

# RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE: LES BONNES PRATIQUES

Une large partie du parc immobilier détenu par les maîtres d'ouvrage d'utilité publique (MOUP) date d'avant les années 1990. Avec la collaboration de deux experts en assainissement énergétique, nous avons élaboré ce mini-dossier afin de vous offrir des conseils pratiques actuels, et vous guider pas à pas dans votre rénovation écologique.

CHARLOTTE SCHUSSELÉ

Entreprendre des travaux de rénovation peut sembler dans une certaine mesure tant sur le plan des investissements financiers qu'à la vue des problématiques qu'ils soulèvent! En tant que maître d'ouvrage (MO), on peut légitimement se demander par où commencer: Assainir la toiture? Changer les fenêtres? Isoler la façade? Remplacer la chaudière à mazout? Peut-on rénover par étapes? Quelles sont les répercussions sur les habitant-e-s? Dans le cadre de la stratégie énergétique 2050 de la Confédération, le nouveau paradigme de la stratégie climatique va s'imposer ces prochaines années dans la rénovation et la construction de bâtiments. Nous nous sommes interrogés sur les bonnes pratiques à suivre pour réaliser une rénovation efficiente et durable, voire pionnière. Même s'il n'existe pas de panacée et que chaque situation mérite une réponse adaptée, une rénovation réussie est toujours le juste compromis entre le coût, l'écologie (= l'énergie) et le confort.

Le Programme Bâtiments accorde en ce moment des aides importantes pour la rénovation énergétique des bâtiments. Mais il ne faut pas tarder à en profiter, car les mesures de rénovation actuellement soutenues devraient devenir la règle à moyen terme. Pour l'instant, le taux de rénovation en Suisse est très faible: 0,5% à 1% par année<sup>1</sup>, toutefois, s'il devait y avoir un boom sur les rénovations, un surcoût des travaux serait alors à prévoir.

Afin d'éclairer les MOUP sur les principes à respecter, les questions à se poser en amont, ainsi que l'impact énergétique et économique d'une rénovation, nous avons élaboré cet article en collaboration avec deux spécialistes de la rénovation durable et écologique: Eric Demierre (ED) du bureau Edifiscience et Luc Trottier (LT) du bureau Lutz Architectes, tous deux actifs dans le canton de Fribourg.

## Par où commencer?

ED: Pour bien préparer une rénovation, il faut connaître les points forts et les points faibles du bâtiment. Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments plus (CECB Plus) est un très bon outil qui permet d'explorer le potentiel de rénovation du bâtiment et expose une vision claire des étapes qu'il faut suivre. La capacité d'amélioration énergétique d'un bâtiment historique est plus compliquée que celle d'immeubles des années 1980. Personnellement, je préfère compléter le CECB Plus par la visite d'entreprises partenaires pour établir un devis général plus précis.

## CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS (CECB) ET CECB PLUS

Le CECB est une véritable photographie de la performance énergétique du bâtiment en exploitation. Ce rapport est une étiquette énergétique reconnue par tous les cantons. Afin d'établir le CECB, un expert certifié en efficacité énergétique analyse l'état du bâtiment afin d'en déduire la consommation d'énergie réelle pour chaque mètre carré de surface chauffée. La performance énergétique globale du bâtiment, ainsi que celle de son enveloppe thermique sont classées sur une échelle allant de AA (très efficace) à GG (très faible).

### Le CECB Plus

Instrument incontournable pour les maîtres d'ouvrage qui souhaitent rénover, ce rapport permet d'établir un bilan approfondi du bâtiment et d'explorer trois scénarios de rénovation différents. Cette version Plus comporte une liste de mesures concrètes visant à améliorer l'efficacité énergétique, mais aussi des recommandations pour une rénovation par étapes. Il comprend également une estimation des coûts d'investissement et y intègre les montants des subventions actuelles. Enfin, il offre un soutien objectif dans les choix stratégiques.

Vous trouverez ici la liste des experts CECB de votre région: [cecb.ch/experts/trouver-des-experts/](http://cecb.ch/experts/trouver-des-experts/)

Le coût des prestations d'un expert CECB varie en fonction de la région et de la taille du bâtiment. Plusieurs devis comparatifs peuvent alors être utiles. Parfois, les cantons et communes soutiennent l'établissement de ces certificats, vous pouvez vous renseigner auprès de votre service cantonal de l'énergie: [endk.ch/fr/contact/services-cantonaux](http://endk.ch/fr/contact/services-cantonaux).

## Quelle stratégie adopter pour une rénovation réussie?

ED: Il est primordial de réduire les besoins en énergie: afin d'optimiser l'enveloppe thermique, on isole successivement du haut vers le bas et de l'extérieur vers l'intérieur. Dans un second temps, on procède à la transition énergétique en installant un système de chauffage à énergies renouvelables.

## Quelles sont les étapes clés?

LT: L'audit énergétique effectué, le premier pointage est de vérifier si les règlements liés aux constructions permettent d'augmenter la surface brute de plancher de votre bâtiment: avez-vous le droit à une extension? Une surélévation? Evidemment, cette option augmente considérablement le coût des travaux, mais en contrepartie les surfaces locatives supplémentaires apportent une rentabilité intéressante. Pour un MOUP, cette rentabilité permettrait, par exemple, de construire d'autres logements.



Projet de rénovation énergétique d'un immeuble locatif, Lutz Architectes – crédit photo Corinne Cuendet

ED: Contrairement à un propriétaire privé qui pourrait profiter d'abattements fiscaux en faisant ses travaux par tranches, un MOUP a intérêt à faire tous les travaux en une fois. Les interventions se font chronologiquement dans l'ordre suivant:

1. Assainissement et isolation de la toiture, pose des capteurs thermiques qui assistent la chaudière à mazout en fournissant l'eau chaude sanitaire
2. Isolation de la façade, changement des fenêtres et isolation du plafond du sous-sol
3. Remplacement du système de chauffage pour une énergie renouvelable

L'enjeu dans une rénovation est d'anticiper la durée de vie du système de chauffage afin de terminer l'enveloppe thermique avant d'installer une pompe à chaleur par exemple. Dans le futur, la valeur thermique d'un bâtiment sera reconnue et mise en avant, surtout compte tenu de l'évolution très probable du cadre juridique.

#### Quels sont les postes incontournables?

LT: Il faut donner la priorité à la pose de l'isolation de la toiture et de la façade: ces éléments engendrent un prix qui résulte de l'addition de différents postes: échafaudages, isolation, revêtement. Si on diminue l'épaisseur de l'isolant, on va faire des économies minimales au détriment de la qualité du bâtiment, des subventions et du label qui est un gage de qualité vis-à-vis des occupant-e-s. Les postes où l'on peut économiser sont principalement des objets unitaires: tablettes de fenêtres, descentes d'eau pluviales, ferblanterie, agrandissement des balcons, transformations intérieures. On pourrait également se résoudre à garder la chaudière encore dix ans avant d'installer une pompe à chaleur (PAC).

#### Quels matériaux de construction préconisez-vous dans le cadre d'une rénovation?

LT: Nous préférons les matériaux naturels. Le bois est notre marque de fabrique depuis 40 ans. Ce matériau offre une mise en œuvre particulièrement adaptée à des rénovations de petits immeubles. En effet, lorsque le règlement permet de densifier la construction existante, une surélévation en construction bois est particulièrement indiquée car elle est comparativement dix à douze fois plus légère qu'en maçonnerie. Les modules sont préfabriqués en atelier, apportés sur site et montés en une semaine. Dans le cas d'une rénovation de façade, on propose une façade ventilée avec un revêtement en bois pré-grisé qui perdure dans le temps. Ce bois est d'un gris anthracite qui comporte des effets métalliques, comme certaines anciennes fermes. Avec des détails soignés, ce type de façade ne nécessite pas d'entretien. Le coût d'une façade en crépi est inférieur de Fr. 100.– à Fr. 110.– par mètre carré, mais nécessite cependant de monter un échafaudage pour donner un coup de peinture tous les 15 à 20 ans. Sur un cycle de 50 à 60 ans, l'argent investi au départ se révèle dès lors très rentable. Notre philosophie est de faire appel à un approvisionnement régional. Le bois suisse est 30% au-dessus des prix européens, néanmoins le surcoût effectif pour la fourniture de bois suisse représente à peine 0,5% à 0,75% de plus-value sur un projet global.

ED: Tout dépend de l'enveloppe budgétaire du propriétaire. Dans le cadre d'un projet de rénovation d'un MOUP, l'état des prêts hypothécaires liés à la rénovation est déterminant: le choix d'un plus grand investissement de départ pour une façade ventilée par exemple ne devrait pas se faire au détriment du photovoltaïque, du système de chauffage écologique ou de l'épaisseur de l'isolation de façade. Si on dépense Fr. 100 000.–

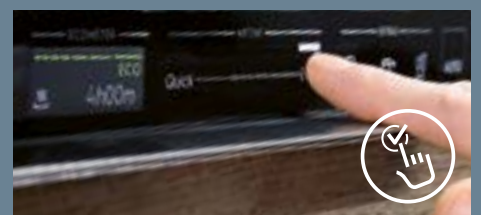
En Suède,  
nos produits sont  
tellement intuitifs que  
vos plats se préparent  
presque tout seuls

## Notre nouvel assortiment intuitif pour la cuisine :

**Profi Steam avec Steamify®**  
Ajoute de manière intuitive  
la quantité de vapeur optimale  
pour un résultat parfait.

**Plan de cuisson à induction SensePro™**  
Équipé de sa sonde de température,  
il sait de manière intuitive  
quand votre plat est prêt.

**Lave-vaisselle avec QuickSelect™**  
Rapide ou écologique :  
vous choisissez le type de lavage  
au moyen du curseur intuitif.





Immeuble Minergie-P de 10 appartements, Edifiscience

### LES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE À ÉNERGIE RENOUVELABLE

Aujourd'hui, il existe 3 grandes familles de chauffage à énergie renouvelable.

**Le chauffage au bois:** dans le cas d'une bâtisse mal isolée, on optera pour un chauffage au bois, car il chauffe vite et à haute température. Cependant, les bûches nécessitent un stockage, une certaine manutention et un ramonage régulier. Pour plus de flexibilité dans l'utilisation, on peut utiliser les pellets, eux-mêmes produits à base d'énergies renouvelables.

**Le réseau de chauffage à distance (CAD):** alimenté par une usine d'incinération des ordures ménagères, une grande chaudière à bois, une centrale de couplage chaleur-force (CCF) ou autres, le CAD amène directement de l'eau très chaude dans un échangeur de chaleur relié au bâtiment par des conduites souterraines. Quant un réseau est à proximité, on doit en principe s'y connecter.

**La pompe à chaleur (PAC):** la PAC produit un chauffage basse température et offre un confort thermique et hygrométrique optimal. La chaleur est diffusée de manière homogène sans créer de mouvement de convection, mais de fait, elle nécessite une enveloppe thermique vraiment efficace. La distribution de chaleur s'opère soit par le sol avec des serpentins coulés dans la chape, soit par une ventilation simple flux ou alors par des radiateurs adaptés. Aujourd'hui, le chauffage au sol est la solution optimale du point de vue énergétique. Par exemple, une PAC air-eau restitue 4 kW de chaleur pour 1 kW d'énergie consommée. Il existe deux types de pompes à chaleur (PAC): l'aérothermie (PAC air-eau) et la géothermie (PAC sol-eau). La PAC air-eau est la plus économique des deux. Elle est rentable à condition de la coupler avec une installation photovoltaïque. Elle peut également produire en été une énergie qui alimente un système de refroidissement. «Effectivement il existe la possibilité d'un mode réversible pour produire de la fraîcheur en été. Attention, on n'a pas le droit de rafraîchir avec l'énergie du réseau!» ED dixit. La PAC sol-eau a comparativement un rendement supérieur, mais l'investissement de départ est plus important. Elle est également étudiée pour rafraîchir les bâtiments en période estivale, ce procédé s'appelle le free-cooling. Ce système ne fonctionne qu'avec le circuit de chauffage au sol ou un monobloc de ventilation. Evidemment, les PAC engendrent des travaux conséquents, mais confèrent de nombreux avantages, entre autres, celui de diviser les charges de chauffage par deux ou trois.

au lieu de Fr. 200 000.– pour le poste façade, quel est l'investissement réalisé avec la différence? L'idéal serait de faire des bilans écologiques à investissement économique égal.

Une façade ventilée est composée d'éléments qui sont simplement posés contre la façade, il sera donc plus facile de les recycler dans 50 ans! Par ailleurs, la pose d'un polystyrène expansé (EPS) et crépi en façade est moins écologique certes, mais plus économique qu'une façade ventilée. L'EPS peut désormais être recyclé, et devient dès lors plus intéressant du point de vue de l'énergie grise (on en trouve désormais sur le marché suisse). Ce matériau permet d'avoir des façades plus fines, donc limite l'effet tunnel autour des fenêtres.

Pour les revêtements intérieurs, il faut être attentif à la résistance des matériaux. En effet, on ne choisit pas les mêmes matériaux si l'on est en location ou en propriété privée. On met en place les matériaux les plus sains, économiques et sollicitant le moins d'énergie grise possible. On écarte les matériaux contenant des formaldéhydes. Concernant les matériaux lignés, tout dépend de la quantité de composés organiques volatiles – colles, peintures, vernis – présente dans le bois.

Il faut savoir qu'à performance énergétique égale, le bilan carbone du matériau n'est pas pris en compte dans la majorité des subventions: avec une façade crépie + EPS de 20 cm, vous toucherez la même subvention que si vous mettez en place une façade en bois massif et laine de bois. Certains labels reconnaissent cette nuance, par exemple Minergie P ECO, grâce auquel vous avez le droit à une petite bonification qui ne couvrira cependant pas la différence de coût.

### Comment optimiser le photovoltaïque?

ED: Le photovoltaïque est intéressant surtout lorsqu'il est couplé avec une pompe à chaleur. C'est en autoconsommation qu'il devient rentable. De plus, pour éviter de gaspiller l'énergie pendant la nuit, on peut la stocker sous forme d'eau chaude dans une cuve bien isolée qui joue un rôle d'accumulateur thermique!

# Des solutions individuelles pour un chauffage et une climatisation écologiques et économiques

1<sup>re</sup>

Fournisseur d'énergie durable en Suisse 2021

Office fédéral de l'énergie  
Catégorie Électricité + Catégorie Chaleur

2x

Pour des quartiers résidentiels de tous types: des solutions énergétiques issues de ressources locales.  
Site de référence Tièchestrassé à Zurich.  
[ewz.ch/fr/tiechestrassé](http://ewz.ch/fr/tiechestrassé)



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

**ewz**

### UN EXEMPLE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE D'UNE TOUR DE 15 ÉTAGES, 150 LOGEMENTS, COOPÉRATIVE SCHG

Au 16-18 de la cité Vieusseux, s'élève une tour construite dans les années 1970. La coopérative historique décide d'entreprendre une rénovation profonde et obtient le permis de construire le 5 août 2020; les travaux débutent en mars 2021.

Le projet vise le label Minergie P rénovation. Un parc de panneaux photovoltaïques est installé en toiture afin d'alimenter l'ensemble des installations techniques de la sous-station, l'éclairage des communs, ainsi que les ascenseurs des immeubles. La ventilation mise en place est en simple flux et le chauffage est relié au CAD. La coopérative s'entoure d'un assistant à maîtrise d'ouvrage énergétique (AMOE) et d'une assistante à maîtrise d'usage (AMU) pour sensibiliser les habitants à adopter de nouveaux réflexes énergétiques dans leur nouvel écrin. L'ensemble des subventions représentent environ 12% du budget total des travaux. La demande de subvention est adressée à l'Office cantonal de l'énergie (OCEN) qui valide le bilan thermique, et donne le feu vert aux divers organismes de subventions cantonales, fédérales, et autres.



Perspective intérieure, projet d'assainissement énergétique d'une tour de 15 étages au 16-18 Vieusseux, 1203 Genève. DR/Coopérative SCHG

#### Quel sont les coûts de rénovation par rapport à la valeur du bâtiment aujourd'hui?

ED: Le budget des travaux dépend de l'ampleur du projet de rénovation et de l'état de l'objet au départ. Sur des immeubles déjà fortement amortis, l'investissement pour la plupart des rénovations est à hauteur de 30 à 40% de la valeur de l'immeuble. Dans le cadre d'une rénovation totale, intérieure et extérieure, avec changement du système de chauffage, l'investissement nécessaire est de 75% de la valeur de l'immeuble.

#### Dans quelle mesure doit-on reloger les habitant-e-s pendant les travaux?

LT: Dans le cas d'une coopérative, l'implication des habitants dans le processus de projet de rénovation fait du sens: en tant

que partie prenante, les coopérateurs comprennent aisément les avantages d'un assainissement énergétique. Il sera dès lors plus facile de faire des concessions, d'être relogé ou de vivre avec des nuisances pendant quelques mois, en vue d'un logement plus confortable et d'une réduction des charges. Dans la mesure où une planification à long terme a été faite assez tôt avec l'architecte, la problématique des nuisances liées au chantier peuvent être devancées.

Prenons l'exemple d'un petit immeuble de six logements répartis sur 2 montées d'escaliers. Dans le cadre d'une rénovation profonde avec un remplacement de la chape pour installer un chauffage par le sol, on prévoit entre dix et douze mois de travaux pendant lesquels il est nécessaire de reloger les habitants. Comment s'y prendre?

On procède d'abord à l'assainissement de la descente d'escaliers gauche. Pendant ce temps, ces trois ménages sont relogés. Dans un second temps, on passe les travaux dans la descente d'escaliers droite. Cette rocade permet de ne reloger que trois ménages à la fois. Le maître d'ouvrage possède peut-être des logements vacants dans un autre immeuble? De plus, il faut signaler qu'entre la date du dépôt de permis de construire et le début des travaux, il y a souvent une période d'attente causée par d'éventuelles oppositions.

#### Les coûts de transformation ont-ils un impact sur les loyers?

LT: Le propriétaire et l'architecte déterminent l'enveloppe budgétaire la plus cohérente pour atteindre le maximum de performance possible tout en garantissant que les coûts des travaux soient amortis par une augmentation de loyer qui soit cohérente avec la diminution des charges. Par exemple, un coopérateur a un loyer mensuel de Fr. 2200.- + Fr. 300.- de charges. Après travaux, la diminution des charges est substantielle et ces dernières s'élèvent maintenant à Fr. 60.- par mois. Le loyer peut donc être augmenté de Fr. 240.- par mois sans subir d'augmentation réelle pour lui. De plus, la part variable des charges (prix du mazout) disparaît complètement.

#### A quoi les maîtres d'ouvrage doivent-ils veiller?

LT: Prévoir 4 à 8% de divers et imprévus, c'est une sécurité supplémentaire. Si cette somme retourne au fonds de rénovation, le MO ne perdra rien car l'hypothèque ne sera verrouillée que sur la part de travaux réalisés.

En conclusion, l'assainissement énergétique permet de limiter les émissions de CO<sub>2</sub> et offre l'avantage de drastiquement diminuer les charges<sup>2</sup>. En isolant mieux les bâtiments et en améliorant l'efficacité énergétique des installations techniques, le montant consacré par un ménage au chauffage et à l'eau chaude pourrait être réduit de 45 à 70%. De nombreux programmes de subvention permettent d'envisager la transition énergétique sous de bons auspices. Les subventions et labels spécifiquement liés à la rénovation font l'objet de l'article «Programme spécial 2021-2023: c'est le moment de rénover!» que vous pouvez lire en page 20. ■

Pour en savoir plus:  
edifiscience.ch et lutz-architectes.ch