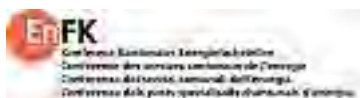


Rénovation des bâtiments

Comment réduire de moitié la consommation énergétique dans une maison individuelle grâce à des mesures ciblées



Rénovation des bâtiments

Impressum

Groupe d'accompagnement et rédaction :

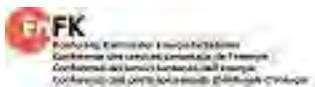
- Thomas Ammann, Société suisse des propriétaires fonciers (HEV)
- Christoph Bartholdi, Service de l'énergie de Thurgovie
- Bastian Burger et Patricia Bürgi, Agence bâtiment MINERGIE®
- Adrian Grossenbacher, Thomas Jud et Olivier Meile, Office fédéral de l'énergie
- Jules Pikali, OekoWatt, Zoug
- Toni W. Püntener, Ville de Zurich
- Beat Züsli, Architecture et Energie, Lucerne

Mise en page :

- franz&rené sa, Berne

Partenaires

La présente brochure a été élaborée par les partenaires suivants :



Profitez de la rénovation de votre bâtiment pour réduire de moitié votre consommation énergétique grâce à des mesures ciblées ! C'est le seul moyen de garantir la valeur de l'immeuble à long terme et d'en améliorer le confort.

Rénover et réduire sa consommation d'énergie de moitié

Destinée aux propriétaires, la présente brochure donne une idée précise de la manière d'optimiser correctement un bâtiment sur le plan énergétique. Si elle ne remplace pas les conseils des spécialistes, elle aide les propriétaires à prendre les bonnes décisions lors de la planification ou de l'exécution des travaux.

Chaque maison, chaque bâtiment est unique. Il convient donc d'adapter les recommandations contenues dans cette brochure aux exigences d'un objet spécifique. Par conséquent, toutes les indications sur le potentiel d'économies ne sont que des valeurs indicatives et peuvent varier fortement selon les cas.

SuisseEnergie

SuisseEnergie est un programme de partenariat entre la Confédération, les cantons, les communes, l'économie et les associations. Il vise à réaliser les objectifs énergétiques et climatiques, en promouvant les mesures d'efficacité énergétique ainsi que le recours aux énergies renouvelables et aux rejets thermiques, conformément à la Constitution fédérale, à la loi sur l'énergie et à la loi sur le CO₂.

Sommaire

Evaluation de la consommation d'énergie et choix d'une stratégie de rénovation

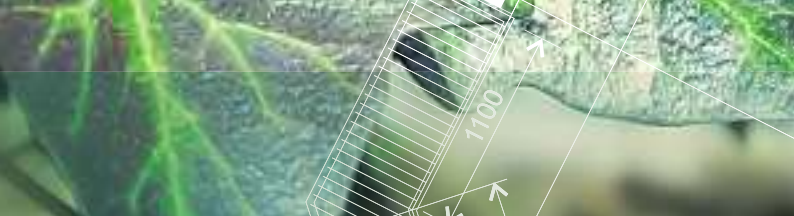
Avant de rénover il est important d'établir une évaluation du bâtiment. Il convient de considérer non seulement la consommation d'énergie et le potentiel d'économie mais aussi les aspects financiers.

Evaluation de la consommation d'énergie	6
Certificat énergétique cantonal des bâtiments CECB®	8
La thermographie : une aide importante	12
Où «disparaît» l'énergie ?	14
Maintenir la valeur du bâtiment	16
Evaluation et choix de la stratégie	20

Réduire sa consommation d'énergie en neuf étapes

Rénover entièrement le bâtiment permet de réduire de moitié la consommation d'énergie, tout en améliorant le confort et en créant une plus-value.

1 Optimisation de l'exploitation	24
2 Fenêtres	28



3	Rénovation des façades	32
4	Isolation des sols et des plafonds de cave	36
5	Isolation des toits et des sols des combles	40
6	Pose d'un dispositif d'aération douce	44
7	Chauffage et production d'eau chaude	48
8	Energie solaire thermique	52
9	Electricité	56

Marche à suivre pour rénover correctement

Il est impératif de planifier la rénovation dans son ensemble et de tenir compte des prescriptions en vigueur ainsi que des questions fiscales.

Suivre la bonne procédure	60
Permis de construire, protection du patrimoine bâti	62
Financement, impôts, aides financières	64

Informations complémentaires

Services cantonaux de l'énergie	66
Je veux en savoir plus	68

Evaluation de la consommation d'énergie

La consommation d'énergie d'un bâtiment dépend de plusieurs facteurs : le comportement des utilisateurs (température ambiante, périodes de consommation, aération), la qualité du bâtiment au plan énergétique (enveloppe et système de chauffage), etc. Le premier facteur ayant un grand impact, il n'est pas possible d'effectuer l'évaluation sur la base de valeurs de consommation effectives.

Bâtiments	Consommation annuelle d'énergie pour le chauffage et la production d'eau chaude par rapport à la surface chauffée	
Energétiquement hautement efficients	4-5 litres/m ² a*	40-50 kWh/m ² a
Energétiquement moyennement efficients	6-10 litres/m ² a*	60-100 kWh/m ² a
Bâtiments construits avant 1970	12-15 litres/m ² a*	120-150 kWh/m ² a

* quantité en équivalents de mazout

MINERGIE® – un label pour les bâtiments à construire ou à rénover

Les bâtiments portant le label MINERGIE® consomment peu d'énergie tout en offrant un niveau de confort élevé. Les exigences sont plus élevées que celles prescrites par la loi et leur respect est contrôlé de manière exhaustive par l'office de certification concerné. Ces bâtiments peuvent bénéficier de conditions d'intérêts spéciales auprès de nombreux établissements proposant des hypothèques. Ils atteignent également une valeur de revente plus élevée sur le marché.

Il est judicieux d'exiger des experts concernés que le bâtiment réponde à un des standards de la famille MINERGIE® dès la phase de planification.

MINERGIE® propose plusieurs labels qui peuvent encore être complétés par le complément «ECO» attestant d'une construction saine et écologique.

Vous trouverez les détails concernant les différents labels à l'adresse www.minergie.ch.

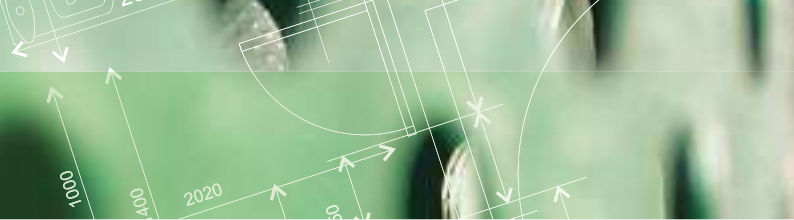
Certificat énergétique cantonal des bâtiments CECB®

Evaluation de la performance énergétique de l'enveloppe et du bâtiment entier

Le CECB® désigne le «Certificat énergétique cantonal des bâtiments». Il permet d'évaluer l'ensemble du bâtiment sur le plan énergétique et de le classer sur une échelle allant de A (très efficient) à G (très peu efficient). Ainsi, il est possible d'évaluer la qualité du bâtiment en termes de demande en énergie et de confort d'habitation, et de la comparer avec d'autres bâtiments. Les valeurs calculées pour la demande en énergie ne se basant pas sur la consommation effective, mais sur des valeurs standard, elles ne dépendent pas des utilisateurs. Ainsi, la demande en énergie calculée diffère généralement de la consommation effective.

Le CECB® met également en évidence le potentiel d'optimisation au niveau de l'enveloppe et des installations techniques du bâtiment. Le CECB® sert ainsi également de base pour planifier les mesures visant à optimiser le bâtiment au niveau de sa construction et de ses installations. Après une rénovation, le certificat peut être mis à jour très simplement.

Avec le CECB® Plus, le CECB® accompagné d'un rapport de conseil, les propriétaires immobiliers obtiennent des propositions concrètes pour améliorer énergétiquement leur bâtiment de façon optimale et économique. Pour économiser sur leurs coûts énergétiques et maintenir la valeur de leur bien immobilier.



Evaluation de la performance énergétique globale du bâtiment

- Enveloppe du bâtiment
- Production de chaleur et utilisation d'énergies renouvelables
- Eclairage et équipements électriques

Evaluation de l'enveloppe du bâtiment

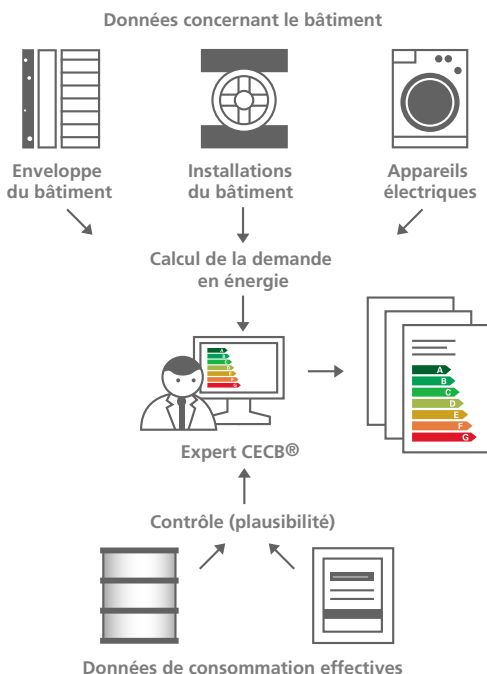
- Isolation thermique et fenêtres
- Ponts thermiques
- Forme du bâtiment

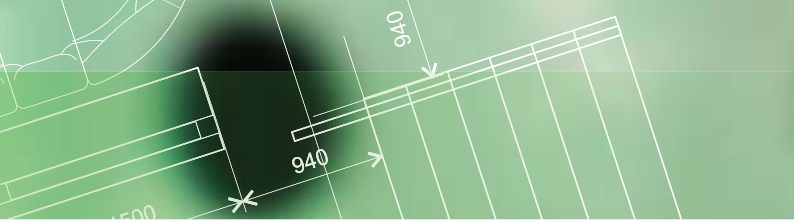
CECB® Light

Accessible à tout un chacun, la version simplifiée du CECB® offre aux non-spécialistes qui s'intéressent aux questions techniques la possibilité d'effectuer eux-mêmes une première appréciation sommaire de leur bâtiment.

Comment fonctionne le calcul ?

La méthode de calcul sur laquelle repose le CECB® vise à déterminer la demande en énergie d'un immeuble sur la base des données saisies concernant son enveloppe et ses installations. Elle s'appuie sur la méthodologie usuelle définie dans la norme SIA 380/1. Lorsque certaines données concernant l'immeuble ne sont pas disponibles, des données empiriques sont utilisées. Lorsque les plans détaillés et les données techniques requises sont disponibles, le calcul est plus précis et permet d'établir une meilleure évaluation. Les données de consommation d'énergie effectivement « mesurées » servent uniquement à vérifier les résultats du calcul.





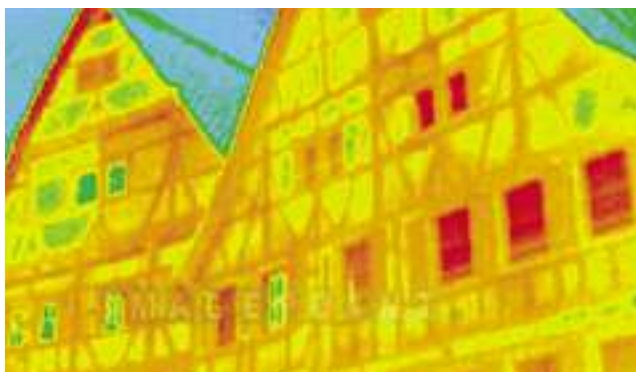
	Efficacité de l'enveloppe*	Efficacité énergétique globale*
A	Excellente isolation thermique, vitrages isolants triples.	Installations à la pointe de la technologie, d'efficacité élevée, pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage; excellents appareils électriques; utilisation d'énergies renouvelables.
B	D'après la législation en vigueur, exigence minimum pour les constructions nouvelles.	Le standard des constructions nouvelles en matière d'enveloppe et d'installations techniques; l'utilisation d'énergies renouvelables améliore encore l'efficacité.
C	Bâtiment dont l'enveloppe a subi une réhabilitation complète.	Bâtiment entièrement réhabilité (enveloppe et installations techniques), le plus souvent avec utilisation d'énergies renouvelables.
D	Bâtiment bien et complètement isolé après coup, avec toutefois des ponts thermiques qui subsistent.	Bâtiment réhabilité dans une large mesure, avec toutefois un certain nombre de lacunes manifestes ou sans l'utilisation d'énergies renouvelables.
E	Bâtiment dont l'isolation thermique a été améliorée considérablement, notamment avec la pose de nouveaux vitrages isolants.	Bâtiment partiellement réhabilité, avec par exemple un nouveau générateur de chaleur et éventuellement de nouveaux appareils et un nouvel éclairage.
F	Bâtiment partiellement isolé thermiquement.	Bâtiment tout au plus réhabilité partiellement, avec remplacement de certains équipements ou l'utilisation d'énergies renouvelables.
G	Bâtiment non rénové, avec tout au plus une isolation incomplète ou défectueuse, posée après coup, et dont la réhabilitation apporterait un changement radical.	Bâtiment non rénové, sans utilisation d'énergies renouvelables, et dont la réhabilitation apporterait un changement radical.

Prescriptions pour les nouveaux bâtiments

* Basée sur les caractéristiques de bâtiments standards

La thermographie : une aide importante

La thermographie permet d'obtenir une image thermique qui met bien en évidence les déperditions de chaleur – même pour les non-spécialistes.



Avant la prise extérieure (ou après celle-ci), il est impératif de visiter le bâtiment de jour et de prendre des clichés thermographiques complémentaires de l'intérieur. Une bonne étude thermographique comprend en outre un rapport et des explications concernant les différentes images présentées. A cet effet, les experts travaillent également en collaboration avec des conseillers en énergie et disposent parfois eux-mêmes d'une formation continue dans le domaine de l'énergie. Si les images thermiques sont des aides précieuses, elles ne remplacent en aucun cas un CECB®.



Pour obtenir des images probantes, certaines conditions doivent être respectées :

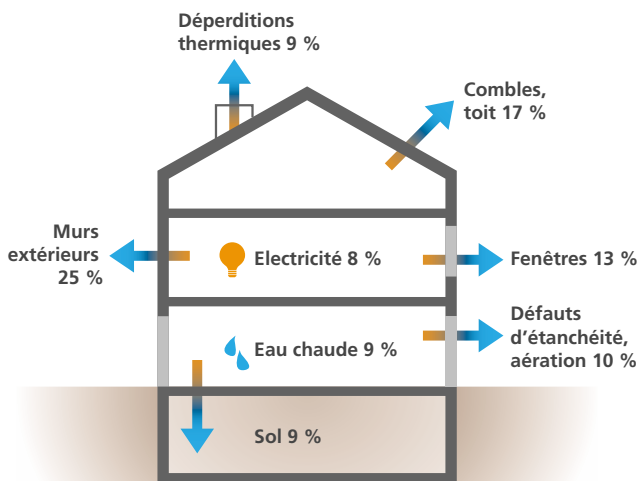
- Les prises ne peuvent être réalisées que si la température extérieure est basse et si le ciel est couvert (pour éviter le rayonnement direct).
- Les prises extérieures doivent être effectuées avant le lever du soleil (pour éviter tout rayonnement solaire).
- Le bâtiment doit avoir été chauffé au moins 24 heures avant la prise des clichés, et doit continuer à l'être pendant ces opérations.
- Pour les façades ventilées, il convient de tenir compte du fait que la thermographie ne permet pas d'obtenir des résultats pertinents concernant leur capacité isolante.

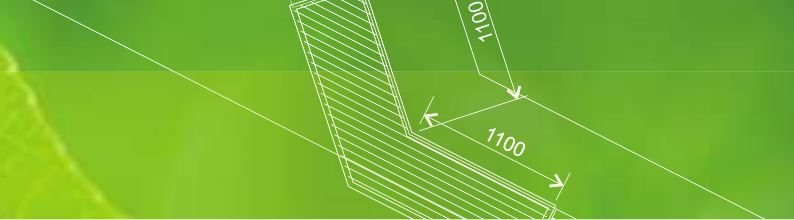
La thermographie permet également d'identifier des déficiences :

- Des défauts d'étanchéité (qui pourraient conduire à des dégâts liés à l'humidité).
- Des défauts dans la pose de l'isolation / des ponts thermiques.

Où «disparaît» l'énergie ?

Sur la consommation totale d'énergie d'une maison individuelle standard (où 100 % correspondent à la totalité de l'approvisionnement énergétique pour le chauffage, l'eau chaude et l'électricité), les déperditions de chaleur liées à l'enveloppe et l'utilisation d'énergie de différentes parties du bâtiment représentent les pourcentages suivants :





Potentiel d'économies

Pour les bâtiments qui n'ont jamais été rénovés en vue d'améliorer leur performance énergétique, le potentiel d'économies d'énergie pour le chauffage, l'eau chaude et l'électricité est d'environ 50 %. Neuf mesures permettant d'atteindre cet objectif sont présentées aux pages 24 à 59.



Demandez un CECB® : vous obtiendrez une évaluation claire de la performance énergétique de votre bâtiment et découvrirez où se situe le potentiel d'amélioration.



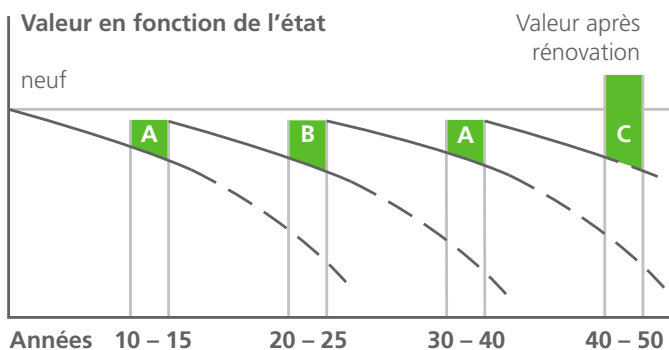
L'expérience démontre qu'une rénovation poussée permet de réduire d'au moins 50 % la consommation d'énergie et d'augmenter le niveau de confort du bâtiment.



Pour rénover, il est conseillé d'appliquer le standard MINERGIE®, qui peut également être atteint en plusieurs étapes.

Maintenir la valeur du bâtiment

Chaque bâtiment subit un processus naturel de vieillissement, entraînant chaque année une diminution de sa valeur correspondant à 1-2 % des coûts de construction initiaux (compte tenu du renchérissement, mais pas de la valeur du terrain). Par exemple, au bout de 50 ans, une maison aura perdu la moitié de sa valeur, si aucun investissement n'a été consenti pour maintenir cette valeur.



Le graphique ci-dessus indique l'évolution naturelle de la valeur d'un bien en fonction de l'état des bâtiments concernés et des mesures pouvant être prises pour maintenir leur valeur.

A. Maintien de la valeur (petits travaux de remise en état)

Les premières mesures doivent être prises au bout de 10 à 15 ans d'utilisation : remplacement des sols, des revêtements muraux, etc.

B. Rénovation partielle (grands travaux de remise en état)

Des travaux importants doivent être effectués après 20 à 25 ans : réaménagements intérieurs (salle de bain / toilettes, cuisine, éléments de l'enveloppe, installations, etc.).

C. Rénovation complète

En général, des travaux complets de réfection sont requis au bout de 40 à 50 ans : rénovation de l'enveloppe, des installations et autres dispositifs du bâtiment ; réaménagement intérieur complet. Suivant l'étendue des travaux effectués, la valeur effective du bâtiment après une rénovation complète peut être supérieure ou inférieure à la valeur à neuf.

Très souvent, les mesures de rénovation sont repoussées et effectuées trop tardivement. Pour cette raison, il convient d'effectuer des provisions chaque année correspondant à 1-2 % de la valeur du bien.



Le montant à investir dans un bâtiment dépend de sa valeur sur le marché ainsi que des besoins en matière d'habitat.

Opter pour la bonne stratégie en matière de rénovation

Si les investissements consentis ne sont pas suffisants, l'immeuble en question risque de perdre de sa valeur. A l'inverse, des investissements trop importants représentent une perte financière.

L'appréciation subjective du propriétaire à ce sujet pouvant souvent être trompeuse, il est recommandé de définir une stratégie à l'aide des schémas présentés aux pages 20 et 21. L'évaluation se déroule en 3 étapes :

1^{re} étape : évaluer le bâtiment et son potentiel sur le marché

L'évaluation du bâtiment vise à déterminer si les conditions pour une rénovation sont réunies. Ce faisant, il est impératif de tenir compte du fait qu'en rénovant, nombre d'éléments du bâtiment ne peuvent pas être modifiés.

Le potentiel du bâtiment sur le marché est influencé entre autre par le site où il se trouve ; il détermine dans quelle mesure les investissements pourraient se répercuter sur le prix du bien si ce dernier devait être vendu.

Il n'est pas possible, ni utile, d'évaluer avec précision les critères concernés : l'important est de conserver un regard objectif.



2e étape : choisir une stratégie pour rénover le bâtiment

Les deux critères d'évaluation susmentionnés permettent de choisir une stratégie parmi les quatre stratégies suivantes :

- Remplacement (démolition, reconstruction)
- Rénovation complète
- Rénovation partielle
- Entretien (pour maintenir la valeur de l'immeuble)

En optant pour une stratégie qui convient à l'immeuble en question, il y a peu de risque de «se tromper».

3e étape : définir les mesures de rénovation

Chaque stratégie de rénovation est accompagnée des mesures à prendre (de **1** à **9**) ainsi que du standard énergétique à viser.

Evaluation et choix de la stratégie

Définir une stratégie pour la rénovation aide à déterminer quel montant doit être investi dans cette opération. Pour décider de la stratégie optimale, il suffit d'évaluer l'état du bâtiment et son potentiel sur le marché immobilier. Il n'est pas nécessaire que cette évaluation soit d'une précision scientifique, mais qu'elle reflète objectivement la situation.

Etat actuel du bâtiment



Consommation d'énergie Quelle est l'efficacité énergétique du bâtiment ? Pour le déterminer, un CECB® peut être établi (cf. pp. 8-11).		
Etat de la construction Quel est l'état du toit, des façades, des fenêtres (éventuels dégâts) ainsi que des installations techniques (pour le chauffage et la production d'eau chaude) ?		
Standard de l'aménagement La salle de bain, les toilettes, la cuisine sont-elles bien équipées ? Cet équipement correspond-il aux standards actuels ? Quel est le standard des pièces d'habitation ?		
Répartition des pièces et surface La répartition des pièces et les surfaces d'habitation correspondent-elles aux besoins ? Est-il possible de modifier cette répartition facilement ?		
Evaluation globale		



Potentiel de commercialisation



<p>Situation (localisation) Le bâtiment concerné est-il bien situé (commune, bruit, vue, proximité des commerces, transports publics) ?</p>		
<p>Utilisation Le bien est-il occupé par les propriétaires ou est-il loué ? Y a-t-il un intérêt à continuer à l'exploiter ? Les propriétaires sont-ils prêts à consentir des dépenses pour obtenir une plus-value ?</p>		
<p>Possibilité de réaménagement Est-il possible de mieux exploiter le bien, de l'étendre ou de le réaménager en vue d'augmenter les revenus issus des loyers ? Les prescriptions en matière de construction permettent-elles de réaliser une extension ?</p>		
<p>Evaluation globale</p>		

Etat du bâtiment

Etat du bâtiment

Potentiel de commercialisation

Recommandation :
Remplacement

Recommandation :
Rénovation complète

Potentiel de commercialisation

Recommandation :
Préservation

Recommandation :
Rénovation partielle

Remplacement

Il est plus rentable de remplacer l'ancien bâtiment en en construisant un nouveau sur le site concerné plutôt que de consentir des investissements pour le rénover. Cette solution permettrait de mieux exploiter le terrain. Dans ce cas, les exigences en matière d'utilisation de l'énergie doivent toutes être entièrement respectées.

Standard à atteindre: Labels de la famille MINERGIE®

Rénovation complète

Il est judicieux d'opter pour une stratégie impliquant de grands travaux de rénovation, tant dans le but d'optimiser le bâtiment, que d'élever son prix lors d'une future vente éventuelle. Dans cette optique, il vaut la peine de réaliser des investissements visant à augmenter la valeur de l'objet concerné.

Mesures de rénovation :



Standard à atteindre: Labels de la famille MINERGIE®



Rénovation partielle

Le bâtiment en bon état, justifie le fait de procéder à une rénovation orientée sur le long terme. En prenant en compte le marché immobilier du moment, les investissements permettant d'élever la valeur du bâtiment au niveau approprié doivent être consentis avec précaution.

Mesures de rénovation :

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 8
- 9

Standard à atteindre : Labels de la famille MINERGIE®

Préservation (travaux visant à maintenir la valeur)

Considérant l'état du bâtiment et le marché, il est préférable d'adopter une stratégie d'investissement prudente. Il convient de renoncer à réaliser une rénovation orientée sur le long terme ou visant à augmenter la valeur du bâtiment. Il est cependant impératif de prendre certaines mesures pour rénover le bâtiment, en particulier pour maintenir le niveau de son confort et éviter sa détérioration.

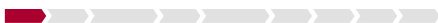
Mesures de rénovation :

- 1
- 2
- 4
- 5
- 7
- 9

Standard à atteindre : respect des prescriptions légales

1 Optimisation de l'exploitation

5-10%



Le réglage et l'entretien adéquats de l'installation de chauffage permettent déjà d'économiser 5 à 10 % d'énergie.

1. Vérifier que les périodes de fonctionnement sont réglées correctement

Programmez l'horloge pour que les périodes de fonctionnement correspondent le mieux possible à vos habitudes de vie :

Chauffage par radiateurs	Chauffage au sol
Allumage : 1 h avant le début de l'utilisation	Allumage : 2-3 h avant le début de l'utilisation
Arrêt : 1 h avant le coucher	Arrêt : 3 h avant le coucher

Si personne n'est à la maison pendant la journée, vous devez également réduire le chauffage. Quand vous partez en vacances, réglez vos appareils de chauffage sur le programme vacances ou économie. Cette recommandation est également valable en cas d'absence le week-end.



2. Contrôler les vannes thermostatiques

Si vous ne disposez pas de vannes thermostatiques, faites-en installer.

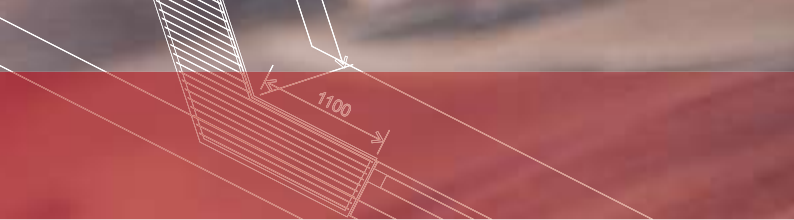
- Salle de bain 23 °C Pos. 4
- Pièces de séjour 20 °C Pos. 3
- Chambres à coucher, entrée 17 °C Pos. 2
- Locaux peu utilisés Pos. *

3. Assurer une diffusion de chaleur optimale des radiateurs

Évitez de placer des objets ou des rideaux devant les radiateurs : ils empêchent la diffusion de chaleur et augmentent la consommation d'énergie.

4. Arrêter le chauffage en dehors de la période de chauffage

Dès que la température extérieure s'élève à plus de 15 °C pendant une période prolongée, réglez le chauffage sur le mode «été» ou arrêtez-le complètement. Il vaut la peine d'arrêter le chauffage temporairement à la mi-saison, même pour 2-3 jours.



5. Réduire la demande énergétique pour l'eau chaude sanitaire

Votre eau chaude ne devrait pas dépasser 50-55 °C. Il faut noter qu'une température trop élevée produit davantage de dépôts calcaires. Prenez en compte l'étiquette Énergie lors d'achat d'appareils sanitaires de fourniture d'eau chaude.

6. Maintenir le local de chauffage en parfait état de propreté

La poussière et la saleté nuisent à la combustion. Maintenez donc le local de chauffage en parfait état de propreté. N'y entreposez pas de produits chimiques (peintures, produits de nettoyage, lessives en poudre).

7. Aérer correctement

Les fenêtres basculantes ouvertes en permanence font gaspiller beaucoup d'énergie et n'améliorent pas la qualité de l'air. Il vaut mieux ouvrir plusieurs fenêtres 3-4 fois par jour pendant 5 à 10 minutes. En aérant en grand, la déperdition d'énergie est minimale et une bonne quantité d'air frais peut pénétrer dans les pièces.

Attention : les fenêtres basculantes peuvent provoquer des dégâts d'humidité sur la façade et les pièces intérieures. Inversement, une aération insuffisante peut engendrer la formation de moisissures à l'intérieur. Un hygromètre vous permettra de contrôler l'humidité à l'intérieur. Un taux d'humidité de l'air dépassant 50% indique un renouvellement d'air insuffisant.

Contrôle des résultats grâce à la comptabilité énergétique

La consommation d'énergie (mazout, gaz naturel, électricité, etc.) doit être enregistrée au moins une fois par an. Un enregistrement mensuel ou trimestriel est même préférable. Demandant peu de travail, la tenue de cette comptabilité énergétique (idéalement sous forme de tableau) indique dans quelle mesure l'optimisation de l'exploitation a porté ses fruits. Elle permet aussi de déceler à temps les problèmes de fonctionnement.

Degrés-jours

La consommation d'énergie dépend du climat, dont l'influence peut être indiquée par les degrés-jours. A cet effet, vous pouvez consulter certains quotidiens, qui publient les degrés-jours, ou le site www.hev-schweiz.ch.



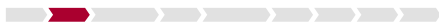
Si l'on augmente la température ambiante d'un degré, les coûts énergétiques augmentent de 6 %. Il convient donc, autant que possible, de régler la température selon ses besoins personnels.



Dans les locaux non chauffés du sous-sol, les tuyaux de chauffage et d'eau chaude doivent être isolés.

2 Fenêtres

5-10%




Le remplacement des fenêtres permet de réduire de 5 à 10 % sa consommation totale d'énergie.

Isolation thermique des fenêtres : hier et aujourd'hui

Les vieilles fenêtres à double vitrage ont une valeur isolante ou une valeur U_w de 2,5 à 3,0 W/m^2K . Les fenêtres neuves, équipées de vitrage isolant standard, réduisent environ de moitié les pertes d'énergie. Les fenêtres utilisées à l'heure actuelle atteignent des valeurs U_w de 0,8 à 1,3 W/m^2K . Selon que l'on utilise un vitrage isolant double ou triple, la valeur U_g du verre varie entre 0,5 et 1,0 W/m^2K . L'encadrement de fenêtre doit être le plus petit possible, car c'est un point vulnérable du point de vue énergétique.

Remplacement des fenêtres, ventilation et humidité

Le remplacement des fenêtres permet d'améliorer considérablement l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment. Cependant, le renouvellement d'air étant moindre, l'humidité relative de l'air à l'intérieur augmente. Des dégâts d'humidité peuvent alors apparaître sur les éléments mal isolés du bâtiment. Quand on remplace les fenêtres, il est donc préférable d'isoler également dans la mesure du possible les murs extérieurs (cf. pp. 32-35) ou d'installer un dispositif d'aération douce (cf. pp. 44-47), voire d'effectuer les deux.



Valeur g du vitrage

Afin que la chaleur maximale du soleil puisse pénétrer dans la maison, il est essentiel que la valeur g du vitrage soit aussi élevée que possible.

Solutions pour remplacer les fenêtres

Pour remplacer les fenêtres, deux solutions existent :

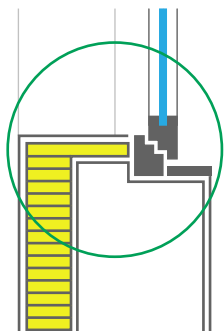
1. Remplacement intégral des fenêtres

Les anciennes fenêtres sont entièrement retirées et remplacées par de nouvelles fenêtres. Cette solution présente plusieurs avantages : la jonction entre le cadre et le mur extérieur peut se faire de manière optimale (étanchéité); la surface vitrée perdue peut être optimisée; dans la foulée, les anciens caissons pour stores à rouleaux, souvent peu étanches, peuvent être remplacés et isolés.

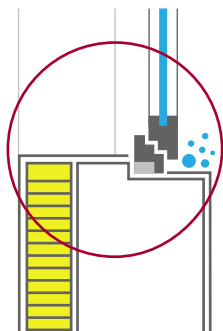
2. Rénovation des fenêtres

La rénovation d'une fenêtre consiste à poser un nouvel encadrement sur l'encadrement de fenêtre existant. Cette solution présente l'inconvénient que les caissons pour stores à rouleaux, les rebords de fenêtres et les planches à rideaux sont le plus souvent laissés en place. Ainsi, les déperditions de chaleur dues aux ponts thermiques continuent, si bien que les économies d'énergie restent moindres. En outre, des dégâts liés à l'humidité peuvent apparaître.

Pose des fenêtres



Pose correcte :
isolation
de l'embrasure

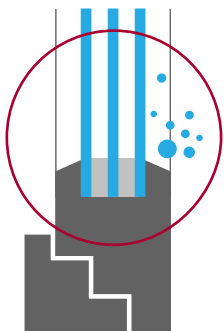


Pose incorrecte :
pas d'isolation
de l'embrasure

Valeur U

La valeur U indique la quantité de déperdition de chaleur par mètre carré d'un élément du bâtiment. Une valeur U faible est donc le signe d'une bonne isolation thermique.

Intercalaires



Les vitres des fenêtres sont maintenues en place par les intercalaires, qui sont également source de déperdition de chaleur. C'est pourquoi les intercalaires en acier inox ou en matière plastique sont particulièrement appropriés, car ils empêchent notamment la formation de buée sur le bord de la fenêtre.



Utiliser le module Fenêtres MINERGIE® ou choisir un verre, dont la valeur U_g est au maximum de $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.



S'il est impossible de remplacer les fenêtres : mettre des joints en caoutchouc dans les fenêtres existantes.



En ajustant les fenêtres, il est possible d'améliorer l'étanchéité et de réduire les déperditions de chaleur.

3

Rénovation des façades

10-20%



L'isolation des murs extérieurs permet d'économiser 10 à 20 % de la consommation totale d'énergie.

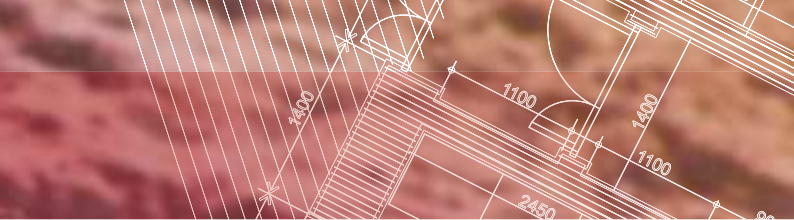
Murs extérieurs existants

Les maisons construites avant 1975 n'ont généralement pas d'isolation thermique. La maçonnerie des constructions typiques de cette époque est en moellons ou en brique avec crépi et doublage intérieur séparé par une couche d'air.

Les valeurs U de ces constructions se situent entre 0,8 W/m²K et 1,2 W/m²K (à titre indicatif, les valeurs d'un bon mur extérieur dans un bâtiment neuf sont inférieures à 0,2 W/m²K). L'insuffisance de l'isolation thermique et de la circulation d'air intérieur ainsi que la présence de ponts thermiques entraînent la formation de condensation à la surface, qui à son tour génère l'apparition de moisissure. En outre, ces pièces sont peu confortables pendant la période de chauffage, car la température à la surface des murs extérieurs est nettement inférieure à la température ambiante.

Isolation à l'intérieur ou à l'extérieur ?

En règle générale, on applique une couche isolante à l'extérieur de la façade. Une isolation à l'intérieur n'est possible qu'après une planification soignée et en tenant compte de tous les facteurs liés à la physique du bâtiment (ponts thermiques dans



les plafonds, les murs intérieurs, etc.). Si l'exécution des travaux n'est pas soignée, il peut se former de la condensation (qui n'est souvent pas directement visible), provoquant des dégâts dans le bâtiment.

Faire attention aux ponts thermiques

Il faut éviter les ponts thermiques, qui sont des points faibles dans l'isolation thermique du bâtiment. C'est pourquoi, en concevant l'isolation des murs extérieurs, il convient de veiller tout particulièrement aux détails suivants :

- Dalles de balcons continues.
- Raccord avec les fenêtres (pp. 28-31).
- Raccord avec le terrain ou raccord avec l'isolation du plafond de cave.
- Raccord avec la toiture ou l'isolation du sol des combles.

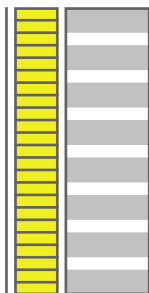
Pour les dalles de balcons bétonnées en place, la meilleure solution pour limiter les déperditions thermiques consiste à les arracher et à les remplacer par un balcon construit selon un nouveau concept statique. Ce faisant, il est également possible d'augmenter la surface des balcons, souvent trop petite.



Solutions pour isoler les façades

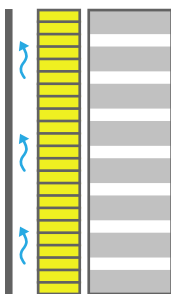
Deux systèmes distincts permettent d'améliorer l'isolation thermique des murs extérieurs : l'isolation de façade compacte ou l'isolation thermique extérieure avec revêtement de façade ventilée.

Isolation de façade compacte



- Les panneaux isolants (mousse ou laine minérale) sont collés et fixés mécaniquement sur la maçonnerie.
- Un crépi est appliqué sur l'isolation.
- L'esthétique architecturale d'un bâtiment recouvert d'un crépi peut être préservée.

Revêtement de façade ventilée



- Une armature (métal, bois) est fixée sur la maçonnerie et l'isolation (mousse, laine de roche ou de verre, fibres de cellulose) est insérée entre l'armature et les murs.
- En général, le matériau de revêtement (panneaux en fibrociment, bois, tôle, pierre, etc.) modifie l'esthétique architecturale.
- Espace vide de ventilation : 3-5 cm.
- Longue durée de vie (30 à 50 ans).



Utiliser le module murs de MINERGIE® ou viser une valeur U maximale de 0,2 W/m²K.



Etre attentif aux ponts thermiques.

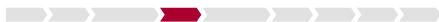


Coordonner le remplacement des fenêtres avec les travaux de rénovation des façades (isolation de l'embrasure).

4

Isolation des sols et des plafonds de cave

5-10%



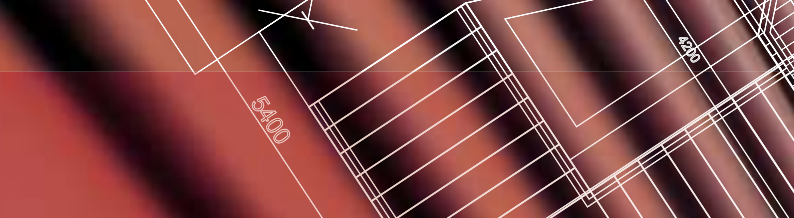
L'isolation des plafonds ou des sols de caves permet d'économiser 5 à 10% de la consommation totale d'énergie.

Séparation des locaux froids et des locaux chauds

De nombreux locaux du sous-sol sont chauffés par les locaux contigus habités, bien que cela ne soit pas nécessaire compte tenu de leur utilisation. Une séparation nette entre volume chauffé et volume non chauffé peut réduire considérablement les déperditions de chaleur.

Hormis les plafonds de caves, il convient d'améliorer l'isolation thermique des portes, des cloisons de séparation et de la partie de la cage d'escaliers entre les caves et les locaux habités. A cet effet, il convient de colmater, d'ajouter des isolations supplémentaires, et éventuellement, de remplacer les portes.

La déperdition de chaleur par les caves est plus importante que ce que l'on croit communément. Par conséquent, il faut y accorder une attention toute particulière.



Plafond de cave

Beaucoup de plafonds de caves présentent une isolation minimale: isolation phonique entre le plafond en béton et la chape ou comme remplissage avec plafond à poutres. Ce type d'isolations engendre de grandes déperditions de chaleur et offre peu de confort, car la température à la surface du sol est trop basse. La valeur U oscille entre 0,9 et 1,5 W/m²K.

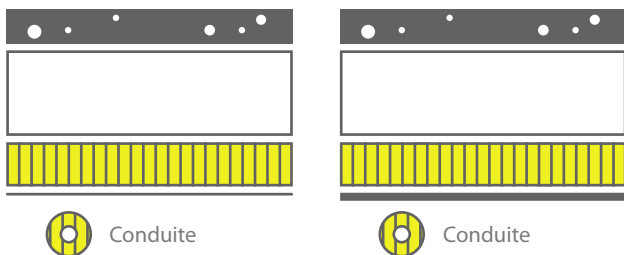
Une isolation supplémentaire améliore l'isolation thermique et doit diminuer la valeur U à environ 0,25 W/m²K. Souvent, ces travaux peuvent être exécutés par le propriétaire lui-même.

Sol à même la terre

Souvent, un sol à même la terre n'est pas isolé, bien que le local en question soit chauffé, du moins temporairement (p. ex. comme local de bricolage). Pour réaliser une isolation après coup, il faut attacher une grande importance aux aspects de physique du bâtiment (cf. image p. 39).

Isolation du sol et du plafond de cave

Isolation du plafond de cave

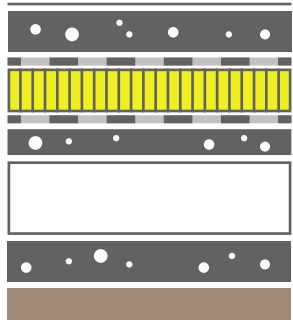
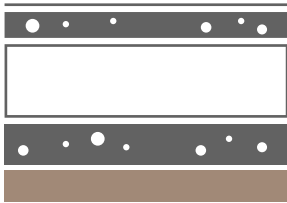


- Isolation avec panneau en sandwich (image de gauche) ou lattis, isolation et revêtement (image de droite).
- Ne pas appliquer des panneaux de fibres minérales sans revêtement.
- Selon les caractéristiques des locaux (position des conduites existantes, hauteur de la pièce), opter pour l'épaisseur maximale.

3700

D

Sol contre terre



- Un ancien sol de cave (image de gauche) est recouvert ultérieurement d'une isolation (image de droite).
- Prévoir une protection contre l'humidité et un frein de vapeur.



Isoler immédiatement le plafond de cave :
le coût de cette mesure est peu élevé.



Choisir des éléments isolants qui engendrent une
valeur U maximale de $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ pour le plafond
de la cave.

10-20%



L'isolation de la toiture ou du sol des combles permet d'économiser 10 à 20 % de la consommation totale d'énergie.

Isolation thermique des anciens toits

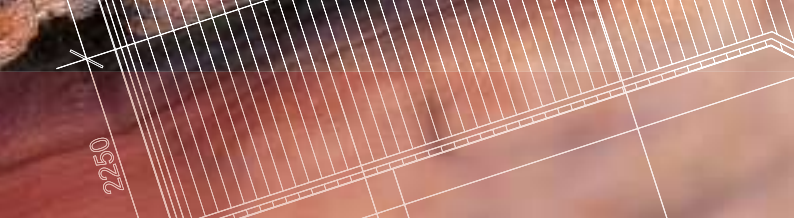
Pour les anciens bâtiments dont l'isolation thermique n'a pas été rénovée, deux cas se présentent le plus fréquemment :

- Les combles ne sont pas chauffés et l'isolation du sol est insuffisante : les pertes d'énergie sont élevées.
- Les combles sont aménagés, mais l'isolation du toit est insuffisante : les déperditions d'énergie sont élevées, entraînant une sensation d'inconfort en hiver (trop froid) et en été (trop chaud).

En outre, l'étanchéité à l'air du sol et de la toiture des combles est souvent insuffisante. Le risque est donc important que des dégâts dus à l'humidité apparaissent en raison de l'air chaud qui sort.

Combles non aménagés

Si vos combles ne sont pas aménagés, avant d'opter pour une rénovation de l'isolation thermique, examinez d'abord la future affectation et les possibilités d'aménagement. Avant de décider d'un aménagement ultérieur, contrôlez s'il y a une sous-couverture en bon état (étanchéité protégeant de l'humidité extérieure).



Isolation du sol des combles

Si le grenier continue à servir de débarras ou d'entrepôt, il convient d'installer une isolation thermique entre ce local froid et les locaux chauffés. Pour le sol des combles, l'isolation doit engendrer une valeur U maximale de $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Les raccords et leur finition (toit et murs extérieurs) doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

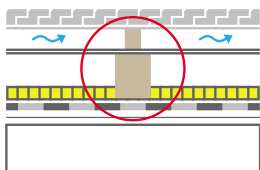
Isolation d'une toiture plate

Lors de la rénovation d'une toiture plate, il est recommandé d'augmenter l'épaisseur de la protection thermique de sorte que la valeur qui en résulte soit au maximum de $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ce faisant, il convient de veiller aux points suivants :

- Eviter les ponts thermiques près des raccords.
- Conserver les anciennes isolations thermiques uniquement après avoir vérifié qu'elles étaient encore efficaces (bon état général, pas d'humidité).
- Faire appel à un spécialiste pour s'assurer que les travaux sont réalisés correctement au niveau de la physique du bâtiment.

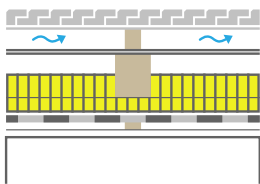
Solutions pour l'isolation d'une toiture inclinée

Situation préalable :
isolation entre les chevrons



- L'isolation thermique (p. ex. 4-6 cm) et l'étanchéité à l'air sont insuffisantes.
- Déperditions d'énergie élevées et problèmes de confort en été et en hiver.
- Risque élevé de dommages à la construction (dégâts dus à l'humidité).

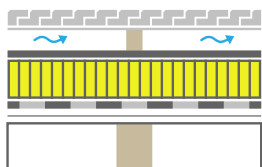
Solution de rénovation :
isolation entre et sous les chevrons



- Réaliser de préférence les travaux en même temps qu'une rénovation des pièces intérieures.
- Recouvrir les chevrons d'un revêtement.
- Poser une couche isolante sous les chevrons pour réduire les ponts thermiques.
- Eviter d'endommager la couche d'étanchéité à l'air par des conduites (p. ex. d'électricité).



Solution de rénovation : isolation sur les chevrons



- Idéale en même temps qu'une rénovation du toit.
- Evtl. faire apparaître les chevrons.
- Etre attentif aux raccords de la couche d'étanchéité à l'air avec les éléments adjacents de la construction.



L'isolation du sol des combles est une mesure avantageuse et d'une grande utilité. Choisir des éléments isolants qui engendrent une valeur U maximale de $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Choisir pour le toit le module toitures de MINERGIE ou choisir des éléments isolants qui engendrent une valeur U maximale de $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

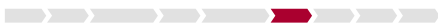


La rénovation du toit est l'occasion idéale pour poser une installation solaire (pp. 52-55).

6

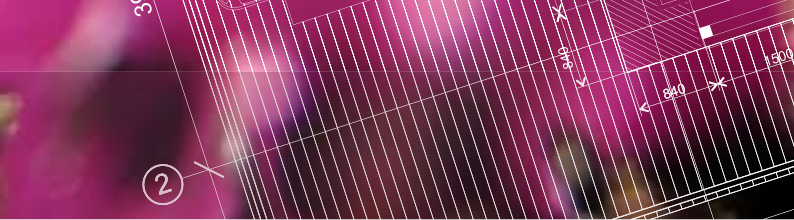
Pose d'un dispositif d'aération douce

5-10%



En comparaison avec une ventilation incontrôlée, une aération douce permet de réduire les déperditions d'énergie de plus de la moitié ou d'économiser 5 à 10 % de la consommation totale d'énergie.

Une aération non contrôlée entraîne des déperditions d'énergie importantes (l'équivalent d'environ 500 litres de mazout pour une maison individuelle). Une seule fenêtre basculante entrouverte en permanence génère une perte d'énergie d'environ 200 litres de mazout par an. Plus le bâtiment est étanche, moins l'air peut se renouveler naturellement. Dès lors, pour assurer une bonne qualité de l'air, il est vivement recommandé d'installer un dispositif d'aération douce.



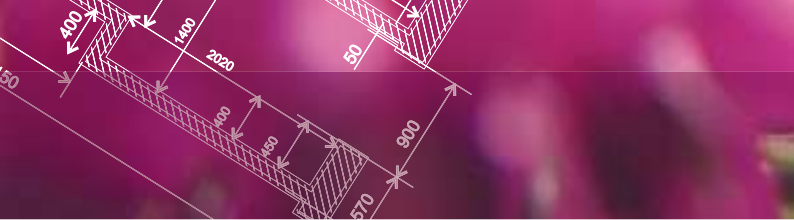
Voici quelques autres bonnes raisons d'en installer un :

- Récupération de chaleur de l'air évacué
- Prévention des dommages dus à l'humidité (p. ex. moisissures)
- Bonne qualité d'air constante (évacuation des odeurs et des substances polluantes)
- Protection contre les bruits extérieurs sans devoir renoncer à l'air frais
- Excellente protection pour les personnes allergiques, si l'on pose des filtres antipollen pour l'air acheminé dans le bâtiment
- Renouvellement continu sans générer de courants d'air, grâce à de faibles quantités d'air extérieur préchauffé acheminé dans le bâtiment
- Meilleure protection contre les cambriolages (les fenêtres étant fermées)

Pour satisfaire au standard MINERGIE, une installation d'aération douce est nécessaire.

Peut-on ouvrir les fenêtres ?

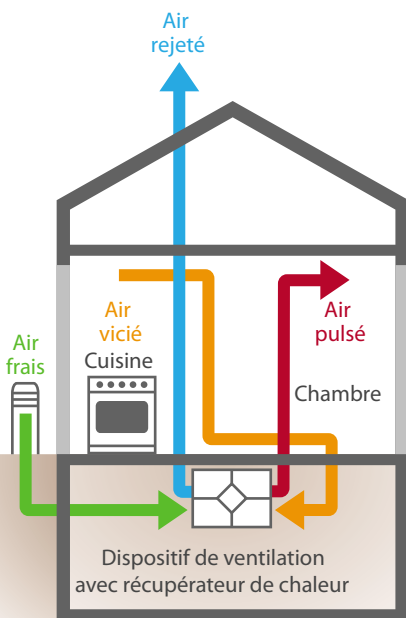
Avec une aération douce, l'ouverture des fenêtres est possible en tout temps. En été, elles peuvent même rester ouvertes pendant une période prolongée. Il reste possible d'ouvrir occasionnellement les fenêtres en grand pour aérer quelques minutes même si ce n'est plus nécessaire, tout comme il n'est plus nécessaire de laisser les fenêtres ouvertes en permanence pour aérer, puisque l'installation d'aération douce permet un renouvellement continu de l'air.



Mode de fonctionnement

D'une part, l'installation d'aération douce achemine l'air frais de l'extérieur dans le bâtiment par les pièces de séjour et les chambres à coucher. D'autre part, elle évacue l'air vicié vers l'extérieur par la cuisine et les salles d'eau. Un échangeur de chaleur récupère l'énergie thermique contenue dans l'air évacué.

Les odeurs ne peuvent pas se répandre, car l'air circule des pièces de séjour vers la cuisine ou les salles d'eau, où il est évacué.



Indications pour l'acquisition et la pose du dispositif

Les appareils conçus pour une pose ultérieure peuvent par exemple être installés dans une armoire murale. La plupart des tuyaux de ventilation peuvent être placés dans le corridor, qui sera ainsi le seul endroit nécessitant un faux-plafond.

Le dispositif de ventilation devrait disposer d'au moins deux niveaux de puissance réglables par une commande manuelle. Une planification soignée et, si nécessaire, l'installation de silencieux, préviendront les bruits gênants.

Il existe des dispositifs qui, parallèlement à la récupération de chaleur, peuvent également récupérer l'humidité.



Veiller à ce que l'installation soit régulièrement entretenue, et les filtres, changés.

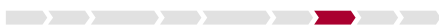


Exiger une installation avec garantie de performance de SuisseEnergie.



Sélectionner des appareils avec moteur EC économique.

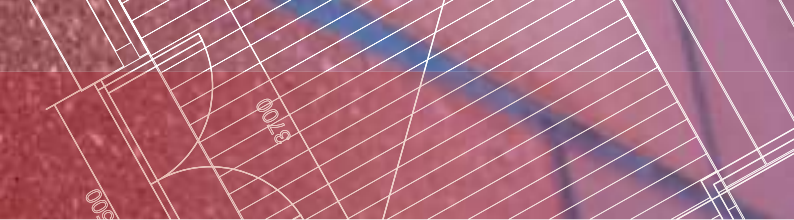
5-10%



Le remplacement du système de chauffage permet d'économiser 5 à 10 % de la consommation totale d'énergie.

Démarches optimales pour le remplacement du chauffage

1. Sachant que la durée de vie d'une installation est de 15 à 20 ans, planifiez le remplacement du chauffage suffisamment tôt.
2. Réduisez d'abord la demande en chaleur du bâtiment : cela permettra d'installer un système de chauffage plus petit et plus économe.
3. Choisissez le système de chauffage. En général, il est judicieux de prévoir un dispositif associant des capteurs solaires pour la production d'eau chaude. Dans tous les cas, demandez conseil à un chauffagiste ou à un conseiller en énergie.
4. Pour les bâtiments MINERGIE®, tous les types de chauffage sont possibles sur le principe, mais les énergies renouvelables sont privilégiées.
5. La nouvelle installation de chauffage devrait être dimensionnée au plus près des besoins.

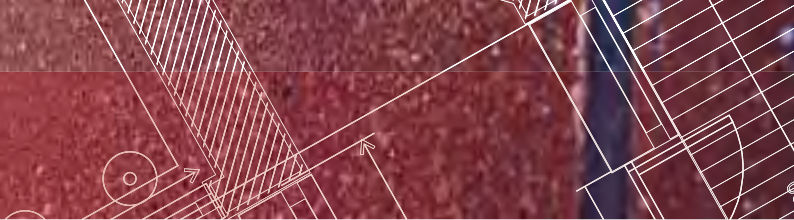
- 
6. Afin de vous assurer que votre offre comprenne tous les points importants nous vous recommandons d'exiger de votre entreprise une Garantie de performance dûment remplie et signée (www.garantie-de-performance.ch).
 7. Privilégiez des installations pratiques, faciles à régler et à utiliser.
 8. La livraison doit comprendre la mise en service et le réglage de l'installation, qui doivent également être accompagnées d'une initiation ou d'une documentation détaillée.



Vous trouverez des conseils neutres
et une aide à la décision à l'adresse
www.energysystems.ch.

Systèmes de chauffage et agents énergétiques

Chauffage à distance	<ul style="list-style-type: none">• S'il existe un réseau de chauffage à distance, il convient de privilégier ce système (incinération des ordures ménagères, granulés de bois, rejets thermiques).
Chauffage à bûches	<ul style="list-style-type: none">• Il s'agit d'un complément idéal d'une pompe à chaleur air/eau ou autre, à la mi-saison ou pendant les jours de froid.• Ce système est approprié comme unique système de chauffage si l'on a son propre bois à disposition.
Pellets de bois	<ul style="list-style-type: none">• Produits à partir de déchets de scierie, les pellets de bois affichent un bilan CO₂ neutre.• Complètement automatiques, les fourneaux à pellets demandent peu d'entretien.• L'ancien local abritant la citerne est généralement assez grand pour servir de silo à pellets.
Pompe à chaleur (PAC)	<ul style="list-style-type: none">• Les PAC conviennent avant tout pour les chauffages au sol (système à basse température).• Les PAC exploitent la chaleur de l'environnement, mais consomment de l'électricité.• PAC avec sonde terrestre : env. 25 % d'électricité.• PAC air/eau : env. 35 % d'électricité.



Solaire	<ul style="list-style-type: none">• Ce système est idéal pour chauffer l'eau sanitaire, et éventuellement comme chauffage complémentaire.• L'énergie solaire est gratuite et ne produit pas de CO₂.
Gaz naturel*	<ul style="list-style-type: none">• Le gaz naturel est un agent énergétique fossile et nécessite un accès à un réseau.• Il émet 20 à 30 % de CO₂ de moins que le mazout.
Mazout*	<ul style="list-style-type: none">• Le mazout est un agent énergétique fossile.

* En cas de pose ou de remplacement d'une chaudière (mazout ou gaz), il est préconisé d'installer une chaudière à condensation efficace au plan énergétique.



Les chauffe-eau («boilers») fonctionnant uniquement à l'électricité ne sont plus admis. Ils doivent impérativement utiliser le système de chauffage pour produire de l'eau chaude, au moins pendant la durée de la période de chauffage.



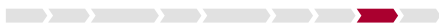
Adapter la chaudière aux besoins réels permet de faire des économies, d'améliorer le rendement de l'installation et de minimiser le risque de pannes.



Demander une Garantie de performance de SuisseEnergie à votre chauffagiste.

8 Energie solaire thermique

5-10%

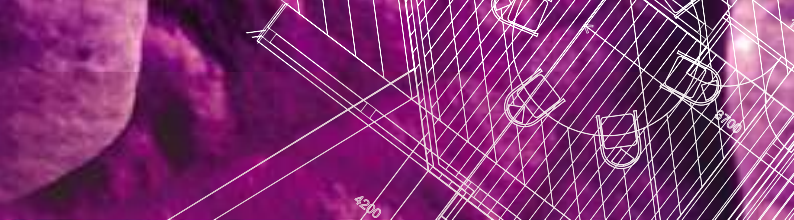


Les capteurs solaires permettent de couvrir environ 70 % des besoins en eau chaude sanitaire. Ils permettent d'économiser 5 à 10 % de la consommation totale d'énergie.

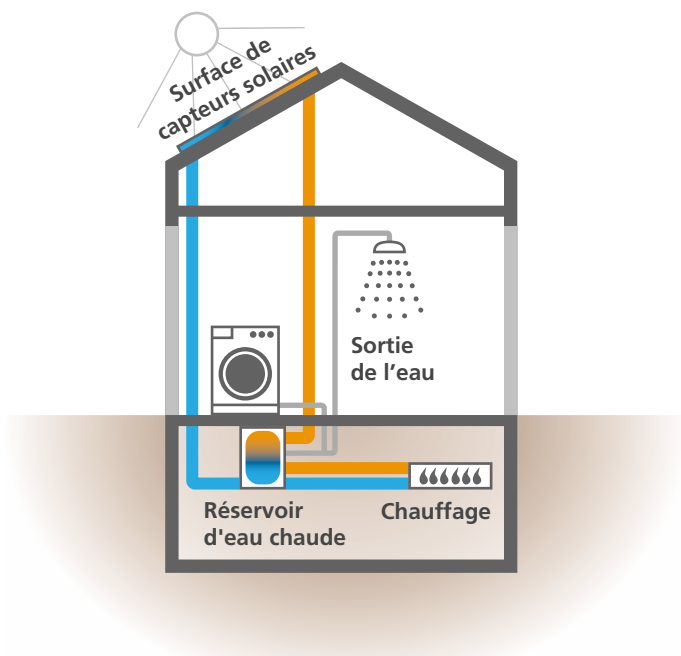
Même sous nos latitudes, il vaut la peine d'utiliser l'énergie solaire pour produire l'eau chaude sanitaire. L'ensoleillement est suffisant en été, mais le manque d'énergie solaire (pendant les mois d'hiver) doit être couvert par le système de chauffage.

En principe, la pose d'une installation solaire pour la production d'eau chaude sanitaire est toujours possible après coup. On peut la combiner avec n'importe quel autre système de chauffage ou agent énergétique. Le chauffe-eau doit être conçu de telle façon que l'eau chaude à disposition suffise pour 2-3 jours. Ainsi, il y a toujours une réserve au cas où le soleil ne brillerait pas.

Les petites installations pour les maisons individuelles sont à dimensionner généreusement afin que l'investissement se justifie. Des installations plus grandes sont à dimensionner de manière plus serrée pour des questions de rentabilité (préchauffage solaire).



Les capteurs solaires permettent également de produire une partie de l'énergie pour le chauffage des locaux. Dans ce cas, une plus grande surface de capteurs solaires et un accumulateur plus complexe sont nécessaires. En général c'est la surface de toiture disponible ou la place nécessaire à l'accumulateur qui limite le possible apport solaire nécessaire à la couverture des besoins.



Surface de capteurs solaires nécessaire pour une maison individuelle (4 personnes)

Chauffage de l'eau sanitaire	Chauffage de l'eau sanitaire et chauffage d'appoint
Couverture des besoins en eau chaude 50-70%	Couverture de la demande énergétique jusqu'à 40%
Surface 4-7 m ²	Surface 10-20 m ²

Types de capteurs

Capteurs plats vitrés

Permettant de chauffer l'eau sanitaire, les capteurs plats conviennent parfaitement pour produire l'eau chaude à une température comprise entre 30° C et 60° C. Ils servent aussi de chauffage d'appoint. Les capteurs plats vitrés sont les plus répandus chez nous.

Capteurs à tubes sous vide

Lors d'une inclinaison insuffisante (p. ex. toiture plate), l'installation de capteurs à tubes sous vide est recommandée. Si ces capteurs sont plus onéreux que les capteurs plats, ils ont le rendement annuel le plus élevé.

Absorbeurs solaires

Les absorbeurs solaires ne sont pas isolés. Ils conviennent avant tout pour chauffer une piscine.

Inclinaison de la toiture

Les installations de production d'eau chaude sanitaire peuvent être orientées entre l'ouest et l'est et avoir une inclinaison de plate à moyenne. Les installations visant à couvrir une partie des besoins pour le chauffage doivent être orientées entre le sud-est et le sud-ouest avec une inclinaison plutôt forte. Les différences par rapport à l'orientation optimale peuvent être en grande partie compensées par des surfaces de collecteurs supplémentaires.

Attention: il convient d'éviter que les capteurs ne se trouvent dans une zone d'ombre (projetée par des arbres ou des bâtiments voisins), car leur production sera sensiblement réduite (laisser un professionnel évaluer la situation).



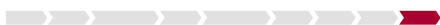
Beaucoup de cantons et de communes accordent des contributions d'encouragement pour les installations solaires. Renseignez-vous auprès de votre service cantonal de l'énergie.



De nombreux appareils ménagers (lave-linge, lave-vaisselle) peuvent être raccordés à l'eau chaude sanitaire. Combiné avec une installation solaire, un raccord au réseau d'eau chaude est judicieux.

9 Electricité

5-10%



La consommation annuelle d'électricité pour un ménage moyen est de l'ordre de 3'000 kWh (sans l'eau chaude sanitaire). Une réduction de 1'000 kWh représente environ 5 % de la consommation totale d'énergie.

Vérifiez votre consommation d'électricité

Additionnez vos consommations aux tarifs heures pleines et heures creuses durant l'été et l'hiver. Puis comparez votre résultat avec le tableau ci-dessous (valeurs moyennes) :

	Sans chauffe-eau électrique	Avec chauffe-eau électrique
Maison ind., 1-2 pers.	2'500 kWh	4'500 kWh
Maison ind., 3 pers. et plus	3'500 kWh	7'000 kWh

Les prescriptions cantonales en matière d'énergie interdisent la pose de chauffe-eau fonctionnant exclusivement à l'électricité.



Les appareils à faible consommation d'énergie étant à peine plus chers que les appareils électroménagers ordinaires, vous devriez toujours choisir ceux munis du label A (ou A+, A++). Le remplacement d'un appareil énergétiquement peu efficient est amorti au bout de 8 ans environ. Le prix d'achat est compensé par la consommation réduite d'électricité.

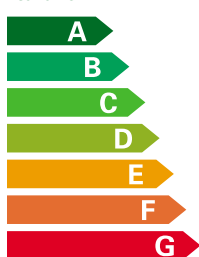
Achetez des appareils peu gourmands en énergie

Energie

Fabricant
Modèle

Lave-linge

Econome

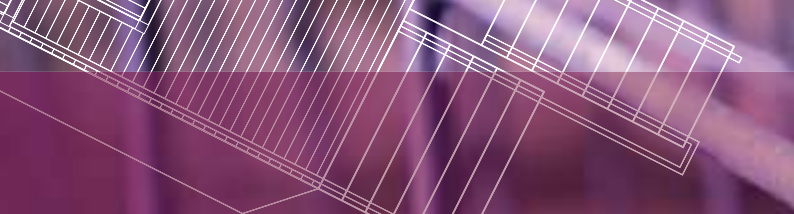


Peu
économome

A

Quand vous achetez un appareil électroménager, observez l'étiquette Energie qui vous informe sur la consommation de l'appareil.

Vous trouverez plus d'informations sur les sites www.etiquetteenergie.ch et www.topten.ch.



Évitez de laisser les appareils en veille

En 24 heures, la consommation de tous les appareils électriques (p. ex. téléviseur, machine à café, ordinateur) laissés en veille («standby») représente une quantité d'énergie considérable ! C'est pourquoi, ces appareils doivent toujours être totalement éteints au moyen de l'interrupteur principal. Vérifiez quels appareils peuvent être munis d'un interrupteur à minuterie ou d'une multiprise.

Photovoltaïque, l'électricité à partir du soleil

Une installation photovoltaïque permet de produire de l'électricité pour sa propre consommation. Le réseau électrique est alors utilisé comme «accumulateur de compensation». Pour couvrir la totalité de la demande (3'000 kWh/an), il faut :

- Surface de cellules solaires 20 m² (cellules cristallines)
- Puissance 3 kW Peak
- Frais d'investissements env. CHF 15'000.–

Eclairage

Partout où cela est possible, il vaut toujours la peine d'utiliser des lampes à économie d'énergie : elles permettent non seulement de réduire la consommation de courant, mais leur durée de vie est huit fois plus longue que celle des ampoules à incandescence ordinaires. L'affirmation selon laquelle les lampes à économie d'énergie consommeraient beaucoup d'énergie lors de l'enclenchement est erronée ! Sur toute la durée d'utilisation, vous économiserez selon la puissance de l'ampoule une centaine de francs, avec une seule ampoule !

Comparaison entre différents types d'ampoules

	Consommation d'énergie	Durée de vie	Frais d'éclairage
Ampoule à incandescence	100%	1'000 h	élevés
Ampoule halogène	75%	2'000 h	moyens
Ampoule à économie d'énergie	20%	10'000 h	moindres
Tube fluorescent (tube néon)	10%	10'000 h	très bas



Etre attentif en comparant les factures d'électricité et chercher les raisons expliquant une éventuelle augmentation exceptionnelle.



Emprunter gratuitement des appareils de mesure pour déterminer la consommation des différents appareils auprès des entreprises électriques.



Nombreuses sont les entreprises électriques qui proposent des produits d'éco-courant (courant hydroélectrique, solaire ou issu de la biomasse, etc.).

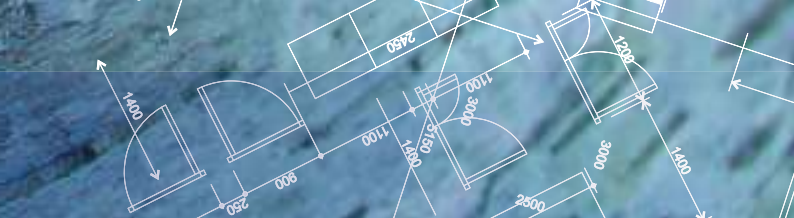
Suivre la bonne procédure

Rénovation complète ou partielle et échelonnée ?

Les propriétaires se posent souvent la question de savoir si les travaux de rénovation doivent être entrepris de manière échelonnée (rénovation partielle) ou en une fois (rénovation complète). Ces deux manières de procéder ont chacune des avantages et des inconvénients. Si l'on opte pour la première solution, il est important de concevoir un plan global au préalable, afin de s'assurer que les travaux de toutes les étapes soient coordonnés.

Procédure en une seule étape

Avantages	<ul style="list-style-type: none">• Coûts des travaux (pris dans leur ensemble) moins élevés• Possibilité de coordonner de manière optimale les travaux avec les mesures d'économie de l'énergie• Possibilité de réaliser des économies d'énergie rapidement• Résidence dans les appartements perturbée moins longtemps• Certification MINERGIE possible (programme de subvention, crédits hypothécaires à conditions plus avantageuses)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none">• Financement à assurer en une fois pour l'ensemble des coûts des travaux• Eventualité que cela représente un désavantage au plan fiscal• Dans certains cas, impossibilité de résider dans les appartements pendant les travaux (selon l'envergure des travaux)



Procédure échelonnée

- | | |
|-----------|--|
| Avantages | <ul style="list-style-type: none">• Possibilité de fractionner les investissements sur plusieurs années (avantages aux plans financiers et fiscaux)• Possibilité d'échelonner l'augmentation des loyers• (Souvent) possibilité de continuer à résider dans les appartements durant les travaux |
|-----------|--|

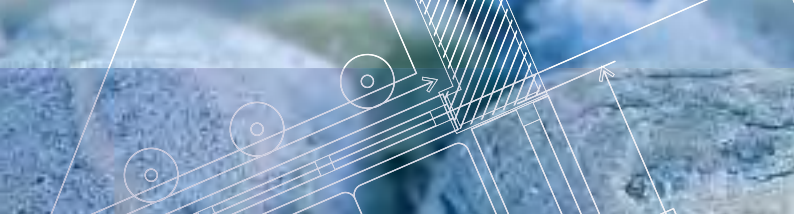
- | | |
|---------------|---|
| Inconvénients | <ul style="list-style-type: none">• Coûts des travaux (pris dans leur ensemble) plus élevés• Problèmes au niveau de la physique du bâtiment lorsque les mesures prises ne sont pas suffisamment coordonnées (p. ex. dégâts d'humidité lorsque les fenêtres sont remplacées sans isoler les façades)• Economies d'énergie réalisées seulement «petit à petit»• Résidence dans les appartements perturbée durant une période prolongée• Certification MINERGIE possible uniquement une fois que tous les éléments ont été rénovés |
|---------------|---|

Permis de construire, protection du patrimoine bâti

Bâtiments protégés

Les conditions associées à la protection du patrimoine bâti et des monuments historiques peuvent parfois entrer en conflit avec une rénovation des bâtiments visant à améliorer de manière optimale leur performance énergétique. Si le bâtiment est protégé, il convient de s'adresser aux autorités compétentes aussi tôt que possible. Souvent, les conditions posées pour la protection des bâtiments concernent seulement les façades (ou des parties de celles-ci) ainsi que les toitures. Il est malgré tout possible de réaliser des économies d'énergie importantes :

- **Compensation des éléments du bâtiment protégés (qui ne peuvent pas être modifiés)**
Lorsque certaines conditions associées aux bâtiments à protéger ne permettent pas d'isoler les façades, il est envisageable d'isoler davantage d'autres éléments afin de compenser les déperditions d'énergie. Ainsi, il est souvent possible de poser un vitrage plus performant en termes d'isolation ainsi que d'accroître l'épaisseur de l'isolation au niveau du toit, des sols ou des plafonds de caves. Il convient de veiller aux problèmes liés à l'humidité qui se posent en présence de ponts thermiques lorsque l'isolation n'est pas suffisante. Ces problèmes peuvent être atténués par la pose d'un dispositif d'aération douce.
- **Prudence de rigueur en cas d'isolation intérieure**
La question de savoir si un mur extérieur peut être isolé sur sa face intérieure doit être déterminée au cas par cas par un physicien-conseil en construction. En effet, il existe un risque élevé que des dégâts dus à l'humidité apparaissent au



niveau des ponts thermiques (raccords des parois intérieures et des plafonds). La perte de surface utile est également problématique.

Permis de construire

Dans le cas où une rénovation complète est entreprise, un permis de construire est généralement nécessaire dans les cas suivants (pour obtenir des informations, s'adresser au service de l'urbanisme de la commune concernée):

- Construction d'annexes, extensions en hauteur et modifications importantes des façades et des toits (p. ex. aménagement de nouvelles ouvertures)
- Changements d'affectation (p. ex. aménagement des combles)
- Forage pour exploiter la géothermie ou l'eau de la nappe phréatique

Prescriptions en matière d'énergie

Comme dans le cas des bâtiments à construire, les bâtiments à rénover doivent également respecter les prescriptions en matière d'énergie. Si celles-ci sont moins exigeantes que pour les nouvelles constructions, elles n'en restent pas moins obligatoires, même si aucun permis de construire n'est requis.

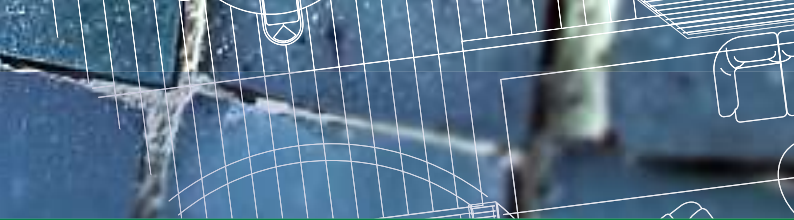
Déductions fiscales

Les dépenses consenties pour rénover des bâtiments peuvent être déduites du revenu imposable (déduction forfaitaire ou déduction des coûts réels) pour autant qu'elles n'aient pas caractère à générer une plus-value. Les dispositions en la matière étant régies par les législations cantonales, elles varient en fonction des cantons et laissent une certaine marge de manœuvre aux autorités fiscales. Avant d'entreprendre une rénovation, il est donc conseillé de prendre contact avec l'une des personnes responsables au sein de ces autorités.

Certains cantons accordent des déductions fiscales supplémentaires pour les mesures prises en vue de réaliser des économies d'énergie et de protéger l'environnement. Renseignez-vous à ce sujet auprès des autorités fiscales concernées.

Contributions d'encouragement

Les pouvoirs publics (une grande partie des cantons et certaines communes) allouent des contributions d'encouragement pour la rénovation des bâtiments visant à améliorer leur efficacité énergétique et pour le recours aux énergies renouvelables. Ces aides financières sont versées si certaines exigences en matière d'énergie sont respectées. Vous obtiendrez des informations fiables à ce propos auprès des services cantonaux de l'énergie (p. 66).



Le Programme Bâtiments

Le Programme Bâtiments, financé par une affectation partielle de la taxe sur le CO₂, encourage financièrement la rénovation de l'enveloppe des bâtiments afin d'en améliorer l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables. Il offre un soutien aux propriétaires pour rénover intelligemment leurs biens immobiliers. Ce faisant, il contribue à lutter contre le réchauffement climatique et à assurer un avenir aux générations futures.

Prêts hypothécaires préférentiels

Les rénovations des bâtiments existants et les investissements dans des mesures visant à économiser l'énergie sont également intéressantes pour les banques, car elles permettent d'augmenter la sécurité des investissements. Ainsi, les banques soutiennent ce type d'investissements en proposant des prêts hypothécaires à taux préférentiel ou des contributions forfaitaires. Pour pouvoir en bénéficier, il convient généralement de respecter certains standards énergétiques (MINERGIE® ou une classe définie du CECB®).



www.leprogrammebatiments.ch



Services cantonaux de l'énergie

La législation énergétique dans le secteur du bâtiment est du ressort des cantons. Les services de l'énergie vous informent aussi sur les contributions d'encouragement et offrent gratuitement des conseils en matière d'énergie. Vous trouverez les liens vers les sites Web des services cantonaux de l'énergie et des supports d'information complémentaires aux adresses www.endk.ch et www.crde.ch.

- FR Service de l'énergie
026 305 28 41
www.admin.fr.ch/sde
- GE Office cantonal de l'énergie
022 327 93 60
www.geneve.ch/scane
- JU Section de l'énergie
032 420 53 90
www.jura.ch/energie
- JU-BE Service d'information sur les économies d'énergie
032 944 18 40
- NE Service de l'énergie et de l'environnement
032 889 47 26
www.ne.ch/sene
- VD Direction de l'énergie
021 316 95 50
www.vd.ch/energie
- VS Service de l'énergie et des forces hydrauliques
027 606 31 00
www.vs.ch/energie



Je veux en savoir plus

www.aee.ch	AEE Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
www.catalogueconstruction.ch	Catalogue d'éléments de construction
www.cecb.ch	Certificat énergétique cantonal des bâtiments
www.chauffageadistance.ch	Association suisse pour le chauffage à distance
www.crde.ch	Conférence romande des délégués à l'énergie
www.ecospeed.ch	Votre bilan énergétique personnel
www.edifices-suisse.ch	Enveloppe des édifices en Suisse
www.endk.ch	Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
www.energie-bois.ch	Tout sur le chauffage à bois
www.energie-environnement.ch	Site des cantons pour des infos sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'environnement
www.energybox.ch	Jugez votre consommation d'électricité
www.epimmo.ch	Plate-forme Energie Immobilier
www.etiquetteenergie.ch	EtiquetteEnergie pour appareils électroménagers, l'éclairage, les voitures et les pneus
www.fri.ch	Portail de la Fédération romande immobilière
www.garantie-de-performance.ch	Garantie de performance pour les installations techniques domestiques
www.gaz-naturel.ch	Informations sur le gaz naturel
www.geothermie.ch	Société Suisse pour la géothermie
www.leprogrammebatiments.ch	Informations sur Le Programme Bâtiments et les subventions accordées
www.mazout.ch	Informations sur le chauffage au mazout
www.minergie.ch	Le Label énergétique pour les bâtiments
www.pac.ch	Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur GSP
www.suisseenergie.ch	Office fédéral de l'énergie OFEN
www.suisseenergie.ch/ checkchauffage	Check-bâtiment-chauffage
www.swissolar.ch	Informations sur l'énergie solaire
www.topten.ch	Les meilleurs appareils ménagers et de bureau

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.suisseenergie.ch

Commande : www.publicationsfederales.admin.ch
n° 805.098, ISBN 805.099 édition 01.14 / 3'000 f / 860324109