

### Étape 4

#### 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 en profitant de l'inertie du pisé par exemple avec un poêle à bois contre un mur en pisé ou en installant un chauffage par le sol.

#### Isolation des murs

#### Points de vigilance



La balance entre les gains énergétiques attendus et les risques de bloquer le fonctionnement hygrothermique ou de créer des pathologies humides font que les solutions en isolation par l'intérieur ou par l'extérieur avec des matériaux non respirants sont à proscrire.

### Glossaire / Réglementation

**R** : résistance thermique représentant la capacité d'une épaisseur de matériau à résister à la transmission de chaleur par conduction, unité : m<sup>2</sup>.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<sup>2</sup>.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<sup>er</sup> janvier 2023 !**

### Contacts et ressources

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

Site : [www.alec01.fr](http://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](http://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](mailto: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](http://www.rt-batiment.fr)
- le site de l'État et de l'ADEME, sur la rénovation : [www.faire.fr](http://www.faire.fr)
- un centre de ressource, pour la réhabilitation responsable du bâti ancien : [www.rehabilitation-bati-ancien.fr](http://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/>

**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](mailto:ddt@ain.gouv.fr)

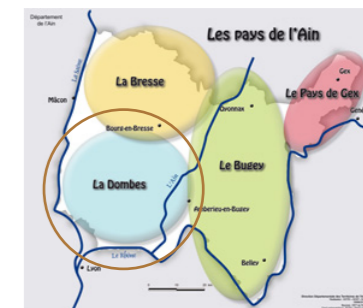
Directeur de la publication : Guillaume Furri - directeur départemental des territoires de l'Ain  
 Rédaction : DDT de l'Ain - Service habitat et construction, en partenariat avec l'UDAP 01, le CEREMA, l'ALEC 01 et le CAUE 01  
 Composition : DDT de l'Ain - Cabinet (Marylène Perrot-Audet)  
 Date de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



## Conseils de rénovation thermique MAISON EN PISÉ

### Localisation géographique

La Dombes est la région emblématique du pisé dans l'Ain



### Principe constructif

Mur en terre crue et argileuse extraite sur place, compactée entre 2 banches sur une fondation en pierre ou galets  
 Épaisseur moyenne du mur : 50 cm

### Structure des murs

Combinaison de plusieurs techniques de construction avec :

- soubassement en pierre, briques, galets
- murs en galets en arêtes de poisson
- encadrement des ouvertures en brique, en bois ou en pierre
- liaison de mortier à base de chaux entre chaque banche
- chaînage d'angle à joint oblique en brique ou en machefer



### Les points FORTS du pisé

- ▶ valeur patrimoniale
- ▶ forte inertie thermique
- ▶ fraîcheur en été
- ▶ régulateur de l'humidité intérieure
- ▶ isolant naturel

### Les points SENSIBLES du pisé

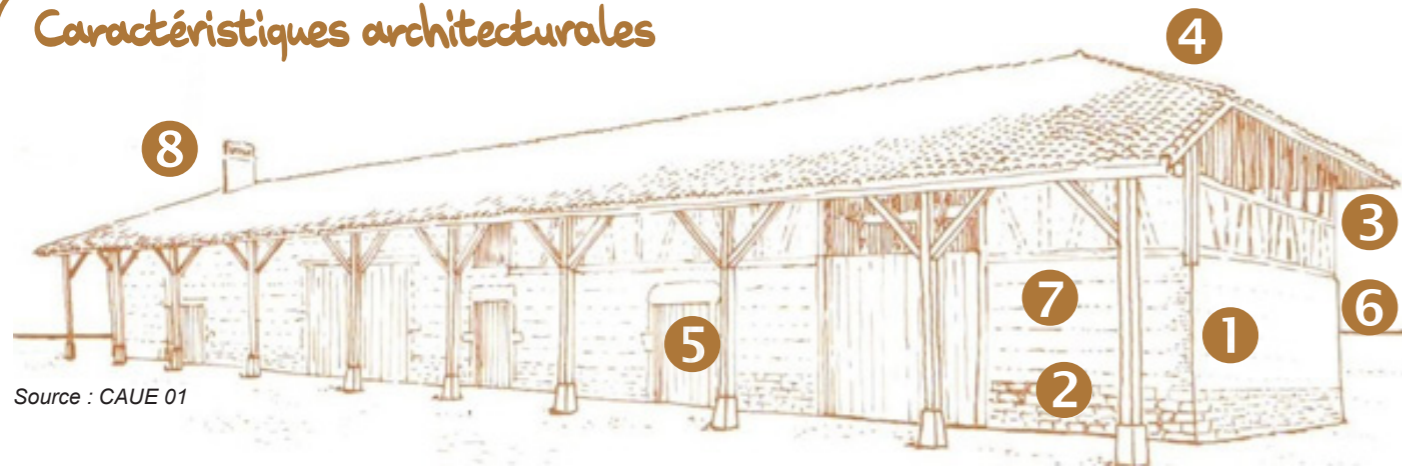
- ▶ nécessite une expertise (artisans, architectes) pour la restauration, les reprises structurelles
- ▶ sensibilité à l'eau



Crédit photo : UDAP 01



## Caractéristiques architecturales



Source : CAUE 01

- 1 chaînage d'angle en brique
- 2 soubassement en pierre
- 3 toiture avec débords importants
- 4 tuiles canal avec tuile de rive
- 5 linteau et tableau en bois et en pierre
- 6 enduit à la chaux
- 7 murs en pisé apparent
- 8 souche de cheminée

## Points de vigilance



- utiliser des matériaux adaptés et en général dits naturels
- respecter les ouvertures existantes, limiter au maximum la création de fenêtres supplémentaires
- conserver les avancées de toit : elles protègent les murs !
- restaurer un toit en conservant les tuiles canal anciennes au mieux
- éviter le sarking, précédé d'isolation extérieure des toitures : la sur-épaisseur visible en façade dénature l'architecture

- ne pas recouvrir le pisé d'un enduit peu perméable ! ⇒ risque de blocage de l'humidité du mur et décollement d'enduit. **La solution : un enduit à la chaux**
- éviter la mise en œuvre de dalle béton à proximité des murs en pisé, à l'intérieur comme à l'extérieur : préférer la réalisation de sol en dalle de terre cuite posé sur lit de sable

## Caractéristiques thermiques

- matériau « respirant »
- matériau à forte inertie qui limite les amplitudes thermiques

## Points de vigilance



- Isoler un mur en pisé, c'est prendre le risque de :
- bloquer les échanges d'air et d'eau à travers le pisé
  - enfermer l'humidité dans le mur

## Dépense

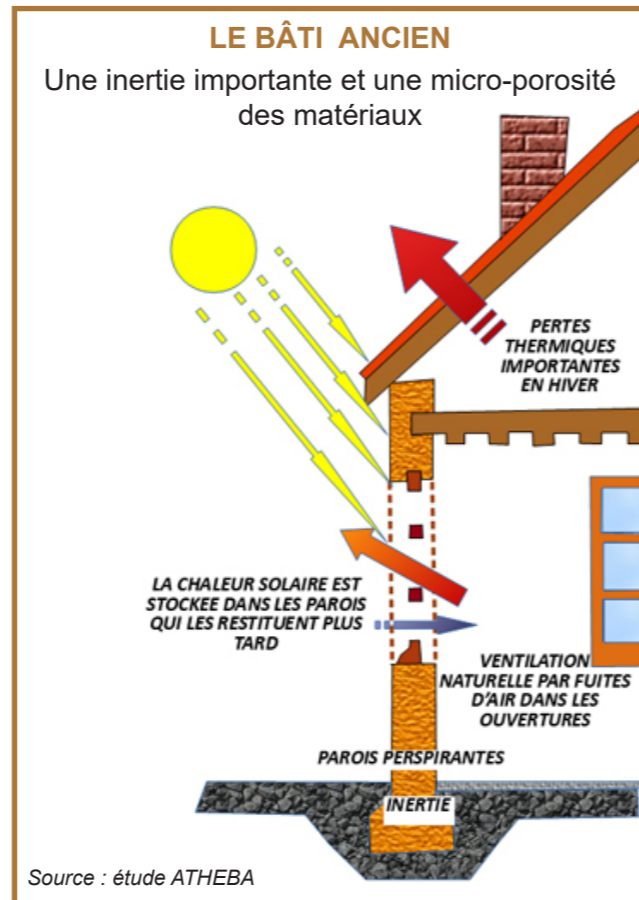
Par ordre d'importance :

- 1 toiture
- 2 plancher bas
- 3 menuiseries
- 4 chauffage



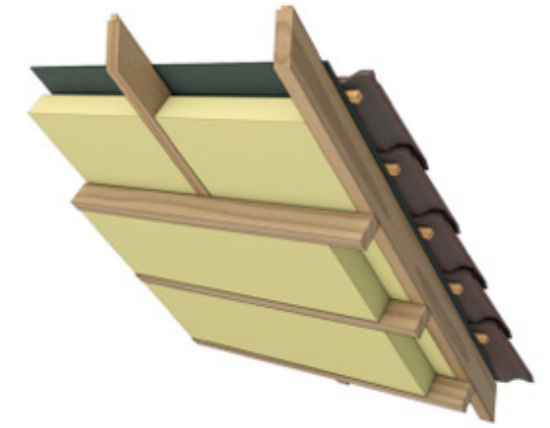
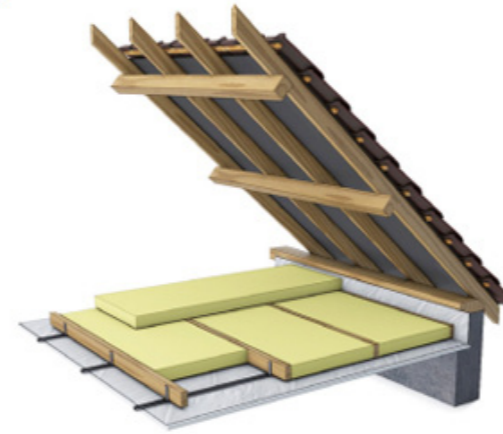
## Conseil

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



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  $60^\circ$

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

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 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

### Étape 3 : changement de 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

## Points de vigilance



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