

Fiche conseil : Le bâti en pisé

UDAP 38

Unité
Départementale
de l'Architecture
et du Patrimoine

Isère

L'Isère, dû à son climat et au relief, est un espace particulier. Les Hommes qui s'y sont installés ont dû adapter leur habitat à ces contraintes. Nos anciens prenaient les matériaux disponibles sur place pour bâtir les murs de leur maison : la terre dans les vallées, la pierre sur les hauteurs.



Grange Porcher, Le Curretet, Nivolas-Vermelle, Isère - photo Hélène Rival

Le pisé, technique qui consiste à compacter la terre dans un coffrage, a produit une architecture humble mais remarquablement implantée dans son paysage.

Ces constructions prennent différentes formes : maisons rurales, fermes, granges, écoles, mairie, manoirs, petits bâtiments commerciaux, et même des bâtiments industriels comme les sheds des usines de tissage du Dauphiné.



Un Patrimoine local

Les bâtiments en pisé sont caractéristiques du département.

Cette forme d'architecture vernaculaire représente aujourd'hui 20 à 40 % du bâti dans les villages du Nord-Isère, c'est-à-dire 70 % du bâti ancien du Nord-Isère.

Aujourd'hui, causée par de mauvaises pratiques de rénovation, la banalisation architecturale et la standardisation des matériaux (PVC notamment) menacent ce qui fait l'identité de notre territoire.



Dessin de Jean-Baptiste Rondelet



Photo du service : mur en pisé

La terre est un matériau peu onéreux, disponible, durable et incombustible. Aujourd'hui dans un monde où la préservation de l'environnement et l'écologie sont de mises, la construction en terre est une alternative à la construction classique.

De plus, cette méthode de construction hérite d'un savoir-faire ancien, alliant co-construction et artisanat local. La plupart des chantiers de pisé en Isère sont le terrain d'accueil de nombreux artisans en formation, attirés par les formes de construction durables et écologiques.



Le Saviez-vous ?

Philippe Cointereaux (1740-1830) est un auteur, inventeur et architecte lyonnais à qui on doit 72 fascicules sur la construction en pisé. Ses écrits ont été traduits et diffusés dans le monde entier, contribuant à développer ce type de construction.

Il est missionné en 1807 par le ministre de l'Intérieur de Napoléon Bonaparte, qui lui confie la reconstruction de la ville de la Roche-sur-Yon, détruite après la Révolution. Il utilise alors le pisé.



Photo du service

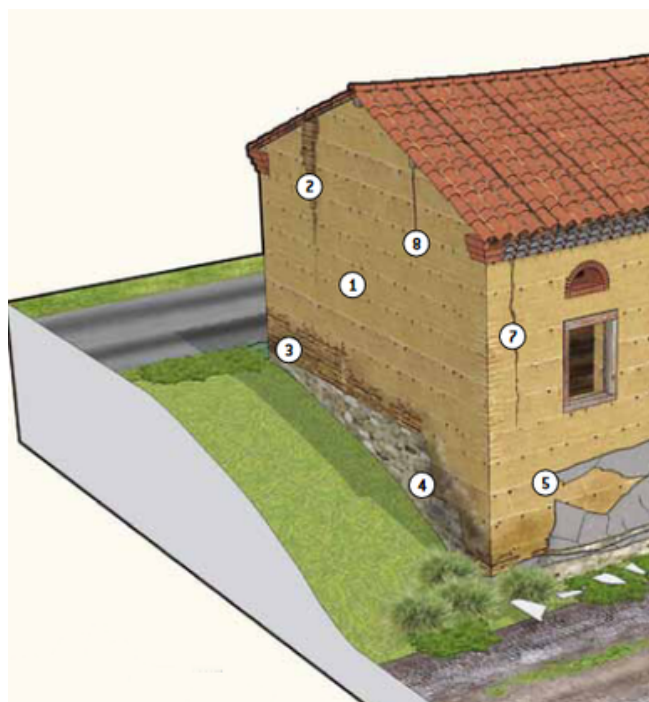
Comprendre son bâti

Au-delà de sa disponibilité la terre possède de multiples qualités:

- **Régulateur d'humidité** : la terre peut absorber la vapeur d'eau lorsqu'elle est en excès dans l'air intérieur et la libérer quand elle est en quantité insuffisante.
- **Régulateur naturel** : grâce au phénomène d'évaporation et condensation de l'eau dans le mur. Ces transformations thermodynamiques consomment et produisent de la chaleur. Elles contribuent à réchauffer le mur en hiver et le rafraîchir en été.
- **Isolation phonique et qualité acoustique**
- Reprise aisée mais qui nécessite un savoir-faire.
- **Durée de vie** : bâtiments centenaires très présents dans la région.
- **Faible impact environnemental** : matériau disponible localement, peu d'énergie nécessaire pour la fabrication, pas de déchets à la déconstruction du bâtiment. Peut être réutilisé indéfiniment.

Les pathologies du pisé

1. **Érosion par la pluie** : très lente, expose les sables protégeant les murs.
2. **Ravine** : perte de matière due à un écoulement accidentel d'eau.
3. **Sillon destructeur** : bande en partie basse de mur qui s'érode, due aux remontées capillaires (voir schéma).



Source : Livret "Rénover et construire en pisé dans le parc naturel régional Livradois-Forez". Parc Naturel Régional Livradois-Forez

Le pisé et son environnement

Les constructions en pisé sont très sensibles à leur environnement. En effet l'orientation par rapport à la pluie, au vent et au soleil, la forme de la toiture, l'implantation topographique ainsi que la hauteur du soubassement sont de multiples facteurs permettant au bâtiment une certaine longévité. Seulement, il est très facile de perturber cet équilibre si une attention particulière n'est pas portée sur certains points, qui avec le temps pourrait finalement venir engendrer d'importants dégâts.

Dans la majorité des cas, les dégâts sont liés à l'accumulation accidentelle d'humidité, associée à des mauvaises pratiques. Il ne faut pas oublier : l'eau est le principal ennemi du pisé.

4. **Salpêtre** : son apparition accélère la formation de sillons destructeurs.
5. **Décollement d'enduit** : souvent par grandes plaques, due à l'humidité au sein des murs.
6. **Tassement et fissuration** : dû au tassement différentiel du sol, lié à l'alternance entre sécheresse et humidité du terrain.
7. **Flambement et fissuration** : souvent sous l'effet d'une charge latérale (poussée de la charpente sur les murs causée par une surcharge en toiture ou à un affaiblissement structurel du bâti).

2 Exemple de ravine



3 Exemple de sillon destructeur



4 Présence de salpêtre en bas de mur

Photos de chantier - formaterre.org

Rénover son bâti en pisé

• Gérer les abords

La base du bâtiment doit pouvoir **respirer**. Pour cela, il est nécessaire de respecter 2 règles :



*Laisser les **abords dégagés** (pas de parterres de fleurs ou d'arbres près des murs) et garder un **sol perméable** (pas de dalle béton ni revêtement bitume). Il faut pouvoir laisser au sol environnant la possibilité de respirer (évaporation rapide de l'humidité du sous-sol).

*Avoir un **terrain en pente** avec des **drains** afin de créer un ruissellement des eaux de pluie pour empêcher la stagnation d'humidité à la base des murs.

Erreurs à ne pas faire :

- Un mauvais entretien des abords (végétation non contrôlée / parterres de fleurs)
- Sur élèvement des abords au-dessus des soubassements des murs (ceux-ci doivent sortir de terre)
- Fossé de drainage contre le mur ancien (il doit en être éloigné)
- Revêtement étanche en abord (le sol doit respirer)

• Isoler un mur

Les matériaux envisageables

- Terre ou chaux mélangées avec des fibres naturelles : paille, copeaux de bois, chènevotte de chanvre... sous la forme d'enduits, de blocs ou dans une ossature rapportée.
- Panneaux de fibres d'origine végétale : roseaux, chanvre, fibre de bois, liège, etc.
- Matériaux projeté ou insufflé : ouates de cellulose, etc.

La mise en œuvre

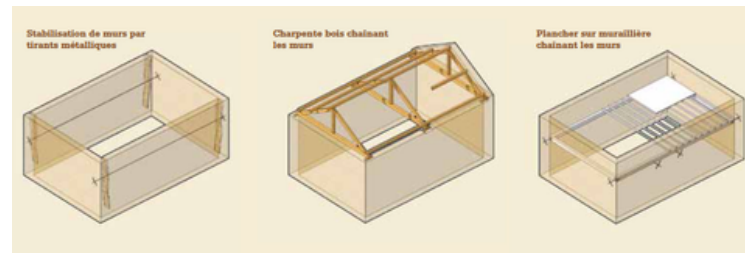
- Collée directement au mur (enduit épais fibré, constituée d'une structure rapportée, maçonnerie de blocs isolants ou d'une structure bois portant l'isolant)
- Intégrée dans un mur double en pisé.

Peu importe la méthode choisie, les isolants doivent être **plaqués** contre le mur et avoir les mêmes **qualités perspirantes**.

Attention, cette fiche ne fournit que de simples données à titre informatives. Il est nécessaire de faire appel à un professionnel pour vos diagnostics et travaux.

• Traiter la structure

La terre est un matériau qui supporte la **compression** mais pas la traction et la flexion. Ces deux dernières forces sont la cause de **fissures** dans nombreux bâtiments en pisé.



Source : Livret "Rénover et construire en pisé dans le parc naturel régional Livradois-Forez". Parc Naturel Régional Livradois-Forez

La reprise des fissures

Avant toute chose il faut placer des témoins sur les fissures afin de vérifier la **stabilité de l'ouvrage**. Si les fissures sont actives il est nécessaire de diagnostiquer la cause du mouvement. Souvent la **reprise du drain** pour supprimer l'infiltration d'eau suffit à stabiliser le bâtiment. Une fois les fissures inactives, le bâtiment peut être renforcé grâce à des **tirants**, des **chaînages** ou des **contreforts**. Enfin les fissures peuvent être reprises (Cf. Réparer les murs).

La création d'ouvertures

Les proportions verticales des ouvertures traditionnelles doivent inspirer les nouveaux percements, qui peuvent être plus grands, mais qui doivent garder le même rapport hauteur/largeur. Les ouvertures doivent aussi s'aligner sur celles existantes et respecter la composition des façades. Vigilance ! Le percement d'une ouverture dans un pan de pisé modifie la descente des charges sur le mur et crée un point de fragilité propice aux fissurations. Il est important de limiter la largeur des ouvertures à 1/3 de la longueur du mur. Le positionnement de l'ouverture est un facteur clé à prendre en compte : on place les ouvertures loin des angles de mur, jamais sous un appui de charpente.

Erreurs à ne pas faire :

- Laisser une trop forte présence d'eau au sein des murs
- Créer de trop grandes ouvertures
- Percer des ouvertures trop près des angles
- Ne pas étanchéifier le mur

• Réparer les murs

Le pisé se répare ... avec de la terre, évidemment ! En effet, la terre ne se marie seulement qu'avec des matériaux possédant les mêmes comportements face aux variations d'humidité et de température. Halte aux matériaux rigides ! Peu importe la technique retenue, des essais préalables et les conseils d'un professionnel spécialisé sont indispensables.

Préparer les cavités et les murs

La préparation d'une cavité ou d'un mur avant d'intervenir est essentiel pour garantir la bonne tenue de la réparation. Il faut **nettoyer** la partie à traiter en enlevant toutes les parties sans cohésion. Dans la cas d'une cavité, il faut **sculpter** le mur pour permettre le bon encastrement de la terre ajoutée. La partie à réparer devra être **humidifiée** sans ruissellement, avant d'être **comblée** à l'aide de terre.

Réparer un mur érodé

Pour de petites érosions : un damage latéral à la massette suffit.

Pour de plus grandes : il faut utiliser des blocs, adobes, etc.. (solides en pisé) maçonnés avec du mortier en terre.

Pour des reprises esthétiques : utilisation de terre humidifiée comprimée à la massette ou bien avec un simple badigeon



Photo du service

Autres enduits compatibles

- Pour les murs exposés aux pluies, il est possible de protéger le corps d'enduit en terre avec une fine couche de sable-chaux. Cette finition reste perspirante si elle n'est pas trop stabilisée.
- Les enduits en terre (corps d'enduit + couche de finition) peuvent être stabilisés dans la masse avec un liant artificiel tel que la chaux (mélange chaux aérienne et chaux hydraulique), qui n'altère pas la couleur de la terre.
- Le badigeon de terre est aussi une alternative simple, de même composition que l'enduit de terre mais avec un tamisage plus fin.

• Rénover la façade

Il n'est **pas nécessaire d'enduire** un mur en pisé, surtout s'il a survécu plus d'un siècle aux intempéries !

Si un enduit s'impose, parce que les murs ont été abimés par des dégradations répétées, il faudra respecter la typologie des enduits locaux.

Peu importe la technique retenue, des essais préalables et **les conseils d'un professionnel spécialisé** sont indispensables.

Enduits extérieurs en terre

La terre à pisé est utilisable en enduit. Il faut la tamiser et parfois l'amender de sable ou de fibres. Enduire à la terre permet de garder les qualités esthétiques du pisé, en respectant la couleur et la texture du mur.



Bonnes bottes, bon chapeau



Il est nécessaire avec une construction en pisé de protéger les murs par de bonnes bottes et un bon chapeau si l'on veut qu'ils résistent.

En effet, ce principe de bon sens, veut qu'un soin particulier soit porté aux fondations, aux soubassements et à la toiture, qui doit largement couvrir les murs.

Erreurs à ne pas faire :

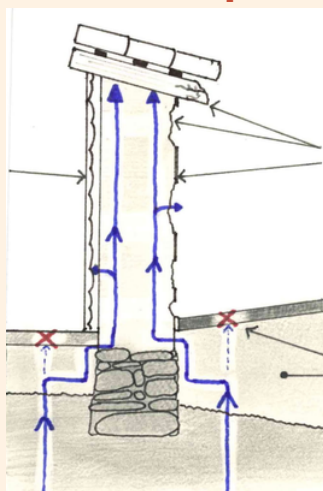
- Les **enduits étanches** (base ciment ou de produits hydrofuges) sont les plus grands ennemis du pisé, ils ne le laissent pas respirer et créent d'importants dégâts au sein des murs.
- Les enduits à la chaux trop épais, trop serrés ou trop rigides peuvent causer les mêmes dégâts
- Mettre un grillage d'accroche

En résumé

Les mauvaises pratiques

Parement intérieur non respirant
= Développement de moisissures dans l'habitat
Condensation dans l'isolant

Dallage intérieur étanche



Concentration de l'eau provenant des remontées capillaires dans les murs

Enduit extérieur étanche
= Dégradation de l'enduit de façade et risque structurel
Pourrissement des bois de charpente

Imperméabilisation du sol extérieur et pente en contre-sens
Remblaiement des soubassements et absence de drain

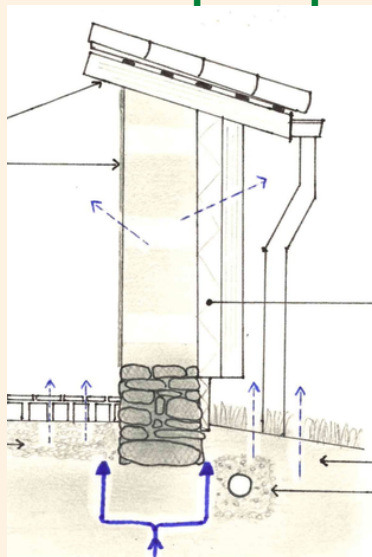
= Blocage des échanges hydriques

Production des agents du service - UDAP38

Les bonnes pratiques

Prolongation du débord de toiture
Enduit intérieur perméable
= Charpente saine
Mur en pisé sain et stable

Revêtement de sol respirant
Hérission sous le sol intérieur



Maintien des échanges hydriques

Solution d'isolation respirantes

Maintien du niveau du sol naturel
Drainage en pied de mur (ou plus loin)
= Bonne gestion de l'humidité ascensionnelle

Production des agents du service - UDAP38



Point réglementaire

Votre projet se situe dans un périmètre de protection au titre du patrimoine (abords d'un Monument Historique, Site Patrimonial Remarquable, Périmètre Délimité des Abords, Site classé/inscrit), votre projet de rénovation est obligatoirement soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France de l'Isère.

Une réfection, un ravalement de façade, la création d'ouvertures ou isoler un mur sont des travaux qui modifient l'aspect extérieur d'un bâtiment. Il en est de même pour des travaux visant à refaire à l'identique un bâtiment :

Au titre du Code de l'urbanisme, ils doivent faire l'objet d'une déclaration préalable ou d'un permis de construire en mairie, pour être autorisés avant toute exécution.

Certaines communes sont en lien avec un architecte-conseil et des spécialistes.

Renseignez-vous auprès de votre mairie.



Energie et Climat

De nombreuses interventions peuvent optimiser le confort thermique d'une maison en pisé :

- Réduire les déperditions de chaleur en isolant en priorité la toiture, les menuiseries, le sol, et enfin les murs en particulier les façades non ensoleillées,
- Augmenter la surface de captage au sud : agrandissement ou création d'ouvertures, construction d'une serre (améliore les captations diurnes et réduit les déperditions nocturnes),
- Installer une source de chaleur (poêle, mur chauffant...) contre un mur de refend qui emmagasinera les calories.

UDAP 38

Unité
Départementale
de l'Architecture
et du Patrimoine
Isère

Fiche réalisée par Théo Mazoyer



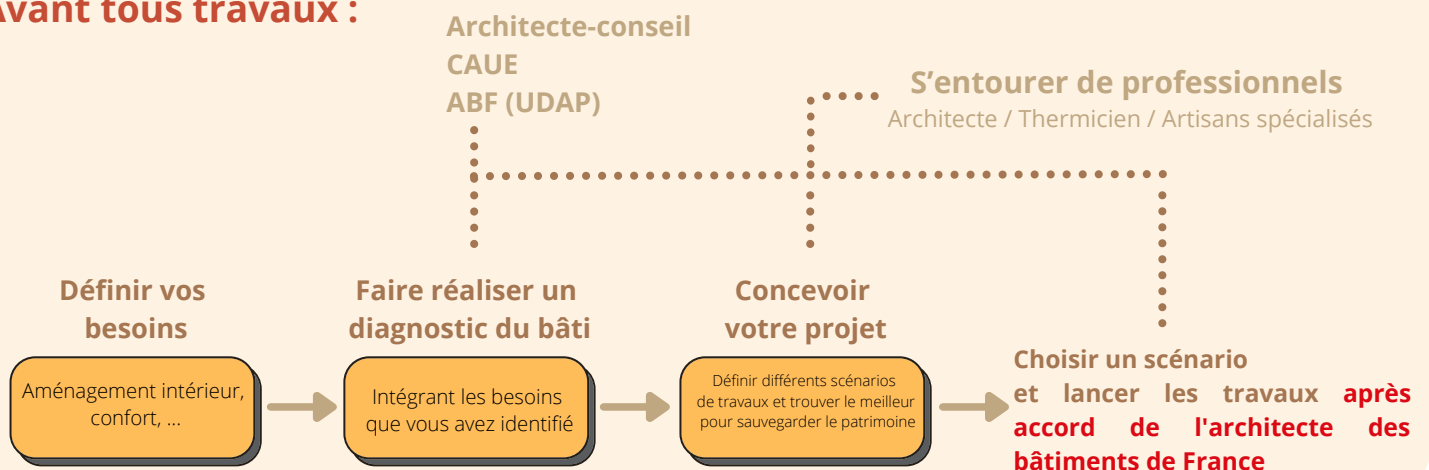
Subventions possibles

- Fondation du patrimoine : votre projet peut faire l'objet d'un label, avec un financement d'une partie des travaux, pour les projets ayant une qualité patrimoniale remarquable.
- Département de l'Isère : des subventions peuvent être accordées sous certaines conditions (projet en espaces protégés par exemple).

Rappel

Attention, cette fiche ne fournit que de simples données à titre informatives. Il est nécessaire de faire appel à un professionnel pour vos diagnostics et travaux.

Avant tous travaux :



Toutes les illustrations et photos utilisées au sein de cette fiche sont tirées des données personnelles du service ou libre de droit (WikiCommons)

Retrouvez nos fiches conseils sur notre site :

<https://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Auvergne-Rhone-Alpes/Pole-Architecture-et-patrimoines/Unites-departementales-de-l-architecture-et-du-patrimoine/UDAP-de-l-Isere>
17 boulevard Joseph Vallier - BP 45 - 38040 Grenoble cedex 09 - Tél. 04 56 59 46 13 - udap.isere@culture.gouv.fr

