



Nobles et délicates, les façades en pierre de taille et leurs modénatures appellent une attention particulière.

# FAÇADES EN PIERRE DE TAILLE

## ET AUTRES OUVRAGES EN PIERRE DE TAILLE

La pierre de taille est un matériau naturel et massif ; elle se présente en bloc dont les quatre faces sont taillées pour être « appareillée », c'est à dire occuper une place déterminée dans un mur maçonné. La partie visible est souvent "dressée" pour obtenir un aspect lisse et noble.

Elle ne doit pas être confondue avec la maçonnerie de moellons, constituée de pierres de dimensions variées, sommairement dégrossies et généralement enduites (cf. fiche-conseil n°4 sur les Enduits).

À Angers, la pierre de taille traditionnelle est le tuffeau, provenant des carrières à l'est et en amont de la Loire. C'est une pierre calcaire, facile à sculpter et appréciée son aspect homogène ; mais elle est aussi fragile et poreuse.

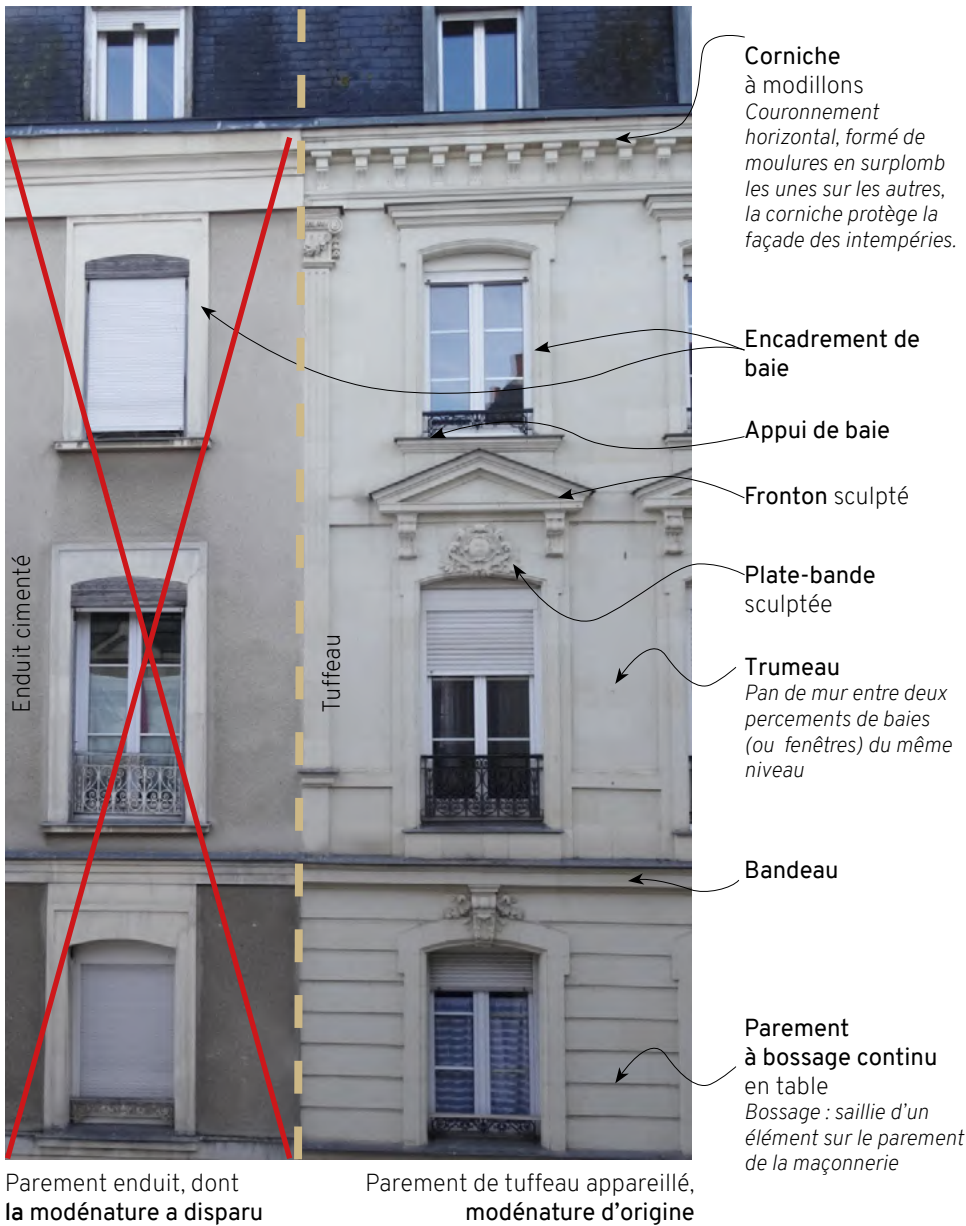
## Avant toute intervention

- **Effectuer un entretien régulier** permet d'éviter de lourds travaux de restauration, notamment vérifier l'état des gouttières, chéneaux et descentes d'eaux pluviales au moins une fois par an.
- **Faire réaliser un diagnostic détaillé par un professionnel qualifié :**
  - Rassembler la connaissance historique sur l'édifice, et notamment comprendre les dispositions en place, la nature des matériaux et l'aspect d'origine,
  - Analyser l'état global en recherchant les causes des éventuels désordres, afin de ne jamais maintenir un état sanitaire dégradé,
  - Évaluer l'impact des interventions à venir, sur l'architecture, sur la séquence urbaine mais aussi sur la biodiversité.
- **Déposer une demande d'autorisation de travaux** (y compris pour une restauration ou un remplacement dit « à l'identique ») auprès du service urbanisme de la Ville d'Angers.

*Il est recommandé d'organiser une visite de site avec le service Angers Patrimoine et/ou le service de l'Architecte des Bâtiments de France (UDAP), qui peuvent vous accompagner dans votre projet de restauration.*



# CONNAÎTRE & COMPRENDRE



**APPAREIL** : maçonnerie formée d'éléments posés et taillés selon une organisation déterminée, différent d'une maçonnerie de moellons.

**MODÉNATURE** : ensemble des effets de mouluration, de proportions en saillie sur une façade appareillée ou non.

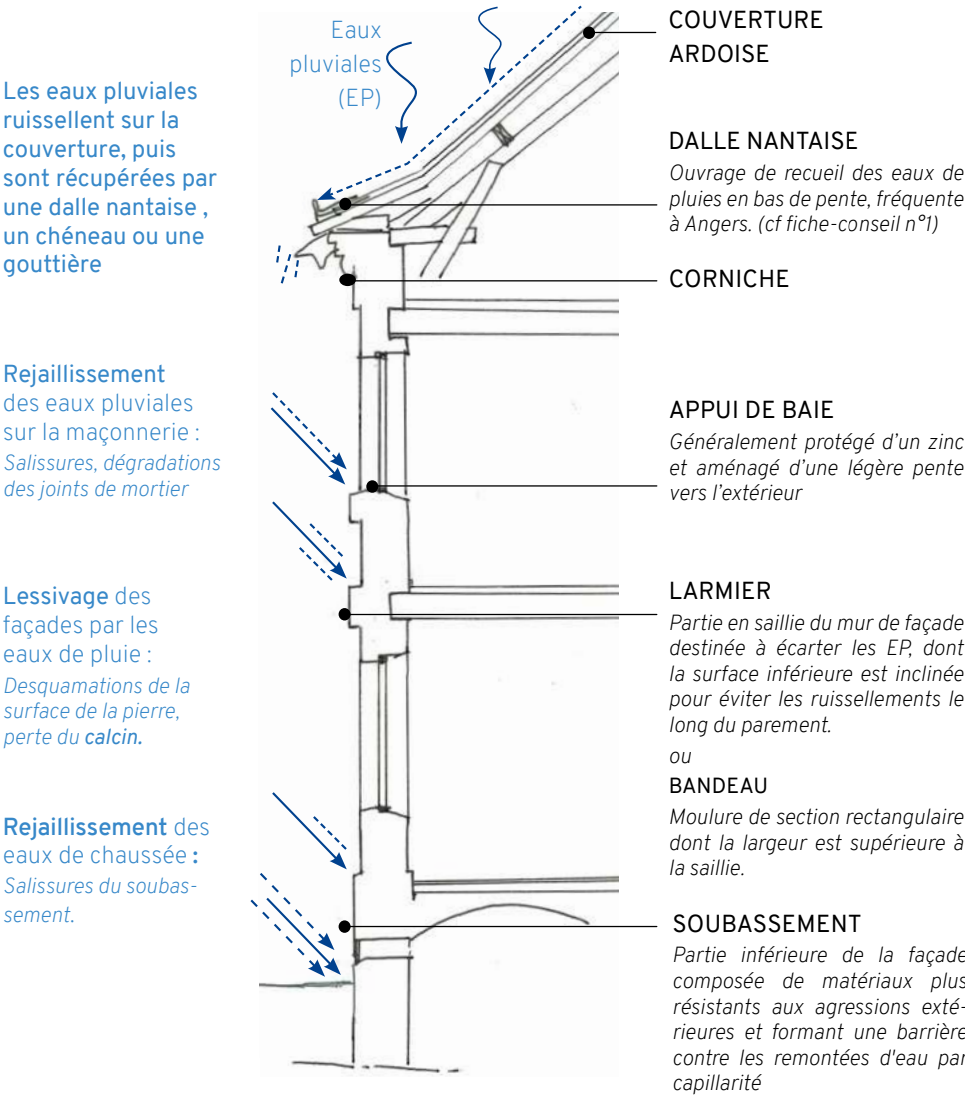
On définit les dispositions d'origine d'une façade à travers le dessin de la composition, les volumes, la logique de distribution et le procédé constructif. Elles correspondent à l'état initial présumé de l'édifice à sa construction ou à des états significatifs de son histoire. L'objectif de toute restauration est de conserver ou de retrouver une identification de l'époque de construction, de l'usage ou du programme d'origine.

## ALTÉRATIONS D'UNE FAÇADE

Le tuffeau est une pierre tendre, fragile et poreuse, il s'altère rapidement dès que les conditions sont défavorables.

- **Dégradations liées à l'exposition** : Les faces d'une même pierre, selon leur exposition en façade, subissent des écarts de température. Les pierres les plus exposées, comme celles en chaîne d'angle, finissent par se fissurer voire se fracturer.
- **Dégradations liées à l'eau** : L'eau transporte des sels, quand elle s'évapore du mur, les sels solubles se cristallisent à la surface de la pierre. Cette action répétée provoque des desquamations de la pellicule protectrice (calcin).
- **Les organismes vivants** : Les éléments saillants et les façades les plus exposées aux vents (ouest et sud-ouest) présentent des salissures noires. Il s'agit du développement d'organismes vivants tels que les champignons, algues ou cyanobactéries... Ils retiennent l'humidité et favorisent les dégradations liées à l'eau.

La majorité des désordres, salissures et dégradations des parements sont dues à l'eau (infiltration, lessivage, rejaillissement d'eau sur les pierres). Il est primordial d'entretenir les ouvrages de couverture et de zinguerie.



## Le saviez-vous ?

### LES PIERRES ANGEVINES

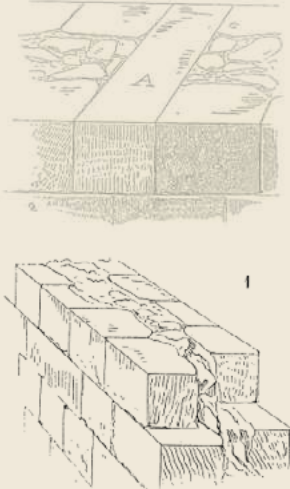
Angers présente une situation remarquable au contact de deux ensembles géologiques marquants, le Massif armoricain et le Bassin parisien, et au croisement de voies de navigation fluviales. Elle bénéficie ainsi d'une grande diversité de roches, locales ou importées. Les bâtisseurs ont su employer ces roches selon leurs caractéristiques : le schiste, le tuffeau du Val de Loire, la pierre des Rairies, le calcaire dévonien, le grès, le granit et le falun (plus rare).



### L'ÉPIDERME DE LA PIERRE DE TUFFEAU

Lors de sa sortie de carrière, la roche est soumise à un changement de température, de pression et d'humidité. Le tuffeau durcit à l'air en séchant et l'épiderme de la pierre se modifie en changeant légèrement de teinte, c'est une surface protectrice appelée **le calcin**.

**Sans calcin, la pierre se détériore vite.** Le nettoyage des pierres ne doit donc pas être trop agressif au risque de l'endommager durablement.



## ✓ Bonnes pratiques

Réaliser des recherches ou des sondages pour comprendre l'histoire de l'édifice, ses dispositions d'origine et les éventuelles dégradations ou simplifications qu'il a connues au fil du temps. Ces éléments sont souvent accessibles en ligne :

- [Atlas du Patrimoine, Service régional de l'Inventaire et la ville d'Angers](#)
- [Archives régionales](#)
- [Archives départementales du Maine-et-Loire](#)
- [Archives municipales](#)
- [Angers Patrimoine](#)
- [Google Street View](#), jusqu'à dix années d'archives photographiques de rue.

Pour connaître les prescriptions opposables, se reporter au Règlement du PSMV (Article US5.)



# RESTAURER LE TUFFEAU

## NETTOYAGE & TRAITEMENT

Parce que chaque nature de pierre est différente, un diagnostic des supports et parements est indispensable pour définir le procédé de nettoyage et de traitement de la pierre.

Le nettoyage des pierres n'est pas sans conséquence sur la santé et l'aspect des parements. Un nettoyage non adapté peut accélérer les dégradations en cours et engendrer des conséquences néfastes pour la pérennité de la façade.

Une façade en pierre calcaire présente une organisation spécifique en partie basse avec une gradation de la dureté de la pierre. Cette mise en œuvre spécifique assure une bonne stabilité de l'édifice et une bonne résistance aux eaux de pluie qui rejaillissent sur les pieds de façade et à l'humidité contenue dans le sol qui remonte par capillarité.

**TUFFEAU**  
Pierre de parement facile à sculpter

**PIERRE DES RAIRES**  
Pierre à densité intermédiaire; pour les pierres en transition entre le soubassement et le parement

**GRÈS /GRANIT**  
Pierre de soubassement à haute densité

**Pierre tendre**  
Nettoyage par des techniques douces de brossage doux à sec.  
> Brosse nylon permet d'enlever les mousses tout en gardant le calcin

**Pierre semi-dure**  
Nettoyage par des techniques douces

**Pierre dure**  
Nettoyage par lavage à l'eau froide à basse pression.  
> Peeling en compresses pour dessaler

*NB : Les techniques d'hydro-gommage et de micro-abrasion sont réservées aux pierres dont le coefficient de dureté est supérieur à 9.*

Des échantillons sur place permettent d'évaluer l'adéquation de la méthode, ils peuvent être demandés par les services instructeurs.

Une fois le nettoyage réalisé, des traitements préventifs ou de protection peuvent aider la pierre à reformer le calcin dégradé. Les badigeons au lait de chaux ou eau forte, appliqués à l'éponge, peuvent aussi permettre de protéger la pierre et d'harmoniser la teinte du parement, en application très légère et sans la colorer.

## REEMPLACEMENT D'UNE PIERRE



> Un parement de tuffeau **en bon état** présente une surface lisse et des joints non détériorés.



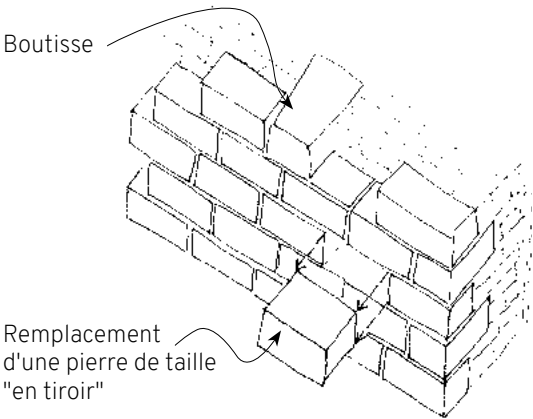
> Un parement de tuffeau **dégradé** présente des parties creusées ou desquamées (ayant perdu leur épiderme).

Dans une maçonnerie appareillée, une pierre trop endommagée engage la stabilité structurelle de la façade. Un placage n'est donc pas suffisant, la pierre entière nécessite d'être remplacée.

Le remplacement se fait par une pierre de la même dureté ou compatible avec le reste du parement.

La teinte bien qu'importante n'est qu'un critère secondaire, qui pourra être compensé par un badigeon d'harmonisation.

NB : La pierre de Richemont ou de Sireuil n'est pas adaptée en cohabitation avec le tuffeau calcaire, car elles provoquent des zones de rétention d'eau, qui altèrent la pierre à terme.



La pose respecte le sens du lit de la pierre. Les joints sont refichés sur les 4 faces avec un mortier de chaux naturelle pour ne laisser aucun vide entre les pierres.

## LES JOINTS

L'entretien des joints est primordial pour éviter les infiltrations dans les maçonneries et la dégradation de la pierre de taille.

Le rejointoiement des tuffeaux et autres pierres de calcaire doit être effectué exclusivement au **mortier de chaux naturelle**. La **couleur du joint doit être proche de celle de la pierre**, pour donner à lire la modénature et les sculptures plutôt que les lignes de l'appareillage. Les joints doivent être coupés à la truelle à fleur de parement.



Joint au mortier de chaux naturelle

Chaux de référence NHL 3,5 et / ou CL90

## Le saviez-vous ?

### LE TUFFEAU

C'est un calcaire crayeux riche en silice et très tendre à l'extraction possédant des proportions variables de quartz et de micas blanc. Cette roche se distingue par trois variétés :

- le tuffeau blanc, pierre d'œuvre la plus noble, est un calcaire à grain fin. La plupart des monuments et des demeures aristocratiques ont bénéficié de cette qualité de pierre ;
- le tuffeau jaune est un calcaire sableux plus grossier. Appelé «millarge» dans le Chinonais, il était utilisé notamment dans l'habitat rural en Touraine ;
- le tuffeau gris, de moins bonne qualité et plus sensible au gel, se distingue par une couleur bleutée. On le trouvait entre Saumur et Gennes.

Aujourd'hui, les carrières saumuroises ont fermé, les entreprises de la région angevine se fournissent en calcaire côtier, un peu plus clair, provenant de la région de Poitiers.

### SON USAGE AU FIL DES SIÈCLES \*

- **A l'Antiquité et intensivement aux X<sup>e</sup> et XI<sup>e</sup> siècles**, le tuffeau est utilisé en petit appareil de moellons assisés, en complément et parallèlement à d'autres roches locales.  
► **Abbatiale du Ronceray**
- **Au XII<sup>e</sup> siècle**, il est utilisé en moyen appareil dans les prestigieuses constructions religieuses et civiles, du fait d'une standardisation plus systématique de la taille.  
► **Eglise paroissiale de la Trinité**
- **Aux XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles**, les dimensions des pierres évoluent avec le développement d'un nouveau gabarit : la Barraude (0,3m\*0,5 à 0,8m) utilisée pour les constructions nobles, ou pour les encadrements de baies, chaînages d'angle, corniches pour les constructions plus modestes.  
► **Logis Barrault (1529)**
- **Aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles**, on le trouve en outre sous forme de parement de simple épaisseur sur une maçonnerie de moellons de schiste.
- **À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et au XIX<sup>e</sup> siècle**, avec la rationalisation des méthodes d'extraction et le développement des moyens de transport, Angers devient une ville blanche comme tout le Val-de-Loire. L'usage du schiste reste répandu dans les quartiers populaires de la ville.

Pour connaître les prescriptions opposables, se reporter au Règlement du PSMV (Article US5.)

\*D'après Angers : Formation de la ville, évolution de l'habitat, Inventaire général du patrimoine culturel, O. Biguet et D. Letellier-D'Espinose paru en 2016 aux Editions 303.



# SOIGNER LES DÉTAILS

## RETROUVER LE PAREMENT TUFFEAU DERRIÈRE UN ENDUIT «ÉTANCHE»

Retrouver l'architecture mais surtout garantir la santé structurelle de l'édifice et donc sa pérennité...



> Ci-contre, un enduit ciment a été appliqué sur une façade en tuffeau. La pierre s'est fortement dégradée occasionnant le déplacement de l'enduit.

**Pour la pérennité de l'édifice, il sera nécessaire de déposer l'enduit inadapté et de restaurer le parement tuffeau (en changeant les pierres trop dégradées).**



> Ici, le parement a été recouvert d'un enduit inadapté, le ravalement a dénaturé le caractère architectural de la façade d'origine.

Si l'enduit est aujourd'hui en bon état, il empêche le tuffeau de respirer et accélère sa dégradation.

**Une restitution du parement tuffeau sera nécessaire tant pour retrouver la qualité de la façade que pour en assurer la pérennité.**

Parement tuffeau apparent (d'origine) **X** Parement de tuffeau enduit, décors supprimés



> Les moellons de schiste ont été recouverts d'un enduit cimenté, la rétention d'humidité dans le mur a accéléré la dégradation des éléments en tuffeau. **Il sera nécessaire de purger l'enduit, restaurer les parties en tuffeau et dresser un enduit traditionnel à la chaux sur les parties en maçonnerie de moellons.**

(cf fiche-conseil n°4 sur les Enduits)

## OUVRAGES INTÉRIEURS EN PIERRE DE TAILLE

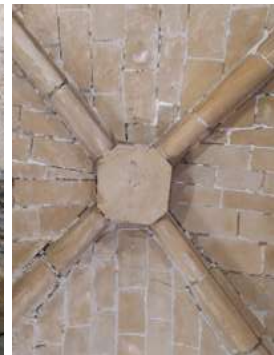
Dans l'habitat, les vestiges de maçonnerie les plus anciens se retrouvent souvent dans les caves. Des décors sculptés peuvent demeurer aux autres niveaux en intérieur : clé de voûte, linteau en accolade, encadrement de porte, hotte de cheminée et escalier. A conserver et à mettre en valeur.



Cave voûtée



Descente de cave  
arcs "à redents" (XIII<sup>e</sup> siècle)



Voûte d'ogive

L'escalier, pratiqué et emprunté chaque jour, parfois depuis le XV<sup>e</sup> siècle, est un ouvrage remarquable et fragile qu'il est nécessaire de surveiller. Comme une charpente, chaque pierre a un rôle dans la stabilité de l'ouvrage ; une défaillance ponctuelle peut à terme mettre en péril la stabilité et la pérennité de l'ensemble.



Escalier en vis en tuffeau



Pied d'escalier sculpté



Mur noyau en tuffeau

## LUCARNE MAÇONNÉE

La restauration d'une lucarne implique plusieurs corps de métier intervenant à l'extérieur et à l'intérieur.

Une attention particulière au dessin global est à apporter en amont des interventions.

NB : Le remplacement de pierres trop dégradées est préférable à un recouvrement par un enduit à la chaux. Le résultat sera plus pérenne et tout aussi coûteux, les deux nécessitant un échafaudage.



Lucarne à restaurer



Lucarne restaurée

## Le saviez-vous ?

### LES EFFETS D'UN ENDUIT INADAPTÉ

Un enduit hydraulique, étanche à l'air et à l'eau, est dangereux pour la pérennité des maçonneries traditionnelles (parement de tuffeau - maçonnerie de moellons ou de schiste). Parmi eux, on trouve les enduits ciments qui ont été très fréquemment employés entre les années 1960 et 2000.

À l'extérieur comme à l'intérieur, ces enduits sont inadaptés car ils empêchent le bon fonctionnement hygrométrique de la maçonnerie de tuffeau, c'est-à-dire que l'humidité se trouve emprisonnée dans la maçonnerie et finit par s'accumuler dans les murs. En intérieur, cela crée un effet de paroi froide et un mauvais confort hygrométrique.

Lorsqu'il s'agit de tuffeau recouvert d'un tel enduit, la pierre se gorge d'humidité et se dégrade par l'intérieur, altérant en profondeur la matière et mettant ainsi en péril son rôle structurel dans la maçonnerie.

## ✓ Bonnes pratiques

- Joindre le dessin des profils des moulures au dossier de demande d'autorisation de travaux.
- Toujours rechercher les joints altérés avant toute restauration de la maçonnerie.

## ✗ À ne pas faire

- Ne pas engager la restauration d'une façade sans s'assurer au préalable de l'état de la corniche et des zingueries.
- Ne pas appliquer des produits imperméabilisants et non poreux, comme une peinture ou un enduit hydrofuge sur un parement de pierre de taille ou une maçonnerie de moellons de schiste. Ils conduisent au maintien de l'humidité dans l'édifice et à la dégradation de la pierre recouverte.
- Ne pas maintenir une situation risquant de dégrader l'état sanitaire du bâtiment. Un enduit inadapté sur un support en parement de tuffeau conduit à la dégradation de la pierre emprisonnée pouvant à terme entraîner des instabilités structurelles, il est à purger et ne doit pas être réparé.

Pour connaître les prescriptions opposables,  
se reporter au Règlement du PSMV (Article US5.)