



RÉHABILITER AVEC LE BOIS : SEPT POINTS D'ATTENTION AVANT D'ENGAGER LA CONCEPTION.

■ Ce BA.Bois décline sept points qui nécessitent une attention particulière du concepteur afin d'adopter la meilleure technique de réhabilitation avec le bois.

1. Vérifier la résistance mécanique des supports.
2. Maîtriser la salubrité de la paroi liée aux transferts de vapeur.
3. Anticiper les impacts sur l'acoustique.
4. Maîtriser les impacts sur la sécurité incendie.
5. Estimer l'impact sur le confort thermique.
6. Vérifier l'état sanitaire du support.
7. Identifier la géométrie du support.

Avec le soutien de :

CODIFAB
Développement des Industries Françaises
de l'Aménagement et du Bois

LES SOLUTIONS DE RÉHABILITATION AVEC LE BOIS

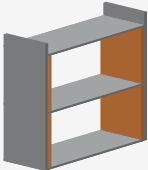
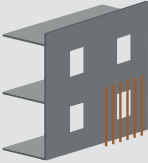

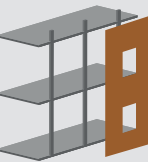

Un projet de réhabilitation doit permettre d'atteindre l'ensemble des objectifs que s'est fixé un maître d'ouvrage : rénovation énergétique, mise aux normes, agrandissement, amélioration acoustique, amélioration de l'image du bâti...

Face à ces objectifs, l'ouvrage à réhabiliter impose ses contraintes : problématiques d'accès, occupants pendant les travaux, temps d'intervention limité... La combinaison de ces objectifs et contraintes définit la solution adaptée au projet de réhabilitation ; l'usage du bois apparaît alors dans certains cas la solution la plus pertinente.

Le site Ambition-Bois.fr/Objectif-Réhabilitation propose de découvrir à travers 40 réhabilitations bois comment maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises ont atteint leurs objectifs et répondu aux contraintes de l'existant. Les points d'attention cités dans ce BA.Bois sont particulièrement développés en vue d'une réhabilitation avec façades rapportées.



Consulter des opérations de réhabilitation avec le bois [Ambition-Bois/Objectif-Réhabilitation](http://Ambition-Bois.fr/Objectif-Réhabilitation).

	Les principales solutions de réhabilitation bois	Les avantages	Les limites
	Isolation par l'intérieur avec pose de montants bois à l'intérieur.	La structure intérieure peut devenir porteuse des planchers, en cas de faiblesse de l'existant. Pas de pont thermique si réfection des planchers.	Perte de surface intérieure. Ponts thermiques au droit des planchers conservés.
	Isolation par l'extérieur avec pose in situ d'une ossature bois et isolant.	Permet de s'affranchir de la planéité de l'existant. Amélioration acoustique possible.	Cette technique ne permet pas de bénéficier des avantages de la préfabrication en termes de qualité et de coût.
	Isolation par l'extérieur avec pose d'une ossature bois préfabriquée sur paroi pleine.	Rapidité d'intervention grâce à la préfabrication. Moins de nuisances sonores qu'avec une ITE classique. Amélioration thermique et acoustique.	-
	Remplacement d'une paroi existante par une paroi bois.	Rapidité d'intervention grâce à la préfabrication. Gain d'espace intérieur grâce à une épaisseur de paroi optimisée. Amélioration thermique et acoustique.	-
	Surélévation ou déploiement de façade par une ossature bois.	Rapidité d'intervention grâce à la préfabrication. Poids réduit limitant les efforts sur les fondations.	-

1 VÉRIFIER LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES SUPPORTS

■ Evaluation de la résistance globale du support

L'ouvrage recevant des façades bois rapportées doit être évalué afin de vérifier que :

- Les fondations existantes peuvent supporter les descentes de charges liées à l'ajout d'une nouvelle façade.
- Le support existant (façade pleine ou poutres, poteaux existants...) peut résister aux contraintes liées à l'ajout d'une nouvelle façade.

Les essais d'arrachement sur chevilles

Ces tests sont effectués à l'aide d'un extractomètre. Ils fourniront la valeur de résistance de l'ancrage dans le matériau-support et permettront de déterminer la cheville à utiliser dans le cadre du projet.



■ Evaluation de la résistance locale du support

Le support doit être évalué afin de choisir la méthode de réhabilitation adaptée aux possibilités de fixations :

- Évaluer la dégradation de la paroi et sa capacité à supporter les charges.
- Connaître la composition du mur existant pour valider que ce matériau est considéré dans les Evaluations Techniques Européennes (ETE) des fixations.
- Réaliser un sondage de la cohésion du matériau pour évaluer sa qualité.

S'il est impératif de réaliser une évaluation plus approfondie, cette étude passe obligatoirement par un essai sur chantier. Le cahier du CSTB n° 1661-V2 - Février 2011 peut être utilisé afin de réaliser des mesures in situ.



Télécharger le cahier du CSTB n°1661-V2-Février 2011.

Façade porteuse pour pallier à la faible résistance des planchers existants

Les logements collectifs du quartier des Turbaudières à Cholet ont fait l'objet d'une réhabilitation, avec la dépose et le remplacement des anciennes façades. Le bureau d'études ne pouvait pas garantir la capacité de résistance des planchers béton à supporter le poids d'une nouvelle façade, contrairement aux poteaux béton largement dimensionnés.

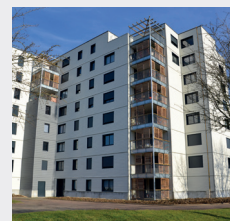
Chaque panneau d'étage a donc été conçu comme porteur avec l'insertion d'une poutre en lamellé collé en partie basse.



Avant réhabilitation : on distingue les poteaux béton largement dimensionnés.



Levage des façades autoporteuses.



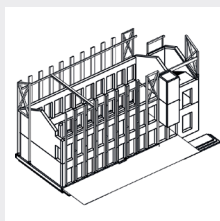
Après réhabilitation.



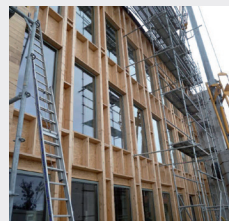
En savoir plus sur la réhabilitation des Turbaudières.

Descentes de charges dans les façades pour la surélévation d'un bâtiment

La réhabilitation du Lycée Allard s'est accompagnée d'une surélévation de 406 m². Pour limiter le renforcement des fondations, les charges du niveau supplémentaire sont redescendues dans les façades sur de nouvelles fondations, l'isolation par l'extérieur devenant ainsi un système porteur de la surélévation, avec des épaisseurs compatibles avec le standard passif.



Principe structurel.



Descente des charges dans la façade.



Après réhabilitation.



En savoir plus sur le Lycée Allard.

2 MAITRISER LA SALUBRITÉ DE LA PAROI LIÉE AUX TRANSFERTS DE VAPEUR

Après réhabilitation, l'ouvrage est généralement plus étanche à l'air et bénéficie d'un dispositif de chauffage plus performant. Le risque de condensation dans les parois s'en trouve augmenté.

Maîtriser le point de rosée

Sous l'effet de l'abaissement de température, la vapeur d'eau traversant la paroi extérieure peut condenser au droit du point de rosée. Pour éviter les risques de condensation, il convient de vérifier que la résistance à la vapeur d'eau est décroissante de couche en couche, de l'intérieur vers l'extérieur.

Une analyse préalable de la nature du bâti permet de connaître la résistance à la vapeur des différentes couches de construction, et de définir la composition finale du mur après réhabilitation.

Attention en cas d'isolation par l'intérieur

Le phénomène de condensation dans les parois doit être particulièrement étudié dans le cas de réhabilitation par l'intérieur. La connaissance de la résistance à la vapeur de l'existant est alors indispensable ; certaines situations peuvent nécessiter une ventilation entre l'isolation intérieure et la paroi existante.

Le guide SimHuBat, élaboré par un groupe d'experts dans le cadre du programme Pacte, apporte des règles claires pour la définition des données à renseigner et l'interprétation des résultats, lors de l'utilisation de logiciels de simulation des transferts d'humidité dans les parois.



Télécharger le guide *SimHuBat*.

Exemple de matériaux de construction et leur résistance à la vapeur, exprimée en épaisseur d'air équivalente Sd.

Matériaux	Épaisseur (cm)	Sd
Isolant en fibre minérale	16	0
Plâtre d'enduit intérieur	1,5	0,05 - 0,015
Mortier d'enduits minéraux	2	0,1 - 0,2
Brique	24	1,2 - 2,4
Isolant polystyrène	16	9 - 24
Béton armé	20	16 - 26
Tôle métallique		Résistance infinie

La résistance à la diffusion de vapeur Sd

La résistance à la diffusion de vapeur d'un produit est caractérisée par la valeur Sd. Plus sa valeur est grande, moins le produit laissera l'humidité le traverser.

La valeur Sd est le produit de la caractéristique du matériau par son épaisseur; $Sd = \mu \times ep$.

Elle s'exprime en mètre et désigne la couche d'air équivalente à la diffusion.

Réhabilitation par l'intérieur d'une grange

Pour la restructuration de cette grange, avec la création de 3 logements, l'objectif était de préserver les murs extérieurs en pierres de pays. Cela a conduit l'architecte à concevoir une ossature bois intérieure, portant les planchers intermédiaires bois pour éliminer ainsi tout pont thermique.

La création de ventilations basses, avec une évacuation naturelle par le haut en toiture a été nécessaire entre l'existant et l'ossature bois pour éliminer le risque de point de rosée dans le mur, du fait de la résistance élevée à la vapeur du mur.



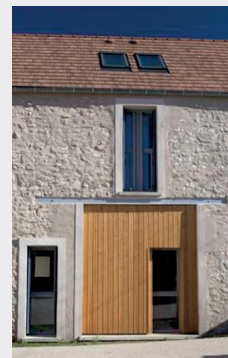
En savoir plus sur la restructuration de cette grange.



Etat existant.



Ossature bois intérieure.



Après réhabilitation.

3 ANTICIPER LES IMPACTS SUR L'ACOUSTIQUE

Les caractéristiques acoustiques minimales des bâtiments d'habitation indiquées dans l'arrêté du 30 juin 1999 s'imposent au maître d'ouvrage lors de toute nouvelle construction ou parties nouvelles de bâtiments existants.

Ces exigences réglementaires ne s'appliquent pas aux bâtiments existants, mais il est vivement conseillé de s'approcher des performances acoustiques correspondantes, dans le cas de réhabilitation ou de rénovation de bâtiments (Circulaire du 25 avril 2003).

Le logement

L'article 7 de l'arrêté indique que l'isolement acoustique standardisé pondéré, $Dn_{T,A,tr}$, des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur doit être au minimum de 30 décibels.

Le cas des rénovations importantes

Dans le cas de rénovations importantes réalisées au sein de bâtiments existants exposés au bruit, le décret du 14 juin 2016 et l'arrêté du 13 avril 2017 imposent des exigences de performances acoustiques minimales sur les façades.

Ces exigences sont fonction des zones d'expositions aux bruits qui sont les zones 1, 2 et 3 du plan de gêne sonore (PGS) d'un aéroport, et les zones de dépassement des valeurs limites des

cartes de bruit routier et ferroviaire désignées sous l'appellation cartes « C ».

Le tableau ci-dessous indique les niveaux minimaux d'exigences visées selon les différentes zones d'expositions au bruit des bâtiments existants.

Les façades bois rapportées peuvent amener un affaiblissement acoustique important.

Bâtiment situé en	Niveau d'exigence acoustique visé en façade	Objet d'isolement acoustique aux bruits extérieurs	Solutions acoustiques correspondantes
PGS_zone 1	Renforcé	Déterminé par une étude acoustique sur la base d'un isolement aux bruits extérieurs $Dn_{T,A,tr}$ de 38 dB	Détermination par l'étude acoustique
PGS_zone 2 Carte C	Amélioré	Objectif d'isolement aux bruits extérieurs $Dn_{T,A,tr}$ de 35 dB	Respect d'exigences acoustiques par éléments (tableaux en annexe de l'arrêté)
PGS_zone 3	Basique	Objectif d'isolement aux bruits extérieurs $Dn_{T,A,tr}$ de 32 dB	- ou - Déterminé par une étude acoustique

Attention aux bruits émergents

L'amélioration acoustique d'une paroi extérieure risque de faire émerger les bruits intérieurs qui n'étaient pas perçus auparavant.

Il est essentiel de considérer ce risque et d'envisager des renforcements acoustiques intérieurs en complément du traitement de façade.

Isolation thermique et acoustique pour une réhabilitation à Gonesse

La réhabilitation des 570 logements d'OSICA avec locataires en place devait améliorer l'isolation thermique et répondre aux exigences acoustiques liées à la zone 3 du PGS (Plan de Gènes Sonores) car la commune de Gonesse se situe à moins de 5 kilomètres de l'Aéroport Roissy-Charles de Gaulle.

Les façades existantes ont été démontées et remplacées par un complexe composé d'une façade ossature bois et d'un doublage intérieur indépendant sur rails métalliques.

Ce dispositif fait « masse-ressort-masse » et apporte ainsi l'isolement acoustique souhaité ; à la réception, les mesures d'isolement des façades ont été comprises entre 37,7 dB et 39 dB.



Avant réhabilitation.



Levage des panneaux.



Après réhabilitation.

4 MAÎTRISER LES IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ INCENDIE

Selon le niveau de réhabilitation envisagé, la sécurité incendie s'interprète de manière différente :

- Réhabilitation légère : le principe est que l'intervention offre un niveau de sécurité incendie à minima au niveau de l'ouvrage actuel.
- Réhabilitation lourde : l'intervention est alors assimilée à du neuf, et la réglementation incendie s'applique comme sur un ouvrage neuf.

Dans tous les cas, il faut se rapprocher de son assureur pour connaître ses éventuelles prescriptions sur les garanties accordées, en particulier concernant le risque incendie.

Le cas des façades bois

Depuis l'évolution de la réglementation incendie des immeubles d'habitation pour les ouvrages de 3^{ème} famille, les façades bois doivent montrer leur efficacité globale vis-à-vis des objectifs généraux définis par une appréciation de laboratoire.

Le concepteur pourra trouver des solutions valant appréciation de laboratoire dans le Guide Bois construction et propagation du feu par les façades.



Télécharger le guide *Bois construction et propagation du feu par les façades*.

Façades ossature bois et taille du déflecteur

Sur les ouvrages d'habitation de 3^{ème} famille, un déflecteur est nécessaire à tous les étages en cas de façades ossature bois ventilées. La taille de ce déflecteur peut aller jusqu'à 25 cm ; le concepteur doit vérifier que les règles d'urbanisme locale permettront la présence de ce déflecteur.

Par exemple, la mairie de Paris a adopté la règle suivante : un dépassement de 20 cm maximum est autorisé pour les déflecteurs par rapport à la limite de propriété de la façade. La mairie considère dans ce cas qu'il s'agit de saillies, comme le sont les corniches haussmanniennes.

Elle peut demander à ses services de voirie de vérifier que ces débords ne créent pas un handicap.



Façade ossature bois avec déflecteurs sur un immeuble d'habitation de 3^{ème} famille

5 ESTIMER L'IMPACT SUR LE CONFORT THERMIQUE

Concernant le confort thermique, il n'y a pas d'exigence spécifique pour une réhabilitation avec le bois.

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

La rénovation « globale »

Elle définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové, à justifier par un calcul réglementaire. Elle s'applique uniquement sur certains projets qui réunissent les trois critères suivants :

- La Surface Hors CŒuvre Nette (SHON) rénovée est supérieure à 1000 m² ;
- La date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1^{er} janvier 1948 ;

- Le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment.

Les autres cas (RT par élément)

En cas d'installation ou de remplacement d'un élément du bâtiment (pose d'une isolation ou d'une fenêtre, changement de chaudière...), la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé.

A noter : les seuils réglementaires de performances minimaux requis sont très faibles, il est souvent nécessaire d'aller au-delà de ces seuils pour prétendre aux aides financières ou crédits d'impôts disponibles.

6 VÉRIFIER L'ÉTAT SANITAIRE DU SUPPORT

Avant d'engager les travaux d'isolation d'une paroi, il est impératif de s'assurer de la salubrité et de la non-dégradation des murs existants.

Certaines situations doivent interpeller et alerter sur le risque à entreprendre les travaux dans l'état, notamment :

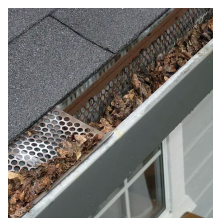
- la présence d'humidité dans les parois,
- la présence de développements fongiques,
- la dégradation des murs engendrant des infiltrations.

Il faut s'assurer en particulier qu'il n'y a pas de remontées capillaires qui se manifestent par des traces d'humidité linéaires dans la partie basse des pièces en rez-de-chaussée et qui peuvent s'élever à plusieurs mètres au-dessus du sol.

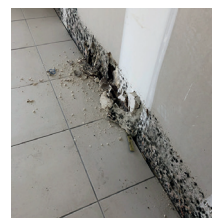
Les principales causes d'humidification

- Fuites extérieures (chêneaux fuyants ou mal entretenus, altération du revêtement extérieur...).
- Fuites intérieures (canalisations).
- Remontées capillaires dans les murs (trace humidité en partie basse des murs, apparition de salpêtre, de moisissures...).
- Condensation de vapeur d'eau en surface ou au sein de la paroi.

Exemples de causes d'humidification



Chêneaux mal entretenus.



Remontées capillaires.



Absence d'entretien de toiture terrasse.

Vérifier le taux d'humidité

Le taux d'humidité « normal » dans un mur peut varier autour de 2% pour des pierres sèches (granits...), et jusqu'à 14% pour certains matériaux plus poreux (brique, bois...).



7 IDENTIFIER LA GÉOMÉTRIE DU SUPPORT

Les travaux d'isolation par l'extérieur doivent toujours être précédés d'un relevé géométrique des parois.

Il est également important de dresser un état des lieux des points singuliers à traiter avant d'engager les travaux (baies, ouvertures, organes de ventilation, descentes pluviales, acrotères, jonctions avec couverture...).

Dans l'optique d'une réhabilitation avec des façades ossature bois préfabriquées, le relevé doit être précis pour permettre aux entreprises de préfabriquer.

Un guide Rénovation et façades bois préfabriquées (FCBA) a été réalisé dans le cadre d'une collaboration entre le Comité Stratégique de Filière Bois (CSF) et Action Logement qui a pour vocation d'accompagner la maîtrise d'ouvrage dans la rénovation de façade par systèmes constructifs bois préfabriqués industrialisés.



Télécharger le guide *Rénovation et façades bois préfabriquées*.

RESSOURCES



Rénovation et façades bois préfabriquées (FCBA)

Ce guide a été réalisé dans le cadre d'une collaboration entre le Comité Stratégique de Filière Bois (CSF) et Action Logement. Il a été financé par le CODIFAB et rédigé par FCBA. Il a pour vocation d'accompagner la maîtrise d'ouvrage dans la rénovation de façade par systèmes constructifs bois préfabriqués industrialisés.



Guide ABC (Pouget consultant)

Amélioration thermique des bâtiments collectifs construits de 1850 à 1974. Ce guide est le fruit d'une recherche commune entre thermiciens et architectes et constitue un outil d'aide à la décision pour une opération de réhabilitation. Ouvrage papier sur commande.



BA Bois FOB (façades ossatures bois) (CNDB)

Ce BA Bois propose un regard d'actualité sur les pratiques des professionnels qui mettent en œuvre des FOB.



Construction bois - Bonnes pratiques

Cette plaquette développe les points essentiels à retenir pour des opérations bois réussies et durables.



BA Bois construction bois et isolants biosourcés (CNDB)

Ce BA Bois présente les associations possibles entre la construction bois et les principaux isolants biosourcés ; il rappelle les cadres normatifs et se focalise sur 5 familles d'isolants biosourcés.



Le guide SimHuBat (PACTE)

Le guide SimHuBat apporte des règles claires pour la définition des données à renseigner et l'interprétation des résultats, lors de l'utilisation de logiciels de simulation des transferts d'humidité dans les parois.

L'accompagnement

Le CNDB (Comité National pour le Développement du Bois) peut vous renseigner : www.cndb.org

Le réseau des interprofessions régionales du bois met à votre disposition un prescripteur bois dans chaque région, pour vous accompagner sur le projet : <https://fibois-france.fr/en-region>

