

Pourquoi le bois pour assainir thermiquement ?

Warum Holz für bessere thermische Isolierung

Why wood for better thermal insulation

Markus Mooser
S-Win
CH-Lausanne



Pourquoi le bois pour assainir thermiquement ?

1. Rénover, une nécessité ?

Les bâtiments sont conçus et exploités pour apporter une protection adéquate contre les aléas climatiques ou les nuisances extérieures, et garantir un environnement intérieur de qualité. Ils doivent donc satisfaire les besoins des occupants, et assurer leur confort. Un apport d'énergie est souvent nécessaire pour y parvenir.

Les bâtiments anciens sont particulièrement énergivores puisqu'ils ont été réalisés à une époque d'insouciance où l'énergie semblait disponible à l'infini. De plus, avec le temps, des signes d'usure, des courants d'air, une faible luminosité ou, plus grave, des moisissures et de la condensation peuvent apparaître. Le confort n'est alors plus garanti. Il en résulte souvent un accroissement conséquent de la dépense énergétique.

1.1. Economiser l'énergie liée à l'exploitation des bâtiments

Nous consommons trop d'énergie, principalement pour le chauffage des bâtiments (près de 50%).

Les bâtiments présentent donc un important potentiel d'économie. Les réglementations ont heureusement évolué et la consommation des bâtiments neufs a fortement diminué, notamment grâce au succès du label Minergie.

Mais le parc immobilier suisse est vieillissant et gourmand en énergie. Or le taux de rénovation n'est que de 1% par an. A ce rythme, il faudra 100 ans pour assainir tout le parc. Il s'agit donc de convaincre les propriétaires d'assainir leur bien. Ces mesures d'assainissement ne leur profitent pas puisque les frais de chauffage sont pris en charge par les locataires. Il existe bien des subventions étatiques mais qui se révèlent insuffisantes pour décider les propriétaires à entreprendre de tels investissements.

L'extension et/ou la surélévation d'un bâtiment sont des moyens incitatifs plus importants pour les propriétaires puisqu'elles permettent de rentabiliser une opération d'assainissement énergétique d'un bâtiment en offrant des surfaces locatives supplémentaires avec les revenus locatifs correspondants.

	Consommation totale		Part du parc immobilier construit:	
Bât. 1970	18 litre/(m ² ·a)	100%	Avant 1945	30%
Norme SIA 380/1 2007	8 litre/(m ² ·a)	44%	Avant 1970	60%
Label Minergie	2 litre/(m ² ·a)	11%	Avant 2000	90%

Illustration 1: Un parc immobilier vieillissant et gourmand en énergie
Source : Livre « bois et Surélévation »

1.2. Economiser l'énergie grise

Actuellement les priorités sont d'optimiser l'efficacité énergétique et de contribuer à la protection de l'environnement en s'intéressant à la totalité du cycle de vie du bâtiment. De façon évidente, les constructions bois et en particulier les solutions en ossature bois sont des solutions optimales répondant efficacement à ces nouveaux enjeux.

Pour les bâtiments datant des années 1970, l'énergie primaire consommée en phase d'exploitation du bâtiment était environ 20 fois plus élevée que l'énergie grise nécessaire à la construction. Pour les bâtiments neufs ou rénovés, l'énergie liée à l'exploitation ne représente plus que 2 fois la valeur de l'énergie grise imputable à la construction.

Il devient donc primordial de réfléchir à des constructions peu gourmandes en énergie grise avec l'utilisation de matériaux renouvelables nécessitant peu de transformation.

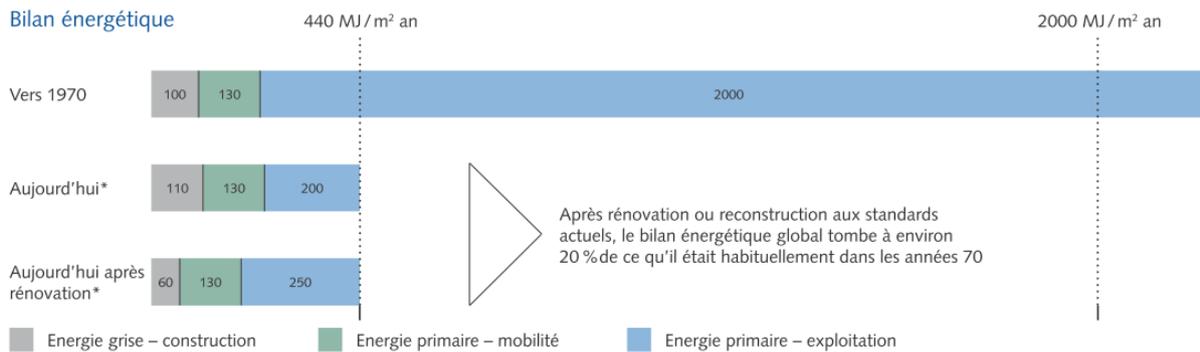


Illustration 2: Détails de consommation énergétique et comparatif pour plusieurs types de bâtiments (anciens, neufs, rénovés) -* valeurs de référence selon cahier technique SIA 2040

Source : Livre « Bois et réhabilitation de l'enveloppe »

1.3. Améliorer la performance énergétique et le confort des bâtiments

Il est important de veiller au maintien des standards de confort des bâtiments existants. Opter pour un concept global de rénovation est indispensable. Il faut intégrer dès le stade de l'étude tous les éléments susceptibles de nécessiter une mise à niveau ou une amélioration, soit :

- isolation de l'enveloppe (toiture, murs et sous-sols, fenêtres) ;
- aménagements intérieurs (surfaces des pièces) ;
- équipements techniques (ventilation mécanique, chaudière adaptée, solaire) ;
- aménagement des combles, surélévation ou extension ;
- finitions et aménagements extérieurs (place de stationnements, revêtements, jardins,...).

1.4. Densifier

Le territoire suisse est exigu et limité par un relief tourmenté. La pression est donc intense sur les terres agricoles et s'exprime par un chiffre éloquent : chaque seconde 1 m² de terre est «bétonné». L'image idyllique d'une Suisse campagnarde aux paysages préservés est écornée et de plus en plus éloignée de la réalité. Des transports performants ont drainé la population vers les campagnes et généré un « pendularisme » important. De plus, le modèle d'habitat dominant est celui de la villa individuelle ou du pavillon, très gourmand en terrain autant pour la construction elle-même que pour les infrastructures de transport. En effet ces zones villas sont souvent peu reliées au réseau de transport public.

Il est nécessaire de repenser ce modèle de développement. Heureusement les mentalités évoluent et la nécessité de densifier les centres existants commencent à faire consensus. Pour densifier : construire en hauteur, requalifier des friches urbaines en éco-quartiers, ou agrandir les bâtiments, soit par extension horizontale, soit par surélévation. L'assainissement avec extension et/ou surélévation est l'une des formes de réponse à conjuguer pour parvenir à la densification du tissu bâti sans poursuivre l'étalement urbain.

2. Rénover, densifier, le choix du bois ?

Dans les projets de transformation et d'assainissement thermique, le bois s'impose souvent comme le matériau le mieux adapté en structure. Il associe en effet plusieurs avantages objectifs que les autres matériaux ne sont pas à même de réunir. En matière de transformation, la question du poids est prépondérante puisqu'on intervient sur un bâtiment existant. Le faible poids propre du bois, combiné à ses excellentes capacités statiques, à un encombrement restreint et à de bonnes capacités thermiques, en font le matériau idéal pour réaliser des transformations. De plus, les différents systèmes constructifs disponibles sur le marché, autorisent une rapidité exceptionnelle dans la mise en œuvre d'éléments qui peuvent être entièrement préfabriqués.

2.1. Avantages du matériau bois

Le bois est une matière première naturelle renouvelable grâce à une gestion durable des ressources forestières. De plus, elle est disponible en grande quantité dans l'ensemble des pays européens. C'est le matériau de construction de prédilection pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. En effet, grâce à la photosynthèse, les arbres absorbent durant leur croissance de grandes quantités de dioxyde de carbone atmosphérique (CO₂) pour produire la matière ligneuse en fixant le carbone (C) et en libérant de l'oxygène (O).

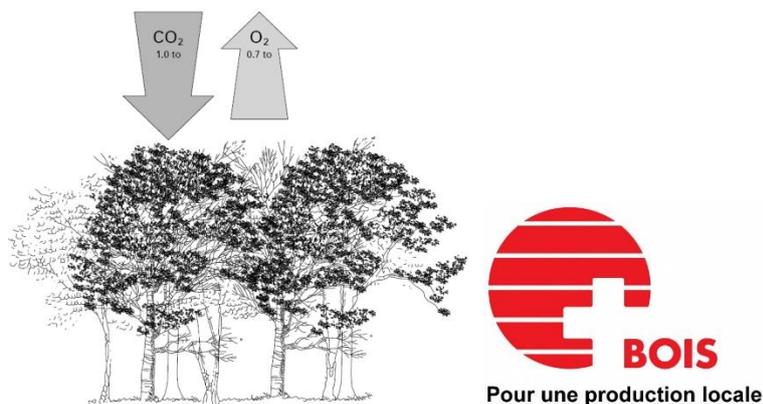


Illustration 3: Le bois permet de stocker du CO₂ – L'emploi dans la construction des arbres récoltés à maturité fournit le moyen de fixer durablement un volume important de carbone. Pour 1m³ de bois mis en œuvre, c'est une tonne de CO₂ qui est éliminée.

Certificat d'origine bois suisse- l'utilisation d'une matière locale permet de diminuer l'impact des transports

2.2. Les solutions bois optimisées

La filière bois a développé des solutions d'enveloppes rapportées idéales en rénovation et d'ores et déjà éprouvées comme mode de construction prédominant pour les bâtiments bois. Le principe constructif de ces ossatures bois, basé sur l'assemblage de plusieurs « couches », est simple rationnel et efficace. Des montants bois sont assemblés entre des lisses horizontales et rigidifiés par des panneaux de contreventement. L'étanchéité à l'air et au vent est assurée par la pose de panneaux ou de films (pare-vapeur, pare-pluie). Comme dans tout autre mode de construction, les raccords entre modules d'ossature et au droit des éléments adjacents sont à réaliser avec soins par des bandes autocollantes ou des joints d'étanchéité expansifs adéquats. Il est important de concevoir une enveloppe étanche à l'air afin de limiter les déperditions de chaleur et d'éviter tout problème de condensation dans les parois. L'isolation est intégrée directement dans l'épaisseur de l'ossature bois, ce qui permet un gain de place non négligeable par rapport à des solutions massives et laisse une grande flexibilité quant au choix de l'isolant (ouate de cellulose insufflée, laine de verre, laine minérale, paille,...). Outre une très bonne performance thermique globale et la limitation des ponts thermiques, les ossatures bois répondent facilement aux exigences actuelles en termes d'acoustique (bruit aérien) et de résistance au feu.

Les parois à ossature bois se prêtent bien à la préfabrication, ce qui offre plusieurs avantages : un poids et un encombrement réduits, une grande rapidité de montage et la possibilité d'intégrer en atelier déjà, l'isolation, les menuiseries ou même le bardage. Ces options sont particulièrement intéressantes lors de rénovations en site occupé, lorsque les habitants ne sont pas délogés. L'intervention sur le chantier est alors limitée dans le temps et engendre des nuisances de bruit et de poussière bien moindres qu'un chantier en matériaux traditionnels.



Illustration 4: La préfabrication permet de limiter le temps de montage. Cet avantage est prépondérant particulièrement en situation urbaine et lorsqu'on intervient sur un immeuble occupé, comme c'est le cas dans cet immeuble situé à Ebikon. Architecte : Lustenberger&Condrau

2.3. Les coûts

Assurer la rentabilité d'une rénovation lorsqu'elle porte exclusivement sur l'amélioration thermique de l'enveloppe n'est pas aisé. Augmenter les surfaces habitables par un aménagement des combles, une surélévation ou une extension est toujours une option intéressante qui mérite d'être étudiée en détail. Son impact sur le rendement locatif est mis en évidence dans le tableau ci-dessous. L'estimation décrite ici porte sur un immeuble en zone périurbaine et s'appuie sur les hypothèses suivantes:

- Immeuble de 3 étages avec 6 appartements de 80 m², bâti vers 1930
- Rénovation lourde et adaptation des appartements au niveau de confort actuel
- Loyer avant, 160 CHF / m² plus charges 25 CHF / m²
- Loyer après, 240 CHF / m² plus charges 5 CHF / m²
- Coût des travaux 700 CHF / m³

Pour les locataires, l'augmentation du loyer de 50% doit être relativisée en tenant compte de l'effet des charges. En effet, le loyer brut renchérit quant à lui de 32%. Cette augmentation pourrait cependant être encore mini- mise face à un accroissement du coût de l'énergie.

						Taux hypoth. 2,5 %			Taux 5 %		
	Surf. Locative	Coûts travaux	Fonds propres/hypo-thèque	Revenu locatif	Revenu locatif suppl.	Coût hypoth.	Revenus supplémentaires	Rend. fonds propres	Coût hypoth.	Revenus supplément.	Rend. fonds propres
	m2	CHF	CHF	CHF/an	CHF/an	CHF/an	CHF/an	%	CHF/an	CHF/an	%
Etat initial	480	-	-	76'800	-	-	-	-	-	-	-
Rénovation sans augmentation de la surface	480	1,5 mio	0,75 mio	115'200	38'400	18'750	19'650	2,6	37'500	900	0.1
Rénovation + aménagement combles	560	1,8 mio	0,9 mio	134'400	57'600	22'500	35'100	3,9	45'000	12'600	1.4
Rénovation + Surélévation 1 étage	640	2 mio	1 mio	153'600	76'800	25'000	51'800	5.2	50'000	26'800	2.7

Illustration 5: Comparatif pour la rénovation d'un locatif des années 50 – Tableau tiré du livre « Bois et réhabilitation de l'enveloppe »

3. Exemples construits

3.1. Nouvelle enveloppe vers la société à 2000 Watts

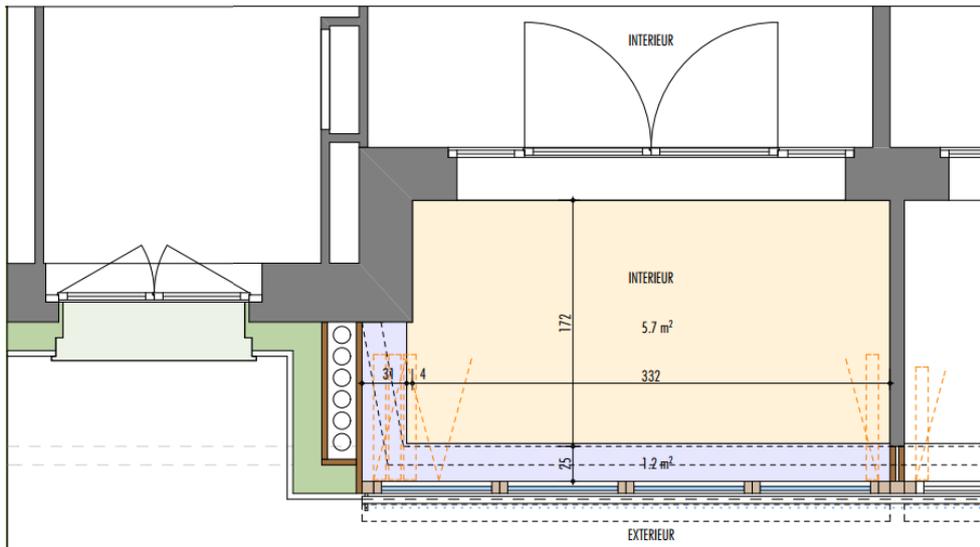


Illustration 6 : La nouvelle enveloppe comporte une isolation très performante avec peu de ponts thermiques via la création de loggias vitrées et isolées par des ossatures préfabriquées à la place des balcons existants. En outre, le réseau de ventilation double flux est intégré aux parois. « **La Cigale** » à Genève est un projet pilote, répondant aux objectifs de la société à 2000 Watts – équipe de mandataires François Baud et Thomas Früh atelier d'architecture, BG Ingénieurs Conseils SA, Signa-Terre SA – entreprise : Renggli SA.

3.2. Remplacement d'une façade rideau

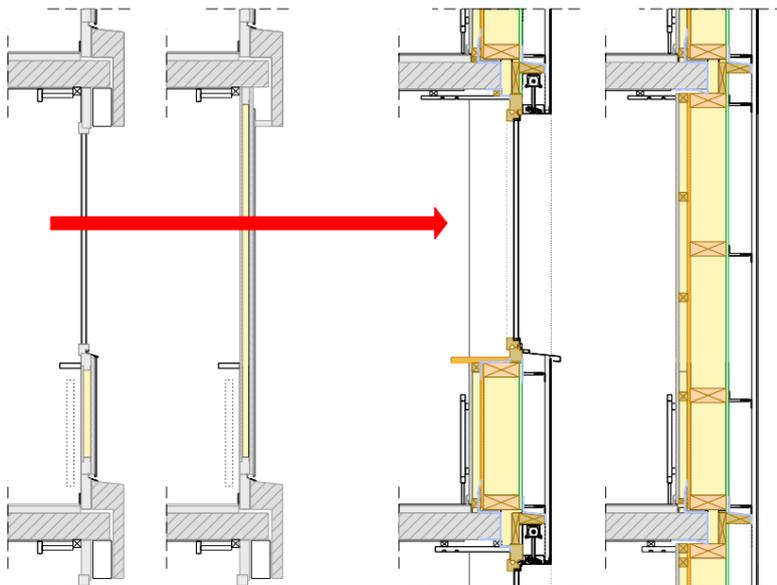


Illustration 7 : Rénovation d'un immeuble en centre-ville à Ebikon, architecte Lustenberger&Condrau – La mise en œuvre des modules d'ossature de 10 mètres de long par une hauteur d'étage a été réalisée en site occupé ; Le démontage et la mise en place du mur rideau préfabriqué ont pu être effectués en une seule journée pour couvrir la surface de façade de 3 logements soit environ 100 m² par jour.

3.3. Surélévation et rénovation

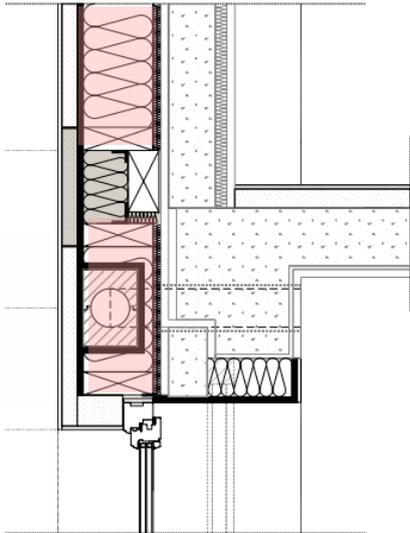


Illustration 8: Habitation collective à Zurich, architecte Beat Kämpfen– Projet de rénovation avec surélévation, création de nouveaux balcons indépendants ; La surface habitable est augmentée de 36% tandis que la consommation diminue de 83%

3.4. Intégration des balcons existants au volume chauffé

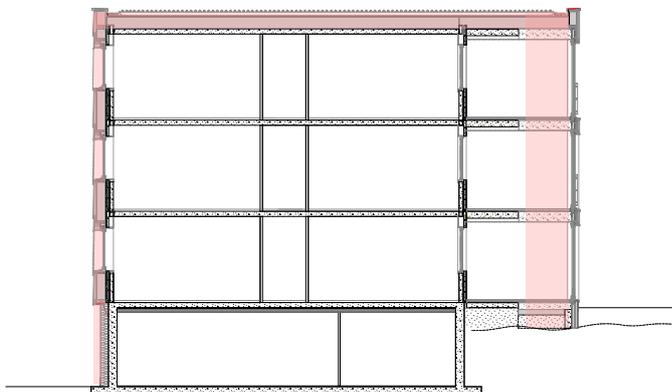


Illustration 9: Ensemble de logements « Langacher » à Greifensee, architecte Dietrich Schwarz ; L'intégration des balcons existants au volume chauffé a permis d'agrandir les surfaces habitables, de redéfinir la typologie des logements tout en améliorant la performance énergétique de l'ensemble.

4. Plus d'informations

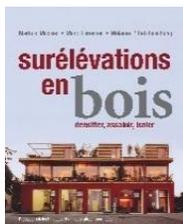


Bois et réhabilitation de l'enveloppe

Markus Mooser, Lucie Mérieux, Denis Pflug, Bettina Horsch;
PPUR, Lausanne

2014, ISBN 978-2-88915-016-82014, 240 pages illustrées en couleur,
23 x 29 cm, broché

Peut être commandé sous www.lignum.ch/fr/shop/livres/architecture



Surélévations en bois

Markus Mooser, Marc Forestier, Mélanie Pittet-Baschung; PPUR, Lausanne
2011, 193 pages en couleur, illustré par de nombreuses figures et photo-
graphies, 23 x 29 cm, broché

Peut être commandé sous www.lignum.ch/fr/shop/livres/architecture