

Rénovation énergétiquement correcte des immeubles locatifs

Recommandations pour la rénovation stratégique
des bâtiments



Rénovation énergétiquement efficace des bâtiments

Après une utilisation de 20 à 25 ans, chaque bâtiment doit subir une rénovation relativement importante. La rénovation du bâtiment est le moment idéal pour réduire massivement la consommation énergétique et pour remplacer les énergies fossiles par des agents renouvelables. La présente brochure est un guide pratique pour que les propriétaires d'immeubles locatifs puissent choisir la procédure adéquate.

En élaborant la brochure, on a mis l'accent sur une présentation simple et compréhensible des différentes interactions. Cet effort de simplification pourrait entraîner quelques inexactitudes dans les informations. Malgré la brochure, il est donc indispensable de consulter les spécialistes pour la planification et la réalisation. Vous trouverez des renseignements complémentaires sur la rénovation des bâtiments dans la brochure intitulée «Rénovation des bâtiments – Consommation énergétique réduite de moitié» (BBL no de commande 805.098.f).

SuisseEnergie

SuisseEnergie est le programme de partenariat de la Confédération, des cantons, des communes, des milieux économiques et des associations pour la réalisation des objectifs énergétiques et climatiques en Suisse, grâce à la promotion de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et des rejets thermiques, conformément à la Constitution fédérale ainsi qu'aux lois sur l'énergie et sur le CO₂.

Partenaires

La brochure a été élaborée par les partenaires suivants:



suisseénergie



Conférence des services cantonaux de l'énergie



Impressum

Suivi du projet:	Thomas Jud, Office fédéral de l'énergie Thomas Ammann, HEV Schweiz Rudolf Humm, Service de l'énergie Argovie Patricia Bürgi, MINERGIE Agence bâtiment Toni W. Püntener, Ville de Zurich
Rédaction/Conception:	Jules Pikali, OekoWatt, Zoug (direction du projet) Beat Züsli, Architecture et énergie, Lucerne hellehase.com (conception)
Traduction:	Jean-Claude Meier, Arbaz
Mise en page:	René Besson, Atelier Créatec, Apples
Impression:	Imprimerie Saint-Paul, Fribourg
	12.2008

Sommaire

La présente brochure montre comment définir une stratégie du bâtiment en respectant les critères énergétiques, quelles mesures prendre pour la mise en œuvre et à quoi il faut veiller lors de la réalisation.

Définition de la stratégie du bâtiment

Le maintien de la valeur de l'immeuble et la garantie des revenus locatifs nécessitent des investissements réguliers. Il s'agit donc de choisir une stratégie adéquate pouvant être définie de manière simplifiée en évaluant la substance du bâtiment et le potentiel du marché.

- Maintenir la valeur des immeubles 4 - 5
- Evaluation de l'immeuble 6 - 7
- Stratégie de rénovation du bâtiment (aperçu) 8 - 9
- Consommation d'énergie et confort 10 - 11

Mesures pour la stratégie du bâtiment

Les mesures exécutées lors de la rénovation résultent de la stratégie choisie. Elles permettent de réduire considérablement la consommation d'énergie et de créer une plus-value.

- Remplacement des fenêtres 12 - 13
- Installation d'une aération douce 14 - 15
- Isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment 16 - 17
- Aménagement des combles, surélévation, annexes 18 - 19
- Remplacement du chauffage / Renouvellement du chauffage de l'eau 20 - 21
- Remplacement des appareils et éclairage 22 - 23

Mise en œuvre de la stratégie du bâtiment

En plus de la réalisation technique de la rénovation, il faut également procéder à des études organisationnelles et financières pour garantir le succès de la rénovation.

- Planification et échelonnement 24
- Protection des sites ou du patrimoine 25
- Financement et impôts 26 - 27
- Implication des utilisateurs du bâtiment 28
- Propriété par étages 29
- Energie et frais accessoires 30
- Services cantonaux de l'énergie 31

Maintenir la valeur des immeubles!

Les immeubles sont soumis à un processus naturel de vieillissement. Les besoins de l'habitat évoluent également. Il en résulte les quatre principes suivants pour le propriétaire d'immeubles:

A. Les immeubles requièrent des investissements réguliers.

Sans investissements réguliers, la substance du bâtiment se détériore et l'objet perd de sa valeur. Dans le même temps, l'immeuble doit se positionner sur le marché par rapport aux nouvelles constructions qui se caractérisent par un standard en constante amélioration (aménagement, confort et consommation énergétique). Si le propriétaire n'est pas en mesure d'effectuer les investissements nécessaires, il doit éventuellement envisager la vente de l'immeuble.

B. Le propriétaire d'immeuble doit pouvoir faire des provisions.

Ces provisions sont indispensables pour pouvoir procéder aux investissements qui s'imposent. Selon les immeubles, le montant des provisions annuelles oscille entre 1 et 1.5 % de la valeur à neuf du bâtiment (valeur du bâtiment adaptée au renchérissement). A cela s'ajoute un amortissement de 0.5 % à 1 % par année.

C. Une consommation énergétique efficace et économe est primordiale.

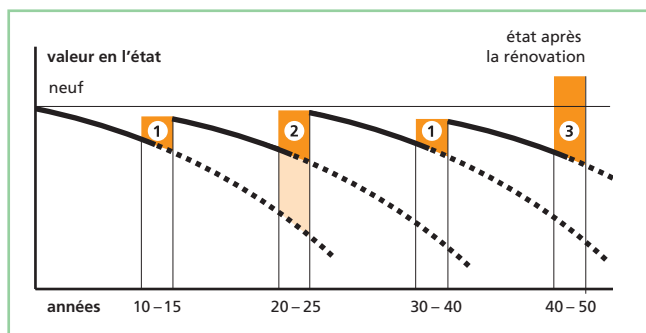
Cela s'explique d'une part par l'augmentation des prix pour tous les types d'énergie (mazout, gaz naturel, électricité, bois, etc.) et par les prescriptions énergétiques, qui s'adaptent à l'état de la technique et qui prévoient des valeurs limites inférieures (= plus grandes épaisseurs d'isolation). Par ailleurs, le propriétaire d'immeuble peut contribuer à ne pas accélérer le changement climatique et à limiter les émissions locales de polluants.

D. Les coûts énergétiques représentent l'élément le plus important des frais annexes.

La totalité des frais du loyer se compose de la somme du loyer et des frais annexes. Des frais annexes moindres permettent donc d'obtenir un loyer plus élevé sur le marché du logement. Par conséquent, les bâtiments consommant moins d'énergie ont une valeur marchande supérieure.

Schéma du maintien de la valeur

Le graphique montre l'évolution de principe de la valeur sans les fluctuations du marché et par rapport à la substance du bâtiment.



① Maintien de la valeur (petite remise en état)

Après une utilisation de 10 à 15 ans (renouvellement des tapis, tapisseries, etc.)

② Rénovation partielle (grande remise en état)

Après une utilisation de 20 à 25 ans (aménagement intérieur, bain/WC, cuisine, parties de l'enveloppe du bâtiment, installations du bâtiment, etc.)

③ Rénovation d'envergure

Après une utilisation de 40 à 50 ans, rénovation d'envergure: renouvellement de l'enveloppe du bâtiment, de la technique, des installations et de l'aménagement intérieur.

Après une rénovation d'envergure, la valeur actuelle du bâtiment peut se situer au-dessous ou au-dessus de sa valeur à neuf.

Très souvent, les mesures de rénovation qui s'imposent sont différées et engagées tardivement. Ceci a pour conséquence que la valeur actuelle de l'immeuble diminue. Une stratégie de rénovation doit permettre de fixer le montant des investissements (voir pages suivantes).

Evaluation de l'immeuble

Avant de prendre des mesures concrètes pour rénover un immeuble, il convient de définir une stratégie. La présente brochure montre comment fixer une stratégie simplifiée du bâtiment en évaluant la substance du bâtiment et la situation du marché. L'avis subjectif du propriétaire rend l'évaluation plus difficile et il faut donc consulter un professionnel.

Substance du bâtiment	bonne	mauvaise
Consommation d'énergie L'indice énergétique (page 10) permet une première évaluation.		
Etat de la construction Il s'agit en l'occurrence d'évaluer les parties du bâtiment toit, façades et fenêtres, ainsi que les installations techniques (chauffage, eau chaude sanitaire). Y a-t-il des dommages à la construction?		
Standard de l'équipement Comment se présente l'équipement de la salle de bain, des WC et de la cuisine, correspond-il aux exigences actuelles? Quel est le standard des pièces habitables?		
Répartition des pièces et surface La répartition des pièces et leur surface répondent-elles aux besoins? Est-il possible, avec des mesures simples, d'adapter la répartition?		
Jugement global		

Potentiel du marché	bon	mauvais
Emplacement / Situation L'objet est-il bien situé? Il s'agit ici d'évaluer la commune, la situation (bruit, vue, etc.) et la liaison avec les transports en commun.		
Locataires Les locataires satisfaits et de longue date sont la meilleure garantie de rendement. Si les locataires sont prêts à payer une prestation supplémentaire, le potentiel du marché est bon.		
Potentiel d'utilisation Est-il possible de mieux utiliser le bâtiment et d'en augmenter le rendement? Une autre affectation est-elle indiquée ou les prescriptions en matière de construction permettent-elles une extension?		
Jugement global		

L'évaluation proposée permet aisément de se livrer à des considérations générales. Mettez maintenant l'immeuble en corrélation avec la bonne stratégie du bâtiment:

Potentiel du marché: bon

La situation permet d'obtenir un revenu locatif sensiblement plus élevé.

Substance du bâtiment: mauvaise

Le bâtiment est en mauvais état. La répartition des pièces n'est pas optimale.

Stratégie:

Nouvelle construction de remplacement



Potentiel du marché: bon

La situation permet d'obtenir un revenu locatif sensiblement plus élevé.

Substance du bâtiment: bonne

Le bâtiment est en bon état au niveau architectural. La répartition des pièces répond aux besoins actuels ou peut être facilement adaptée.

Stratégie:

Rénovation d'envergure



Potentiel du marché: mauvais

A l'endroit où se situe l'immeuble, il est assez difficile d'augmenter le revenu locatif.

Substance du bâtiment: mauvaise

Le bâtiment présente quelques défauts de construction. La répartition des pièces n'est pas optimale.

Stratégie:

Maintien de la valeur



Potentiel du marché: mauvais

A l'endroit où se situe l'immeuble, il est assez difficile d'augmenter le revenu locatif.

Substance du bâtiment: bonne

Le bâtiment est en bon état au niveau architectural. La répartition des pièces répond aux besoins actuels.

Stratégie:

Rénovation partielle



Le choix d'une stratégie est la base pour définir les mesures de rénovation adéquates. Cela permet d'éviter des investissements improductifs.

Ci-après, vous verrez quels investissements sont judicieux pour la stratégie correspondante.

Stratégie de rénovation du bâtiment

NOUVELLE CONSTRUCTION DE REMPLACEMENT

Compte tenu de la substance du bâtiment et de la situation du marché, les investissements dans l'ancien bâtiment ne sont pas judicieux. Il existe un potentiel de meilleure utilisation du bien-fonds.

Recommandation

L'ancien bâtiment doit être remplacé par une nouvelle construction avec un standard énergétique exemplaire. Avec une nouvelle construction, l'utilisation du bien-fonds est optimale et le nouveau bâtiment est adapté aux besoins d'affectation actuels. Vous trouverez des précisions dans la brochure «Nouveaux bâtiments à faible consommation d'énergie» (n° de commande 805.097.f).

Longévité 50 à 100 ans

Standard des bâtiments recommandé

MINERGIE, MINERGIE-P, MINERGIE-ECO



Potentiel du marché: bon

Substance du bâtiment: mauvaise

MAINTIEN DE LA VALEUR

Dans la perspective d'un rendement optimal, les investissements doivent être faits avec retenue. Il importe d'assurer une utilisation étendue du bâtiment sans compromettre l'habitabilité ni le revenu locatif.

Mesures de modernisation

Les investissements doivent être prioritairement consacrés aux mesures qui permettent encore une utilisation adéquate du bâtiment. Il convient de supprimer les dommages et les défauts éventuels.

- Conserver la qualité d'habitation (salle de bain/cuisine, appareils)
- Nouvelle peinture (intérieur et extérieur)
- Isolation thermique du plafond du sous-sol et du sol des combles; remplacement des fenêtres
- Remplacement du chauffage

Longévité 20 à 25 ans

Standard des bâtiments recommandé

Standard légal minimal



Potentiel du marché: mauvais

Substance du bâtiment: mauvaise

RÉNOVATION D'ENVERGURE

La substance du bâtiment et le potentiel du marché autorisent des investissements importants qui peuvent générer une plus-value significative du bâtiment.

Mesures de modernisation

En plus d'une économie d'énergie évidente, il s'agit également d'obtenir un gain de confort considérable. S'agissant du standard, le bâtiment rénové doit être comparable à une nouvelle construction.

- Remplacement des fenêtres, isolation thermique du plafond du sous-sol, du toit, des façades, et remplacement des balcons
- Installation d'une aération douce, remplacement du chauffage, chauffage solaire de l'eau sanitaire
- Améliorer le standard de l'équipement (salle de bain/cuisine)

Longévité 50 à 100 ans



Standard des bâtiments recommandé

Modernisation MINERGIE, si possible nouvelle construction MINERGIE

Potentiel du marché: bon

Substance du bâtiment: bonne

RÉNOVATION PARTIELLE

Grâce aux investissements consentis, le revenu et la valeur de l'immeuble doivent être conservés ou raisonnablement augmentés.

Mesures de modernisation

Dans le bâtiment, on admet que les investissements sont faits pour du long terme. En tenant compte de l'augmentation du prix de l'énergie, des mesures d'assainissement énergétique doivent être mises en œuvre.

- Remplacement des fenêtres, isolation thermique du plafond du sous-sol, du toit, des façades (suivant l'état architectural du bâtiment)
- Installation éventuelle d'une aération douce, remplacement du chauffage, chauffage solaire de l'eau sanitaire
- Améliorer raisonnablement le standard de l'équipement (salle de bain/cuisine)

Longévité 40 à 50 ans



Standard des bâtiments recommandé

Standard de modernisation MINERGIE

Potentiel du marché: mauvais

Substance du bâtiment: bonne

Consommation d'énergie et confort

Evaluation de la consommation d'énergie

L'indice énergétique indique la consommation spécifique d'énergie par rapport à la surface chauffée. Cette valeur permet une bonne évaluation de la consommation d'énergie. Le calcul de l'indice énergétique est expliqué en détail dans la brochure «Rénovation des bâtiments – Consommation énergétique réduite de moitié» (n° de commande 805.098.f).

Chaleur nécessaire avec eau chaude par an	
exemplaire standard nouvelle construction MINERGIE*	moins de 3.8 litres de mazout / m ² moins de 38 kWh / m ²
bon standard rénovation MINERGIE*	6.0 litres de mazout / m ² jusqu'à 60 kWh / m ²
mauvais	plus de 12.0 litres de mazout / m ² plus de 120 kWh / m ²

* *indice énergétique pondéré (électricité pour l'aération douce incluse)*

Prise en compte de la consommation d'eau chaude

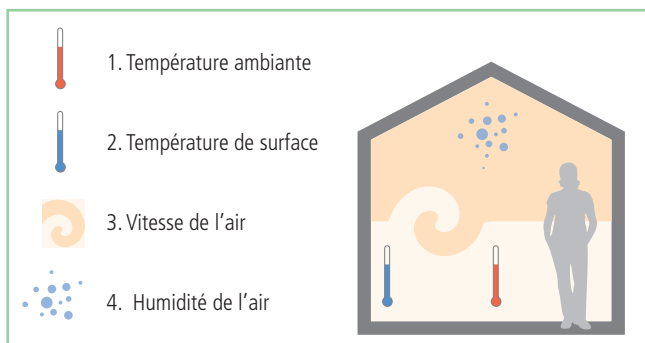
Dans de nombreux bâtiments, le chauffage de l'eau s'effectue avec des chauffe-eau électriques individuels. Leur consommation doit être prise en compte dans le calcul de l'indice énergétique: on peut tabler sur une demande énergétique d'environ 1000 kWh ou 100 litres de mazout par an et par personne.

Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB)

Un Certificat énergétique cantonal des bâtiments peut être établi en vue d'une évaluation précise de la consommation d'énergie. Il permet de procéder à une évaluation détaillée de la consommation énergétique et propose des mesures d'optimisation. Au moment de l'élaboration de la présente brochure, les travaux préparatoires y relatifs étaient en cours au niveau des normes et de la législation. Le Certificat énergétique doit être établi par un professionnel.

Consommation d'énergie et confort

Le confort d'un logement est déterminé par les quatre facteurs suivants:



1. Température ambiante

Si les autres facteurs ne sont pas adéquats, cela est compensé par une température ambiante plus élevée. Chaque degré supplémentaire de température ambiante correspond à une consommation énergétique d'environ 6%!

2. Température de surface

Notre corps perçoit les températures de surface comme une chaleur rayonnante (ou un refroidissement rayonnant). Si l'enveloppe du bâtiment a une bonne isolation thermique, les températures de surface sont nettement plus élevées que pour une construction sans isolation.

3. Vitesse de l'air

Même les moindres mouvements de l'air donnent un sentiment désagréable. Ces phénomènes de courants d'air sont dus aux défauts d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment, mais aussi aux surfaces froides (retombée d'air froid avec de grandes surfaces de fenêtres).

4. Humidité de l'air

Subjectivement, de l'air trop humide est ressenti comme du froid. Sur les parties froides de la construction, une forte humidité de l'air peut aussi provoquer de l'eau de condensation et par la suite des moisissures.

Les bâtiments avec une bonne isolation, une bonne étanchéité et une ventilation contrôlée, consomment moins d'énergie et sont également plus confortables.

Remplacement des fenêtres

Remarques sur la planification

Il est conseillé de remplacer les fenêtres pour cause de vieillissement tous les 20 à 25 ans.

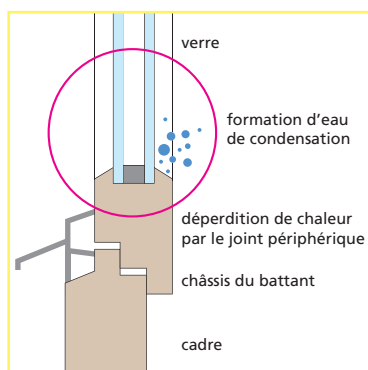
Le remplacement des fenêtres réduit le renouvellement naturel de l'air, ce qui peut provoquer des dégâts dus à l'humidité. Il est donc important d'assurer un renouvellement de l'air, manuellement ou par l'installation d'une aération douce.

Choix des fenêtres

La valeur U indique la perte d'énergie par les fenêtres. La fenêtre doit alors être considérée comme un tout (cadre, vitrage, joint périphérique). Comme le cadre de fenêtre laisse passer davantage d'énergie que le vitrage, il doit être maintenu aussi petit que possible.

	vitrage valeur U_g	fenêtre complète valeur U_w
Très bonne fenêtre	0.5 W/m ² K	0.8 W/m ² K
bonne fenêtre (module MINERGIE)	0.7 W/m ² K	1.0 W/m ² K
fenêtre moyenne (neuve)*	1.0 W/m ² K	1.3 W/m ² K

* satisfait aux exigences selon le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC 2008)



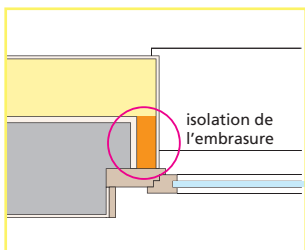
Joint périphérique

Les verres du vitrage sont tenus ensemble par le joint périphérique. Une déperdition de chaleur se produit aussi par le joint périphérique. L'emploi d'acier inoxydable ou de matière synthétique est donc recommandé. Cela empêche par ailleurs la formation d'eau de condensation sur les bords de fenêtre.



Réduire les ponts thermiques

Après le remplacement des fenêtres, de nouveaux points faibles apparaissent rapidement. Les caissons pour stores à rouleaux et les embrasures sont des ponts thermiques caractéristiques qui diminuent sensiblement l'économie réalisée grâce aux nouvelles fenêtres. Par ailleurs, une condensation peut se former à ces endroits froids, ce qui peut provoquer des dégâts dus à l'humidité.



Lors du remplacement des fenêtres, il faut une isolation des embrasures d'au moins 4 cm. Si cela n'est pas possible immédiatement, il faut le planifier pour une isolation ultérieure des façades.

L'isolation des caissons pour stores à rouleaux est souvent insuffisante et onéreuse. Dans ces cas, le remplacement des stores à rouleaux par des stores à lamelles ou des volets permet une isolation thermique optimale.

Fenêtres MINERGIE

A part une faible consommation d'énergie, les fenêtres avec le certificat MINERGIE se distinguent par un bon rapport qualité/prix. Le maître d'ouvrage qui opte pour une fenêtre MINERGIE n'a plus à se préoccuper de spécifications techniques.

Une aération correcte est primordiale!

Le remplacement des fenêtres réduit considérablement le renouvellement naturel de l'air. Par conséquent, il faut aérer au moins 3 à 5 fois par jour pour éviter les dégâts dus à l'humidité. Un hygromètre permet de mesurer l'humidité relative et, si nécessaire (avec plus de 70%), d'aérer davantage. Mais l'installation d'une aération douce est aussi vivement recommandée (pages 14/15).

**Economie d'énergie grâce au remplacement des fenêtres:
10 - 15%**

La meilleure qualité énergétique des fenêtres accroît fortement le confort de l'habitat. Le bien-être dans les pièces est amélioré.

Installation d'une aération douce

Remarques sur la planification

Avec le remplacement des fenêtres, il faut toujours envisager l'installation d'une aération douce. Elle empêche les dégâts dus à l'humidité suite à une aération insuffisante ou incorrecte. Lors d'un changement de locataire, ces dégâts peuvent engendrer des coûts élevés et on ne peut pas toujours y remédier.

Lors du renouvellement de l'équipement intérieur (salle de bain/cuisine), il vaut également la peine de songer à l'installation d'une aération douce.

Bonnes raisons d'installer une aération douce

A part l'économie d'énergie réalisée grâce à l'intégration de la récupération de chaleur dans l'appareil, il résulte une augmentation de valeur considérable pour l'appartement:

- Protection pour les personnes allergiques contre la charge pollinique (utiliser des filtres)
- Bonne qualité d'air constante
- Protection contre les bruits extérieurs, car il n'est plus nécessaire d'ouvrir les fenêtres
- Protection contre les cambriolages.

Installation décentralisée

(un appareil par appartement)

- Réglage individuel de la quantité d'air
- Espace nécessaire pour l'appareil de ventilation dans une pièce adéquate de l'appartement (bruit)
- Pas de problèmes de bruit d'un appartement à l'autre
- Accès nécessaire à l'appartement pour l'entretien de l'appareil

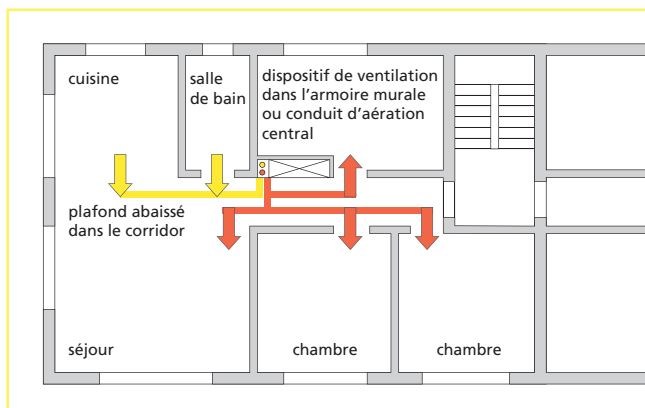
Installation centralisée

(installation de ventilation pour plusieurs appartements)

- Réglage individuel possible sous conditions
- Coûts d'investissement inférieurs
- Espace nécessaire restreint dans l'appartement (seulement colonnes montantes; système de ventilation dans la cave ou dans les combles)
- Veiller à la protection contre le bruit d'un appartement à l'autre (effet de téléphone)
- Coûts moindres pour l'entretien de l'appareil



Exemple d'une aération douce



L'air frais (rouge) est acheminé de l'extérieur vers les pièces habitables et les chambres à coucher. L'air vicié (jaune) est évacué par la cuisine et les salles d'eau. Pour permettre à l'air de circuler, toutes les portes, même fermées, doivent laisser passer l'air. L'avantage de ce type de ventilation est que les mauvaises odeurs de la cuisine, des WC ou de la salle de bain ne peuvent pas pénétrer dans les autres pièces.

Emploi correct, ouverture des fenêtres

Lors de l'installation d'une aération douce, l'information des locataires est particulièrement importante. Comme le confort de l'habitat s'améliore sensiblement, il importe de renseigner les utilisateurs sur les avantages et l'utilisation correcte de l'installation.

Même avec une aération douce, il est possible d'ouvrir les fenêtres en tout temps. Par contre, cela n'est plus nécessaire pour le renouvellement de l'air ambiant.

Economie d'énergie: 5 - 10%

L'installation d'une aération douce est un avantage supplémentaire non négligeable pour le bailleur et pour les locataires: meilleure qualité de l'air ambiant, consommation énergétique réduite et moins de dégâts dus à l'humidité.

Isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment

Remarques sur la planification

Une rénovation de la surface des façades est conseillée tous les 25 à 30 ans (peinture des façades, revêtement, crépi). Le moment est alors venu de se demander si une rénovation d'envergure avec optimisation énergétique est possible. Les frais que cela engendre de toute façon (entre autres les échafaudages) doivent être utilisés de manière optimale.

	Valeur U
Murs extérieurs sans ou avec peu d'isolation, par ex. maçonnerie avec doublage intérieur	0.8 à 1.3 W/m ² K
Exigences selon le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC 2008)	0.25 W/m ² K
Murs extérieurs exemplaires (module MINERGIE)	0.20 W/m ² K

Isolation des façades

La plupart des murs extérieurs existants n'ont pas d'isolation thermique ou une isolation insuffisante. Il existe en principe deux systèmes distincts pour isoler une façade de l'extérieur:

- *Isolation compacte de la façade*
Les panneaux isolants sont collés directement sur la maçonnerie et ensuite recouverts d'un crépi.
- *Revêtement de façade ventilé*
Une armature est fixée sur la maçonnerie et l'isolation thermique vient s'insérer entre l'armature et les murs. Entre le matériau de revêtement (fibrociment, bois, tôle, pierre, etc.) et l'isolation, il reste un espace ventilé.

Le choix du système adéquat dépend des exigences esthétiques et des possibilités architecturales ainsi que financières. Une épaisseur d'isolation de 20 cm est recommandée.

Sol et plafond du sous-sol

Une séparation thermique claire entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés permet d'éviter de grandes déperditions de chaleur. Une mesure simple est l'isolation du plafond du sous-sol. L'isolation des sols à même la terre est plus onéreuse et plus exigeante au niveau de la physique du bâtiment.



Eviter les ponts thermiques

Il faut réduire autant que possible les ponts thermiques apparaissant aux raccords:

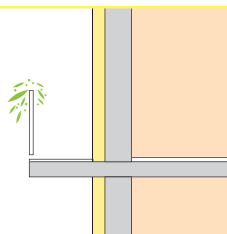
- Raccord des fenêtres (embrasures, caissons pour stores à rouleaux, appui)
- Raccord de la façade au toit et au plafond de cave, ou au sol
- Balcons existants (voir ci-après).

Balcons

Les balcons existants sont souvent des ponts thermiques importants. Par ailleurs, dans bien des cas, la surface utile ne répond plus aux exigences actuelles.

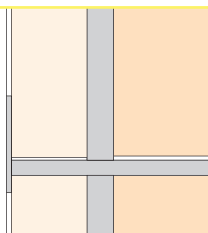
Balcon existant

La dalle traversante du balcon existant constitue un pont thermique (problèmes fréquents de condensation). De plus, la nouvelle isolation de la façade restreint l'utilisation du balcon.



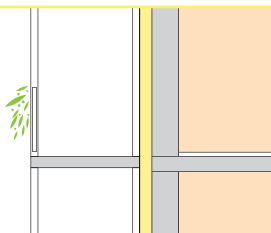
Balcon vitré

En même temps qu'on isole la façade, on pose un vitrage sur le balcon. Ceci est notamment une variante intéressante pour les loggias (balcon en retrait).



Démolition du balcon et reconstruction

On découpe le balcon existant, puis on pose un nouveau balcon séparé au niveau thermique et statique. Cela permet en même temps d'agrandir la surface utile.



Economie d'énergie en isolant les façades et le plafond du sous-sol ou le sol: 20 - 30%. La rénovation des façades permet d'économiser l'énergie, mais accroît également le confort de l'habitat. La construction de nouveaux et plus grands balcons augmente aussi la valeur de l'habitat.

Aménagement des combles, surélévation, annexes

Remarques sur la planification

Quand on envisage une rénovation du toit, il faut toujours examiner la possibilité d'un aménagement des combles ou d'une surélévation. L'intérêt des pouvoirs publics de densifier les surfaces bâties est souvent l'occasion d'augmenter les indices d'utilisation, ce qui permet d'aménager les combles.

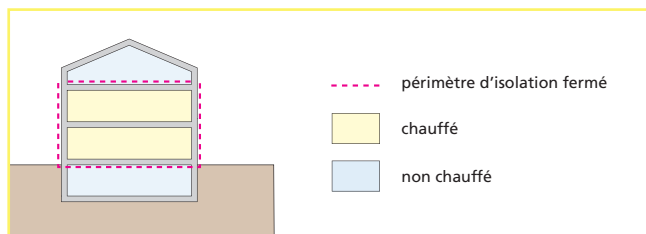
Des mesures de construction au niveau du toit permettent idéalement d'être combinées avec une installation solaire (thermique ou photovoltaïque). Des solutions économiques sont ainsi possibles.

Utilisation du bâtiment et énergie

Avant de pouvoir évaluer la situation de l'isolation thermique, il convient de clarifier la future utilisation du volume du toit. Au niveau de la technique énergétique pour le toit, on distingue trois cas différents qui sont décrits ci-après.

Isolation du sol des combles

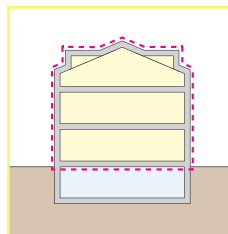
L'isolation thermique est posée entre la pièce habitable et le local froid servant de grenier. Les combles ne sont toujours pas chauffés et peuvent être utilisés comme surface d'entreposage. L'isolation est posée sur le sol du grenier et recouverte d'une couche de protection. Cette mesure est peu onéreuse et très profitable au point de vue énergétique, mais la hauteur du grenier diminue. Epaisseur d'isolation recommandée: 20 cm.





Aménagement des combles

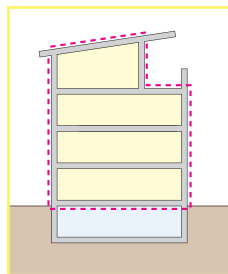
L'isolation thermique est posée au niveau de la construction du toit. L'ancien local froid est nouvellement aménagé comme pièce habitable. L'isolation est placée sous, entre ou sur la construction de toit existante. Il s'agit de veiller scrupuleusement aux exigences en matière de physique du bâtiment (entre autres étanchéité à l'air, protection thermique estivale). Epaisseur d'isolation recommandée: 20 à 30 cm.



Surélévation

Une surélévation crée un espace habitable supplémentaire.

L'ancien volume s'agrandit en conséquence. Avec ses constructions, la nouvelle partie du bâtiment doit être considérée comme un bâtiment neuf répondant aux exigences énergétiques correspondantes d'une nouvelle construction. Cette partie du bâtiment peut aussi être réalisée selon le standard MINERGIE.



Economie d'énergie: 10 - 20%

Un aménagement des combles ou une surélévation crée une surface habitable supplémentaire que l'on peut louer.

Cependant, l'aménagement des combles peut provoquer une perte de surface d'entreposage, ce qui entraîne éventuellement une moins-value pour les appartements concernés.

Remplacement du chauffage / Renouvellement du chauffage de l'eau

Remarques sur la planification

La longévité d'un chauffage oscille entre 15 et 20 ans. Le remplacement du chauffage suite à un sinistre ou à une panne est désagréable et provoque des surcoûts. Il vaut donc la peine de planifier le remplacement du chauffage suffisamment tôt et éventuellement d'envisager un changement de combustible.

D'abord l'enveloppe du bâtiment – ensuite le chauffage

En rénovant l'enveloppe du bâtiment, on diminue la consommation d'énergie et la puissance thermique de l'installation de chauffage.

Adapter le chauffage aux besoins réels!

Une installation de chauffage surdimensionnée a un mauvais rendement et un risque de pannes plus grand. La puissance de chauffe doit être déterminée sur la base des valeurs de consommation effectives.

Garantie de performance de SuisseEnergie

Exigez de votre installateur en chauffage la garantie de performance de SuisseEnergie. Toutes les prestations accessoires concernant une installation de chauffage y sont clairement définies.

Contracting et chauffage à distance

Le raccordement à un chauffage à distance ou un contracting d'installation permettent souvent une production de chaleur intéressante au plan écologique et économique. Il peut s'agir d'un réseau de chauffage à distance (CAD) alimenté par des rejets thermiques, des déchets ménagers (UIOM), du bois, etc. Un contrat de fourniture de chaleur à long terme réduit les risques liés aux prix de l'énergie. Il faut tenir compte du fait que le renouvellement de l'installation est généralement aussi compris dans le prix.



Chauffage solaire de l'eau sanitaire

Un chauffage de l'eau sanitaire avec des capteurs solaires se combine avec n'importe quel type de chauffage et peut être installé en tout temps. Dans les grands immeubles d'habitation, le préchauffage solaire, qui ne chauffe l'eau que partiellement, est financièrement très intéressant.

	Préchauffage solaire (coûts optimisés)	Chauffage solaire de l'eau sanitaire (revenus optimisés)
Part de la consommation d'eau chaude	30 – 50%	50 – 70%
Surface de capteurs	0.5 – 1.0 m ² /pers.	1 – 1.5 m ² /pers.
Volume de l'accumulateur	30 – 50 litres/pers.	80 – 100 litre/pers.
Coûts de production	10 – 12 cts/kWh	14 – 16 cts/kWh

Système de circulation, chauffage de tuyauterie et chauffe-eau électrique

Si la sortie de l'eau est très éloignée de l'emplacement du chauffage de l'eau sanitaire, le système de circulation permet de soutirer de l'eau chaude immédiatement. Les besoins supplémentaires de chaleur et d'électricité sont un inconvénient. C'est pourquoi une très bonne isolation des conduites et l'installation d'un interrupteur à minuterie sont importantes.

Dans les nouveaux bâtiments, les chauffe-eau branchés sur l'électricité ne sont plus autorisés. Dans les anciens bâtiments, ils devraient aussi être remplacés ou raccordés au système de distribution de chaleur du chauffage.

Isolation thermique des conduites d'eau chaude

Les conduites d'eau chaude (et également d'eau froide) doivent toujours avoir une isolation thermique, même dans les locaux chauffés. Cela est important, car en été aussi, il y a des déperditions de chaleur.

Economie d'énergie: 10 - 20%

Pour le locataire, le remplacement du chauffage représente une prestation supplémentaire seulement s'il génère une économie des coûts énergétiques ou s'il est lié à un changement vers les énergies renouvelables. Cela vaut également pour le raccordement à un réseau de chaleur ou pour du contracting énergétique. Le chauffage solaire de l'eau sanitaire réduit directement les frais accessoires de chauffage et peut être considéré comme une plus-value.

Remplacement des appareils et éclairage

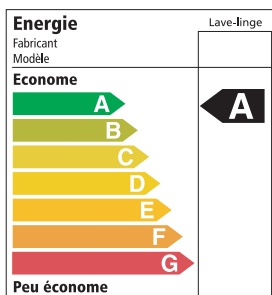
Remarques sur la planification

En règle générale, l'équipement intérieur doit être renouvelé tous les 20 à 30 ans. La cuisine et la salle de bain en particulier sont soumises à de fortes contraintes et doivent constamment s'adapter aux nouveaux besoins.

Après 10 à 15 ans déjà, il est conseillé de remplacer les appareils ménagers.

Soyez attentifs à l'étiquette Énergie en choisissant un appareil

Quand vous achetez de nouveaux appareils, l'étiquette Énergie vous aide à trouver les appareils les moins gourmands en énergie. Les catégories d'efficacité énergétique vont de A (vert, les meilleurs appareils) à G (rouge, les plus mauvais appareils). Il faudrait si possible toujours choisir les appareils munis du label A, A+ ou A++. Vos frais annexes d'électricité resteront ainsi peu élevés.



Dans les bâtiments existants, un remplacement précoce des mauvais appareils et des appareils énergivores se justifie au plan économique et écologique. Les règles suivantes sont applicables quand on hésite entre «remplacement et réparation»:

- jusqu'à 4 ans d'âge: réparation jusqu'à 50% du prix d'achat
- jusqu'à 6 ans d'âge: réparation jusqu'à 30% du prix d'achat
- jusqu'à 8 ans d'âge: pour la cuisinière ou le four, réparation jusqu'à 25%, pour le lave-vaisselle, jusqu'à 10% et pour les autres appareils, jusqu'à 15% du prix d'achat.

www.topten.ch

En tapant www.topten.ch, vous trouverez le classement des appareils ménagers les moins gourmands en énergie, ce qui permet une comparaison directe de la consommation énergétique et du prix.



Hotte d'aspiration dans la cuisine

Les hottes d'aspiration utilisées habituellement jusqu'à maintenant, avec l'évacuation de l'air vers l'extérieur, ont l'inconvénient d'évacuer également toute la chaleur. De plus, avec une enveloppe du bâtiment étanche, leur fonctionnement n'est satisfaisant que si l'on ouvre une fenêtre pour l'amenée d'air. Lors de la transformation d'une cuisine, il est donc judicieux d'envisager la possibilité d'un appareil à circulation d'air, qui filtre l'air de la cuisine et le rediffuse directement dans la pièce. Dans ce cas, il est important d'assurer l'entretien et le changement du filtre.

Robinets économiques

En installant des robinets et des douches économiques ou des dispositifs économiseurs d'eau, on peut réduire la demande énergétique pour le chauffage de l'eau sanitaire. Les robinets économiques portent le label énergétique international.



Eclairage en général

En plus des lampes économiques, la consommation de courant peut encore être réduite grâce à l'utilisation de détecteurs de mouvements et d'interrupteurs à minuterie.

Séchage du linge

Pour sécher le linge, l'humidité doit être absorbée et évacuée. En matière d'efficacité énergétique, on a trois possibilités:

- Le sèche-linge à pompe à chaleur (basse consommation, étiquette-Energie A)
- Le sèche-linge à air soufflé (consommation légèrement supérieure au sèche-linge à pompe à chaleur; les locaux restent secs)
- Le soleil sèche le linge, mais en plus, il le désinfecte.

Economie d'énergie: 40 - 60% de la consommation d'électricité.

Dans la plupart des cas, les investissements dans les appareils légèrement plus chers sont compensés après quelques années déjà par la réduction des coûts d'électricité.

Planification et échelonnement

Rénovation générale ou en plusieurs étapes?

On se demande fréquemment si la rénovation doit s'effectuer en plusieurs étapes ou en une seule fois comme une rénovation complète. Les deux démarches présentent des avantages et des inconvénients. Si l'on procède par étapes, une planification générale préalable est essentielle. C'est la seule manière de s'assurer que les différents travaux de rénovation sont coordonnés.

Exécution des travaux par étapes

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de répartir les investissements sur plusieurs années (avantages pour le financement et les impôts) • Les hausses de loyers peuvent être échelonnées • Pendant les transformations, les appartements restent souvent habitables
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Les coûts de la construction sont globalement plus élevés • Problèmes de physique du bâtiment si les mesures ne sont pas suffisamment coordonnées (par ex. dégâts dus à l'humidité lors du remplacement des fenêtres sans isoler les façades) • L'économie d'énergie s'effectue par étapes • Entraves à l'habitabilité pendant une longue période • Certification MINERGIE généralement impossible (seulement après la rénovation de tous les éléments de construction)

Rénovation générale en une seule fois

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Globalement, coûts de la construction moins élevés • La possibilité de coordonner les mesures énergétiques est optimale • L'économie d'énergie est vite réalisée • Globalement, entraves à l'habitabilité pendant une période plus courte • Possibilité de certification MINERGIE (programmes d'encouragement, crédits hypothécaires avantageux)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Le financement de la totalité des coûts de la construction doit être assuré en une seule fois • Inconvénient éventuel pour les impôts • Habitabilité partiellement impossible pendant les travaux de rénovation (selon l'ampleur des travaux)

Protection des sites ou du patrimoine

Objets dignes de protection

Les conditions imposées par la protection des sites ou du patrimoine peuvent entraver la rénovation énergétique optimale d'un bâtiment. Souvent les mesures de protection ne concernent que les façades (éventuellement, seulement certaines parties des façades) et l'étendue du toit. Malgré ces restrictions, les stratégies ci-après permettent d'économiser beaucoup d'énergie:

- *Compensation des parties protégées du bâtiment*
Si les directives empêchent l'isolation d'une façade, il est possible de mieux isoler d'autres éléments de la construction et de compenser ainsi les pertes d'énergie. La plupart du temps, on peut ainsi poser un meilleur vitrage et augmenter l'épaisseur de l'isolation du toit et du sol, ou du plafond du sous-sol. A la rigueur, il est aussi possible d'utiliser une isolation minimale sur certaines parties des façades. Il convient de veiller aux problèmes liés à l'humidité qui peuvent survenir aux ponts thermiques provoqués par l'isolation insuffisante des façades. L'installation d'une aération douce peut partiellement remédier à ce problème.
- *La prudence est de rigueur avec les isolations intérieures des murs extérieurs*
Dans certains cas, il faut consulter un physicien du bâtiment pour savoir si un mur extérieur peut être isolé de l'intérieur. Il existe un risque élevé de dégâts dus à l'humidité aux ponts thermiques (raccords avec les parois intérieures et les plafonds). Un autre inconvénient est la perte de surface utile et de masse de stockage (climat de baraque).

Permis de construire

Pour la rénovation d'envergure d'un bâtiment, un permis de construire est généralement nécessaire dans les cas suivants (il est impératif de se renseigner en détail auprès du Service des constructions de la commune):

- Construction d'annexes, surélévations et importantes modifications des façades et du toit (par ex. nouvelles ouvertures)
- Changements d'affectation (par ex. aménagement des combles)
- Forages pour l'utilisation de la géothermie ou de la nappe phréatique

Financement et impôts

Soyez attentifs aux possibilités de déductions fiscales!

Les dépenses consacrées à la rénovation des bâtiments sont déductibles de l'impôt sur le revenu (déduction forfaitaire ou déduction des coûts effectifs), dans la mesure où elles ne créent pas une plus-value. Les dispositions y relatives sont régies au niveau du canton et elles laissent à l'autorité fiscale une certaine marge d'interprétation. Avant d'entreprendre une rénovation d'envergure, il vaut donc la peine de prendre personnellement contact avec l'autorité fiscale.

Dans différents cantons, il existe des possibilités supplémentaires pour les déductions fiscales relatives aux mesures énergétiques et écologiques. L'autorité fiscale fournit tous les renseignements nécessaires.

Contributions d'encouragement et crédits hypothécaires spéciaux

Les collectivités publiques (beaucoup de cantons et certaines communes) octroient des contributions d'encouragement pour la rénovation énergétique des bâtiments. Ces aides financières sont liées au respect de certaines exigences en matière d'énergie. Les Services cantonaux de l'énergie (page 31) sont compétents pour fournir les informations sur ces contributions d'encouragement et sur les exigences à remplir.

Diverses banques accordent des crédits hypothécaires à taux préférentiel pour les bâtiments rénovés selon un standard exemplaire (par ex. standard MINERGIE). La raison pour laquelle ces banques offrent des hypothèques plus avantageuses est la plus grande sécurité des investissements dans les bâtiments MINERGIE, qui se manifeste dans une meilleure évolution de la valeur immobilière.

Quand peut-on augmenter les loyers?

Après la rénovation d'un bâtiment, le droit de bail autorise une hausse de loyer, si cela est justifié par une prestation supplémentaire. Sont réputées prestations supplémentaires les investissements créant une plus-value, l'agrandissement de la surface louée, une offre de confort accru ou des prestations accessoires supplémentaires.

S'agissant des mesures isolées, la prestation supplémentaire doit être évaluée individuellement et dépend de l'ampleur de la plus-value créée par les investissements. Par exemple, le remplacement du chauffage peut induire une prestation supplémentaire, dans la mesure où, grâce au coefficient de performance amélioré, on peut s'attendre à une réduction des frais accessoires et/ou des émissions polluantes.

Lors d'une rénovation d'envergure, 50-70% des frais sont généralement admis comme prestation supplémentaire, 70% étant considérés comme une valeur maximale. Une rénovation selon MINERGIE ou MINERGIE-P se caractérise par un confort accru, ce qui équivaut à une plus-value. Par contre, si l'entretien a été négligé pendant plusieurs années, seule une part infime peut généralement être répercutée (entretien différé).

L'implication des locataires avant la modernisation d'un bâtiment est judicieuse et permet d'éviter des oppositions et des retards inutiles (remarques à ce sujet, voir page 28). Il ne suffit pas d'évaluer la situation du droit de bail pour procéder à une hausse de loyer, mais il faut encore prendre en compte la situation du marché.

Extrait de l'Ordonnance sur le bail à loyer (art. 14 OBLF)

1 Sont réputées prestations supplémentaires du bailleur au sens de l'article 269a, lettre b du Code des obligations, les investissements qui aboutissent à des améliorations créant des plus-values, l'agrandissement de la chose louée ainsi que les prestations accessoires supplémentaires. En règle générale, les frais causés par d'importantes réparations sont considérés, à raison de 50-70 pour cent, comme des investissements créant des plus-values.

Implication des utilisateurs du bâtiment

L'implication des locataires est utile à toutes les parties

Les locataires doivent être considérés comme des clients. Une bonne participation des locataires et une information approfondie dans toutes les phases de la planification et de la construction augmentent le degré de satisfaction. En revanche, les changements fréquents de locataires provoquent des surcoûts.

Identification des besoins

Toute rénovation allant au-delà d'un simple maintien de la valeur présuppose une adaptation des loyers. Le contact établi avec les locataires permet de savoir dans quelle mesure ils sont prêts et capables de payer une plus-value.

Planification

Une rénovation d'envergure comporte une part de plus-value et une part d'entretien. La part de plus-value peut être répartie sur les loyers. Un devis permet de calculer la hausse de loyer. Cette information doit être communiquée par écrit (droit du bail, délais). Il convient également de mettre en évidence le bénéfice pour le client (frais accessoires moindres, confort, etc.).

Préparation de l'exécution

Les différentes possibilités doivent être soigneusement étudiées: le locataire reste dans l'appartement, le locataire peut habiter dans un appartement de remplacement pendant les transformations, le locataire emménage dans le logement rénové ou l'objet est reloué. Pendant les transformations, les locataires sont limités dans l'utilisation de l'objet loué et peuvent exiger une baisse de loyer pour cette période.

Exécution

Durant la phase de la construction, une bonne information sur le déroulement des travaux et l'indication des personnes de contact et capables de renseigner facilitent la communication entre les locataires et le bailleur.

Prise en charge et instruction

L'instruction des locataires concernant les appareils nouvellement installés (par ex. aération douce) est importante pour réaliser les économies d'énergie prévues.

Propriété par étages

Financement et rénovation du bâtiment

Le financement de la modernisation du bâtiment doit être assuré à long terme par le fonds de rénovation de la communauté des copropriétaires d'étages. Les investissements créant une plus-value présupposent des investissements supplémentaires des copropriétaires.

Décisions de rénovation du bâtiment

Dans tous les cas, il convient de respecter le Règlement des copropriétaires et les règles de décisions qui y sont définies. En règle générale, les compétences sont les suivantes:

Que peut décider chaque copropriétaire de manière autonome?

- L'aménagement intérieur
- Le remplacement des appareils ménagers
- Eventuellement, le remplacement des fenêtres

Que peuvent décider les propriétaires *à la majorité simple*?

Les mesures qui ne créent pas de plus-value et qui sont nécessaires (réparations, conduites défectueuses, remplacement d'un chauffage équivalent sur la base de prescriptions légales, etc.)

Toutes les décisions d'importance créant une plus-value se prennent à la majorité qualifiée (majorité des copropriétaires présents et représentés, représentant par ailleurs plus de 50% de la valeur de toutes les parts).

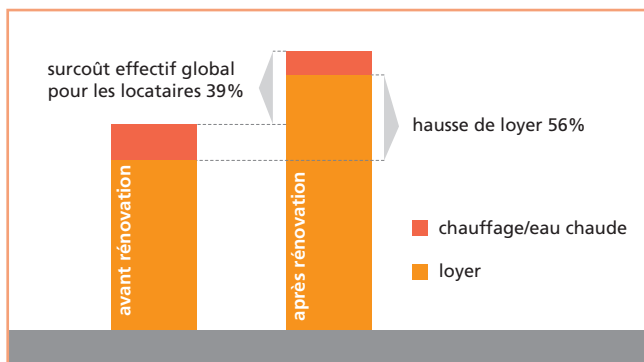
- La rénovation complète du bâtiment
- Les investissements créant une plus-value (installation d'un ascenseur, transformation/nouvelle construction de balcons)
- Remplacement du chauffage par un système amélioré

L'unanimité des copropriétaires n'est requise que pour des compléments considérés comme un luxe. Les mesures énergétiques ne sont pas considérées comme telles.

Energie et frais accessoires

Répercussions sur les frais accessoires

Les coûts énergétiques constituent l'élément principal des frais accessoires. Compte tenu de l'augmentation des prix de l'énergie, ils ont une influence toujours plus grande sur la location des appartements. Pour évaluer les coûts de location, il faut ajouter les frais accessoires au loyer. C'est pourquoi, à l'avenir, les frais accessoires élevés dus à une forte consommation d'énergie pourront rendre plus difficile la location d'un appartement. En fonction de la demande sur le marché de l'immobilier, il est probable que ces objets auront un revenu locatif moindre.



Exemple comparatif du loyer et de la facture énergétique, avant et après la rénovation du bâtiment

Le comportement de l'utilisateur influe considérablement sur la consommation énergétique. Les informations et les investissements en la matière aident les locataires à faire une utilisation rationnelle de l'énergie:

- Les vannes thermostatiques permettent d'adapter la température ambiante aux besoins des utilisateurs.
- Les robinets économiques réduisent la demande d'eau chaude sanitaire.
- L'aération permanente avec les fenêtres à bascule doit être évitée. Une fenêtre à bascule ouverte en permanence consomme un supplément annuel d'énergie de 200 litres de mazout.
- Le décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude (DIFC) est une incitation supplémentaire pour une utilisation économe de l'énergie.

Services cantonaux de l'énergie

FR	Service des transports et de l'énergie (STE)	026 305 28 41
GE	Service cantonal de l'énergie	022 327 23 23
JU	Service des transports et de l'énergie	032 420 53 90
JU-BE	Service d'info. sur les économies d'énergie	032 944 18 40
NE	Service cantonal de l'énergie	032 889 47 26
TI	Ufficio del risparmio energetico	091 814 37 40
VD	Service de l'environnement et de l'énergie	021 316 95 55
VS	Service de l'énergie	027 606 31 00

La législation énergétique dans le secteur du bâtiment est de la compétence des cantons. Les Services de l'énergie vous informent sur les contributions d'encouragement et offrent des conseils gratuits en matière d'énergie. Vous trouverez les liens des Services cantonaux de l'énergie en tapant www.suisse-energie.ch ou www.crde.ch. Ces sites vous donneront aussi des informations complémentaires.

Sites web utiles, en français

www.suisse-energie.ch	Office fédéral de l'énergie (OFEN) avec informations détaillées
www.bien-construire.ch	Assainissement du bâtiment et évaluation de la consommation énergétique
www.minergie.ch	Davantage de confort – moins d'énergie. Le label énergétique pour le bâtiment
www.energysystems.ch	Conseils interactifs sur le chauffage et l'eau chaude sanitaire
www.indiceenergetique.ch	Calcul des indices énergétiques
www.renouvelable.ch	Informations sur les énergies renouvelables
www.fernwaerme-schweiz.ch	Informations sur le chauffage à distance
www.geothermal-energy.ch	Informations sur la géothermie
www.waermekraftkopplung.ch	Informations sur le couplage chaleur force
www.pac.ch	Informations sur les pompes à chaleur
www.energie-bois.ch	Tout ce qu'il faut savoir sur le chauffage à bois
www.swissolar.ch	Informations sur l'énergie solaire
www.energho.ch	L'efficacité énergétique dans les institutions publiques
www.gaz-naturel.ch	Informations sur le gaz naturel
www.mazout.ch	Informations sur le mazout
www.solarsupport.ch	Conseil et assistance à la réalisation d'installations solaires
www.topten.ch	Les meilleurs appareils ménagers et de bureau
www.etiquetteenergie.ch	EtiquetteEnergie pour appareils électriques et voitures
www.citedelenergie.ch	Les communes s'engagent pour l'efficacité énergétique
www.sia.ch	Société suisse des ingénieurs et des architectes
www.suissetec.ch	Normes pour le bâtiment
www.crde.ch	Les installateurs en chauffage
	Conférence romande des délégués à l'énergie
	> Réponses aux questions énergétiques
	> L'énergie chez soi
www.energie-environnement.ch	Site des cantons romands pour des infos sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et la protection de l'environnement
www.centimeclimatique.ch	Informations sur le centime climatique

Commande:

- auprès de votre service cantonal de l'énergie (page 31)
- www.bbl.admin.ch/bundespublikationen, n° de commande 805.108.f

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Adresse postale: CH-3003 Berne

Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00

contact@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch