

## Fiche « Rénovation énergétique globale »

MAISON INDIVIDUELLE (toute époque de construction)

### OBJET

Chaque projet de rénovation de bâtiment est unique. Pour améliorer un bâtiment, la recette toute faite n'existe pas. Les opportunités énergétiques sont fonction du type de bâtiments (construction ancienne ou récente), de sa structure (pierre, brique, bois, etc.), de sa configuration (vide sanitaire/terre-plein, nombre de niveaux) et de son environnement (mitoyenneté, situation urbaine/rurale, ...)

De plus, outre l'objectif de performance énergétique visé - motivé par la conviction et/ou la réduction des charges énergétiques -, les travaux peuvent aussi avoir des objectifs très différents : traitement de pathologies, embellissement/valorisation patrimoniale, mise aux normes, adaptation de la surface suite à un changement du nombre d'occupants, amélioration du confort, accessibilité, voire reclassification des lieux...

Ainsi, les combinaisons sont multiples lorsque l'on prend en considération ces aspects, auquel le volet financier vient ajouter un niveau de complexité. L'offre doit donc être adaptée à chaque situation.

L'objectif n'est pas de "standardiser" et de systématiser les solutions d'amélioration des bâtiments existants mais de proposer, à partir d'un diagnostic de l'état existant, une démarche logique pour la recherche de solutions adaptées : il faut embarquer la performance énergétique et intervenir sur les postes travaux ciblés de manière cohérente. La prise en compte des attentes du maître d'ouvrage et des prédispositions de l'existant infléchiront plus ou moins les pistes de travaux énoncées ci-après.

Dans tous les cas, la performance énergétique visée à la fin de l'ensemble des travaux doit respecter non pas le minimum réglementaire mais être supérieure (exemple : le niveau BBC Rénovation) afin de traiter la performance énergétique une fois pour toute et d'éviter de tuer le gisement énergétique. Pour cela, le projet de rénovation est conçu dans sa globalité dès le départ et les études réalisées permettent d'évaluer chaque action, son interaction avec les autres travaux et de s'assurer du niveau attendu, dans l'objectif de la performance finale.

### RENOVATION ENERGETIQUE : LA PRIORITE

La solution la plus efficace consiste à réaliser l'ensemble des travaux en une seule fois : un seul « chantier ». Cette solution est en effet le moyen le plus efficace pour atteindre une performance énergétique élevée.

Les avantages d'une rénovation énergétique unique sont multiples :

- Economique : en recourant à une rénovation énergétique unique, le maître d'ouvrage profite d'une part d'un coût d'investissement moins important que si les travaux étaient menés de façon unitaire ; d'autre part, ce dernier peut espérer obtenir des aides et subventions plus conséquentes. De plus, à condition de respecter certains grands principes explicités ci-après, le potentiel d'économies d'énergie du site est tout de suite exploité et donc les économies énergétiques profitent dès aujourd'hui au maître d'ouvrage. Enfin, cette rénovation globale permet d'apporter une plus-value au bien immobilier (« valeur verte ou patrimoniale »).
- Organisationnel : au-delà de la limitation des nuisances répétitives du chantier, une rénovation énergétique en une seule fois favorise l'intervention d'une équipe de professionnels unique, ceci contribuant à une qualité

## Fiche « Rénovation énergétique globale »

de travaux accrue. L'ensemble des travaux étant connus par l'équipe, il est plus facile d'anticiper les contraintes de dépendances entre les différents types de travaux.

- **Technique** : une intervention unique favorise les interventions de qualité. En principe, cette démarche est techniquement plus pertinente qu'un empilement de rénovations énergétiques successives. La rénovation énergétique par étapes pose de manière accrue la question des points singuliers de traitement des ponts thermiques, de la gestion des interfaces entre les différents éléments/ouvrages rénovés et de l'étanchéité à l'air. En effet, ceux-ci étant à la frontière entre deux interventions différées dans le temps, il est important de bien anticiper leur liaison. Par exemple, la question de l'étanchéité à l'air entre les nouvelles menuiseries et les parois doit être examinée, sachant que la finition de cette étanchéité ne pourra parfois se faire que lorsque l'isolation des murs sera aussi mise en œuvre. Dans certains cas, le traitement du point singulier nécessitera le « couplage » des deux travaux, comme par exemple pour la mise en œuvre des menuiseries et de l'isolation par l'extérieur.
- **Environnemental** : cette configuration permet de mieux appréhender le gain énergétique et la diminution des gaz à effet de serre attendus. Les contrôles en fin de chantier peuvent impacter les interventions de différents corps d'état.
- **Social** : le montant des charges énergétiques des logements devient un critère de plus en plus important pour les locataires. De ce fait, il est intéressant pour les propriétaires bailleurs de proposer en location un logement à faible consommation (notamment vis-à-vis de la fréquence de rotations limitée).

---

### QUELLES EXIGENCES ENERGETIQUES

---

Pour que cette rénovation énergétique globale soit réussie, il s'agit de ne pas laisser de côté la qualité des interventions énergétiques. Il est primordial que les performances énergétiques des différents ouvrages/équipements respectent un niveau d'exigence minimum « compatibles basse consommation ». Il est effectivement difficile de revenir sur un ouvrage/équipement déjà traité. Si une performance énergétique minimale n'est pas respectée dès le départ, le potentiel d'économie d'énergie du site sera durablement diminué. Le principe général applicable sur le plan technique doit être celui de ne pas succomber à la tentation de la demi-mesure.

Prenons ainsi, comme illustration, le cas de l'épaisseur à retenir en matière de matériau isolant pour les façades. Le coût marginal d'une épaisseur supplémentaire apparaît souvent très limité si nous raisonnons en coût global (échafaudage, préparation du chantier, main-d'œuvre). Une épaisseur d'isolant satisfaisante participe d'une plus grande performance et les économies d'investissement, de l'ordre de l'épaisseur d'un trait, réalisées en optant pour un matériau de plus faible épaisseur pénalisent durablement les économies d'énergie. Ce raisonnement est d'autant plus vrai quand on sait ces interventions viables à long terme (à minima 15 ans). Chaque intervention doit donc être compatible avec les objectifs de réduction des consommations à l'horizon 2050 et se situer dans la plage économique optimale en coût global.

Exemples d'exigences énergétiques correspondant au niveau « compatible Basse Consommation » :

- **Actions sur les murs extérieurs et intérieurs**

Par l'extérieur :  $R > 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Par l'intérieur :  $R > 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Si l'isolation par l'extérieur est possible, il convient de prévoir dès que possible une isolation de 16 cm, type laine de roche, polystyrène expansé ; en laine de bois cela correspondra à 18 cm d'épaisseur. Si l'isolation par l'intérieur est prévue, il s'agit de privilégier une isolation de 14 cm, type laine de verre ou laine de bois. Les murs intérieurs donnant sur des volumes non chauffés doivent aussi être isolés, avec une performance qui peut être

légèrement moindre mais qui doit rester cohérente avec la performance des murs extérieurs. La performance thermique ne doit pas être le seul critère décisionnel lors du choix du matériau et du type d'isolation à mettre en œuvre ; nous pouvons citer entre autres : le confort d'été, l'étanchéité à l'air, la transmission de vapeur d'eau à travers le mur, le cachet de la façade, etc. (voir lien ci-dessous : Rénovation thermique du bâti traditionnel Normand).

- Actions sur les fenêtres

$U_w < 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Le mieux est de privilégier des fenêtres doubles vitrages à isolation thermique renforcée (traitement faible émissivité), par exemple à remplissage en gaz rare (argon, krypton) et avec intercalaire dit « à bord chaud » (warm edge). Des certifications existent afin d'assurer la performance thermique des vitrages et des fenêtres, mais aussi la performance acoustique, l'étanchéité à l'air, à l'eau, etc. Investir dans une menuiserie performante n'a de sens que si la pose est soignée (bonne étanchéité à l'air au niveau des menuiseries). Enfin, lors de toute intervention sur les menuiseries il ne faut pas oublier l'impact sur la ventilation (travaux dépendants l'un de l'autre dans la majorité des cas). L'augmentation de la demande en menuiseries performantes permet la structuration du marché et une baisse des coûts des produits. La menuiserie reste un point faible thermiquement (5 à 6 fois moins performante qu'une paroi isolée) et il est donc important d'opter pour les meilleures performances (tout en restant économiquement pertinent).

- Actions sur la ventilation

Une bonne qualité de l'air est indispensable pour la santé des occupants dans le logement. Elle dépend des sources de pollution intérieures, des polluants dans l'air extérieur et du taux de renouvellement d'air. La consommation de chauffage du logement est très liée au taux de renouvellement d'air pendant la période de chauffage. Il est donc raisonnable de contrôler ce renouvellement d'air au plus juste pour assurer une qualité de l'air suffisante et limiter les consommations énergétiques. **Quand possible, les solutions de ventilation double flux devront être privilégiées** ; Peu adapté à une rénovation par étape (où la mauvaise étanchéité à l'air du logement rend l'investissement peu pertinent) ce genre de système est particulièrement adapté aux rénovations globales et bénéficie du triple avantage d'offrir des taux de renouvellement d'air élevés assurant une qualité d'air excellente, un confort optimal en soufflant de l'air préchauffé tout en limitant les déperditions. La multiplication des réseaux peut cependant rendre son installation délicate. Dans ce cas des solutions de ventilation hygrorégulables et à moteur basse consommation seront à privilégier ainsi que la mise en place de gaines rigides ou semi-rigides. A noter que la mise en œuvre d'un système de ventilation performant et durable est malheureusement trop souvent oubliée en rénovation par étapes.

- Actions sur la toiture

Combles et rampants :  $R > 8 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

Toitures-terrasses :  $R > 7 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

En combles perdus ou rampants de combles aménagés, il faut prévoir une isolation de 30 cm type laine de verre ou ouate de cellulose ; en toiture-terrasse, prévoir d'installer une isolation de 15 cm type polyuréthane.

On veillera dans tous les cas à traiter les ponts thermiques de liaisons et l'étanchéité à l'air.

- Actions sur le plancher bas

Planchers :  $R > 4 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

En planchers bas sur local non chauffé, sur vide sanitaire ou extérieur, il est nécessaire d'envisager un flocage de 16 cm ou de type fibrastyrène de 14 cm. Il est fortement recommandé de dévier les réseaux pour éviter les ponts thermiques et permettre un accès aux organes de réglage.

En cas de réfection d'un plancher sur terre-plein cela correspond à 10 cm d'isolant type polyuréthane.

- Actions sur les ponts thermiques

Lors de toute rénovation, une attention particulière est à porter au niveau des liaisons d'isolants entre les différents éléments. Une mauvaise gestion des ponts thermiques augmente en effet les déperditions (jusqu'à 30

## Fiche « Rénovation énergétique globale »

% du bilan des déperditions après travaux) ainsi que le risque de pathologies (notamment points de condensation). Il est par exemple important d'assurer la continuité de l'isolation entre le mur extérieur et les fenêtres. La caméra thermique infrarouge et le test d'infiltrométrie sont des outils de mesures et/ou pédagogiques intéressants. Ils permettent d'identifier et de mettre en évidence toute l'importance du traitement des ponts thermiques.

*A noter que l'utilisation d'isolant bio-sourcés ou d'origine proche du lieu d'utilisation diminue l'impact environnemental de la rénovation (voir liens ci-dessous).*

- **Actions sur les systèmes de chauffage et eau chaude sanitaire (ECS)**

Les solutions sont ici diverses et variées. De manière générale il s'agira de se tourner vers les meilleures technologies disponibles (chaudières condensation, pompe à chaleur, panneaux rayonnants, robinets thermostatiques). Il convient surtout d'adapter l'installation aux nouvelles caractéristiques du bâtiment et plus particulièrement son dimensionnement

Quand possible et pertinent, le particulier chauffé au fioul devra être orienté vers une solution bois ou pompe à chaleur.

- **Actions sur les énergies renouvelables**

En fonction des opportunités du site, des technologies éprouvées utilisant les énergies renouvelables peuvent être installées : biomasse, géothermie, solaire thermique pour préchauffage de l'eau chaude, etc.

Le confort d'été doit faire l'objet d'une attention particulière. Les protections solaires sont indispensables, les solutions qui conservent l'inertie du bâtiment sont à favoriser.

Enfin, l'information et la sensibilisation des occupants au fil de la rénovation énergétique globale sont indispensables. Le particulier doit être accompagné dans la compréhension des améliorations énergétiques apportées : fonctionnement des équipements, entretien, éventuelles habitudes à changer. Cette étape, qui nécessite peu d'investissement, permet de limiter les dérives de comportement conduisant à une surconsommation énergétique voire dégradation. Par ce biais, on favorise l'atteinte de la performance énergétique escomptée initialement, et ce durablement.

*Nota : Il existe en rénovation certains labels permettant d'attester de la qualité et de la performance des travaux réalisés. Lorsqu'il s'agit d'une rénovation globale ambitieuse, il est possible de prétendre par exemple au label « BBC Effinergie Rénovation », lequel garantit l'atteinte d'un niveau de performance élevé.*

---

### POUR ALLER PLUS LOIN

---

<https://cheque-eco-energie.normandie.fr/>

<https://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/habitation/reover>

<https://www.effinergie.org/web/>

[https://www.effinergie.org/web/images/actualite/2019/0910\\_Fiche\\_CEE\\_Reno/BAR-TH-164.pdf](https://www.effinergie.org/web/images/actualite/2019/0910_Fiche_CEE_Reno/BAR-TH-164.pdf)