

# L'ÉNERGIE GRISE DANS LES TRANSFORMATIONS DE BÂTIMENTS

NOTICE POUR LES MAÎTRES D'OUVRAGE

TOUT BÂTIMENT EXISTANT RECÈLE UNE GRANDE QUANTITÉ D'ÉNERGIE GRISE. LORS D'UNE TRANSFORMATION, LE MAÎTRE D'OUVRAGE DOIT PRENDRE DE NOMBREUSES DÉCISIONS POUR CONCRÉTISER SES IDÉES SOUS LA FORME D'UN PROGRAMME DES TRAVAUX. LA QUANTITÉ D'ÉNERGIE GRISE QU'IL AJOUTE À SON BÂTIMENT DÉPEND PRINCIPALEMENT DU NOMBRE D'ÉLÉMENTS CONSERVÉS, REMPLACÉS, DÉMOLIS OU RAJOUTÉS.

LA PRÉSENTE NOTICE PASSE EN REVUE LES DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE RÉDUIRE LA QUANTITÉ D'ÉNERGIE GRISE, MONTRE LES CORRÉLATIONS ENTRE PARAMÈTRES ET EXPLIQUE COMMENT VALORISER SON IMMEUBLE SANS FAIRE EXPLOSER LE BILAN D'ÉNERGIE GRISE. UN AGRANDISSEMENT SANS PRÉTENTIONS DÉMESURÉES EST SYNONYME DE RÉNOVATION RAISONNABLE SUR LE PLAN FINANCIER.

## DÉFINITION DE L'ÉNERGIE GRISE

La notion d'énergie grise comprend toute l'énergie primaire non renouvelable qu'il a fallu dépenser au cours des différentes étapes, depuis l'extraction des matières premières jusqu'au recyclage des déchets de chantier après déconstruction, en passant par tous les processus de fabrication et de traitement, y compris les transports et le recours à d'autres moyens auxiliaires. L'énergie primaire est l'énergie brute qui n'a encore subi aucun transport ni processus de transformation technique (p.ex.: le pétrole brut ou le gaz naturel à la sortie du puits).



### ÉNERGIE PRIMAIRE TOTALE, NON RENOUVELABLE

#### POUR LA FABRICATION

Extraction des matières premières

Préparation et transport des matières premières

Fabrication des matériaux et des éléments de construction



#### POUR LES INVESTISSEMENTS DE REMPLACEMENT

Remise en état

Rénovation



#### POUR L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Déconstruction d'éléments du bâtiment

Transport et élimination des matériaux de démolition



suisse énergie

Notre engagement : notre futur.



Konferenz Kantonalener Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie  
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia  
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia



Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau  
Durabilité et constructions publiques

# L'ÉNERGIE GRISE DANS LES TRANSFORMATIONS DE BÂTIMENTS

## INTRODUCTION

Cette notice a pour but de fournir quelques explications simples au sujet de l'énergie grise. Elle s'adresse aux maîtres d'ouvrage et cherche à les sensibiliser à ces questions. Ils constateront qu'en réduisant l'énergie grise, ils diminuent aussi souvent les coûts de rénovation. Les bénéficiaires d'une telle démarche sont, hormis le maître d'ouvrage, l'architecte, les concepteurs d'installations, les acheteurs et les locataires.

C'est au stade de la conception du projet que la marge de manœuvre pour limiter l'énergie grise est la plus importante. Cette notice se concentre sur cette étape. Si le maître d'ouvrage cherche à faire une opération rentable, il doit étudier la situation initiale, puis décrire avec précision l'objectif de l'intervention architecturale. Cela lui permettra, d'économiser de l'énergie grise, mais aussi d'optimiser ses investissements.

## CONNAÎTRE LES BASES

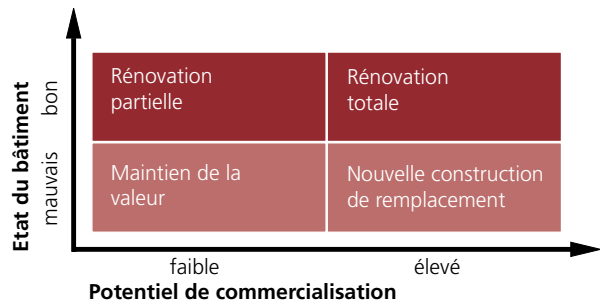
Il est opportun, en matière de transformation de bâtiment, d'appliquer la vieille règle «aussi peu que possible, autant que nécessaire». Les divers éléments du bâtiment devraient autant que possible être conservés jusqu'au terme de leur durée d'utilisation, et ne pas être remplacés avant l'échéance de leur durée d'amortissement. Tout remplacement d'un élément de construction avant sa fin de vie «naturelle» représente un surcoût en termes d'énergie grise. Modifier un bâtiment existant, ajouter un nouvel élément ou une nouvelle couche de matériaux fait augmenter sa «facture» d'énergie grise.

Il convient ici de clarifier la différence entre deux termes voisins. La durée d'utilisation est la période reconnue comme réaliste s'écoulant entre la date de réalisation et le moment où une construction ou une installation est usée et doit être remplacée. La durée d'amortissement est la période nécessaire pour amortir l'énergie grise investie dans une construction ou une installation.

## ANALYSER LA SITUATION INITIALE

Tous les bâtiments ainsi que leurs éléments subissent un processus de vieillissement naturel. Si le bâtiment est laissé à lui-même, sans être rénové, sa valeur marchande diminue au cours du temps et des dommages peuvent apparaître. Pour obtenir une première image de l'état général du bâtiment, on compare la durée d'utilisation standard des différents éléments de construction ou des parties d'installations avec la période pendant laquelle ils ou elles sont déjà en service. Les autres critères d'évaluation peuvent être, par exemple, le niveau de la consommation d'énergie, l'état de l'enveloppe, la dimension des logements, la grandeur et la répartition des pièces, ainsi que le standard de confort des agencements

intérieurs. Le second volet des études porte sur la situation de l'immeuble sur le marché immobilier régional: situation géographique, vue depuis le site, degré d'équipement et possibilités d'approvisionnement doivent être analysés en détail. Il s'agit de vérifier que les investissements prévus porteront leurs fruits sur le plan économique. La confrontation entre ces deux ensembles de critères permettra à l'architecte d'établir un projet de transformation plus ou moins lourd.



Cette représentation simple donne une première idée des options envisageables.

Plus l'intervention architecturale est lourde et touche à la structure primaire du bâtiment, plus complexes seront les mesures de rénovation et plus «salée» sera la «facture» d'énergie grise.

Maintien de la valeur: rénovation légère avec pour objectif de conserver le même niveau de confort et de prévenir les dommages. Sur le plan légal, il s'agit de respecter les prescriptions énergétiques actuelles.

Rénovation partielle: interventions architecturales visant à maintenir la valeur du bâtiment, en touchant parfois à sa structure primaire pour augmenter le niveau de confort des habitants. L'objectif est d'atteindre au moins le standard Minergie.

Rénovation totale: si le maître d'ouvrage souhaite augmenter sensiblement la valeur de son immeuble, les interventions seront assez lourdes, avec des modifications importantes de la structure du bâtiment. L'architecte visera aussi le standard Minergie.

Nouveau bâtiment de remplacement: dans certains cas particuliers, c'est l'option démolition-reconstruction qui s'avère la plus judicieuse. Cela n'a de sens que si le nouveau bâtiment satisfait aux exigences d'un des standards Minergie les plus exigeants, ou d'un autre standard comparable.

## RECONNAÎTRE LES POTENTIELS

Le potentiel le plus important d'un bâtiment existant est sa structure primaire. Le bilan d'énergie grise de la transformation sera d'autant plus léger qu'une partie importante de cette structure sera conservée et réutilisée dans le bâtiment rénové. Le maître d'ouvrage aura intérêt à faire analyser soigneusement les qualités du bâtiment existant susceptibles d'être revalorisées.

# L'ÉNERGIE GRISE DANS LES TRANSFORMATIONS DE BÂTIMENTS

Pour établir un projet solide de transformation d'un bâtiment, il faut aussi étudier les possibilités de son extension. Il s'agit, d'une part, d'analyser les possibilités qu'offre le règlement de construction: est-il possible de transformer les combles en logement? Est-il possible de rajouter un étage ou de créer un attique? Est-il envisageable d'augmenter l'emprise au sol du bâtiment? Peut-on rajouter des balcons ou une cage d'ascenseur extérieure?

D'autre part, il faut répondre à des questions relatives au niveau de confort actuel: sur quelles parties du bâtiment faut-il intervenir ou quelles installations faut-il remplacer pour mettre le bâtiment au niveau des exigences actuelles en termes, p.ex. de taille des pièces, de confort thermique ou acoustique ou encore de qualité de l'air ambiant? Quels sont les éléments inadéquats qu'il faut les remplacer? Quels sont les éléments qu'il est utile de conserver?

## FIXER DES OBJECTIFS

Le projet de rénovation se fonde sur l'ensemble des données collectées dans les analyses préliminaires et devrait se fixer comme objectif de conserver tous les éléments existants de valeur et de les compléter par quelques éléments nouveaux. Pour limiter la dépense d'énergie grise, il ne faudrait guère intervenir dans la structure du bâtiment, mais mettre en valeur ses qualités intrinsèques. L'architecte devrait intervenir sur les éléments ayant atteint ou dépassé leur durée d'utilisation normale, ou dont le remplacement ouvre de nouvelles perspectives. Le secret d'une «facture» d'énergie grise – et d'une facture des travaux – raisonnable est de ne pas vouloir à tout prix maximiser les possibilités d'agrandissement, mais au contraire d'intervenir sur le bâtiment de manière mesurée.

## CHOISIR LES MATÉRIAUX

Pour limiter la dépense d'énergie grise, il est utile de s'appuyer sur les propriétés des divers matériaux. On choisira de préférence des matériaux plutôt légers, dont le processus de fabrication comporte le moins d'étapes possibles. Il s'agit de privilégier les matériaux élaborés à partir de matières premières faciles à extraire, ne nécessitant pas de processus de fabrication gourmands en énergie (fusion, cuisson ou séchage artificiel), ni de traitement de surface coûteux.

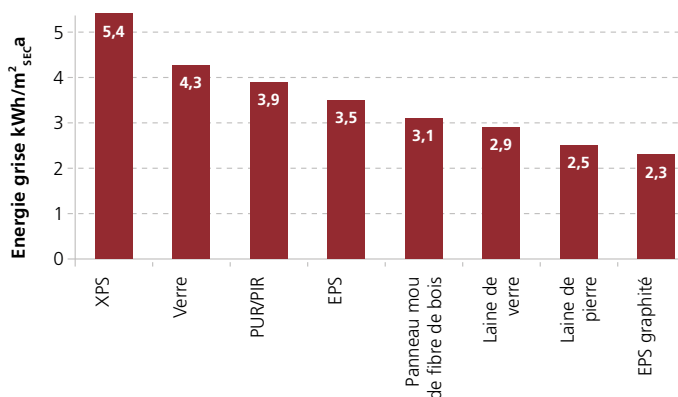
- Les matériaux recyclés font baisser le bilan d'énergie grise, à condition que leur processus de recyclage ne nécessite pas à son tour beaucoup d'énergie.
- En choisissant intelligemment les matériaux, il est possible de profiter des propriétés multiples qu'offrent certains d'entre eux: p.ex. sécurité sismique, isolation phonique et protection contre l'incendie combinées.

## FAÇADES COMPACTES

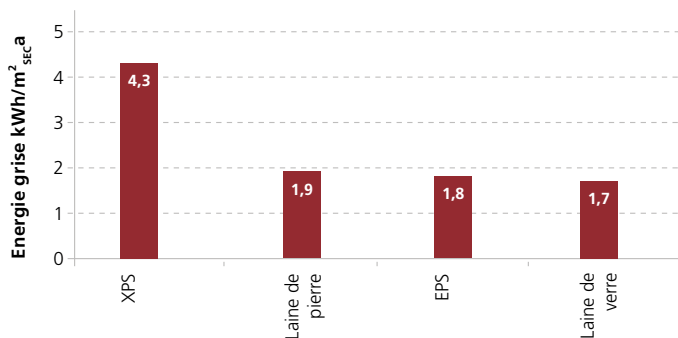
Le graphique ci-dessous présente différents isolants utilisables pour réaliser des façades compactes. Pour un même pouvoir isolant ( $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), le bilan d'énergie grise peut passer du simple au double suivant le matériau choisi.

## ISOLATION DU PLAFOND DE CAVE

L'isolation du plafond de la cave est relativement simple à réaliser et peu coûteuse; elle contribue significativement à diminuer la consommation d'énergie. Dans l'exemple illustré ci-dessous, on voit que, pour un même pouvoir isolant ( $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), certains



matériaux contiennent plus du double d'énergie grise que d'autres. En comparant ces deux graphiques, on s'aperçoit qu'il n'existe pas de matériau isolant universellement bon. En d'autres termes, le meilleur choix dépend toujours des propriétés du matériau dans une certaine constellation d'exigences.



Le présent guide fait partie d'une série de publications sur l'énergie grise:

- L'énergie grise dans les nouveaux bâtiments  
Guide pour les professionnels du bâtiment
- L'énergie grise dans les nouveaux bâtiments  
Notice pour les maîtres d'ouvrage
- L'énergie grise dans les transformations de bâtiments.  
Guide pour les professionnels du bâtiment
- L'énergie grise dans les transformations de bâtiments  
Notice pour les maîtres d'ouvrage

## LIENS EN RAPPORT AVEC LE SUJET

<a href="http://www.eco-bau.ch">www.eco-bau.ch</a>	Questions de durabilité pour les bâtiments publics
<a href="http://www.ecospeed.ch">www.ecospeed.ch</a>	Etablir votre propre bilan énergétique
<a href="http://www.kbob.admin.ch">www.kbob.admin.ch</a> > Publications > Construction durable	Données des écobilans dans la construction, KBOB 2009/1, 2014

## AUTRES LIENS

<a href="http://www.cecb.ch">www.cecb.ch</a>	Certificat énergétique cantonal des bâtiments
<a href="http://www.energieantworten.ch">www.energieantworten.ch</a>	Réponses aux questions relatives à l'énergie
<a href="http://www.energybox.ch">www.energybox.ch</a>	Évaluez votre consommation d'électricité
<a href="http://www.energieetikette.ch">www.energieetikette.ch</a>	Étiquette-énergie pour les appareils électroménagers, les ampoules, les voitures, les pneus, etc.
<a href="http://www.energiefranken.ch">www.energiefranken.ch</a>	Tous les programmes d'encouragement de votre commune
<a href="http://www.energie-bois.ch">www.energie-bois.ch</a>	Tout savoir sur le chauffage au bois
<a href="http://www.energie-environnement.ch">www.energie-environnement.ch</a>	Site internet des services cantonaux de l'énergie et de l'environnement sur les économies d'énergie et la protection de l'environnement
<a href="http://www.fernwaerme-schweiz.ch">www.fernwaerme-schweiz.ch</a>	Association suisse du chauffage à distance (ASCAD)
<a href="http://www.fws.ch">www.fws.ch</a>	Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur GSP
<a href="http://www.garantie-de-performance.ch">www.garantie-de-performance.ch</a>	Certificat de performance des installations du bâtiment
<a href="http://www.geothermie.ch">www.geothermie.ch</a>	Association pour la promotion de la géothermie en Suisse
<a href="http://www.gh-schweiz.ch">www.gh-schweiz.ch</a>	Association des entrepreneurs de l'enveloppe des édifices Enveloppe des édifices Suisse
<a href="http://www.habitatdurable.ch">www.habitatdurable.ch</a>	Association HabitatDurable Suisse romande
<a href="http://www.hev-schweiz.ch">www.hev-schweiz.ch</a>	Association suisse des propriétaires fonciers
<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>	Le label suisse pour le confort, l'efficacité et le maintien de la valeur patrimoniale
<a href="http://www.nnbs.ch">www.nnbs.ch</a>	Réseau Construction durable suisse
<a href="http://www.snbs.ch">www.snbs.ch</a>	Standard Construction durable Suisse
<a href="http://www.suisseenergie.ch">www.suisseenergie.ch</a>	Office fédéral de l'énergie (OFEN)
<a href="http://www.suisseenergie.ch/check-batiment-chauffage">www.suisseenergie.ch/check-batiment-chauffage</a>	Système check-bâtiment-chauffage
<a href="http://www.swissolar.ch">www.swissolar.ch</a>	Centre d'information sur l'énergie solaire
<a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>	Comparaison des appareils électroménagers les plus économes en énergie