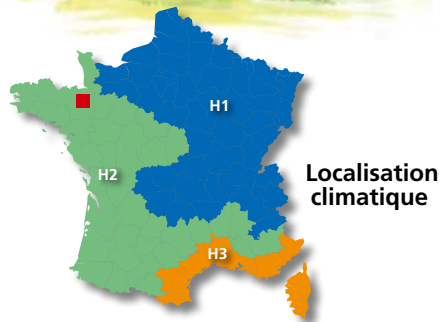




# Rénovation thermique d'une maison individuelle de 1981, chauffée à l'électricité

Cette fiche a pour objectif de présenter un exemple de rénovation thermique de logement pouvant bénéficier d'un **éco-prêt à taux zéro**. Les descriptions et résultats qui y figurent sont propres à la maison décrite. Tous les chiffres de consommations et les factures énergétiques sont établis **sur la base d'hypothèses conventionnelles** et ne peuvent donc pas être directement transposés à un autre cas.



Localisation climatique

**SHON** : surface hors œuvre nette

**VMC** : ventilation mécanique contrôlée

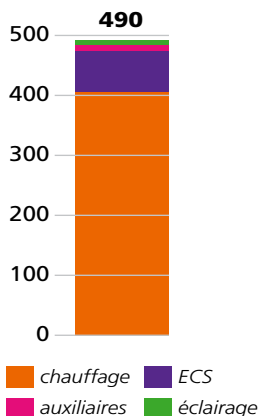
**kWh ep** : kilowatt-heure d'énergie primaire

**ECS** : eau chaude sanitaire

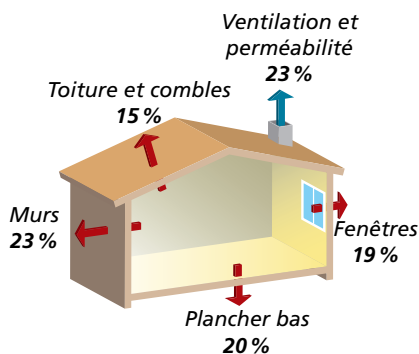
**Auxiliaires** : dans ce cas, moteur de la ventilation

## Consommations conventionnelles avant travaux

en kWh ep par m<sup>2</sup> et par an



## Déperditions avant travaux pour le logement étudié



## L'état actuel

### Le bâtiment et sa localisation

Cette maison construite en 1981 est située en Ile-et-Vilaine, en zone rurale. Elle est orientée nord/sud.

Sa surface (SHON) est de 104 m<sup>2</sup>. C'est une maison de plain-pied avec des combles perdus.

### Le bâti

Les **murs** sont en blocs de béton plein avec un isolant intérieur de 4 cm d'épaisseur.

Les **combles** sont isolés par 8 cm d'isolant.

Le **plancher bas**, sur vide sanitaire, comporte 4 cm d'isolant.

Les **fenêtres et portes fenêtres** sont à simple vitrage avec des menuiseries et des volets battants en bois.

### Les équipements

Le **chauffage** est assuré par des convecteurs électriques d'origine.

L'**eau chaude sanitaire** est fournie par un ballon électrique.

La **ventilation** est assurée par une VMC autoréglable d'origine.

### La facture énergétique

Elle est calculée sur la base d'un usage moyen conventionnel pour les postes suivants : chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires.

Elle se monte à **193 €** par mois, abonnement de chauffage compris.

## Le diagnostic

La maison présente des **déperditions thermiques élevées** du fait d'une isolation partielle.

Les anciennes fenêtres sont également une **source de déperdition et d'inconfort en hiver**, du fait de leur mauvaise étanchéité à l'air et de l'effet « paroi froide ».

Les équipements de chauffage et de production d'eau chaude sont **peu efficaces**.

En revanche, la maison bénéficie d'un **confort d'été satisfaisant** grâce à son inertie thermique, qu'il s'agit de ne pas dégrader.

Le propriétaire a pu bénéficier de conseils personnalisés et gratuits auprès d'un Espace **INFO → ÉNERGIE** ou de professionnels. Il a vérifié qu'il remplissait les conditions d'éligibilité à l'**éco-prêt à taux zéro** et a choisi d'en bénéficier.

Il s'est alors orienté vers un « bouquet de travaux » de **trois actions** pertinentes en matière d'économies d'énergie et d'amélioration du confort : **isolation de la toiture, remplacement des fenêtres, remplacement du système de chauffage et de production d'ECS**. Ces travaux s'accompagnent également de la **réfection de la ventilation**.

La rénovation thermique des murs n'a pas été retenue : ils sont déjà partiellement isolés et une isolation supplémentaire serait trop coûteuse.

Pour plus de détails, voir, sur le site de l'ADEME, « l'**éco-prêt à taux zéro** ».

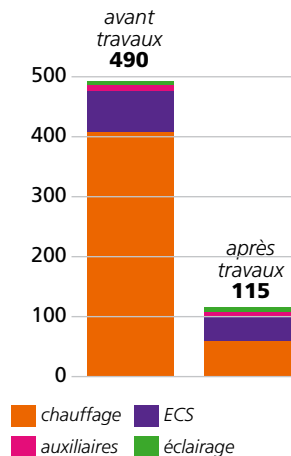
**R** : résistance thermique, donnée en  $(m^2.K)/W$ . Plus R est grande, plus le matériau est isolant.

**U** : coefficient de transmission thermique, donné en  $W/(m^2.K)$ . Plus U est faible, meilleure sera l'isolation de la paroi vitrée.  $U_w$  (U window) est utilisé pour les fenêtres (vitres + menuiserie).

**COP** : coefficient de performance d'une pompe à chaleur. Plus le COP est élevé, plus la PAC est efficace.

### Évolution des consommations conventionnelles

en kWh ep par m<sup>2</sup> et par an



## La solution de rénovation retenue

Chaque équipement ou matériau doit répondre à des exigences minimales pour que les travaux, réalisés par des professionnels, soient éligibles à l'éco-prêt.

- Pour améliorer l'isolation et l'étanchéité à l'air**
  - renforcer l'isolation thermique des combles perdus en ajoutant 20 cm d'isolant ( $R=5$ ) ;
  - remplacer toutes les fenêtres par des fenêtres à double vitrage à isolation renforcée ( $U_w=1,6$ ) munies d'entrées d'air (voir amélioration de la ventilation ci-dessous).
- Pour améliorer le chauffage et la production d'ECS**
  - installer une pompe à chaleur air/eau ( $COP=3,7$ ) qui fournit également l'ECS ;
  - installer des radiateurs adaptés au chauffage basse température et équipés de robinets thermostatiques ;
  - installer une programmation et une régulation du chauffage.
- Pour améliorer la ventilation**
  - installer des entrées et sorties d'air hygro-réglables et un caisson de ventilation adapté.

Ces travaux vont permettre une **réduction de 75 % des consommations énergétiques** à comportement égal et une amélioration significative du confort d'hiver.

## Le financement

Les calculs sont fondés sur des coûts de l'énergie et des conditions d'aides d'août 2009.

Le coût de ce « bouquet de travaux » s'élève à **24 000 €** environ.

Le propriétaire finance les travaux grâce à l'éco-prêt contracté sur une durée de 10 ans et qui couvre la totalité de leur montant.

Sur 20 ans et en fonction de l'évolution du prix de l'énergie, les travaux peuvent permettre un gain net jusqu'à **46 800 €**.

Si le propriétaire est éligible au cumul de l'éco-prêt et du crédit d'impôt développement durable<sup>1</sup>, le montant de ce dernier est de **4 000 €** environ.

Le tableau ci-dessous résume les dépenses mensuelles d'énergie et de remboursement du prêt sur 10 ans, après la réalisation du bouquet de travaux.

Dépenses mensuelles après travaux	
Nouvelle facture énergétique	<b>50 €</b> <i>rappel du montant avant travaux : 193 €</i>
Mensualité de l'éco-prêt sans crédit d'impôt	<b>200 €</b>
Mensualité de l'éco-prêt avec crédit d'impôt <sup>1</sup>	166 €
Sans l'éco-prêt, mensualité d'un prêt classique à 5 %	253 €

D'autres aides sont disponibles pour faciliter le financement de ces travaux. Pour en savoir plus : sur le site de l'ADEME, consulter « **les aides financières habitat** » ou trouver l'Espace **INFO → ÉNERGIE** le plus proche (également au 0 810 060 050).

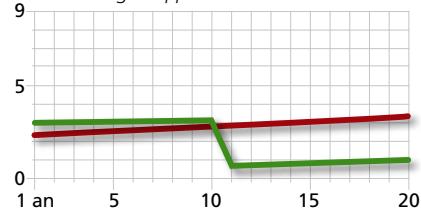
<sup>1</sup> c'est le cas si l'offre d'éco-prêt est émise avant le 31 décembre 2010 et si le revenu fiscal du foyer n'excède pas 45 000 € au titre de l'avant dernière année précédant cette offre.

### Évolution des dépenses annuelles (facture énergétique + remboursement de l'éco-prêt)

#### Scénario 1

en milliers d'euros.

Prix de l'énergie supposé constant



#### Scénario 2

en milliers d'euros.

Prix de l'énergie en augmentation de 5 % par an

