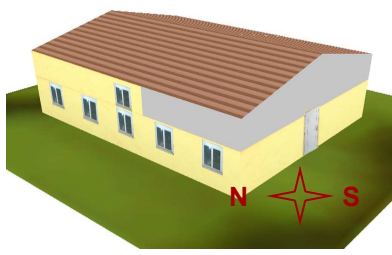


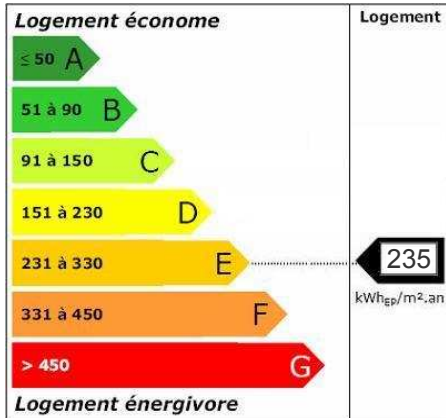
Rénovation thermique d'une habitation individuelle

Maison de la fin du XIX^e siècle faiblement isolée, chauffage au gaz et au bois



Mise en garde

Cette fiche a pour objectif de présenter un exemple de rénovation thermique d'un logement. Elle est basée sur une modélisation par logiciel de calcul thermique, en fonction de conditions d'occupation particulières. Les résultats qui y figurent sont propres à la maison décrite et ne peuvent donc pas être transposés directement à un autre cas.



Descriptif de la situation initiale

Typologie : Maison de la fin du XIX^e siècle d'une surface de 280 m² sur 2 niveaux, sous combles en partie aménagés et sur cave.

Enveloppe : Murs en pierre non isolés

Combles perdus isolés en plancher (10 cm de laine minérale)

Comble aménagés isolés en rampant (15 cm de laine minérale)

Plancher en bois sur cave, non isolé

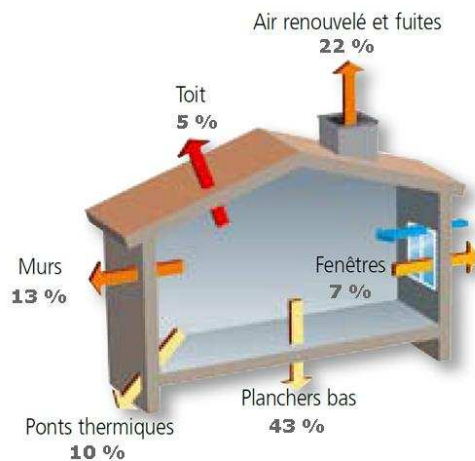
Les fenêtres sont en bois simple vitrage

Chauffage : Chaudière propane et poêle à bois

Eau chaude sanitaire : Chaudière propane

Ventilation : Naturelle par défaut d'étanchéité et grilles d'aération.

Les dépenses énergétiques constatées sont de 62 278 kWh pour le chauffage (3 043 €), 3 440 kWh pour l'eau chaude (234 €), auxquelles s'ajoutent 427 € d'abonnements.



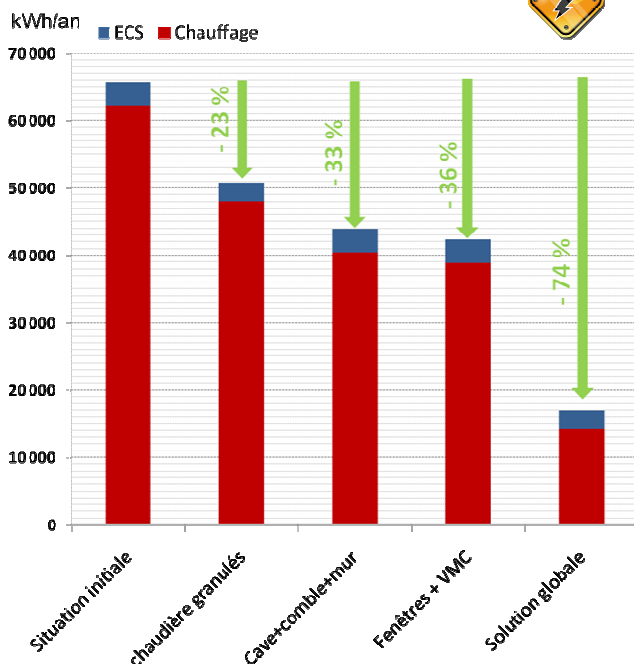
Travaux proposés

Plusieurs types de travaux ont été simulés :

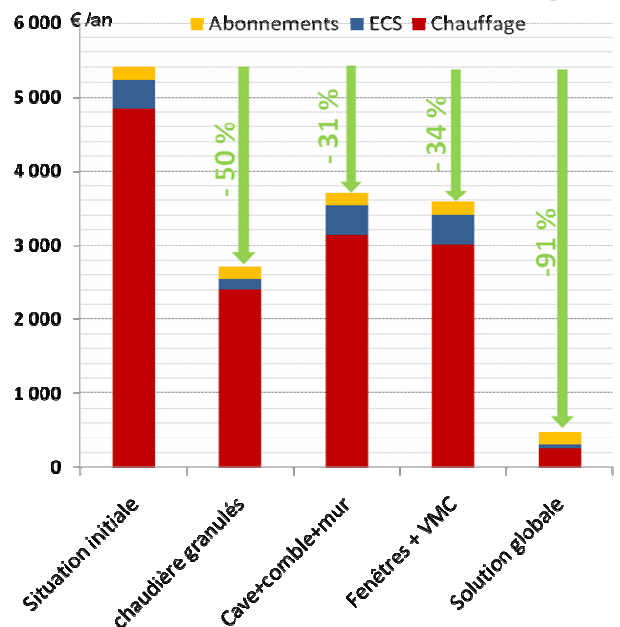
- **Changement des fenêtres** à simple vitrage par des fenêtres à vitrage à isolation renforcée ($U_w = 1,4 \text{ W/m}^2.k$), tout en maîtrisant la ventilation.
- **Isolation des murs et du plancher bas** ($R = 2,8 \text{ m}^2.K/W$)
- **Isolation du comble perdu** ($R = 7,61 \text{ m}^2.K/W$)
- Remplacement de la chaudière propane par une **chaudière à granulés**
- **Solution globale** consistant à réaliser conjointement toutes ces mesures.

Estimations des économies

En énergie consommée



En coût annuel



Estimation des coûts des travaux ces coûts ne sont établis qu'à titre indicatif ; les caractéristiques des équipements et matériaux ainsi que les géométries et contraintes inhérentes au bâtiment concerné peuvent évidemment avoir une incidence sensible sur ces valeurs. Les temps de retour sur investissement et les gains cumulés en seront donc évidemment affectés.

Fenêtres : 500 € par fenêtre soit pour 13 fenêtres 6 500 €

VMC : 1 000 € ; **Chaudière** : 12 000 € + 4 000 € pour le stockage des granulés et les auxiliaires

Isolation des murs et de la cave : 50 €/ m² soit 7 250 € pour 145 m²

Isolation des combles : 30 €/ m² soit 2 100 € pour 70 m²

Calcul des temps de retour sur investissement

Hypothèses prises en considération :

Prix des énergies : gaz 0,068 euro/kWh, bois bûche 0,033 euro/kWh, granulés 0,052 euro/kWh

Hausse des coûts de l'énergie : 5%/an pour le gaz et 3%/an pour le bois; **Durée de vie de la chaudière** : 15 ans

Aides financières : crédit d'impôt de 25% sur le coût de la chaudière, 25% sur l'isolation des murs et planchers. Aides du Conseil Régional de 2 000 euros pour la chaudière.

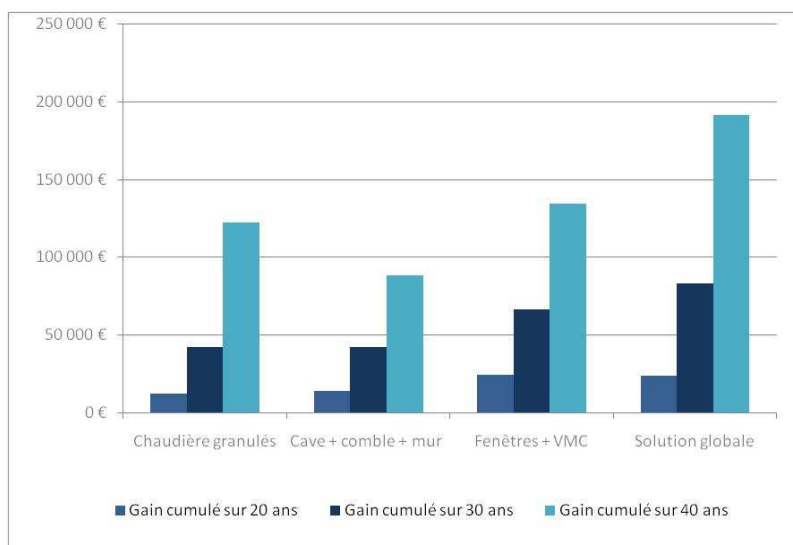
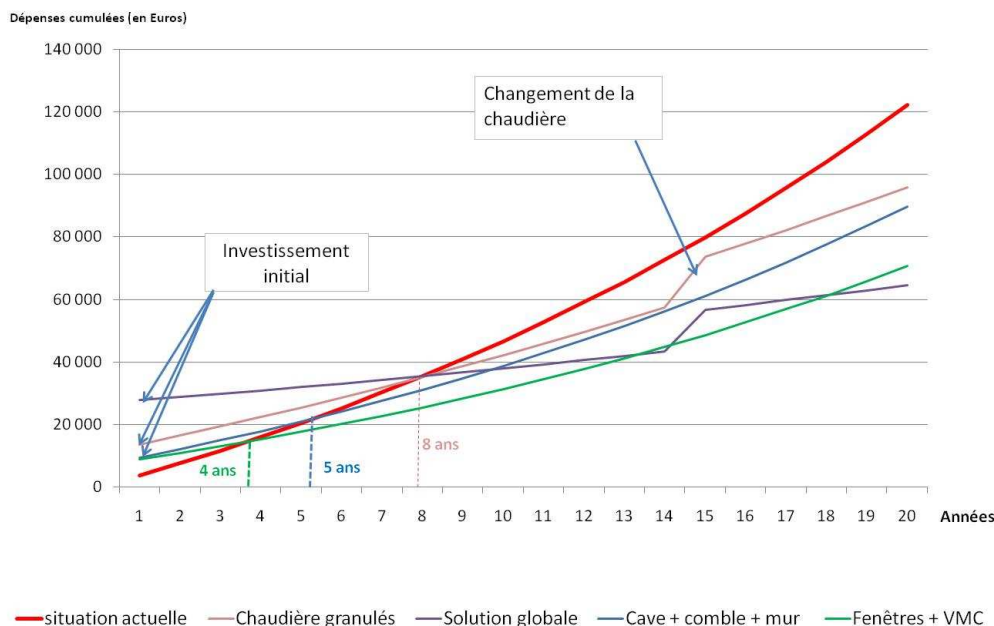
Il n'est pas tenu compte d'éventuels emprunts pour la réalisation des travaux impliquant une augmentation des temps de retours du fait des intérêts à rembourser.

Dépenses cumulées

Ces courbes représentent les dépenses réalisées au cours des années pour les différentes solutions envisagées, en cumulant le coût de l'investissement initial pour les travaux et les coûts de chauffage et eau chaude (énergie, entretien et abonnement). Les temps de retour sur investissement correspondent aux points d'intersection entre les courbes des solutions proposées et la courbe de la situation initiale, ils varient donc de 4 à 8 ans.

Sans travaux, les dépenses d'énergie s'élèvent à 122 000 € en 20 ans. Elles sont réduites à 65 000 € si la solution globale préconisée est mise en œuvre, avec un investissement initial de 27 000 € et un temps de retour sur investissement de 8 ans.

Les autres scénarii engendrent des situations intermédiaires.



Économies nettes

Ces graphiques montrent les économies financières réalisées sur différentes périodes (20, 30 et 40 ans) pour les travaux proposés, investissement déduit.

Pour cet exemple tous les travaux permettent de réaliser une économie nette sur 20 ans.

La solution la plus avantageuse est la rénovation globale qui permet une économie nette de 24 000 euro dès 20 ans et génère près de 180 000 € d'économies sur 40 ans.

Conclusions

Bien qu'ayant fait l'objet d'une rénovation partielle, cette maison présente un fort potentiel d'économies d'énergie.

Les mesures d'amélioration présentent toutes un bilan économique positif à court terme (20 ans).

Une rénovation globale avec des investissements lourds (27 000 euros) permet de générer des économies dès la 8^{ème} année.

Notons qu'à ces échéances, les conséquences de la raréfaction des ressources fossiles se feront déjà sentir et que les hausses de coûts de l'énergie seront sans doute plus importantes que les hypothèses ici considérées.