

# Restauration des charpentes, des couvertures et des zingueries



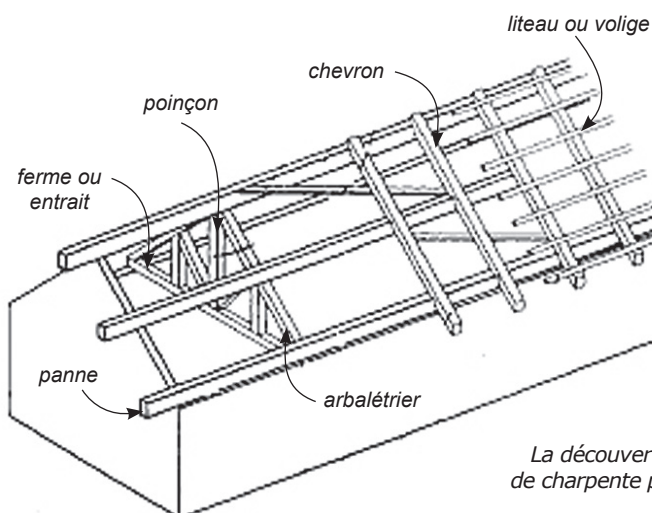
*Une toiture doit être suffisamment robuste pour résister aux forces qui s'exercent sur elle, et ceci, sans accuser de déformation exagérée. Comme toutes les autres parties d'une construction, la charpente et la couverture d'un toit vieillissent. Un entretien régulier et la réparation immédiate des éventuels accidents, prolongent considérablement leur durée de vie et évitent des dégradations importantes. Une telle discipline ne conserve pas seulement la valeur du bâtiment, elle permet aussi de réduire le coût de l'entretien.*

*Les conseils ci-dessous sont principalement adaptés à la restauration d'ouvrages de petit patrimoine.*

## Charpente

La charpente est constituée d'éléments visant à limiter la portée entre les éléments de couverture et à répartir les forces en poussées verticales dans les murs. Une première structure est constituée de poutres triangulées (ferme, poinçon et arbalétriers) qui supportent la structure secondaire plus légère (pannes), une structure tertiaire (chevrons) et un dernier niveau de charpente (lattage, voligeage ou littelage) qui correspond à la portée utile du matériau de couverture. Pour des raisons économiques et architecturales, la charpente ne doit pas être surdimensionnée.

Le voligeage est constitué de planches de bois clouées (27 mm d'épaisseur sur les charpentes anciennes) sur les chevrons, visibles en sous-face des toitures des bâtiments. Les voliges sont parfois nécessaires pour certains matériaux de couverture dont elles sont le support (zinc, cuivre, ardoise...). Elles peuvent aussi permettre de ne pas laisser visible l'écran de sous-toiture depuis l'intérieur des bâtiments non isolés (lavoirs notamment). Attention aux règles de mise en œuvre du zinc ou du cuivre afin de ne pas voir les pointes transpercer les voliges, les entraxes des chevrons doivent être adaptés en fonction.



*La découverte et l'ouverture sur les éléments de charpente participent à la qualité du volume intérieur des ouvrages bâtis*





## Causes de désordres dans les charpentes

L'architecture et les détails constructifs ont une influence décisive sur la durabilité des éléments en bois. Mais la cause des désordres les plus importants reste l'humidité stagnante qui ramollit les fibres du bois, lui fait perdre sa résistance mécanique, décompose sa structure et rend possible le travail des insectes xylophages et des champignons lignivores.

## Entretien et restauration

Bien qu'en général une charpente ne requiert pas d'entretien important, il est conseillé d'effectuer un contrôle annuel. Il faut en plus contrôler la couverture après chaque orage et réagir immédiatement en cas de fuite.

Certaines pièces de bois peuvent se rompre sous l'effet de charges imprévues, de catastrophes naturelles ou d'une mauvaise conception. Elles seront soit remplacées, soit réparées avec des éclisses\*. Attention : ni suppression de pièces de bois, ni ajout d'éléments, ni "bricolage" ne peuvent être admis dans cette partie de l'ouvrage.

**Une main d'œuvre spécialisée est alors incontournable.** Selon la pièce à remplacer, il faut parfois démonter les pièces associées et les ré-assembler à l'identique, avec des bois suffisamment vieux et secs pour une bonne homogénéité structurelle.

Si la charpente est très abîmée, il est souhaitable de la remplacer à l'identique, en utilisant le savoir-faire traditionnel local. À noter que la charpente, visible dans certains ouvrages, participe largement à l'intérêt de la construction.

Ne pas renforcer des pièces de charpentes défectueuses, mais les remplacer. Respecter les assemblages et ne jamais remplacer une charpente traditionnelle par une charpente boulonnée. Attention, faute de respiration, les risques de pourrissement des chevrons, des voliges et de la charpente sont très importants : assurer une ventilation suffisante (éviter les tuiles de ventilation inesthétiques !).



## Protection contre l'humidité

L'humidité peut être apportée par une exposition directe aux pluies, par manque d'étanchéité des écrans de protection (toiture, murs, etc.) ou par aspiration capillaire dans ou au travers des murs, ainsi qu'en cas de contact avec la terre. Une grande avancée de toit et une couverture fiable protègent de la pluie et des infiltrations.

Une barrière capillaire empêche la transmission d'humidité entre une pièce en bois et un support humide.

**Une bonne circulation de l'air** sera assurée : une atmosphère humide, propice aux champignons, a tendance à se développer dans les espaces clos, non ventilés. Il est important de ne jamais enfermer des éléments en bois dans des volumes clos et de ventiler les interstices.

L'humidité du sol se propage dans des matériaux hygroscopiques tels le bois, la maçonnerie et la terre. Le sol abrite également certains insectes comme les termites, lesquels détruisent rapidement le bois qui **ne doit donc jamais être en contact avec le sol.**

Traces d'humidité



Traces d'insectes



## Choix du matériau

Un bois d'essence locale sera utilisé de préférence, résistant aux champignons et aux insectes.

## Traitement de préservation

Avant d'opter pour un traitement chimique, il est bon de se souvenir que le bois est le plus "sain" des matériaux de construction. Il est donc paradoxal de "l'empoisonner".

Pour éviter de devoir recourir à des produits chimiques très toxiques, certaines mesures préventives peuvent être appliquées :

- utiliser des essences naturellement durables
- utiliser du bois correctement séché
- éviter d'exposer le bois à la pluie
- empêcher le contact avec des parties humides en intercalant une barrière imperméable
- permettre une bonne ventilation
- garder l'accessibilité des éléments en bois pour des contrôles et entretiens périodiques
- ne pas modifier le type de couverture sans apprécier les modifications de poids.

## Couverture

Le **choix du matériau de couverture** (nature, dimension et teinte) est très important, car il impacte fortement sur l'aspect d'ensemble de l'ouvrage. Les édifices de faible hauteur offrent en effet des vues rapprochées sur les toitures, rendant très perceptible le matériau de couverture. Restaurer la construction dans son matériau d'origine est une priorité pour pérenniser notre patrimoine. Il est indispensable de tenir compte du paysage environnant pour garder une harmonie colorée.

En Saône-et-Loire, l'utilisation de la **tuile plate** "petit moule" est très répandue (entre 65 et 80 tuiles par m<sup>2</sup> avec des pentes de 42° à 45°). La tuile plate "grand moule", beaucoup moins élégante, doit être réservée pour des pans de toiture peu visibles d'ouvrages à intérêt moindre (entre 40 et 50 tuiles par m<sup>2</sup>). Elle est moins onéreuse.

La **tuile mécanique** (tuile à emboîtement et à recouvrement) est très répandue et permet de réaliser des toits à pente plus faible (entre 15° et 26°). Plus économique (10 à 40 tuiles au m<sup>2</sup>), elle n'est pas très adaptée aux éléments de petit patrimoine car souvent disproportionnée.

La **tuile canal** ou tige de botte permet la réalisation de toiture à pente plus faible, souvent utilisée pour des bâtiments annexes.

Des couvertures en **lave** sont encore présentes, parfois en mauvais état. Elles constituent une véritable toiture en tas de charge de pierre sèche, avec calage et blocage sur l'arrière. Chaque lave est taillée (à la main afin de tester sa résistance) sur au moins trois côtés et possède une forme particulière suivant sa place sur le toit (en gouttière, en rive, en faîtière...). De **grandes dalles de pierre** couvrent les ouvrages parfois d'un seul tenant.

Sur voûtes ou sur charpente souvent importantes en raison du poids des laves, les restaurations de ces toitures sont onéreuses car le savoir-faire précis est rare.

Les **ardoises** sont surtout utilisées dans le Morvan et pour des ouvrages patrimoniaux. Rectangulaires, elles sont posées au crochet sur un voligeage en bois et présentent une épaisseur très fine.



Couverture de tuile plate



Couverture en tuile mécanique



Couverture en ardoise



Tuiles de rives



Couverture en lave  
vue de l'intérieur



Couverture en lave

Des points sensibles de la couverture seront à prendre en compte :

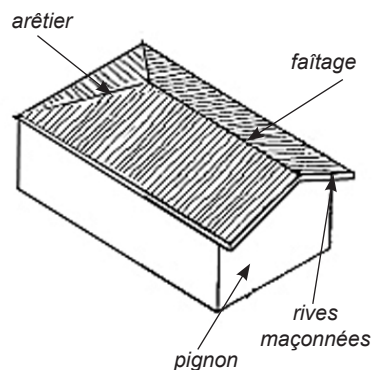
- La bonne étanchéité de la **rive** assure la pérennité de la structure du pignon qu'elle couvre. Dans les cas courants, il s'agit d'une rive maçonnée (tranchis apparent), ou d'une tuile de rive (toitures plus récentes) ou encore d'une planche de rive en bois support de zinc. Un défaut d'étanchéité des rives provoque rapidement d'importants désordres : décollement d'enduit, apparition de végétaux, gonflement du mur, pourrissement des têtes de pannes engravées dans la maçonnerie etc. Sur couvertures de tuiles plates, de petites tuiles posées en dérivre et en coupe biaise permettent à l'eau de glisser vers la toiture et non du côté de la rive.

- Les **arêtiers** (sur les toitures à croupe) sont souvent la source de fuites en couverture (les accessoires de couverture peuvent glisser, le mortier de scellement peut vieillir).

- Le **faîtage**, tout comme l'arêtier, est rendu étanche par la mise en place d'accessoires de couverture scellés ou fixés mécaniquement. Les tuiles faîtières sont à emboîtement, à recouvrement ou à glissement. Elles sont posées soit à sec, par clouage sur une lisse en bois, soit par calfeutrage au mortier. Il est aussi possible de sceller les tuiles à la chaux. Certaines tuiles faîtières peuvent être à crêtes et embarrures (tuiles demies-rondes, parfois vernissées, scellées au mortier de chaux, avec une crête de mortier qui suit l'arrondi en surépaisseur).

- Les **souches de cheminées** traversent la couverture, créant un point faible, sujet à de potentielles infiltrations d'eau. Ce n'est que depuis le début du siècle que la pose de tôles à recouvrement rend étanches les souches. L'examen régulier du chevêtre\* est nécessaire pour repérer d'éventuels désordres. La zinguerie doit être limitée et les solins\* engravés à la chaux. Les joints en silicone seront exclus.

- Dans les **noues** (lavoirs en impluvium), les intempéries sont souvent responsables de certains désordres : accumulation de neige, de végétation ; de plus, le matériau de couverture peut venir poinçonner la tôle et provoquer des infiltrations d'eau. Les chevrons de noue ou de rive sont souvent abîmés.



## État des lieux et entretien

L'**égout du toit** est assez rarement traité par une gouttière sur les ouvrages de petit patrimoine. Lorsqu'il existe il peut être constitué d'une rangée de tuiles plus larges ou d'une triple rangée de laves qui éloigne le ruissellement des eaux de pluie du mur. Avant d'entreprendre des travaux de couverture il faut vérifier plusieurs points :

- repérage des matériaux et techniques utilisés à l'époque de la construction (couverture, charpente, zinguerie ...)
- localisation des éventuelles fuites
- état du matériau de couverture (mousse, éléments cassés, jours visibles en sous-face...)
- état de la zinguerie.

En fonction de ce premier bilan, il faut **choisir le mode de restauration adapté** sachant que :

- l'état d'usure du matériau de toiture indique si la dépose partielle ou complète est nécessaire ou si le remplacement ponctuel des éléments défectueux suffit ;
- selon la fonction de la construction, une étanchéité absolue n'est pas forcément une nécessité.

Il faut également rechercher l'origine du bâtiment et **préserver le caractère de la couverture** :

- restaurer à l'identique (matériau et mode de pose) ou de la façon la plus adaptée au bâtiment
- en cas de remplacement partiel de tuiles, répartir les tuiles neuves sur l'ensemble de la couverture de manière à éviter les taches de couleurs différentes (respecter le gabarit des tuiles)
- rester en harmonie avec le plan de couverture initial, épouser les déformations reflétant l'histoire du bâtiment, ne pas être trop rigide
- harmoniser l'ensemble des éléments : épis, ornements de toiture, chéneaux, descentes d'eau pluviale... (matériaux de synthèse et PVC sont à proscrire !)
- garder une cohérence entre la pente de toit, le matériau, les teintes et textures des couvertures voisines, etc.

## Éléments de zinguerie

Les pièces de zinguerie doivent être surveillées régulièrement, que ce soient les chéneaux, les descentes d'eau pluviale, les solins, les pièces d'entourage de souches de cheminées, etc. Un nettoyage régulier évite à la végétation de s'accumuler, ce qui permet de prévenir les fuites et d'éventuels problèmes d'écoulement d'eau.

La végétation vient souvent obstruer les **gouttières**. Un entretien régulier s'impose pour éviter les désordres. Le PVC est à proscrire (pour sa fragilité, sa couleur blanche trop marquée, son décalage avec les matériaux naturels, etc.). Seront préférés le zinc, le plus courant, ou le cuivre, utilisé notamment pour les bâtiments "nobles".

Les **solins** assurent l'étanchéité entre une couverture et un mur (ou une souche de cheminée). Le gel et le dégel les fragilisent. Le solin doit être exécuté avant l'enduit de finition. Exclure tout joint en silicone.



Réhabilitation de qualité d'un toit en lave



Noue en zinc

### Lexique

\* **Chevêtre** : pièce de bois, de métal ou de béton armé reprenant la structure à l'emplacement du passage d'un escalier, ou d'un conduit de cheminée.

\* **Éclisses** : fers plats de dimensions variables qui renforcent ou constituent certains assemblages.

\* **Goujon** : pièce de métal (type inox ou laiton qui ne s'oxyde pas) ou de bois, destinée à relier deux éléments entre eux : pièces de charpente, béton, pierres de taille, etc.

\* **Solin** : couvre-joint à la jonction d'un versant et du mur contre lequel ce versant s'appuie. Le solin peut être fait de mortier ou formé de tuiles, d'ardoises, engagées dans une saignée du mur.

Protection d'une pierre de fronton

## Pour aller plus loin, contactez-nous !

71  
Saône-et-Loire  
**caue**

Conseil d'architecture, d'urbanisme  
et de l'environnement

Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de Saône-et-Loire

6 quai Jules Chagot - 71300 Montceau-les-Mines  
Tél. : 03 85 69 05 25 - Fax : 03 85 69 05 30 - Mail : [contact@caue71.fr](mailto:contact@caue71.fr)

En savoir +

Site internet : [caue71.fr](http://caue71.fr)  
Le Portail des ressources CAUE Centre Est : [www.ressources-caue.fr](http://www.ressources-caue.fr)  
L'Observatoire des CAUE : [www.caue-observatoire.fr](http://www.caue-observatoire.fr)

