

Étape 4 : changement des menuiseries**Exigence : $U_w < 1,9$ pour les fenêtres**

Amélioration du confort :

- thermique grâce à la réduction de l'effet de paroi froide
- acoustique

Remarque : U_w des menuiseries commercialisées en 2019 : **1,10 à 1,40****Conseil**

Le remplacement des menuiseries permettra s'il n'existe pas d'autre dispositif de ventilation de la pièce, de traiter la ventilation avec l'ajout d'entrées d'air correctement dimensionnées en fonction de la taille des pièces et de leur usage.

Étape 5 : système de chauffage

Changement à entreprendre après l'isolation du bâtiment : adaptation de la puissance aux nouveaux besoins de chauffage.

**Conseil**

Privilégier les chauffages par rayonnement par exemple avec un poêle à bois contre un mur en pan de bois ou en installant un chauffage par le sol

Glossaire / Réglementation

R : résistance thermique représentant la capacité d'une épaisseur de matériau à résister à la transmission de chaleur par conduction, unité : $m^2.K/W$

U : coefficient de transmission surfacique d'une paroi représente la capacité ramenée à une unité de surface à laisser passer la chaleur, unité : $W/(m^2.K)$

Les valeurs d'exigences thermiques des isolants sont des minimums. Elles sont extraites de l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007. Ces valeurs sont renforcées à compter du 1^{er} janvier 2023 !

Contacts et ressources

ALEC 01 : pour se faire conseiller sur :
• les techniques de rénovations thermiques
• les aides financières

Site : www.alec01.fr
Tel. : 04 74 45 16 46

CAUE 01 : pour se faire conseiller sur les meilleurs choix de réhabilitation et d'aménagement par des architectes conseils

Site : www.caue01.org
Tel. : 04 74 21 11 31

UDAP 01 : l'Architecte des Bâtiments de France, un interlocuteur incontournable pour les bâtiments aux abords des monuments historiques et en site patrimonial remarquable (espaces protégés)

Contact : udap.ain@culture.gouv.fr
Tel. : 04 74 22 23 23

- le site sur les économies d'énergie dans le bâtiment, pour connaître la réglementation thermique : www.rt-batiment.fr
- le site de l'État et de l'ADEME, sur la rénovation : www.faire.fr
- un centre de ressource, pour la réhabilitation responsable du bâti ancien : www.rehabilitation-bati-ancien.fr
- le site du ministère de la Culture, pour connaître les monuments et sites inscrits ou classés : <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>

Directeur de la publication : Guillaume Furri - directeur départemental des territoires de l'Ain
Rédaction : DDT de l'Ain - Service habitat et construction, en partenariat avec l'UDAP 01, le CEREMA, l'ALEC 01 et le CAUE 01
Composition : DDT de l'Ain - Cabinet (Marylène Perrot-Audet)
Date de publication : octobre 2020

Direction
départementale
des territoires de l'Ain
23 rue Bourgmayer - CS 90410
01012 Bourg-en-Bresse Cedex
Tél. : 04 74 45 62 37
Fax : 04 74 45 24 48
Mail : ddt@ain.gouv.fr

**Conseils de rénovation thermique
MAISON EN PANS DE BOIS****Localisation géographique**

La maison à colombages ou **maison à pans de bois** (expression plus adaptée lorsque la maison est à plusieurs étages), est emblématique de la Bresse et de la Dombes

**Structure des murs****2 éléments principaux :**

- Le colombage, ensemble des poutres formant l'ossature d'un mur dont les poutres délimitent des compartiments
- Le hourdage, qui forme les murs et qui a un rôle de remplissage et de raidisseur
- Les vides laissés entre les pans de bois sont comblés par :
 - du torchis⁽¹⁾ armé de branches
 - de la brique maçonnée avec un mortier à la chaux
 - des galets maçonnés

Épaisseur du mur d'étage en pans de bois environ **20 cm**Épaisseur du soubassement en pierre environ **50 cm**⁽¹⁾ terre argileuse malaxée avec de la paille hachée et utilisée en construction**Les points FORTS des pans de bois**

- ▶ valeur patrimoniale
- ▶ régulateur de l'humidité intérieure
- ▶ matériau écologique

Les points SENSIBLES des pans de bois

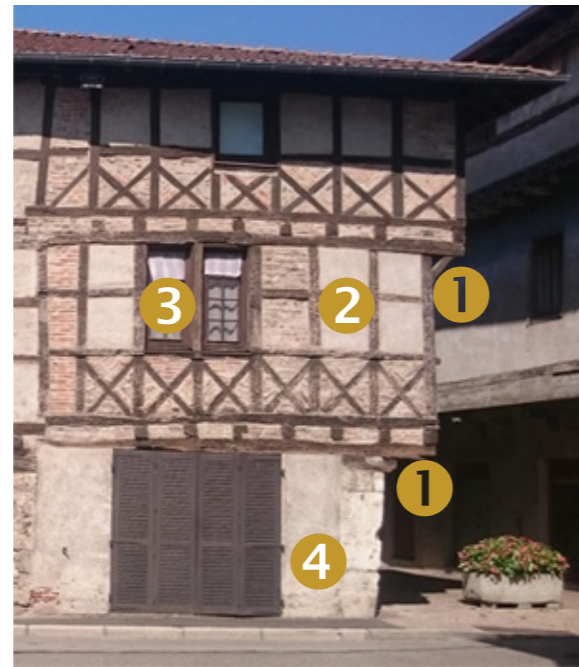
- ▶ nécessite une expertise (artisans, architectes) pour la restauration ou les reprises structurelles
- ▶ problèmes de déformation
- ▶ faible isolation thermique



Une construction typique en pans de bois en Bresse

Caractéristiques architecturales

- 1 encorbellement
- 2 pans de bois
- 3 fenêtre à meneau avec encadrement, tableaux, linteaux, appuis en bois
- 4 rez-de-chaussée en pierre ou briques



Points de vigilance



- utiliser des matériaux adaptés et en général dits naturels
- ne pas dénaturer les qualités architecturales avec des :
 - △ remplacements par des menuiseries standardisées
 - △ percements inadaptes

- conserver les avancées de toit : elles protègent les murs !
- restaurer un toit en conservant les tuiles canal anciennes au mieux
- ne pas effectuer en pied de mur des travaux qui amènent ou piègent l'eau dans le mur en pierre

Caractéristiques thermiques

- matériau à faibles performances isolantes : $R = 1,5$ pour mur de 24 cm

Déperditions

Par ordre d'importance :

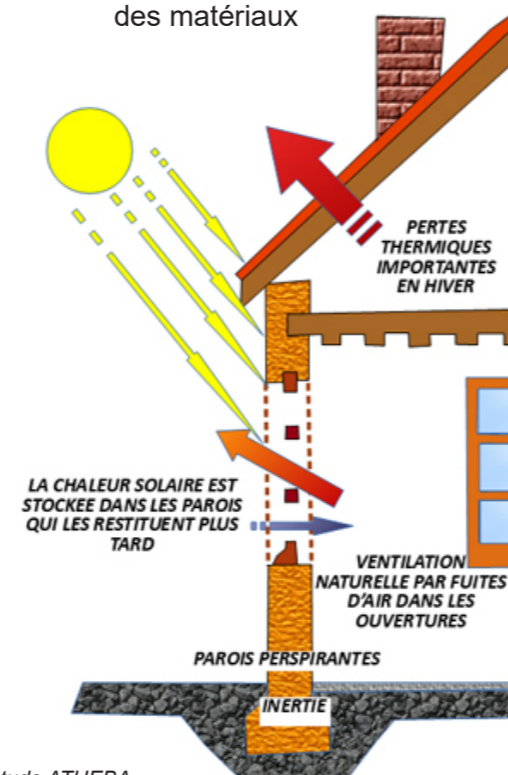
- 1 toiture
- 2 parois intérieures
- 3 plancher bas
- 4 menuiseries
- 5 chauffage

Conseil

Un bilan énergétique précis avec des scénarios d'amélioration les plus adaptés est indispensable au cas par cas

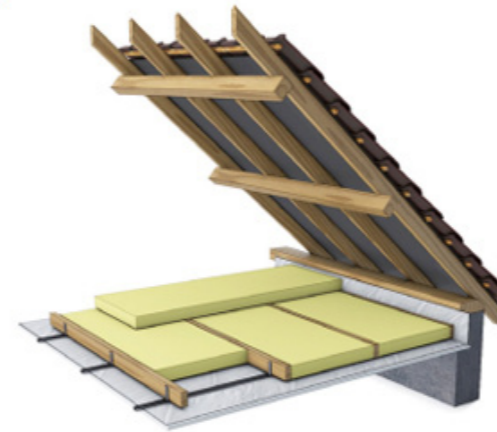
LE BÂTI ANCIEN

Une inertie importante et une micro-porosité des matériaux



Source : étude ATHEBA

Priorisation des travaux à faire



Étape 1 : isolation des combles perdus

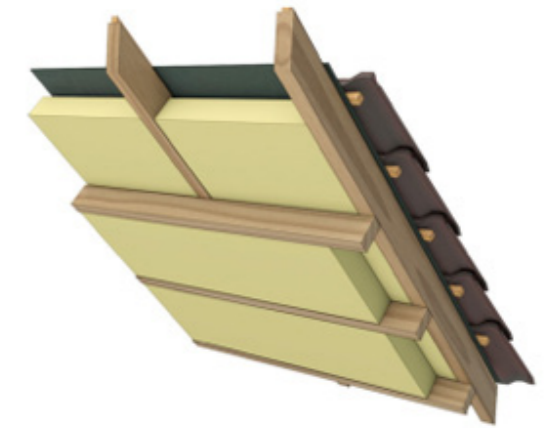
Exigence réglementaire minimale de résistance thermique des isolants : $R > 4,8$ (déf. page 4)

Condition : poser un pare pluie sur toute la surface du toit

Point de vigilance : ventiler les combles pour éviter les condensations



Conseil
Pour un faible surcoût, viser les valeurs en neuf : $R > 8$



Étape 1 : isolation des combles sous rampant

Exigence : $R > 4,4$ pour rampant de toiture de pente inférieure 60°

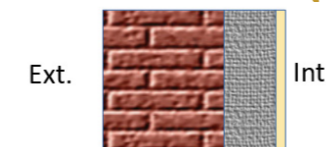
Exigence : $R > 2,9$ pour rampant de toiture de pente supérieure à 60°

Condition : isolation entre et sous les chevrons en isolant ouvert à la diffusion de vapeur (laine minérale, fibre de bois, ouate de cellulose...)

Point de vigilance : polystyrène expansé et polyuréthane à proscrire en toiture : risque de pathologie sur la toiture existante

Exemples d'isolants	Ep. en cm	R	Exemples d'isolants	Ep. en cm	R
Laine de roche ($\lambda = 0,04$)	20	5	Chanvre et lin ($\lambda = 0,048$)	40	8
Ouate de cellulose ($\lambda = 0,041$)	20	5	Laine de mouton ($\lambda = 0,046$)	37	8
Fibre de bois ($\lambda = 0,05$)	25	5	Paille comprimée ($\lambda = 0,08$)	35	4

Étape 2 : isolation des murs par l'intérieur



Exigence : $R > 2,9$ pour mur sur l'extérieur

Exigence : $R > 2$ pour mur sur volume non chauffé

Condition : doublage sur ossature avec isolant ouvert à la diffusion de vapeur et non putrescible (laine minérale,...) ou isolants bio-sourcés (sous avis technique compatible avec le frein vapeur) et freine-vapeur hygrovariable

Point de vigilance : proscrire les complexes isolants collés. Un hydrofuge fermé à la diffusion de vapeur, ou mal appliqué, peut être un remède pire que le mal !

Étape 3 : isolation du plancher bas

Exigence : $R > 2,7$

- plancher courant sur terre plein : nécessite une déconstruction du plancher bas
- plancher sur cave : ne pas choisir un système constituant une barrière à la diffusion de la vapeur d'eau : risques de pourriture des poutres bois