

## PLUSIEURS SOLUTIONS SELON L'ÉTAT INITIAL DU LOGEMENT, LES MOTIVATIONS ET LE BUDGET DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Lors d'un projet de rénovation énergétique d'un logement, le **remplacement du système de chauffage principal** constitue très souvent le premier réflexe des ménages.

Ces travaux ont été observés dans **61%** des **350 dossiers** de **rénovation énergétique analysés** dans le cadre de l'OCRE 2014 (dossiers Habiter Mieux pour lesquels les travaux ont été réalisés en 2014).

La fréquence d'installation d'un **système de chauffage d'appoint** est quant à elle de **11%**.

OCCURRENCE DE TRAVAUX D'INSTALLATION DE SYSTÈME DE CHAUFFAGE SUR LES DOSSIERS ANALYSÉS	EN 2012	EN 2014
Remplacement du système de chauffage principal	55%	61%
Installation d'un système de chauffage d'appoint	9%	11%
Remplacement du système principal et installation d'un système d'appoint	3%	3%

### DE NOMBREUSES SOLUTIONS DE CHAUFFAGE EXISTENT

#### UN DIAGNOSTIC INITIAL PERMET DE DÉTERMINER LA SOLUTION LA PLUS APPROPRIÉE

- Quelles sont les **motivations principales** du maître d'ouvrage ?  
Réaliser des économies sur sa facture énergétique ? Améliorer le confort thermique ? Simplifier l'usage du chauffage ? Mettre en œuvre des considérations environnementales en changeant de source d'énergie ?
- Un **diagnostic énergétique** a-t-il été réalisé ?  
(programme « Habiter Mieux », « éco-chèque logement », ...) ?  
Priorise-t-il le remplacement du système de chauffage ?
- Quel est le **budget** envisagé pour les travaux ?
- À **quelles aides** le maître d'ouvrage peut-il prétendre ? (voir p. 4)
- Une rentabilité à court-terme est-elle sa priorité absolue ?
- Quel est le **système actuellement en place** ?  
S'agit-il d'un système centralisé à eau chaude ou décentralisé ?
- Le **mode de chauffage** (par convection, par rayonnement, mixte...) est-il **adapté au système constructif et à l'inertie** du logement ?
- Quelles sont les **sources d'énergie disponibles** (gaz, bois, fioul, ...) et **souhaitées** ?
- L'équipement à remplacer combine-t-il chauffage et **production d'eau chaude sanitaire (ECS)** ?  
Si ce n'est pas le cas, est-il pertinent d'un point de vue technico-économique de profiter des travaux pour traiter également la production d'ECS ?
- Est-il pertinent d'envisager l'installation d'un **système solaire combiné** pour le chauffage et /ou la production d'ECS ?
- Est-il envisageable de **compléter le chauffage central par un système d'appoint** (au bois ou à l'électricité) ?  
Celui-ci peut s'avérer utile en intersaison pour un apport temporaire et ponctuel de chaleur sans avoir à faire fonctionner le système de chauffage principal et ainsi garantir un certain niveau de confort à moindre coût.

### CONTEXTE ET OBJECTIFS



#### Contexte

Plan de rénovation énergétique de l'Habitat (PREH) en Midi-Pyrénées. Chantier n°8.

#### Cible

Professionnels, plateformes territoriales de la rénovation énergétique et Points Rénovation Info Service (PRIS).

#### Objectifs :

- disposer de statistiques sur le marché de la rénovation énergétique en Midi-Pyrénées ;
- encourager le passage à l'acte des ménages en leur proposant plusieurs solutions assorties de fourchettes de coûts ;
- expliquer la variabilité des coûts en fonction des différentes configurations, solutions utilisées, équipements et matériaux retenus ;
- préconiser des travaux associés pour garantir la qualité globale du projet ;
- sensibiliser à une rénovation globale du logement.

#### Travaux réalisés en 2014

(dans le cadre du programme « Habiter Mieux »).

**Nombre de factures concernées :** 207

**Type de logements :** maisons individuelles à 98 %

**Départements :** Aveyron, Haute-Garonne et Tarn

**Note de réserve :** selon l'ampleur et la nature des travaux, les coûts peuvent se situer en dehors des fourchettes observées dans le cadre de cette étude.

### SÉQUENÇAGE RÉFLÉCHI DES TRAVAUX



#### L'amélioration de l'enveloppe du logement

(isolation thermique des parois déperditives et remplacement des menuiseries)

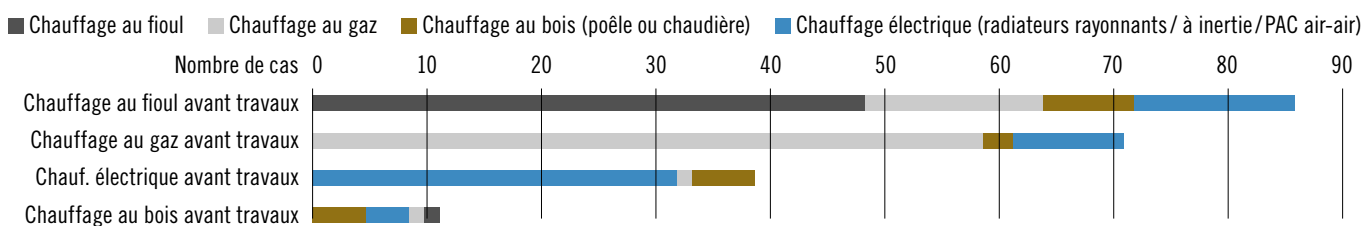
**doit de préférence être traitée en priorité** de manière à réduire les besoins de chauffage.

Le **remplacement du système de chauffage par un équipement performant et dimensionné** selon les nouveaux besoins énergétiques

peut être préconisé **dans un deuxième temps**.

Enfin, le **recours aux énergies renouvelables** permet d'aller plus loin dans la recherche d'économies d'énergie et s'inscrit pleinement dans le cadre de la transition énergétique.

# ÉVOLUTION DES SOURCES D'ÉNERGIE UTILISÉES POUR LE SYSTÈME DE CHAUFFAGE PRINCIPAL 207 CAS OBSERVÉS



Sur les 86 systèmes de chauffage au fioul remplacés, 49 l'ont été par un système au fioul, 15 par un système au gaz, 8 par un système au bois et 14 par un système électrique.  
Répartition des sources d'énergie utilisées pour le système de chauffage principal avant et après travaux.

Outre les gains en matière d'efficacité, le remplacement d'un système de chauffage peut parfois être l'occasion de s'orienter vers une énergie moins chère. **L'électricité**, source d'énergie la plus onéreuse avec le gaz propane, est pourtant maintenue **dans 82 % des cas**. Le **gaz naturel** reste utilisé **dans 83 % des cas** et le **fioul dans 57 %**.

Le **bois énergie** est conservé dans **46 % des cas** seulement.

Ce constat peut s'expliquer entre autres par les contraintes liées à l'approvisionnement et l'alimentation d'un système de chauffage au bois-bûches et par la recherche d'un système combinant chauffage et rafraîchissement conformément au souhait de certains ménages.

## ÉQUIPEMENTS INSTALLÉS

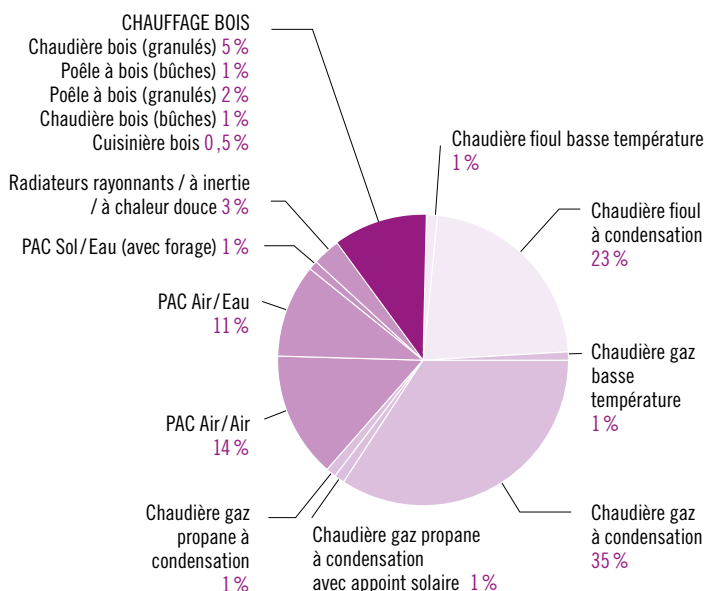
DANS LE CADRE DU REMPLACEMENT DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE PRINCIPAL UNIQUEMENT (HORS SYSTÈMES D'APPOINT)

Ce sont les **chaudières à condensation** qui sont les plus installées et plus particulièrement les **chaudières au gaz**, dans **35 % des cas observés**. Les **chaudières fioul à condensation** sont privilégiées principalement en milieu rural où un raccordement au gaz n'est pas toujours possible et lorsque l'approvisionnement en bois est trop contraignant.

Les **systèmes de pompes à chaleur (PAC) air-air** constituent une solution assez répandue (3<sup>e</sup> position avec 14 % des cas). Cette solution est notamment privilégiée pour les personnes sensibles aux chaleurs estivales dans la mesure où elle permet une utilisation en mode rafraîchissement.

Des **systèmes de chauffage au bois** ont été installés dans 10 % des cas observés.

Bien qu'éligible au crédit d'impôts, aucune installation de chaudière micro-génération gaz n'a été observée



## COÛTS OBSERVÉS POUR LE REMPLACEMENT DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE PRINCIPAL

Solutions de remplacement du système de chauffage principal les plus observées	Nombre de cas	Fourchettes de coûts observés en 2014 en € HT (arrondis à la centaine) Fourniture, pose et éventuels travaux induits et associés inclus
Installation d'une chaudière gaz à condensation	73	De 2 200 à 12 900 € HT
Installation d'une chaudière fioul à condensation	47	De 4 700 à 13 300 € HT
Installation d'un système de PAC AIR/AIR	30	De 2 100 à 12 700 € HT
Installation d'une PAC AIR/EAU	22	De 5 700 à 17 300 € HT
Installation d'une chaudière bois à granulés	10	De 7 700 à 24 000 € HT

Les coûts varient de manière sensible pour un même système de chauffage en fonction de la nature des travaux associés ou induits, des caractéristiques du bâtiment, de l'état de l'installation de chauffage existante, de la nécessité éventuelle d'adapter ou de créer un réseau de distribution d'eau chaude, de la puissance et de la gamme de l'équipement installé, ...

Par exemple, pour les cas d'installation d'une chaudière bois à granulés, les coûts observés varient entre 7 700 € HT pour l'installation d'une chaudière de 22 kW sur un réseau d'eau chaude déjà existant et 24 000 € HT pour l'installation d'une chaudière d'une puissance de 25 kW avec création associée d'un réseau d'eau chaude pour la distribution et installation d'un ensemble de radiateurs pour l'émission de chaleur. Des **fiches techniques** dédiées aux principales solutions de remplacement du système de chauffage observées viendront compléter ce livret technique pour expliquer de manière plus fine la variabilité des coûts observés.

# ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER LORS DU REMPLACEMENT DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE

## PRÉCONISATION DE TRAVAUX ASSOCIÉS OU INDUITS

### RÉDUCTION DES BESOINS DE CHAUFFAGE

- **Amélioration thermique simultanée de l'enveloppe** : l'installation d'un système de chauffage dans un logement mal isolé nécessite un équipement plus puissant demandant un investissement plus conséquent. Suite à des travaux d'isolation ultérieurs, l'équipement pourra être surdimensionné et fonctionnera alors en sous-régime, source d'usure prématurée et de dégradation de son efficacité. Si le budget le permet, il est judicieux de prévoir des travaux d'isolation avant le remplacement du système de chauffage ou de coupler ces travaux. À noter qu'il existe des chaudières dites modulantes, dont la puissance peut s'adapter à des besoins énergétiques qui diminuent.
- **Régulation et programmation du chauffage** : pour adapter la production de chaleur en fonction de la température de consigne choisie, des évolutions de la température extérieure, des apports solaires et des apports de chaleur liés aux équipements et à l'activité humaine, et pour faire varier la température de consigne en fonction du mode de vie des occupants (jour/nuit, semaine/week-end, présence/absence). La pose de robinets thermostatiques permet de réguler la température des pièces où ils sont installés (sauf dans les cas de monotubes non dérivés et dans la pièce où est situé un thermostat central).

### EFFICACITÉ DE L'INSTALLATION : DISTRIBUTION ET ÉMISSION

- **Équilibrage du réseau de distribution** : pour alimenter les émetteurs de chaleur du réseau avec les débits d'eau chaude adéquats, source de confort et d'économies. L'équilibrage hydraulique du réseau est essentiel pour la performance globale de l'installation.
- **Calorifugeage des réseaux de distribution situés à l'extérieur ou dans des locaux non chauffés** : pour diminuer les déperditions de chaleur et réduire le risque de gel des canalisations.
- **Calorifugeage du réseau de distribution d'ECS et isolation du ballon de stockage** : pour limiter les déperditions et le risque de surchauffe estivale.

- **Adaptation du réseau d'émetteurs** : prévoir si nécessaire des radiateurs fonctionnant à basse température, ou dits à « chaleur douce », comme cela peut être le cas avec les chaudières « basse température » ou les chaudières à condensation. Les émetteurs en place peuvent parfois être réutilisables.

### SANTÉ, SÉCURITÉ ET ENVIRONNEMENT

- **Amenée d'air neuf pour la combustion** : directe ou indirecte selon le type d'équipement pour la sécurité des usagers et le fonctionnement optimal de l'installation de chauffage.
- **Travaux d'adaptation ou de création d'un système de ventilation** : pour assurer un renouvellement d'air adéquat et adapté au fonctionnement de l'équipement de chauffage installé.
- **Travaux d'adaptation des systèmes d'évacuation des produits de la combustion** : bonne évacuation des fumées, des condensats...
- **Gestion des déchets** : dépose de l'ancien système, évacuation et traitement des déchets selon les règles de l'art.
- **Mesures de prévention** : présence éventuelle de matériaux amiantés (calorifuges, flocages, conduits en amiante-ciment, joints,...).

### ENTRETIEN ET MAINTENANCE

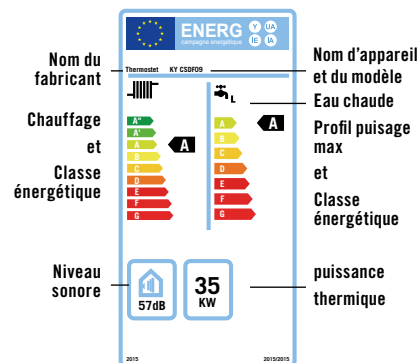
- **Désembouage du réseau d'eau chaude** : un nettoyage du réseau permet de garantir un fonctionnement optimisé de l'installation et le maintien de ses performances dans la durée.
- **Contrat d'entretien** : l'entretien de l'installation permet d'assurer le bon fonctionnement, le maintien des performances et la durabilité des équipements. Un entretien annuel est d'ailleurs obligatoire pour certains systèmes de chauffage. Pour répondre à ce besoin, il est judicieux de recommander à la maîtrise d'ouvrage la mise en place d'un contrat d'entretien.

## ÉTIQUETTE ÉNERGIE POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE

Depuis septembre 2015, les fabricants de chauffe-eau, ballons de stockage, chaudières et pompes à chaleur d'une puissance nominale inférieure à 70 kW doivent apposer une étiquette énergie sur leurs produits conformément aux règlements européens n°811/2013 et n°812/2013. Certains équipements ne sont pour l'instant pas concernés. Il s'agit notamment des systèmes de chauffage au bois et des convecteurs électriques. Cette étiquette vise à apporter aux consommateurs des informations comparables concernant les performances et les consommations énergétiques des différents équipements proposés sur le marché. L'étiquette énergie des équipements varie de A++ à G pour la fonction « chauffage » et de A à G pour la fonction « production d'eau chaude sanitaire ».

### OBLIGATIONS DES PROFESSIONNELS DU CHAUFFAGE

Les professionnels du chauffage doivent indiquer l'efficacité énergétique du produit qu'ils proposent sur leurs devis et fournir l'étiquette énergie des équipements lors de leur livraison et de leur pose. Pour les installations de chauffage composées de plusieurs équipements possédant une étiquette énergie, les professionnels assurant la fourniture et la pose devront calculer la classe d'efficacité énergétique du système de chauffage.



# LES DISPOSITIFS D'AIDES FINANCIÈRES MOBILISABLES EN 2016



**RÉSEAU DES EIE DE MIDI-PYRÉNÉES**  
GUIDE RÉGIONAL DES AIDES FINANCIÈRES



**ADEME**  
AIDES FINANCIÈRES 2016

# OUTIL EIE DE LA COMMUNAUTÉ DE L'AGGLOMÉRATION HAVRAISE

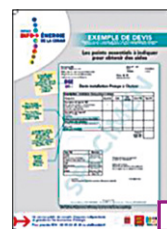
MODÈLES DE DEVIS  
MENTIONS DEVANT FIGURER SUR LES FACTURES DANS LE CADRE DU CITE (CRITÈRES DE PERFORMANCE, DATE DE LA VISITE PRÉALABLE, CRITÈRES DE QUALIFICATION,...)



INSTALLATION D'UNE CHAUDIÈRE PERFORMANTE



INSTALLATION D'UN POÊLE À BOIS



INSTALLATION D'UNE POMPE À CHALEUR

# RESSOURCES

## ET AUSSI :

- Textes réglementaires
- Avis techniques
- DTU / DTA
- Normes
- Cahiers de prescriptions techniques



**AQC :**  
PROGRAMME RAGE



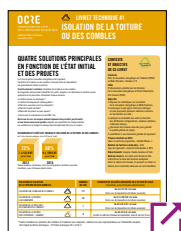
**AQC :**  
RETOURS D'EXPÉRIENCES (REX) VERSION 3 – OCTOBRE 2014



**AQC :**  
RÉNOVATION THERMIQUE PAR ÉTAPES  
CHANGEMENT DES ÉQUIPEMENTS



**OCRE - CeRCAD**  
SYNTHÈSE N°1



**OCRE - CeRCAD**  
LIVRET TECHNIQUE N°1



**OCRE - CeRCAD**  
FICHES TECHNIQUES #1-1 ET #1-2



**OCRE - CeRCAD**  
SYNTHÈSE N°2

# OCRE

OBSERVATOIRE DES COÛTS DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

**Direction de publication:** Jocelyne Blaser

**Conception et rédaction:** Jonathan Kuhry

**Comité de relecture:** Pauline Lefort, Illona Pior

**Contact:** nouscontacter@cercad.fr

www.cercad.fr

