

Franche-Comté, l'énergie maîtrisée
www.effilogis.fr



Atteindre le niveau BBC-Effinergie en Franche-Comté

Rénovation basse consommation en résidentiel : Exemples de solutions

■ Pourquoi rénover son logement au niveau basse consommation énergétique ?

- Pour **réduire vos factures d'énergie** : divisez jusqu'à cinq fois vos charges énergétiques !
- Pour **améliorer votre confort** : ambiance thermique agréable et homogène, absence de courants d'air parasites...
- Pour **garantir la valeur immobilière de votre bien** (plus-value d'environ + 12 % ⁽¹⁾) respect des réglementations thermiques à venir, mise en œuvre soignée et **charges énergétiques très faibles**
- Pour **protéger l'environnement**, notamment en réduisant vos émissions de gaz à effet de serre.

■ Les clés pour atteindre le niveau de consommation BBC-ffinergie en rénovation

La rénovation thermique doit être pensée de manière globale pour atteindre le niveau de performance énergétique visé : il est préférable d'étaler les travaux dans le temps avec l'objectif d'un niveau basse consommation d'énergie au final, plutôt que de faire une rénovation globale à un niveau inférieur. Des travaux ultérieurs impliqueraient un projet plus coûteux à performance égale.

Un audit énergétique vous permettra d'évaluer les économies d'énergie réalisables selon les interventions sur le bâti et les systèmes. Dans le cas d'une rénovation par étapes successives, cette étude assurera un phasage des travaux hiérarchisé et cohérent : installation d'un système de ventilation optimisé conjointement au traitement des fuites d'air, position des menuiseries neuves en fonction de l'isolation retenue pour les murs...

⁽¹⁾ par rapport à un bâtiment juste réglementaire, d'après des études menées sur les bâtiments Minergie® en Suisse




Rénovation de 6 logements à Morez (39)



Rénovation d'une maison individuelle à Besançon (25)

Exemples de maison rénovée BBC-Effinergie en Franche-Comté

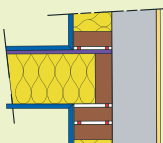
Ce schéma illustre un ensemble de travaux pour une maison de 140 m² habitables, située en plaine, de forme compacte, dont la surface de baies vitrées représente 16 % à 20 % de la surface habitable, dont 50 % des vitrages sont orientés au sud-est, avec protection solaire et occultation d'hiver (casquettes au sud, volets battants, coulissants ou persiennes).



Isolation des murs :
 $R_{\text{paroi}} \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Exemples de solutions techniques :

■ **Isolation par l'intérieur**

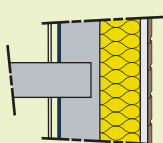


Exemples d'épaisseur :
16 cm de ouate de cellulose
ou 16 cm de laine de verre
dense (30 Kg/m³)

Astuce

- Dans le cas de planchers intermédiaires et /ou de murs intérieurs lourds, l'isolation par l'intérieur est à éviter
- Prévoyez ou conservez de l'inertie par des parois intérieures lourdes
- Pensez à isoler les tours de fenêtre si celles-ci ne sont pas au même niveau que l'isolant

■ **Isolation par l'extérieur**



Exemples d'épaisseur :
15 cm de polystyrène
expansé ou 16 cm
de fibre de bois

Astuce


Pensez à isoler :

- les soubassements sur 60 cm sous le plancher bas
- les tours de fenêtre si celles-ci ne sont pas au même niveau que l'isolant



Etanchéité à l'air :


- Pare/Freine vapeur et/ou enduits, dans le respect des règles de l'art et avec traitement de tous les points faibles
- Test d'étanchéité à l'air : $I_4 \leq 0,8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$



Ventilation :

Ventilateurs basse consommation

Ventilation hygro-réglable de type B
ou ventilation double flux avec
récupération de chaleur de 90 %



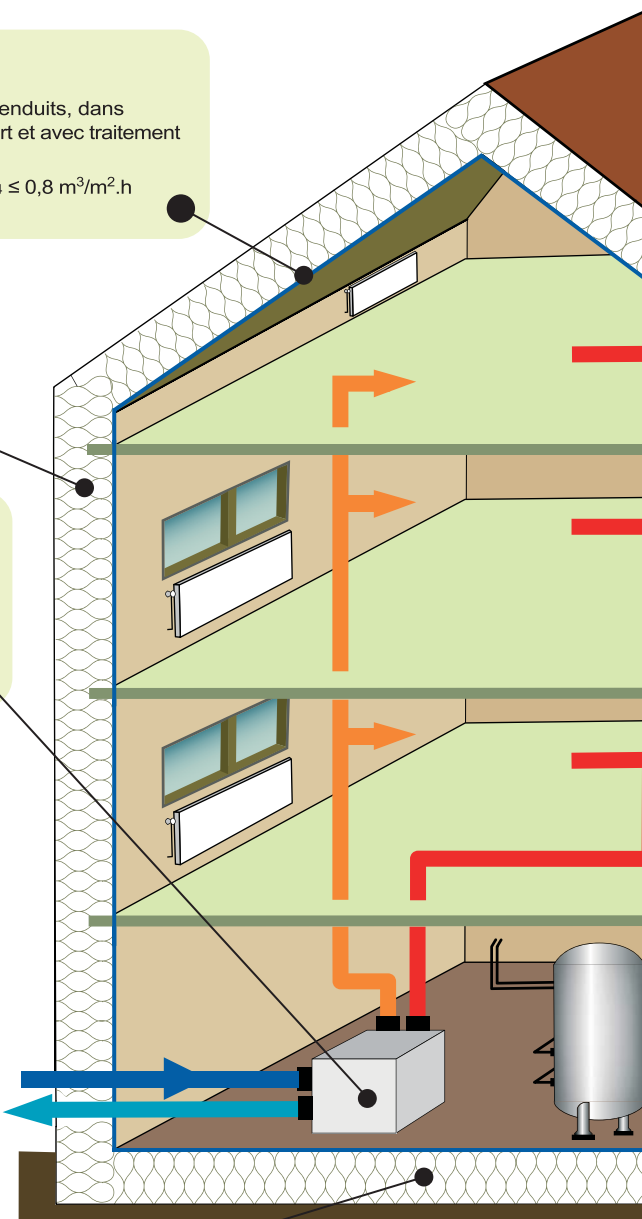
Isolation du plancher :

Objectif : $R_{\text{paroi}} \geq 4,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Exemples de solutions techniques

- ✓ Isolation sous chape sur terre plein : 10 cm en mousse polyuréthane
- ✓ Isolation sur plafond de sous-sol non chauffés avec par exemple 15 cm de ouate de cellulose projetée

Astuce : en isolation des murs par l'extérieur, une isolation des murs du sous-sol sur 50 cm permet de limiter le pont thermique de la dalle du RdC.



L'objectif de cette fiche est de vulgariser quelques options techniques de rénovation aboutissant au niveau de performance BBC-Effinergie en Franche-Comté. Il est primordial de garder à l'esprit **qu'il ne s'agit là que d'exemples** et non pas d'une recette applicable partout. Une rénovation de qualité nécessite **l'implication de tous les acteurs dès le début de la conception du projet (propriétaire, maître d'oeuvre, bureaux d'études, entreprises)**. La recherche d'un travail partenarial au sein de l'équipe est indispensable pour le bon déroulement de l'opération.



Isolation du toit :

Objectif : $R_{\text{paroi}} \geq 6,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (ponts thermiques structurels ⁽¹⁾ compris) pour des combles aménagés

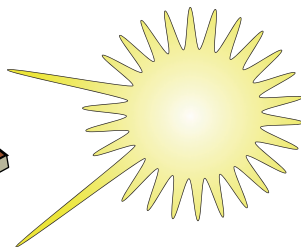
$R_{\text{paroi}} \geq 7,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour des combles perdus

Exemples d'épaisseur :

30 cm de ouate de cellulose ou 30 cm de laine minérale dense

Astuce : dans le cas d'une isolation en combles perdus ou sous rampant, l'isolant mis en œuvre entre chevrons ou solives devra être complété par un isolant complémentaire pour limiter le pont thermique lié à la charpente (bois, métal)

(1) zone de l'enveloppe où la continuité de l'isolant est interrompue



Surfaces vitrées :



Double vitrage peu émissif avec gaz rare, menuiserie bois, PVC ou bois/alu : $U_w \leq 1,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ [Acotherm TH 10 ou TH 11]

ou triple vitrage peu émissif avec gaz rare, en particulier dans le cas d'une isolation par l'intérieur avec plancher intermédiaire lourd

Volets, stores extérieurs ou casquette solaire

Astuce : prévoir un double vitrage au sud et un triple vitrage ailleurs.



Système de chauffage et d'eau chaude :

Chauffage au bois avec rendement du système de 85 % minimum (hydro-accumulation dans le cas du bois bûche) ou pompe à chaleur avec COP annuel de 3,5 mini ou chaudière à condensation gaz ou fioul

Eau chaude solaire, taux de couverture $\geq 50 \%$
Limitation des longueurs de canalisation, matériels hydro-économiques

Cas des murs « anciens » ou « traditionnels » :



- Pierre d'appareil (pierre taillée),
- Pierre maçonnée à la chaux ou à l'argile,
- Pisé, Brique Terre Compressée,
- Ossature bois remplie d'un mélange terre-paille ou de pierres,...

Il est primordial de respecter le fonctionnement hygrothermique de ces murs, au risque de les fragiliser et d'endommager l'ossature ou la charpente suite aux remontées capillaires. Pour permettre à la vapeur d'eau (ou à l'eau) de s'échapper du mur lorsque l'air extérieur est sec, il faut :

- utiliser des isolants peu sensibles à la vapeur d'eau et capables d'accumuler et de restituer l'humidité,
- proscrire les enduits externes étanches (en particulier les revêtements plastiques) et les pare vapeur totalement étanches à la vapeur d'eau

Les clés pour atteindre le niveau de consommation BBC-Effinergie en rénovation



■ Amélioration de la conception du bâti



Avant toute intervention sur le bâti, faites réaliser un état des lieux de l'existant : pour étudier la fonctionnalité, l'architecture, la thermique et les éventuelles pathologies du bâtiment.

Exemples de questions à se poser : un réaménagement des locaux est-il nécessaire ? Quels compromis sur la conservation patrimonial du bâti êtes-vous en mesure d'accepter⁽¹⁾ ? La modification des ouvertures est-elle pertinente ? Comment concilier isolation et apport lumineux ?

Les travaux réalisés devront prendre en compte le confort d'été pour le bien être des occupants : mise en place de protections solaires adaptées à chaque orientation, recherche d'une bonne inertie du bâtiment...

■ Limitation des fuites d'air

Les conséquences de la présence de fuites d'air sont, au-delà d'une **perte conséquente de chaleur, l'inconfort** (courant d'air) et le **risque de condensation et de moisissure** sur et dans les murs.

Les défauts d'étanchéité à l'air se trouvent fréquemment au niveau des encadrements de fenêtres, des seuils de portes ou encore à la jonction entre les murs et le toit ou les murs et le plancher. Des solutions techniques existent pour chacun de ces points faibles. Pour contrôler ce paramètre, un **test d'étanchéité à l'air** permet de mesurer et de localiser les fuites d'air non prévues.

Attention : ne pas confondre étanchéité à l'air, nécessaire pour le confort et les économies d'énergie, et l'étanchéité à la vapeur d'eau, souvent préjudiciable. Une maison peut être étanche à l'air et perméable à la vapeur d'eau à l'image de vêtements de sport micro poreux.

■ Isolation des parois opaques et vitrées



Une isolation accentuée de toutes les parois extérieures (murs, ouvertures, sol, toit) et, une limitation drastique des ponts thermiques⁽²⁾ sont des points clés d'un bâtiment basse consommation.

Un soin particulier est à apporter au choix et à la pose des isolants en rénovation afin d'assurer la stabilité des performances de l'isolant dans le temps : densité, pose en vrac ou en couches croisées, gestion de la migration de la vapeur d'eau et des remontées capillaires dans les murs anciens (voir encart page centrale), éviter les ossatures traversant les isolants...

■ 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 produit par les occupants, la cuisine, les appareils sanitaires et ménagers. Elle permet d'éviter les condensations, les odeurs et les 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 ventilation efficace en terme de renouvellement d'air et de consommation d'énergie sera nécessaire. Il pourra s'agir d'une **ventilation double flux avec récupération des calories de l'air extrait** ou d'une **ventilation hygro-réglable**, c'est-à-dire dont les débits sont régulés en fonction du taux d'humidité de l'air intérieur.

■ Equipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire



Les systèmes de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire retenus doivent être **performants et en adéquation avec les choix de conception** de l'enveloppe et de la ventilation.

Mettre en place des **énergies renouvelables** peut vous permettre de compenser d'éventuels points faibles difficiles à gérer en rénovation et d'atteindre la performance BBC-ffinergie.

⁽¹⁾ si vous êtes en zone classées, contactez le service départemental de l'architecture et du patrimoine (SDAP)

⁽²⁾ zone de l'enveloppe où la continuité de l'isolant est interrompue

Pour tout renseignement complémentaire :
contactez l'Espace Info Energie de votre Département :

Département	Structure	Téléphone
Doubs (25)	CAUE 25	03 81 82 04 33
Aire Urbaine (Belfort, Montbéliard, Héricourt)	GAIA ENERGIES	03 84 21 10 69
Jura (39)	AJENA	03 84 47 81 14
Haute-Saône (70)	ADERA	03 84 92 15 29