont été relevés par l'institut d'études spécialisé BIIS au moyen d'enquêtes par sondages, réalisées auprès de plusieurs milliers de ménages ayant effectué des travaux sur l'ensemble du territoire au cours de l'année 2009.



- ▮ Les prix des travaux exprimés en TTC (pose et matériel compris) pouvant varier d'un chantier à l'autre en fonction de ses particularités, les fourchettes de prix mentionnées sont une synthèse des prix observés dans le deuxième quartile des données collectées par BIIIS, soit une fourchette raisonnable dans la partie inférieure des prix.

▮ Des indicateurs pour les économies d'énergie

Les performances thermiques, les dépenses énergétiques et les économies attendues après la mise en œuvre des principales solutions de travaux d'amélioration dans le logement ont été calculées avec le concours du Bureau d'études spécialisé Tribu-énergie et du Centre d'énergétique de Mines Paris Tech.

Ces calculs ont été réalisés pour un logement type. A savoir :

- une maison ancienne de 100 m² de surface habitable ;
- de plain pied ;
- avec 15 m² de surface vitrée, soit 8 à 9 fenêtres ;
- située en région parisienne (climat tempéré continental) ;
- équipée d'un système de chauffage de plus de 15 ans ;
- n'ayant bénéficié d'aucuns travaux de rénovation thermique depuis les chocs pétroliers.

- ▮ Les dépenses d'énergie et les économies sont calculées aux **derniers prix** connus au **15 juillet 2010**.

▮ Des temps de retour sur investissement

Les temps de retour "sans subventions" et temps de retour "avec subventions" – **une fois déduites les subventions de l'Anah et/ou du programme national "Habiter Mieux"** – correspondent au rapport du coût d'investissement à l'économie annuelle estimée après travaux. Ces temps sont calculés sur la base de la moyenne des prix minimums et maximums de la fourchette de prix de travaux retenue.

- ▮ Sauf indication contraire, les temps de retour "avec subventions" ont été calculés pour un **propriétaire occupant** dit "ménage aux **ressources modestes**", ne bénéficiant pas des majorations de subventions Anah accordées aux propriétaires disposant des revenus les moins élevés – dits "ménage aux ressources très modestes".
- ▮ Ces temps de retour ne tiennent compte **ni des subventions apportées par les collectivités locales** (et de la majoration concomitante de l'aide du programme "Habiter Mieux") ou **les distributeurs d'énergie, ni des crédits d'impôts** susceptibles d'être obtenus.

PRÉCAUTIONS ET MISES EN GARDE

Les données de réduction de consommation ont été calculées au moyen de la méthode 3CL, méthode basique de calcul thermique. Elles correspondent à la réalité dans la mesure où l'occupant du logement adopte un **comportement "normalisé"** avant et après travaux. A savoir :

- une occupation permanente des lieux ;
- une ventilation correcte du logement ;
- un usage modéré du chauffage couplé au fonctionnement d'un thermostat permettant sa programmation et une régulation correcte.

▷ Toutefois, pour tenir compte des pratiques observées chez les **ménages en situation de précarité énergétique** auprès desquels l'Anah intervient, une **réduction forfaitaire de 20 %** a été appliquée aux dépenses et gains annuels de consommation énergétique obtenu après travaux. En effet, contraints de réduire leurs dépenses, ces ménages consomment en réalité moins, et quelquefois beaucoup moins, que les résultats obtenus avec la méthode 3CL.

▷ D'autre part, pour les logements situés dans les **zones climatiques les plus froides**, les réductions constatées seront, en valeur absolue, jusqu'à **20% plus importantes** que les économies indiquées dans le guide. Inversement, pour les logements situés en **zone océanique**, elles pourront être jusqu'à **20% moins importantes** et jusqu'à **30 à 40 % en région méditerranéenne**.

▷ Enfin, pour des logements comportant **plusieurs niveaux** ou pour des **maisons mi-toyennes**, les réductions de consommations constatées pourront, en valeur absolue, s'avérer **inférieures aux économies indicatives**.

Avant d'engager les travaux



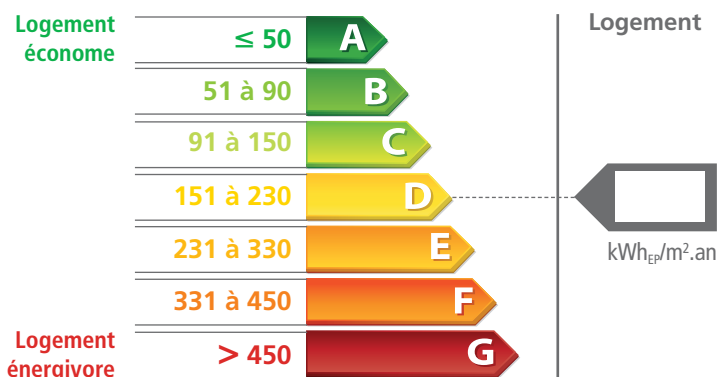
L'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE

||> Le Diagnostic de performance énergétique

Obligatoire lors d'une vente, d'une nouvelle location ou pour toute construction neuve, le Diagnostic de performance énergétique (DPE) doit être effectué par un professionnel certifié.

- ||> C'est un état des lieux des caractéristiques thermiques du logement. Il met en exergue **les points faibles** du logement et préconise une **liste de travaux** d'amélioration utiles pour remédier aux défaillances thermiques du logement.
- ||> Le DPE analyse et mesure à la fois le **niveau d'émission de gaz à effet de serre** et la **consommation d'énergie du logement**.
- ||> Le résultat, exprimé en **kWh d'énergie primaire par mètre carré et par an**, apparaît sur une échelle graduée allant de l'étiquette énergie A ($\leq 50 \text{ kwhep/m}^2.\text{an}$) à l'étiquette G (> 450). L'étiquette énergie A signale les bâtiments les plus économes et l'étiquette G les logements les plus énergivores.
- ||> Actuellement, en **France**, la consommation moyenne des logements se situe autour de $240 \text{ kwhep/m}^2.\text{an}$, ce qui correspond à une **étiquette E**. Les logements subventionnés par l'**Anah** se situent majoritairement, avant travaux, en **étiquette G**.

Les étiquettes énergie



► Premier bilan énergétique avec Eqtor

Pour obtenir une première approche des économies d'énergie susceptibles d'être obtenues après travaux, l'Anah met à disposition un outil d'évaluation des performances thermiques dénommé Eqtor sur son site internet anah.fr.

► Cet outil propose d'évaluer les performances thermiques d'une large combinaison de travaux en fonction des caractéristiques et de la situation du logement.

► Le logiciel Eqtor est disponible sur : anah.fr/eqtor/

► Qu'est-ce que l'énergie primaire ?

Le kWh d'énergie primaire désigne la quantité d'énergie qu'il faut puiser dans la nature (sous forme de pétrole, de gaz...) pour livrer et facturer 1 kWh au consommateur. La livraison d'1 kWh électrique au client nécessite la mise en œuvre dans une centrale électrique de 2,58 kWh d'énergie primaire. Pour le gaz naturel comme pour le fioul, le DPE considère conventionnellement qu'1 kWh d'énergie finale équivaut à 1 kWh d'énergie primaire.



LES PRÉCAUTIONS POUR UNE BONNE RÉNOVATION

||> Ventilation et aération du logement

Avant d'engager les travaux il faut veiller à ce que chaque pièce du logement soit suffisamment ventilée. En effet, les travaux de rénovation thermique, et tout particulièrement les remplacements de fenêtres, peuvent dans certains cas empêcher un renouvellement d'air normal.

||> Ce renouvellement peut être assuré par des **entrées et sorties d'air** fonctionnant par tirage naturel ou mécanique permettant d'évacuer vers l'extérieur les polluants et la vapeur d'eau résultant de l'activité domestique (cuisine, toilette, lessive...). Faute de quoi, l'atmosphère intérieure du logement peut présenter des risques pour la santé des occupants et engendrer des condensations, voire des moisissures nocives pour le bâtiment.

||> Ces entrées et sorties d'air devront faire l'objet d'un **soin particulier** lorsque les logements sont équipés de chaudières ou poêles à gaz, au fioul, au bois, au charbon...

||> Humidité et isolation thermique

Les maisons anciennes sont souvent soumises à la présence d'humidité dans les maçonneries, par **infiltration ou remontées capillaires** – avant rénovation – et quelquefois par **confinement** après travaux.

||> Aussi, avant d'envisager la pose d'isolants thermiques, il est recommandé de s'efforcer de traiter le plus complètement possible les problèmes d'humidité.

||> Du fait de ses propriétés de conduction de la chaleur, l'eau est en effet le pire ennemi des isolants thermiques : à son contact, ils perdent leur propriétés isolantes.

Avant de boucler le financement



Il existe aujourd'hui cinq grandes catégories d'aides mobilisables pour aider les propriétaires occupants modestes à réaliser des travaux de rénovation énergétique. Dans le cadre de projets de lutte contre la précarité énergétique, souvent complexes à boucler sur le plan technique et financier, il est indispensable d'explorer l'ensemble des aides mobilisables pour une rénovation thermique *a maxima*.

LES AIDES DE L'Anah

Établissement public d'État, l'Agence nationale de l'habitat (Anah) a pour mission de mettre en œuvre la politique nationale de développement et d'amélioration du parc de logements privés existants. Pour atteindre cet objectif, elle accorde notamment des subventions pour l'amélioration énergétique des résidences principales de propriétaires occupants modestes. Dans le cadre de l'action menée pour lutter contre la précarité énergétique, l'Agence attribue des subventions à ces propriétaires sous conditions de ressources.

Les aides de base de l'Anah* :

- ▶ **Le plafond de travaux subventionnables** est de 20 000 euros HT.
- ▶ **Le taux de subvention** est de 20 % pour les "ménages aux ressources modestes" et de 35 % pour les "ménages aux ressources très modestes".
- ▶ Les travaux doivent par ailleurs figurer dans la **liste des travaux subventionnables**.

Plus d'infos sur anah.fr, rubrique "les aides".

*Réglementation pour les dossiers déposés à compter du 1^{er} janvier 2011.



Des travaux réalisés par des “pros”

Pour que les travaux de rénovation énergétique envisagés puissent, éventuellement, bénéficier d'une subvention ou d'une aide fiscale, ils doivent obligatoirement être réalisés par des professionnels.

L'AIDE DU PROGRAMME NATIONAL “HABITER MIEUX”

Dans le cadre des “Investissements d'avenir”, l'Agence nationale de l'habitat est chargée par l'État de la gestion des fonds du programme national “Habiter Mieux”, doté de 500 M€ pour la période 2010-2017.

Son objectif est d'aider 300 000 propriétaires occupants aux revenus modestes, éligibles aux aides de l'Anah, en situation de précarité énergétique, à financer les travaux les plus rentables pour diminuer de façon significative les déperditions d'énergie de leur logement et accroître ainsi leur pouvoir d'achat et leur confort.

||> Qui peut en bénéficier ?

Les aides du programme national “Habiter Mieux” sont attribuées, en complément des aides de l'Anah, aux **propriétaires occupants** qui respectent les plafonds de ressources pour l'octroi des subventions de l'Agence.

||> Les logements éligibles à une aide du programme national “Habiter Mieux” sont donc les logements éligibles aux aides de l'Anah.

||> Sous quelles conditions ?

||> L'octroi de l'aide du programme “Habiter Mieux” est conditionné à l'**existence d'un contrat local d'engagement contre la précarité énergétique** sur le territoire où est situé le logement.

||> Par ailleurs, l'attribution de cette aide est conditionnée à un **niveau minimal d'amélioration de la performance énergétique** du logement après travaux de 25 %.

||> Quel montant ?

- ||> Le montant de l'aide du programme "Habiter Mieux" est de **1100 euros** par logement.
- ||> Cette aide peut être **complétée par la collectivité locale** sur le territoire duquel se situe le logement. La fixation du montant de ce complément est laissée à la discrétion de la collectivité. Dans ce cas, l'aide du programme "Habiter Mieux" est alors augmentée du même montant, dans la limite de 500 euros. Le **montant maximum** de l'aide du programme "Habiter Mieux" est donc de **1600 euros**, auquel s'ajoute le complément de la collectivité.

LE CRÉDIT D'IMPÔT "DÉVELOPPEMENT DURABLE"

Le crédit d'impôt pour le développement durable s'applique aux dépenses d'équipement pour l'amélioration de la qualité environnementale de logements utilisés comme résidence principale et achevés depuis plus de deux ans.

La nature des dépenses éligibles au crédit d'impôt et les taux applicables mentionnés ci-dessous sont valables jusqu'au 31 décembre 2010.

||> Qui peut en bénéficier ?

Cette aide de l'État est ouverte à tous les contribuables : **propriétaires occupants, bailleurs, locataires ou occupants à titre gratuit**.

- ||> Elle permet de **déduire du montant imposable** un pourcentage des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration énergétique.
- ||> Ce pourcentage est calculé sur le **montant effectivement dépensé** pour les travaux, déduction faite des aides et subventions reçues par ailleurs (subvention Anah, aide du programme "Habiter Mieux" ...).

||> Quelles dépenses sont éligibles ?

Tout contribuable peut bénéficier d'un crédit d'impôt pour les dépenses afférentes :

- ||> **Aux chaudières à condensation, aux matériaux d'isolation thermique et aux appareils de régulation de chauffage** au taux de 25 %. Ce taux est porté à 40% lorsque les dépenses portent sur un logement achevé avant le 1^{er} janvier 1977 et sont réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de l'acquisition du logement.



- ↳ **Aux équipements de raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou par une installation de cogénération** au taux de 25%. Ils doivent être intégrés à un logement acquis en VEFA (vente en l'état futur d'achèvement) ou à un logement que le contribuable a fait construire entre le 1^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2012.
- ↳ **Aux équipements de chauffage ou de production d'eau chaude indépendant fonctionnant au bois ou autres biomasses et aux pompes à chaleur.** Le taux applicable est de 40% pour les dépenses payées en 2009 et de 25% pour les dépenses payées à compter de 2010. Dans les cas où ces équipements sont installés dans un logement achevé avant le 1^{er} janvier 1977 et que les dépenses sont réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de son acquisition, le taux est de 40 %.
- ↳ **Aux équipements de récupération des eaux de pluie** payés entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2012 dans le cadre de travaux réalisés dans un logement achevé, intégrés à un logement acquis neuf entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2012, intégrés à un logement acquis en VEFA (vente en l'état futur d'achèvement) ou que le contribuable fait construire entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2012, au taux de 25%.
- ↳ **À l'acquisition et la pose de matériaux d'isolation thermique des parois opaques,** payées entre le 1^{er} janvier 2005 et le 31 décembre 2012 au taux de 25%. Le taux applicable est de 40 % lorsque ces dépenses concernent un logement achevé avant le 1^{er} janvier 1977 et sont réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de son acquisition à titre onéreux ou gratuit.
- ↳ **À la réalisation d'un DPE 2009/2012** hors cas où il est obligatoire : c'est-à-dire en cas de vente ou de location d'un logement. Un seul DPE est éligible par période de cinq ans et le taux du crédit d'impôt est de 50 %.

Pour plus d'information et de précision, se reporter à l'article 200 quater du code général des impôts.

↳ Le montant du plafond de dépenses pluriannuel ?

Pour un même contribuable et une même habitation, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt ne peut excéder, pour la période concernée* :

- ↳ **8 000 € TTC pour une personne seule** (célibataire, veuve ou divorcée) ;
- ↳ **16 000 € TTC pour un couple** soumis à une imposition commune, majoré de 400 € par personne à charge. Ces majorations sont réduites de moitié en cas de résidence alternée d'un enfant au domicile de chacun des parents divorcés ou séparés.

* 1^{er} janvier 2005 au 31 décembre 2012, 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2012, 1^{er} décembre 2007 au 31 décembre 2012.

L'ÉCO-PRÊT À TAUX ZÉRO

L'éco-prêt à taux zéro est un engagement du Grenelle Environnement. Il permet d'emprunter jusqu'à 30 000 euros pour financer la fourniture et la pose des matériaux et équipements nécessaires à la réalisation des travaux d'amélioration énergétique de logement achevé avant le 1^{er} janvier 1990 et utilisé, ou destiné à être utilisé, comme résidence principale.

||> Qui peut en bénéficier ?

Il est ouvert à tous les propriétaires, occupants comme bailleurs, sans condition de ressources. Il n'est possible d'obtenir qu'un seul éco-prêt à taux zéro par logement.

||> Pour quels types de travaux ?

1^{re} option > Le bouquet de travaux

Pour composer un bouquet éligible à l'éco-prêt à taux zéro, il faut prévoir de **réaliser au moins deux types de travaux** sur les six éligibles à l'éco-prêt :

- isolation de la toiture (totalité de la toiture exigée) ;
- isolation des murs donnant sur l'extérieur (au moins 50% des surfaces) ;
- remplacement des fenêtres et des portes-fenêtres donnant sur l'extérieur et remplacement éventuel des portes donnant sur l'extérieur (au moins la moitié des fenêtres et portes-fenêtres) ;
- installation ou remplacement d'un système de chauffage (associé le cas échéant à un système de ventilation performant) ou d'une production d'eau chaude sanitaire (ECS) ;
- installation d'un système de chauffage utilisant une source d'énergie renouvelable ;
- installation d'une production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable.

2^e option > L'amélioration de la performance énergétique globale

Il est également possible de bénéficier de l'éco-prêt à taux zéro si les travaux réalisés permettent d'améliorer la performance énergétique dans les proportions suivantes :

- **150 kwhep/m².an** si la consommation conventionnelle avant travaux était supérieure à 180 kwhep/m².an.



- **80 kwhep/m2.an** si la consommation conventionnelle avant travaux était inférieure à 180 kwhep/m2.an.
- ▷ Attention, ces seuils sont modulés en fonction des zones climatiques et de l'altitude. De plus, cette option s'applique uniquement pour les logements construits entre le 1^{er} janvier 1948 et le 1^{er} janvier 1990.

▷ Quel montant maximum?

- **30 000 euros** si le bouquet de travaux se compose d'au moins **trois types de travaux éligibles** ou si **l'option performance énergétique globale est retenue**.
- **20 000 euros** si le bouquet se compose de **deux types de travaux**.

▷ Quelle durée ?

La **durée de remboursement maximale est de 10 ans** et peut être réduite jusqu'à un minimum de 3 ans.

- ▷ Toutefois, pour alléger les charges de remboursement, elle peut être portée à 15 ans en accord avec l'établissement bancaire.

LES AUTRES AIDES

En complément des aides de l'Anah, différentes subventions sont mobilisables pour la réalisation des travaux selon les partenariats et les dispositifs mis en place.

Les montants, les conditions d'éligibilité et d'octroi de chacune de ces éventuelles aides sont déterminés par les organismes.

▷ Aides des collectivités pour les propriétaires

- Le conseil régional
- Le conseil général
- Les communes ou EPCI (communautés de communes, communautés urbaines, communautés d'agglomération)

▶ Aides dites “sociales” pour les propriétaires occupants modestes

- Centres communaux d’action sociale (CCAS)
- Caisses de retraite principales (soit retraité du régime général de la Sécurité sociale ou d’autres régimes spécifiques)
- Caisses de retraite complémentaires (ARRCO, AGIRC...)
- Mutualité sociale agricole (MSA)
- Caisses d’allocations familiales (CAF)
- Fournisseurs d’énergie
- ...

▶ Par ailleurs, les prêts bonifiés peuvent constituer dans certains cas un complément financier. Le prêt bonifié est un crédit bancaire à des conditions avantageuses. Il est accordé à un taux d’intérêt très bas avec des conditions de remboursement de l’emprunt souples. Différents organismes peuvent les proposer : Sacicap, collectivités locales, caisses de retraite, MSA...

▶ Pour plus d’informations

- **anil.org** ou l’**ADIL** du département dans lequel est situé votre logement
- **Espace info-énergie** de votre département ou de votre commune
- **Lesopah.fr** pour savoir si votre logement est situé dans un périmètre d’opération programmée
- **Anah.fr** : guide des aides (rubrique “les publications”) et contacts des délégués locaux de l’Anah, des éventuels délégataires et des opérateurs.

LES TRAVAUX PRIORITAIRES



Isoler les combles et toitures



LES COMBLES PERDUS

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 2 500 ET 5 000 €

Ces travaux permettent en général une réduction de la consommation conventionnelle supérieure à 25%. Ils ouvrent en conséquence droit à l'Aide du programme "Habiter Mieux" et, bien sûr, aux subventions de l'Anah.

On parle de combles perdus lorsque les combles ne sont pas habitables. Les travaux d'isolation sont dans ce cas très faciles à réaliser et très efficaces. Ils peuvent être réalisés de deux manières :

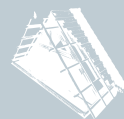
- en déroulant des panneaux d'isolant sur le plancher des combles. Si cette solution est retenue, il est recommandé pour améliorer la continuité de l'isolant de poser deux couches croisées ;
- en projetant l'isolant par soufflage sur le plancher de combles à l'aide d'une machine.

▮ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir le crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut poser un isolant de résistance thermique $R \geq 5$.

▮ Précaution

Les matériaux posés au contact des conduits de cheminée doivent être incombustibles.









||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	 8 ANS	 4 ANS
FIOUL	 5 ANS	 3 ANS
ÉLECTRICITÉ	 6 ANS	 3 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

▷ La résistance thermique

Elle permet de mesurer l'efficacité d'un isolant thermique dont on connaît l'épaisseur. Plus la résistance thermique est élevée, meilleure est la performance de l'isolant. La résistance thermique s'exprime en m².K/W (mètre carré kelvin par watt). Une résistance de 5 correspond, par exemple, à une épaisseur de 20 cm de laine minérale standard.

LES COMBLES AMÉNAGÉS

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 4 000 ET 6 000 €**

La réduction de consommation conventionnelle obtenue est supérieure à 25%. Sous condition de ressources, cette performance permet à l'opération de bénéficier de l'aide du programme "Habiter Mieux" et, bien sûr, des subventions de l'Anah. Les temps de retour sont ainsi réduits de moitié.

Aménager des combles pour les rendre habitables crée une opportunité d'isolation à ne manquer sous aucun prétexte.

- Lorsque la couverture est en bon état, la solution la moins coûteuse consiste à poser sous la charpente des panneaux d'isolant déroulés. Pour améliorer la continuité de l'isolant, il est alors recommandé de poser deux couches croisées.
- Dans le cas où la couverture doit être refaite et pour une efficacité maximale, l'isolation des combles aménagés peut aussi se faire à l'extérieur de la charpente.

▮ Réglémentation et résistance thermique

Pour obtenir le crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut faire poser par un professionnel un isolant réellement efficace de résistance thermique $R \geq 5$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de laine minérale standard d'au moins 20 cm.

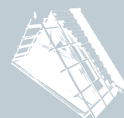
▮ Précaution

Les matériaux posés au contact des conduits de cheminée doivent être incombustibles.



Bon à savoir

Les Produits Minces Réfléchissants (PMR), quelquefois appelés "isolants minces", peuvent dans certaines conditions jouer un rôle de complément d'isolation. Dans l'état actuel des connaissances, leur efficacité n'est pas établie avec certitude.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	12 ANS	6 ANS
FIOUL	8 ANS	4 ANS
ÉLECTRICITÉ	9 ANS	5 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

Isoler les murs



PAR L'INTÉRIEUR COMPLÈTEMENT

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de

consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 6 000 ET 12 000 €**

L'isolation des murs par l'intérieur peut être réalisée de deux manières :

- par pose d'un complexe de doublage intégrant l'isolant et le parement en plâtre ;
- en posant un isolant entre le mur et une ossature métallique, puis une plaque de plâtre sur cette ossature.

▮ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir un crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut poser un isolant réellement efficace de résistance thermique $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé ou de laine minérale d'au moins 10 cm.

▮ Précaution

Il faut absolument éviter :

- de laisser l'humidité pénétrer dans l'isolant ;
- d'emprisonner l'humidité dans la maçonnerie du mur ;

Si un ou plusieurs des murs à traiter présente des signes d'humidité, les professionnels devront traiter le problème avant d'envisager la pose d'un isolant.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	25 ANS	20 ANS
FIOUL	17 ANS	14 ANS
ÉLECTRICITÉ	19 ANS	15 ANS

* Subventions Anah

PAR L'INTÉRIEUR PARTIELLEMENT

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 2 500 ET 5 000 €**

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

Les estimations présentées ici correspondent à l'isolation de la moitié des murs intérieurs.

L'isolation thermique des murs par l'intérieur est souvent rendue compliquée par la présence le long des murs de radiateurs, de canalisations de chauffage, de prises et interrupteurs électriques.

- Ces travaux imposent, dans tous les cas, de reprendre les peintures, les papiers peints et l'ensemble de la décoration.
- Aussi, on pourra, dans certains cas, se limiter à isoler les murs ne présentant pas de problèmes de ce type.
- On privilégiera aussi ceux donnant sur l'extérieur, exposés au nord et qui procurent une sensation de froid.

▷ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir un crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut poser un isolant réellement efficace de résistance thermique $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé ou de laine minérale d'au moins 10 cm.

▷ Précaution

Si des radiateurs sont placés sous des fenêtres (on parle alors de radiateurs en allège des fenêtres) et que le mur n'est pas isolé, il est particulièrement important d'isoler la partie du mur située derrière le radiateur.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	21 ANS	17 ANS
FIOUL	14 ANS	11 ANS
ÉLECTRICITÉ	16 ANS	13 ANS

* Subventions Anah

PAR L'EXTÉRIEUR COMPLÈTEMENT

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 8 000 ET 12 000 €**

Ces travaux permettent une réduction de 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc, sous conditions de ressources des occupants, éligibles à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

Il existe plusieurs solutions pour l'isolation thermique des murs par l'extérieur :

- la pose d'un isolant recouvert d'un enduit mince ;
- la pose d'un isolant puis la fixation sur ossature d'un bardage : en ardoise, par exemple ;
- etc.

Toutes ces solutions présentent l'avantage commun d'éviter les ponts thermiques formés, dans le cas de l'isolation par l'intérieur, à la jonction des pièces ou des niveaux.

▮ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir un crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut poser un isolant réellement efficace de résistance thermique $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé ou de laine minérale d'au moins 10 cm.

▮ Précaution

- Il est parfois impossible de réaliser une isolation par l'extérieur pour des questions d'emprise sur la voie publique ou de respect des règles de protection du patrimoine architectural.
- Attention à ne pas boucher les grilles de ventilation existantes lors des travaux.



Pont thermique

Un pont thermique est un défaut d'isolation thermique d'une paroi. Il apparaît, par exemple, à la jonction des murs et des planchers lorsque les murs sont isolés par l'intérieur.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	24 ANS	16 ANS
FIOUL	16 ANS	11 ANS
ÉLECTRICITÉ	18 ANS	12 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

PAR L'EXTÉRIEUR PARTIELLEMENT

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 2 000 ET 2 500 €**

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

Les estimations présentées ici correspondent à l'isolation d'un seul pignon.

L'isolation thermique des murs par l'extérieur est une solution relativement coûteuse, du fait notamment de la nécessité de traitements particuliers pour les appuis de fenêtres, les joues de balcons, les débords de toiture, etc.

- C'est pourquoi, dans le cas d'une isolation partielle, il est recommandé de privilégier le traitement des murs ou pignons aveugles.
- Cette option est d'autant plus intéressante lorsqu'un ravalement est nécessaire et/ou lorsque les murs sont exposés au nord ou soumis à des vents dominants.

▮ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir un crédit d'impôt ou pour bénéficier d'une subvention de l'Anah, il faut poser un isolant réellement efficace de résistance thermique $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé ou de laine minérale d'au moins 10 cm.



Bon à savoir

L'isolation thermique par l'extérieur permet de préserver ou d'améliorer l'inertie de la maison. Le confort du logement s'en trouve renforcé notamment en période de canicule.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	21 ANS	17 ANS
FIOUL	14 ANS	11 ANS
ÉLECTRICITÉ	16 ANS	13 ANS

* Subventions Anah



Isoler les planchers

ISOLATION PLANCHER BAS SUR ... LOCAL NON CHAUFFÉ ACCESSIBLE

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 2 000 ET 4 000 €

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

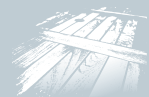
À condition que la hauteur sous plafond du local inférieur soit suffisante, on peut par exemple procéder à une isolation sous le plancher par pose :

- de panneaux ;
- de dalles ;
- d'isolant en faux plafond ;
- de flocage.

Il est également possible de procéder au remplissage des planchers à ossature bois ou métallique.

► Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir une subvention Anah ou un crédit d'impôt, il faut poser un isolant tel que $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé ou de laine minérale d'au moins 10 cm.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	24 _{ANS}	19 _{ANS}
FIOUL	16 _{ANS}	13 _{ANS}
ÉLECTRICITÉ	18 _{ANS}	14 _{ANS}

* Subventions Anah

ISOLATION PLANCHER BAS SUR ... TERRE PLEIN OU VIDE SANITAIRE NON ACCESSIBLE

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 3 000 ET 5 000 €**

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

Les solutions d'isolation thermique de ces types de sols sont assez variées, avec ou sans création de dalle. Toutefois, la mise en œuvre des travaux parfois délicate rend souvent le logement inutilisable pendant la durée des travaux.

L'isolation des sols aura souvent comme impact de réduire la sensation de sol froid d'où une amélioration très sensible du confort thermique du logement.

▷ Réglementation et résistance thermique

Dans le cas du plancher sur vide sanitaire, pour obtenir une subvention Anah ou un crédit d'impôt, il faut poser un isolant tel que $R \geq 2,8$. Cela correspond, par exemple, à une épaisseur de polystyrène expansé d'au moins 10 cm.

▷ Précaution

- Il faudra éviter toute remontée d'humidité du sol vers le bâtiment et dans l'isolant.
- Dans le cas d'une isolation sous chape, le sol est surélevé de 10 cm. Ce qui suppose alors de rehausser les portes, les baies vitrées ou bien de commencer par un décaissement, renchérisant au final le coût de l'opération.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	32 ANS	26 ANS
FIOUL	22 ANS	18 ANS
ÉLECTRICITÉ	24 ANS	19 ANS

* Subventions Anah

Changer le système de chauffage



LA CHAUDIÈRE "BASSE TEMPÉRATURE" FIOUL OU GAZ NATUREL

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 3 000 ET 7 000 €

Ces travaux permettent une réduction de 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc éligibles, sous conditions de ressources des occupants, à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

Une chaudière "basse température" (fioul ou gaz naturel) est réglée pour pouvoir produire de l'eau alimentant les radiateurs à une température de 50°C au lieu de 80/90°C pour les chaudières "standard".

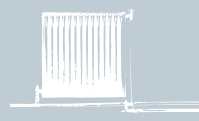
- Cela permet un fonctionnement de la chaudière plus régulier et minimise les pertes de chaleur.
- Le rendement de l'installation est meilleur que celui offert par une chaudière "standard" neuve, lui-même supérieur au rendement d'une chaudière ancienne.

▮ Réglementation et résistance thermique

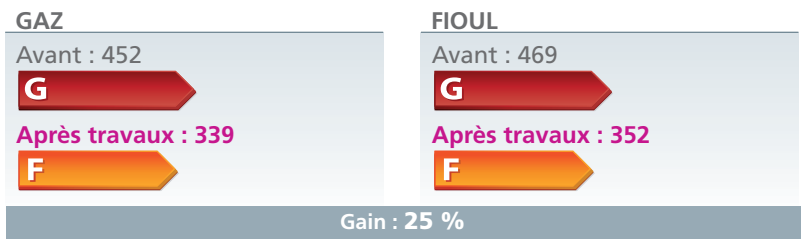
Pour bénéficier de l'appellation "basse température", les chaudières doivent respecter des niveaux minimaux de rendement fixés par la réglementation européenne. Dans ces conditions, elles peuvent bénéficier des subventions de l'Anah.

▮ Fioul ou gaz ?

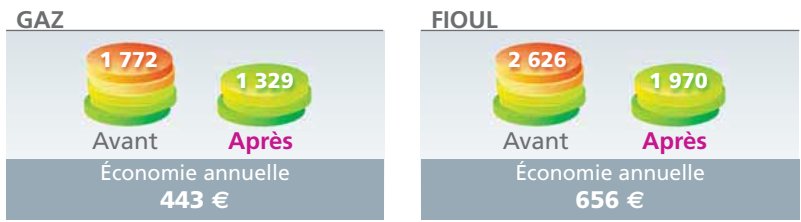
Les chaudières fioul sont le plus souvent des chaudières au sol plus coûteuses mais plus durables que les chaudières murales au gaz. Nous avons retenu, en moyenne, des prix de 5 000 euros pour les chaudières "basse température" au fioul et de 4 000 euros pour les chaudières au gaz.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	9 ANS	5 ANS
FIOUL	6 ANS	4 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

▷ Bon à savoir

Pour optimiser l'utilisation rationnelle de ces équipements, la réglementation impose le calorifugeage des canalisations en cas d'installation ou de remplacement de circuit de chauffage central via les radiateurs. Elle oblige aussi à l'installation d'équipements de régulation : thermostats d'ambiance, de programmation ou ralenti de nuit.

LA CHAUDIÈRE "À CONDENSATION" FIOUL OU GAZ NATUREL

COMBIEN CELA COÛTE ?

ENTRE 4 000 ET 8 000 €

Ces travaux permettent une réduction supérieure à 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc, sous conditions de ressources des occupants, éligibles à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

Ces chaudières récupèrent la chaleur produite par la condensation de la vapeur d'eau des fumées de combustion. Cette chaleur est utilisée pour préchauffer l'eau du circuit de chauffage. Son rendement est encore supérieur à celui d'une chaudière "basse température".

▮ Réglementation et résistance thermique

L'installation de chaudières à condensation nécessite la mise en œuvre de conduits de fumées résistant à l'acidité des fumées condensées. Il pourra être nécessaire de "tuber" les conduits de fumée existants.

▮ Fioul ou gaz ?

Les chaudières fioul sont souvent au sol et généralement plus coûteuses. Elles restent néanmoins plus durables que les chaudières murales au gaz. Nous avons retenu, en moyenne, des prix de 5 500 euros pour les chaudières "à condensation" au fioul et de 4 500 euros pour celles au gaz.

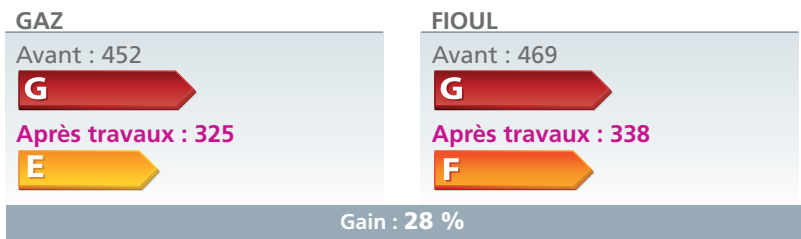


Bon à savoir

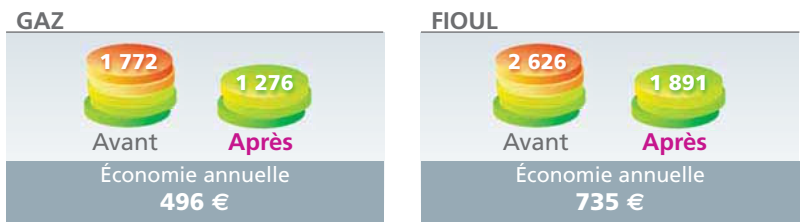
Pour un fonctionnement optimum de ce type de chaudière, une température douce et constante dans le circuit de chauffage est recommandée. Des travaux d'isolation thermique et des tailles de radiateurs adaptées, peuvent y contribuer.







||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	 <p>9 ANS</p>	 <p>5 ANS</p>
FILOUL	 <p>7 ANS</p>	 <p>4 ANS</p>

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

LES CHAUFFAGES ÉLECTRIQUES RADIANTS

COMBIEN CELA COÛTE ?

ENTRE 1 500 ET 2 000 €

Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

Contrairement aux convecteurs qui chauffent principalement l'air intérieur du logement, les panneaux rayonnant ou radiants chauffent également par émission de rayonnement infrarouge. Le fonctionnement d'un chauffage radiant est en effet similaire à celui du soleil ou d'un feu de cheminée. Le rayonnement est absorbé par les corps, les murs, les meubles qui s'en trouvent réchauffés. Et ce, même si la température de l'air intérieur du logement reste faible.

► Avantages

- À dépense d'énergie égale, ce système offre ainsi un confort supérieur.
- Le remplacement de vieux convecteurs par des chauffages radiants offre l'opportunité de réaliser des économies d'énergie importantes.
- Les économies sont d'autant plus significatives que l'installation de chauffages électriques radiants favorise la mise en œuvre de thermostats et de programmeurs performants.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an

ÉLECTRICITÉ

Avant : 670

G

Après travaux : 630

G

Gain : 6 %

||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros

ÉLECTRICITÉ



Avant



Après

Économie annuelle : 143 €

||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
ÉLECTRICITÉ	9 ANS	5 ANS

* Subventions Anah

Remplacer les fenêtres



Ces travaux sont éligibles aux aides de l'Anah. La réduction de consommation conventionnelle n'atteint pas 25 %, ces travaux ne sont donc pas éligibles seuls à l'aide du programme "Habiter Mieux".

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 6 000 ET 8 000 €**

Les estimations présentées ici correspondent au remplacement de 8 à 9 fenêtres.

Dès lors que la menuiserie présente un jour ou un défaut d'étanchéité à l'air, le remplacement des fenêtres fait partie des travaux prioritaires pour améliorer la qualité thermique du logement. On devra également réparer ou remplacer les fenêtres dès qu'elles présenteront une difficulté de fonctionnement à l'ouverture ou à la fermeture. Dans les autres cas, le remplacement des fenêtres ne doit pas être considéré comme prioritaire.

▮ Réglementation et résistance thermique

Pour obtenir une subvention de l'Anah ou un crédit d'impôt, les fenêtres posées doivent satisfaire aux normes suivantes : $U_w \leq 1,4$ pour les menuiseries PVC, $U_w \leq 1,6$ pour les menuiseries bois et $U_w \leq 1,8$ pour les menuiseries métalliques. Ces caractéristiques sont celles de fenêtres à double vitrage dont l'épaisseur est supérieure à 24 mm (4 mm - 16 mm - 4 mm) avec éventuellement un remplissage argon.

▮ Précaution

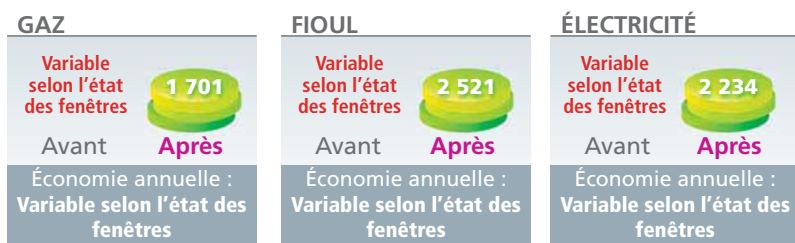
- Les méthodes de calcul des étiquettes énergie ne permettent pas d'évaluer l'impact énergétique de fenêtres en mauvais état. Toutefois, en cas de remplacement, les experts s'accordent pour estimer les temps de retour autour de 10 à 12 ans.
- Pour des fenêtres en bon état initial, le passage au double vitrage ne permet pas d'escompter un temps de retour inférieur à 25 ou 30 ans.
- Afin d'assurer un renouvellement d'air optimum, les fenêtres posées doivent impérativement être équipées d'entrées d'air, sauf s'il existe déjà des entrées d'air en façade.



► L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



► Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



► Le temps de retour sur investissement | en années

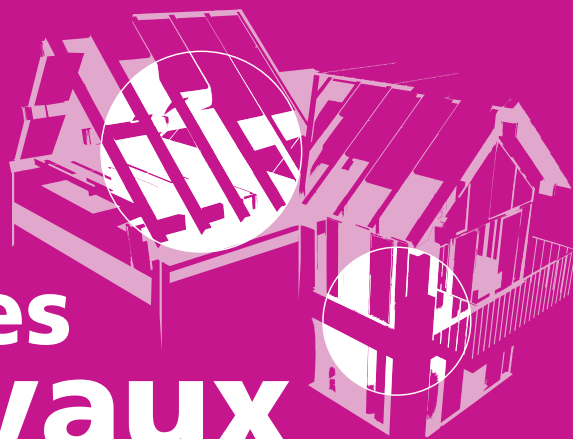
	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	12 ANS ET PLUS	10 ANS ET PLUS
FIOUL	12 ANS ET PLUS	10 ANS ET PLUS
ÉLECTRICITÉ	12 ANS ET PLUS	10 ANS ET PLUS

* Subventions Anah

► Bon à savoir

Pour un logement exposé à des bruits extérieurs (routiers, ferroviaires...), on posera de préférence un double vitrage "asymétrique" de type 10 mm – 10 mm - 4 mm. La capacité d'isolation acoustique du double vitrage est en effet meilleure avec des épaisseurs de verre différentes de part et d'autre de la lame d'air.

Les bons couples de travaux



ISOLATION DES COMBLES + INSTALLATION D'UNE CHAUDIÈRE À CONDENSATION

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 7 500 ET 12 000 €

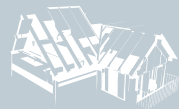
Ces travaux permettent une réduction supérieure à 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc, sous conditions de ressources des occupants, éligibles à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

C'est la combinaison de travaux la plus rentable. Dans le cadre d'un changement de chaudière, ce couple de travaux est vivement recommandé en cas d'absence ou d'insuffisance de l'isolation des combles. Ces travaux permettent d'approcher une réduction de la consommation conventionnelle de l'ordre de 50 %.



Bon à savoir

Ces travaux peuvent bénéficier du régime des aides Anah pour les ménages aux ressources très modestes. Le taux de subvention est alors porté de 20% à 35%. Compte tenu du montant plus élevé de la subvention, le temps de retour est logiquement moindre. Il n'est alors plus que de 5 ans dans le cas du fioul et de 8 ans pour le gaz.



||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an

GAZ

Avant : 452

G

Après travaux : 238

E

FIOUL

Avant : 469

G

Après travaux : 248

E

Gain : 47 %

||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros

GAZ



Avant



Après

Économie annuelle

838 €

FIOUL



Avant







Après

Économie annuelle

1 239 €

||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	 12 ANS	 10 ANS
FIOUL	 8 ANS	 6 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

ISOLATION DES COMBLES

+ ISOLATION DE 50 % DES MURS PAR L'INTÉRIEUR

COMBIEN CELA COÛTE ?

ENTRE 5 000 ET 10 000 €

Ces travaux permettent une réduction supérieure à 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc, sous condition de ressources des occupants, éligibles à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

Chaque intervention dans un logement doit être considérée comme une opportunité pour vérifier la qualité de l'isolation des combles. Ainsi, la pose d'une isolation intérieure sur un mur se prêtant à une intervention simple pourra souvent être très utilement complétée par l'isolation des combles.

||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an

GAZ

Avant : 452



Après travaux : 286



FIUOL

Avant : 469



Après travaux : 297



ÉLECTRICITÉ

Avant : 670



Après travaux : 424



Gain : 37 %

||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros

GAZ



Avant

Après

Économie annuelle
650 €

FIUOL



Avant

Après

Économie annuelle
963 €

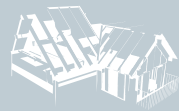
ÉLECTRICITÉ



Avant

Après

Économie annuelle
874 €



Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	12 ANS	8 ANS
FIOUL	8 ANS	6 ANS
ÉLECTRICITÉ	9 ANS	6 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"



Bon à savoir

Si l'Anah et la collectivité s'accordent pour majorer conjointement le montant de l'aide du programme "Habiter Mieux" et le porter de 1 100 € à un maximum de 2 100 € (1 600 € de l'Anah + 500 € de la collectivité), le temps de retour sur investissement de ce couple de travaux se bonifie d'une année. Ces travaux seront alors rentabilisés en 5 à 7 ans.

ISOLATION DES COMBLES + DES MURS PAR L'INTÉRIEUR + CHANGEMENT DE LA CHAUDIÈRE

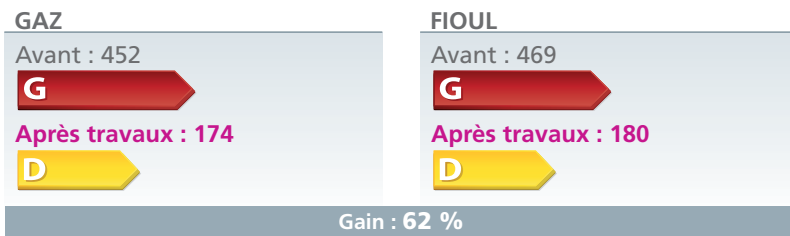
COMBIEN CELA COÛTE ?

ENTRE 13 500 ET 24 500 €

Ces travaux permettent une réduction supérieure à 25% des consommations conventionnelles. Ils sont donc éligibles à l'aide du programme "Habiter Mieux" et aux aides de l'Anah.

Les interventions sur des logements très dégradés obligent souvent à entreprendre des travaux de rénovation assez complets comprenant par exemple la reprise des murs. Dans ces cas, le surcoût spécifique à l'isolation thermique des murs et des combles peut s'avérer parfaitement justifié, d'autant que la combinaison de ces travaux avec le changement de la chaudière augure souvent d'un saut de classe énergétique important. Nous présentons ici des temps de retour calculés sur la base du coût total de la réfection des murs (isolation comprise).





||> L'amélioration thermique | Consommation en kwhep/m².an



||> Le gain sur la facture | Dépense annuelle en euros



||> Le temps de retour sur investissement | en années

	AMORTISSEMENT SANS SUBVENTION	AMORTISSEMENT AVEC SUBVENTIONS*
GAZ	 17 ANS	 13 ANS
FIUOL	 12 ANS	 9 ANS

* Subventions Anah et aide du programme "Habiter Mieux"

▷ Les logements "très dégradés"

Pour des logements dont l'analyse au moyen de la "grille d'évaluation de la dégradation de l'habitat" montre qu'ils sont "très dégradés", le taux de subvention de l'Anah peut être porté à 50 % dans la limite d'un plafond de 50 000 € HT de travaux subventionnables. Les temps de retour nets de subvention pourraient être ramenés dans ce cas entre 6 et 8 ans.



DIX SOLUTIONS
POUR **L'AVENIR**



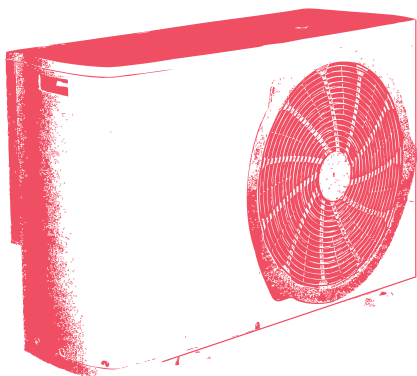


C'est déjà demain

Les industriels et l'ensemble des professionnels du bâtiment développent de manière continue de nouvelles solutions techniques pour l'amélioration des performances thermiques des logements.

Dans la première phase de leur développement, le coût encore élevé de ces technologies fait qu'elles répondent en général mal aux préoccupations des ménages exposés à la précarité énergétique. Toutefois, il serait absurde de s'en priver systématiquement.

Ce guide expose en quelques lignes les principes et précautions à prendre pour la mise en place de systèmes, certes performants, mais souvent onéreux ou difficiles à mettre en œuvre.





1 | LES POMPES À CHALEUR

**COMBIEN CELA COÛTE ?
ENTRE 10 000 ET 20 000 €**

▮ Fonctionnement

Grâce à un compresseur agissant sur un fluide frigorigène, une pompe à chaleur (PAC) permet un transfert de chaleur depuis un milieu froid (air extérieur, nappe phréatique, sous-sol...) vers un milieu plus chaud. C'est l'inverse du phénomène de diffusion naturelle de la chaleur du plus chaud vers le plus froid jusqu'à l'égalité des températures.

▮ Alternatives

- Les pompes à chaleur air-air (appelées aussi "splits") puisent de la chaleur dans l'air extérieur pour réchauffer l'intérieur du logement. Elles peuvent également rafraîchir l'air intérieur quand elles sont réversibles.
- Les pompes à chaleur air-eau réchauffent un circuit de chauffage central.

▮ Réglementation et performance

Depuis le 3 mai 2007, la Réglementation thermique dans l'existant, dite "élément par élément" impose le respect de performances minimales pour les travaux de rénovation et notamment un COP (coefficient de performance) minimal de 3,2 en mode chauffage dans les conditions normales d'utilisation pour les pompes à chaleur.

▸ Mesure de l'efficacité

L'efficacité d'une pompe à chaleur est mesurée par son coefficient de performance "COP" qui correspond au nombre de kWh produits par kWh consommé. Le COP d'une pompe à chaleur est d'autant plus faible que la température du milieu froid où puiser des calories est plus basse.

2 LA POMPE À CHALEUR EN RELÈVE DE CHAUDIÈRE

COMBIEN CELA COÛTE ?
A VOIR AVEC LES INSTALLATEURS

▮ Fonctionnement

Cette solution consiste à compléter l'installation de chauffage existante par une pompe à chaleur. L'efficacité de l'ensemble dépendra d'une bonne gestion du passage de relais d'un équipement à l'autre :



- La pompe à chaleur pourra assurer le chauffage de la maison dans des conditions de rendement excellentes dans les périodes d'hiver et de demi-saison où les températures restent relativement clémentes et où le tarif Tempo d'EDF, par exemple, reste favorable.
- La chaudière existante pourra continuer à chauffer le logement durant les quelques journées les plus froides de chaque hiver où la PAC offrirait un rendement plus faible et où les tarifs de l'électricité sont plus élevés.

▮ Alternatives

Il est également possible d'installer des équipements dits "hybrides" qui combinent les fonctions chaudière et pompe à chaleur.

▮ Qualification des installateurs

Les professionnels maîtrisant ces technologies ne sont pas encore suffisamment nombreux pour répondre à l'ensemble de la demande. Il est recommandé de s'assurer que l'installateur de pompe à chaleur retenu dispose du label "QualiPAC".



3 | LES CHAUDIÈRES BOIS MODERNES

COMBIEN CELA COÛTE ?
AUTOUR DE 15 000 €

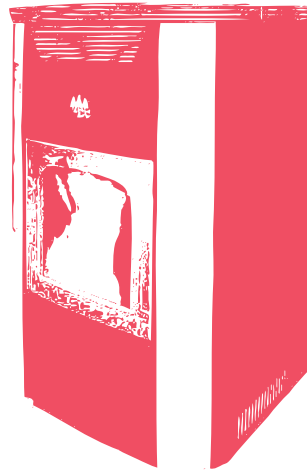
L'intérêt économique de l'installation d'une chaudière bois moderne dépend du prix local du bois.

► Fonctionnement

Les chaudières automatiques à plaquettes ou à granulés (on dit aussi "pellets") offrent une facilité d'utilisation similaire à celle des chaudières au fioul ou au gaz. L'alimentation de ces chaudières est programmée et automatique. Le combustible est stocké dans un silo de plusieurs mètres cubes, généralement enterré, et son autonomie peut être de plusieurs mois. La chaudière est alimentée par une vis sans fin et l'évacuation des cendres se fait de manière automatique.

► Rendement

Toutes les étapes (alimentation, combustion, décendrage, extraction des fumées, etc.) sont contrôlées et optimisées grâce à une régulation électronique. Le rendement peut atteindre 90 %, une performance équivalente à celle des chaudières à fioul. Il existe maintenant des chaudières bois à condensation.





L'excellence environnementale

La nécessité de lutter contre l'effet de serre et donc de réduire les émissions de carbone dans l'atmosphère a fait émerger ces dernières années des solutions techniques proches de l'excellence environnementale.

Toutefois, les économies générées ne permettent pas d'espérer un temps de retour sur investissement raisonnable sauf lorsque ces solutions peuvent être financées par un tiers dans une proportion proche de la totalité du coût. Par ailleurs, en raison de leur technicité, elles peuvent aussi rester difficiles à maîtriser pour les professionnels.

4 | LA GÉOTHERMIE

**COMBIEN CELA COÛTE ?
DES PRIX TRÈS VARIABLES SELON
LES CONDITIONS DES CHANTIERS**

Elle nécessite généralement de mobiliser des budgets importants et ne paraît pas adaptée aux contraintes financières de la lutte contre la précarité énergétique.

▮ Qu'est-ce que c'est ?

On désigne habituellement trois familles de solutions sous le même vocable :

- La géothermie à haute température des régions volcaniques. Elle permet à des pays comme l'Islande ou les Philippines, de produire une part importante de leur électricité.



- La géothermie classique utilisée en France pour alimenter des réseaux de chauffage urbain, qui utilise une ressource entre 1500 et 2000 mètres de profondeur dont la température est comprise entre 30° et 100°.
- Les pompes à chaleur dites "géothermales". Elles permettent de valoriser la chaleur contenue dès les premiers mètres sous la surface du sol à des températures comprises entre 10° et 30°. Cette troisième solution fait depuis quelques années l'objet de démarches commerciales en direction des particuliers.



5 | L'EAU CHAUDE SOLAIRE

**COMBIEN CELA COÛTE ?
DES PRIX PAS ENCORE STABILISÉS**

Sauf cas particulier et/ou financement massif par un tiers, le coût de la pose des capteurs solaires rend difficile l'installation d'un tel système pour un ménage en situation financière difficile.

▮ Fonctionnement

Un chauffe-eau solaire convertit directement le rayonnement solaire en chaleur pour élever la température de l'eau destinée aux usages sanitaires. Pour des raisons de coûts et de possibilités techniques, l'installation solaire couvre généralement entre 40 et 70% des besoins, selon le lieu, les techniques utilisées et les surfaces de capteurs installées. Une énergie d'appoint est donc toujours nécessaire.



Bon à savoir

Le rayonnement solaire peut également être converti en chaleur pour contribuer au chauffage des logements, mais ces technologies restent peu utilisées à l'heure actuelle.

6 | LA VENTILATION DOUBLE FLUX

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENCORE PEU DE RÉFÉRENCES
SIGNIFICATIVES

▷ Fonctionnement

Le renouvellement de l'air intérieur d'un logement peut être assuré de manière naturelle dès lors que le logement est pourvu d'entrées et de sorties d'air. Il peut également être favorisé par un extracteur d'air dont le moteur sera alimenté par de l'électricité. On parlera alors de ventilation mécanique, ventilation mécanique répartie par pièces ou ventilation mécanique contrôlée (VMC).

La ventilation double flux est une VMC insufflant de l'air dans le logement et permettant de récupérer la chaleur (en hiver) ou la fraîcheur (en été) contenue dans l'air évacué du logement et de la fournir à l'air entrant. On évite ainsi les pertes de chaleur correspondant à l'évacuation d'air vicié chaud.

▷ Mise en garde

La ventilation double-flux fait l'objet de développements importants dans la perspective des objectifs de performance affichés par le Grenelle de l'Environnement. Elle reste néanmoins délicate à mettre en œuvre notamment du point de vue de la perméabilité à l'air du bâtiment, cette dernière devant être parfaitement maîtrisée.

7 | LES PUIITS CANADIENS

COMBIEN CELA COÛTE ?
ENCORE PEU DE RÉFÉRENCES
SIGNIFICATIVES

▷ Fonctionnement

Ce système est basé sur le simple constat que la température du sol est plus élevée que la température ambiante en hiver, et plus basse en été. Son fonctionnement consiste à faire circuler l'air dans un tuyau enterré à environ deux mètres de



profondeur afin d'alimenter la VMC double-flux du logement d'un air déjà préchauffé (en hiver) ou déjà rafraîchi (en été). Le flux d'air est maintenu grâce à un ventilateur.



Bon à savoir

Même s'il est réalisable dans des constructions anciennes, ce système est cependant mieux adapté à la construction neuve qu'à la rénovation.

8

LE CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE

COMBIEN CELA COÛTE ? DES PRIX ENCORE MAL CONNUS

► Fonctionnement

Ce système consiste à produire de l'eau chaude sanitaire au moyen d'une pompe à chaleur. Il pourra offrir des performances remarquables notamment lorsque la pompe à chaleur récupère la chaleur contenue dans l'air extrait d'une VMC. Il est appelé à des développements importants dans les constructions neuves ou pour des rénovations aux performances thermiques très ambitieuses.

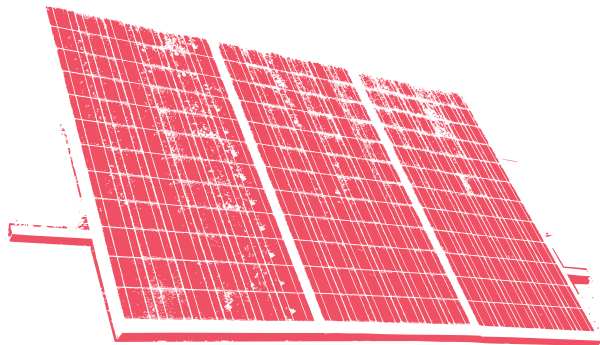


Bon à savoir

Ce type de système présente plus d'intérêt dans le cas d'une famille nombreuse à forte consommation d'eau chaude sanitaire et pour des logements aux murs et à la toiture bien isolés et déjà équipés d'une VMC.

9 | LE PHOTOVOLTAÏQUE

COMBIEN CELA COÛTE ?
LES PRIX BAISSERONT
DANS LE FUTUR



▷ Fonctionnement

Ce système permet de convertir directement le rayonnement solaire en électricité par le biais de panneaux dits "photovoltaïques". L'électricité ainsi produite est en général revendue au moins pour partie à un fournisseur d'énergie, les conditions tarifaires de rachat étant actuellement intéressantes.

▷ Précautions et réserves

L'installation de panneaux photovoltaïques ne constitue pas à proprement parler une amélioration énergétique du logement, sauf dans le cas de maisons isolées ne pouvant être raccordées au réseau électrique. En effet, le photovoltaïque ne permet pas de diminuer les besoins en énergie du logement ni, en conséquence, de réduire la dépense nécessaire pour le chauffage du logement.



10 | LES CHAUDIÈRES ÉLECTROGÈNES

**COMBIEN CELA COÛTE ?
DES PRIX ENCORE MAL CONNUS**

La chaudière électrogène est un nouveau concept performant dont l'arrivée sur le marché est imminente.

||> Fonctionnement

Une chaudière électrogène assure les fonctions habituelles d'une chaudière mixte (chauffage et eau chaude sanitaire) et produit en plus de l'électricité (comme un groupe électrogène). On parle aussi de "cogénération". L'électricité produite peut être soit utilisée sur place, soit être revendue au réseau électrique.

||> Développements futurs

C'est une solution qui devrait intéresser fortement les îles ou les régions comme la Bretagne, où le réseau électrique peine à répondre à la demande d'électricité les jours de pointe. Il s'agit par ailleurs d'une solution technique dont la pertinence économique et sociale devra être étudiée localement avec les collectivités locales et les gestionnaires de réseaux électriques.



www.anah.fr
0820 15 15 15 (0,15 €/min)