

Exemples de solutions techniques pour rénover un bâtiment et atteindre le niveau Effinergie !

Malgré les diverses politiques énergétiques des trente dernières années et de réels progrès, la consommation énergétique du secteur résidentiel en France reste très élevée. En effet, actuellement la consommation d'énergie en France pour le logement atteint en moyenne 250 kWh/m².an et peut dépasser 450 kWh/m².an dans notre région. La nouvelle réglementation thermique 2005 fixe à environ 130 kWh/m².an la

consommation d'énergie pour les logements neufs. Mais il est possible d'aller plus loin, à l'image des démarches Minergie développées en Suisse et Passiv Haus en Allemagne, et d'atteindre en Alsace des consommations inférieures à 65 kWh/m².an (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage et refroidissement pour les logements neufs et uniquement chauffage et refroidissement pour la rénovation).

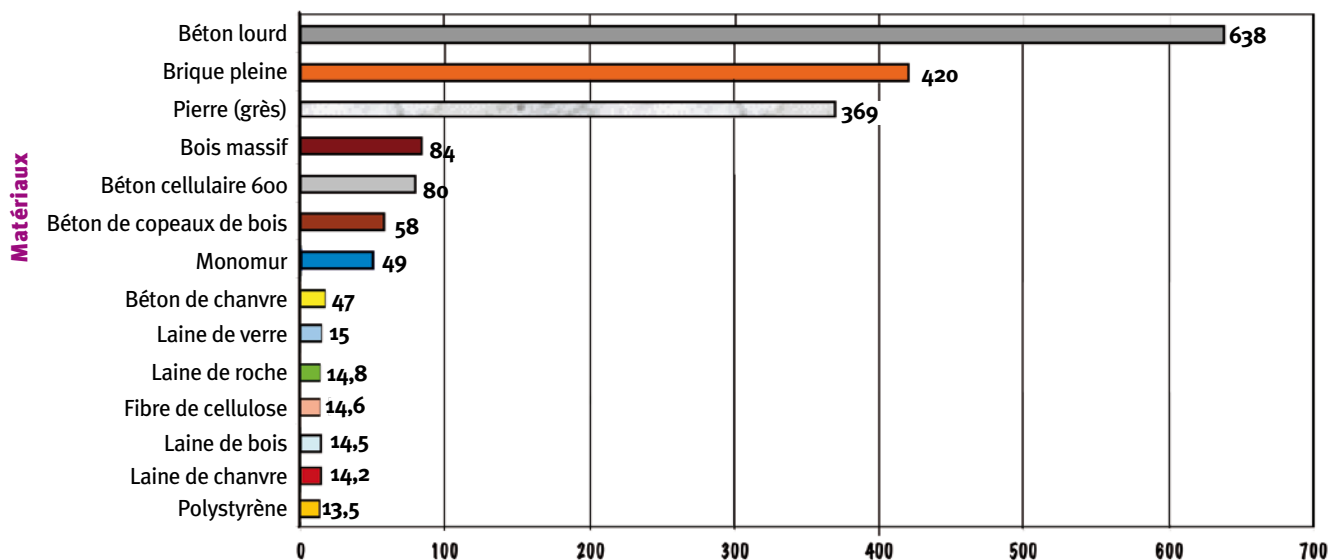
Quelques points importants lors de la rénovation d'une maison

Le choix des matériaux

Les propriétés des matériaux utilisés pour les murs, le sol, le plafond et les fenêtres d'une maison ont une influence directe sur la consommation d'énergie. La résistance thermique d'un matériau représente

l'aptitude de celui-ci à ralentir la propagation de l'énergie qui le traverse. L'épaisseur nécessaire pour obtenir une résistance thermique d'environ 3,65 m².°C/W dépend du matériau utilisé.

Efficacité (3,65 m².C/W) par épaisseur (en centimètres) de matériaux



Par exemple : pour atteindre la même performance d'isolation, il faut une épaisseur de béton 45 fois plus grande qu'une épaisseur de laine de chanvre.



Exemple : rénovation d'une maison de 140 m² sur deux niveaux, construite avant 1975 et habitée par 4 personnes

		Situation avant rénovation	Travaux de rénovation
construction	Toiture	Dalle béton avec 10 cm de laine de verre datant de la construction de la maison	Dalle béton avec 30 cm de laine de verre qui remplace les 10 cm initiaux → toujours mettre le pare-vapeur côté volume habitable
	Murs	Briques creuses sans isolation	Briques creuses avec isolation extérieure avec 15 cm d'isolant → s'assurer de la continuité du pare-vapeur notamment lors de la mise en place de prises électriques
	Plancher bas	Dalle béton sans isolation	Dalle béton avec 10 cm d'isolant collé en sous-face de plafond de sous-sol → isoler les murs du sous-sol sur environ 50 cm à partir du plafond
	Fenêtres	Double vitrage ancien ($K = 3 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$)	Double vitrage 4-16-4 avec argon ($K = 1,1$) → attention aux ponts thermiques au niveau de la jonction : montants et isolation : s'assurer de la continuité des montants et de l'isolation, dans certains cas on peut envisager les montants dans l'isolation
	Renouvellement d'air et ventilation	Ventilation naturelle et $R = 1 \text{ vol/h}$	VMC double flux et $R = 0,5 \text{ vol/h}$
Équipement		Chaudière fioul ancienne	Chaudière fioul à condensation
Consommation d'énergie primaire pour le chauffage		43 500 kWh/an soit 310 kWh/m ² .an	7 100 kWh/an soit 50 kWh/m ² .an
Investissement moyen			28 000 € sans subvention
Coût de fonctionnement		2 827 € par an (avec le fioul à 0,65 € le litre)	461 € par an (avec le fioul à 0,65 € le litre)
Indicateurs environnementaux pour le chauffage	Consommation en énergie primaire	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>< 50 kWh</p> <p>A</p> <p>51-90 kWh</p> <p>B</p> <p>91-150 kWh</p> <p>C</p> <p>151-230 kWh</p> <p>D</p> <p>231-330 kWh</p> <p>E</p> <p>331-450 kWh</p> <p>F</p> <p>> 451 kWh</p> <p>G</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>Environ 310 kWh/m².an</p>	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>< 50 kWh</p> <p>A</p> <p>51-90 kWh</p> <p>B</p> <p>91-150 kWh</p> <p>C</p> <p>151-230 kWh</p> <p>D</p> <p>231-330 kWh</p> <p>E</p> <p>331-450 kWh</p> <p>F</p> <p>> 451 kWh</p> <p>G</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>Environ 50 kWh/m².an</p>
	Émission de gaz à effet de serre	<p>LOGEMENT À FAIBLE ÉMISSION DE GES</p> <p>≤ 10 kg</p> <p>10.01-20 kg</p> <p>20.01-30 kg</p> <p>30.01-40 kg</p> <p>40.01-50 kg</p> <p>50.01-60 kg</p> <p>> 60 kg</p> <p>LOGEMENT À FORTE ÉMISSION DE GES</p> <p>Environ 78 kg d'équivalent CO₂ /m².an</p>	<p>LOGEMENT À FAIBLE ÉMISSION DE GES</p> <p>≤ 10 kg</p> <p>10.01-20 kg</p> <p>20.01-30 kg</p> <p>30.01-40 kg</p> <p>40.01-50 kg</p> <p>50.01-60 kg</p> <p>> 60 kg</p> <p>LOGEMENT À FORTE ÉMISSION DE GES</p> <p>Environ 13 kg d'équivalent CO₂ /m².an</p>



Exemple : rénovation d'un collectif construit avant 1975 de 405 m² sur 3 niveaux comprenant 6 appartements de 60 m² chacun (2 par niveau)

		Situation avant rénovation	Travaux de rénovation
Construction	Toiture	Dalle béton avec 10 cm de laine de verre datant de la construction de la maison	Dalle béton avec 30 cm de laine de verre qui remplace les 10 cm initiaux → isoler au plus proche du volume chauffé
	Murs	Briques creuses sans isolation	Briques creuses avec isolation extérieure avec 10 cm d'isolant → bien traiter les ponts thermiques notamment au niveau des linteaux de fenêtres
	Plancher bas	Dalle béton sans isolation	Dalle béton avec 10 cm d'isolant collé en sous-face de plafond de sous-sol
	Fenêtres	Double vitrage ancien (K = 3 W/m ² .°C)	Double vitrage 4-16-4 avec argon (K = 1,1)
	Renouvellement d'air et ventilation	Ventilation naturelle et R = 1 vol/h	VMC double flux et R = 0,6 vol/h
Équipement	Chauffage	Chaudière gaz ancienne	Chaudière gaz à condensation
	Régulation	Robinets thermostatiques	Thermostat d'ambiance
Consommation d'énergie primaire pour le chauffage		94 500 kWh/an soit 233 kWh/m ² .an	16 700 kWh/an soit 41 kWh/m ² .an
Investissement moyen			60 000 € sans subvention
Coût de fonctionnement		4 725 € par an (avec le gaz à 0,05€ le kWh)	835 € par an (avec le gaz à 0,05€ le kWh)
Indicateurs environnementaux pour le chauffage	Consommation en énergie primaire	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>< 50 kWh A</p> <p>51-90 kWh B</p> <p>91-150 kWh C</p> <p>151-230 kWh D</p> <p>231-330 kWh E</p> <p>331-450 kWh F</p> <p>> 451 kWh G</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>Environ 233 kWh/m².an</p>	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>< 50 kWh A</p> <p>51-90 kWh B</p> <p>91-150 kWh C</p> <p>151-230 kWh D</p> <p>231-330 kWh E</p> <p>331-450 kWh F</p> <p>> 451 kWh G</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>Environ 41 kWh/m².an</p>
	Émission de gaz à effet de serre	<p>LOGEMENT À FAIBLE ÉMISSION DE GES</p> <p>≤ 10 kg</p> <p>10.01-20 kg</p> <p>20.01-30 kg</p> <p>30.01-40 kg</p> <p>40.01-50 kg</p> <p>50.01-60 kg</p> <p>> 60 kg</p> <p>LOGEMENT À FORTE ÉMISSION DE GES</p> <p>Environ 49 kg d'équivalent CO₂ /m².an</p>	<p>LOGEMENT À FAIBLE ÉMISSION DE GES</p> <p>≤ 10 kg</p> <p>10.01-20 kg</p> <p>20.01-30 kg</p> <p>30.01-40 kg</p> <p>40.01-50 kg</p> <p>50.01-60 kg</p> <p>> 60 kg</p> <p>LOGEMENT À FORTE ÉMISSION DE GES</p> <p>Environ 9 kg d'équivalent CO₂ /m².an</p>

Les ponts thermiques

Les déperditions thermiques linéiques (ponts thermiques) représentent **10 à 40% des déperditions totales** du bâtiment, lorsque celles-ci ne sont pas traitées. Ces défauts de l'enveloppe isolante sont dus au fait qu'une partie de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment interrompt la couche d'isolation normalement présente. Les conséquences de présence de ponts thermiques sont le risque de **condensation** et de **moisissure** (température de surface intérieure plus basse), l'**inconfort** (parois froides) et la perte de chaleur supplémentaire. En outre, plus le niveau d'isolation des parois est élevé, plus les ponts thermiques représentent une part importante des déperditions totales.

Une solution pour réduire les ponts thermiques est une **isolation par l'extérieur**. Une telle isolation présente également l'avantage de ne pas perturber l'occupation des bâtiments et de ne pas réduire la surface habitable.

La ventilation

La ventilation d'un logement est **impérative** pour maintenir une ambiance saine : elle a pour fonction d'évacuer la vapeur d'eau et l'air pollué ou vicié produits par les occupants, la cuisine, les appareils sanitaires et ménagers afin d'éviter des condensations, odeurs et dégradations. Or en hiver, lorsque la température est basse, le réchauffement de l'air froid entrant dans le logement représente une part très importante des besoins de chauffage.

Une solution pour limiter cette part des besoins en chauffage est d'utiliser une **VMC double flux**. Ce système permet de limiter les pertes de chaleur inhérentes à la ventilation : il récupère la chaleur de l'air vicié extrait de la maison et l'utilise pour réchauffer l'air neuf filtré venant de l'extérieur. Un ventilateur pulse cet air neuf préchauffé dans les pièces principales par le biais de bouches d'insufflations. Cet équipement est plus coûteux qu'une VMC simple flux, mais permet des économies de chauffage importantes, en **récupérant jusqu'à 70%** (90% dans les systèmes haute performance maintenant sur le marché) de l'énergie contenue dans l'air vicié extrait et en profitant de la chaleur dégagée par la cuisson ou la toilette.

La limitation des fuites

Les défauts d'étanchéité à l'air se trouvent fréquemment au niveau des encadrements de fenêtres, des seuils de portes ou encore des discontinuités des pare-vapeur. Des solutions techniques existent pour chacun de ces points faibles. Pour contrôler ce paramètre, le « Blower-door Test » ou « test d'étanchéité à l'air » a été développé. Il permet de mesurer le débit de fuite (entrées d'air non prévues).

La régulation

Une installation de chauffage est toujours dimensionnée pour vaincre les périodes de froid extrême. Pendant le restant de la période de chauffe, c'est le système de **régulation** qui a pour fonction d'ajuster la puissance émise, quelles que soient les perturbations internes (occupation, activités) ou externes (climat) au bâtiment. Une adéquation entre la demande et l'offre de chaleur peut être à l'origine d'une insuffisance de chaleur et d'un inconfort.

Le système de régulation peut prendre en compte la totalité des besoins de l'habitation grâce à un **thermostat d'ambiance** et/ou une sonde extérieure. Pour cela, il agit sur la production et/ou la distribution de chaleur.

Il peut aussi prendre en compte les besoins d'une pièce en particulier grâce à

des robinets thermostatiques installés sur les radiateurs. Il agit dans ce cas sur l'émission de chaleur.

Les gains sur votre facture en optimisant la température des différentes pièces et en utilisant une programmation peuvent avoisiner **15 à 20%**.

Les chaudières gaz à condensation

Les chaudières **gaz à condensation** permettent de récupérer la chaleur contenue dans les fumées sous forme de vapeur d'eau. En effet, avant d'être évacuées par la cheminée, les fumées chaudes produites par la combustion du gaz traversent un échangeur – condenseur dans lequel circule l'eau de retour du circuit de chauffage. La vapeur d'eau contenue dans les fumées peut alors sous certaines conditions se condenser sur l'échangeur qui récupère sa chaleur dite latente. Celle-ci réchauffe alors l'eau de retour du circuit de chauffage et s'ajoute à la chaleur de la combustion.

Une habitation équipée d'un chauffage central utilisant une chaudière gaz à condensation peut ainsi consommer jusqu'à **25% de moins d'énergie** qu'une habitation équipée d'une chaudière ancienne et **15% de moins d'énergie** qu'une habitation équipée d'une chaudière classique actuelle.

Attention, toutefois le principe de condensation n'est efficace qu'avec des températures de distribution de la chaleur relativement basses. Si le système de distribution est un plancher chauffant basse température, la condensation s'effectuera à coup sûr entraînant ainsi les économies d'énergie escomptées. Par contre, si la distribution se fait par radiateurs, ceux-ci doivent être dimensionnés de telle sorte que la température de retour du circuit de chauffage soit suffisamment basse pour permettre la condensation.

Demandez conseil auprès de votre installateur.

Les aides financières

L'État accorde un crédit d'impôt pour les dépenses d'équipement de l'habitation principale. Le taux de ce crédit d'impôt est de **25%** pour les dépenses d'acquisition de chaudières à condensation, de matériaux d'isolation thermique et d'appareils de régulation de chauffage (ce taux est porté à **40%** à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1^{er} janvier 1977 et que leurs installations soient réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit l'acquisition du logement). Pour les équipements de production d'énergie renouvelable et les **pompes à chaleur**, le taux du crédit d'impôt est de **50%** (cf. www.energievie.fr).

L'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) accorde également des aides lors de la rénovation d'un logement, sous certaines conditions.

Etiquette énergétique

Depuis le 1^{er} juillet 2007, le vendeur et le bailleur d'un bâtiment ont l'**obligation** de réaliser un **diagnostic de performance énergétique** qui se traduit par une étiquette énergétique semblable à l'étiquette énergie des équipements électroménagers ou d'éclairage, ou récemment des voitures. Cet affichage va devenir un outil essentiel de communication et d'action pour la réalisation de travaux de réhabilitation. En effet, l'étiquette énergie informe sur les consommations énergétiques, les émissions de CO₂ et le coût annuel de fonctionnement.

Un logement se choisit aussi grâce aux coûts de chauffage et des émissions de gaz à effet de serre liées. Cet étiquetage facilite la prise en compte de ces critères.

Si vous avez besoin d'un conseil sur l'énergie dans votre logement, contactez-le :

N° Vert 0800 60 60 44 (appel gratuit)

Fiche réalisée en partenariat avec Alter Alsace Énergies
4 rue Foch 68460 Lutterbach - Tél. 03 89 50 06 20

**ECONOMIES D'ÉNERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE**

énergievie est un programme d'actions innovatrices initié par la Région Alsace pour développer l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables en Alsace, avec l'ADEME et l'Union européenne.

