

Reflexion :

Il convient donc de n'intégrer que des techniques et des matériaux non agressifs qui respectent le bâti existant, à savoir, entre autres :

- profiter de la forte inertie des murs et ne pas utiliser d'isolants ou de revêtements nuisant à la respiration des échanges hygrométriques ; les isolants végétaux (chanvre, lin, ouate de cellulose, textile recyclé, liège expansé, fibre de bois...) s'avèrent plus « respirants » que certains autres isolants ;
- ventiler les locaux afin d'évacuer l'humidité latente ;
- drainer les murs périphériques pour éviter les remontées capillaires tout en évacuant les eaux de pluie, utiliser des enduits très perméables à la vapeur d'eau et non sensibles au gel ;
- se chauffer à l'aide de chaudières, de poêles utilisant les résidus de bois, de cheminées à récupération de chaleur, de pompes à chaleur ou encore profiter de la géothermie naturelle des sols, ou du soleil grâce à l'emploi de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques sous réserve d'une parfaite intégration ;
- adopter des nouveaux concepts d'habitat et de modes de vie, avec présence d'espaces de transition climatique (patio, préau fermés ou ouverts, blocs cloisonnés desservants des espaces de vie adaptés au rythme des saisons) tout en conservant l'ampleur des volumes initiaux.

ATTENTION ! :

Le ciment ainsi que les chaux contenant du ciment, même à un faible pourcentage, comme la chaux HL ou la chaux NHL-Z sont à proscrire en restauration. En effet l'utilisation de ce type de liant dans la composition des mortiers enferme l'humidité dans le mur suscitant des dommages irréversibles : dégradation de la pierre et de la maçonnerie, décollement de l'enduit.

On distingue deux grandes catégories de chaux : la chaux aérienne (CL) dont la prise se fait à l'air et la chaux hydraulique naturelle NHL, dont la prise se fait à l'eau. Que ce soit la terre ou la chaux, ces liants sont parfaitement adaptés aux maçonneries traditionnelles. Ils constituent un matériau naturel, sain, souple et résistant, qui laisse respirer la maçonnerie, condition essentielle à sa pérennité.

Quel que soit le cas, il faut savoir être patient quant aux résultats attendus ; le délai d'assèchement d'une maçonnerie est en général très long : de l'ordre de plusieurs mois !!

De manière générale, la totalité des scellements sera réalisée à la chaux aérienne (C.L. ou D.L.), à la chaux hydraulique naturelle (N.H.L. 2 ou 3.5) ou au mortier bâtard (mélange des deux).

Sol externe

But => empêcher les remontées d'eau par les murs.

Eviter le rebond d'eau sur les murs

2006 Manuel de sensibilisation à la restauration de la Maçonnerie MCC DAP p8

a • interception des eaux superficielles

Si la source d'humidité ne peut être tarie, il faudra mettre en oeuvre des procédés permettant d'intercepter les eaux superficielles avant qu'elles n'atteignent les fondations et les murs. Ces procédés sont tous basés sur le même principe : le creusement d'une tranchée d'interception des eaux.

b • réalisation d'un drainage

La méthode la plus classique consiste à réaliser un drainage au pied de la maçonnerie ou à faible distance.

Mur

Les fondations Si les désordres touchant la stabilité des structures nécessitent de réaliser des reprises en sous-oeuvre, une des interventions traditionnelles sera de recréer une nouvelle assise en introduisant des blocs de pierres durs sous le pied de mur instable. Cette solution s'effectuera très progressivement, le sol sera affouillé sur de faibles largeurs et la maçonnerie sera étayée. Cette opération délicate nécessite l'intervention d'un professionnel

Les murs

Fissures

Une fois le mur stabilisé les fissures seront nettoyées avec précaution et remplies au mortier de chaux hydraulique. Les lézardes de largeur importante devront être remaillées. Le remaillage consiste à remplacer quelques pierres à l'endroit de la lézarde pour restituer la cohésion de la maçonnerie.

Déversement des murs

La mise en place d'ancres et de tirants métalliques pourra apporter une nouvelle stabilité à l'ensemble. Dans certains cas il pourra être nécessaire d'exécuter des reprises en sous-oeuvre ou encore la réalisation de chaînages. (pas de ciment)

Dédoublément d'un mur à deux parements

Si une partie de mur ou un parement de la maçonnerie menace de s'écrouler, les parties endommagées seront démontées, et soigneusement conservées. Lesquelles seront ensuite remontées, avec des matériaux de nature et de dimension (gabarit) similaires à ceux d'origine. Le raccordement entre la maçonnerie non démontée et la nouvelle devra être particulièrement soigné.

On peut effectuer également un coulis si dédoublement léger.

Traiter l'humidité des soubassements

Lorsque les pieds de mur sont touchés par des problèmes d'humidité, il sera nécessaire avant d'envisager une solution de trouver l'origine du désordre. Suivant les cas, on peut retirer le long des murs le revêtement étanche et le remplacer par du gravier, ou encore installer un drain périphérique qui pour être efficace ne devra être ni trop près du mur ni trop en profondeur. On vérifiera que les ouvertures en pied de mur nécessaires à la ventilation des caves n'aient pas été obturées. Si la façade a reçu un enduit ciment il devra être supprimé et remplacé par un enduit à la chaux. Notons bien que ce type d'intervention est compliqué et onéreuse. On pourra alors mettre en oeuvre des solutions intermédiaires telles que supprimer et remplacer l'enduit sur le soubassement uniquement (partie la plus sollicitée par les remontées capillaires et jaillissement des eaux de pluie).

Remplacement d'un élément dégradé

Une pierre cassée, fissurée ou fortement détériorée, sera remplacée dans son intégralité par des pierres de même nature afin que le mur retrouve une bonne performance mécanique.

Le nettoyage des pierres participe à leur bonne santé en évacuant les éléments nocifs à leur respiration et en retirant les particules chimiques et organiques susceptibles de les altérer. S'il s'avère nécessaire, il s'effectuera à la brosse végétale ou au lavage à basse pression. Le nettoyeur haute pression est à proscrire. Le sablage à sec est à éviter : il élimine la couche protectrice de la surface de la pierre (le calcin) et rend celle-ci plus fragile aux intempéries.

Il est recommandé de **nettoyer les ouvrages en pierre, à l'eau** sous faible pression **et**

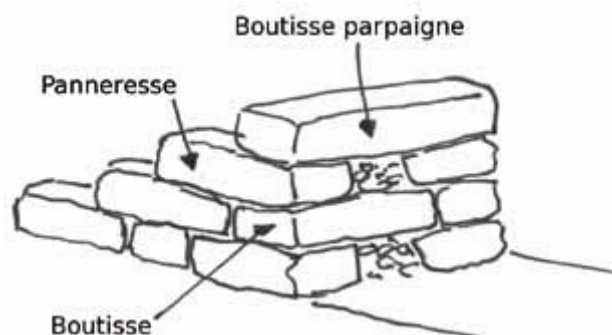
à la brosse douce en nylon. L'usage de produits non acides, abondamment rincés à

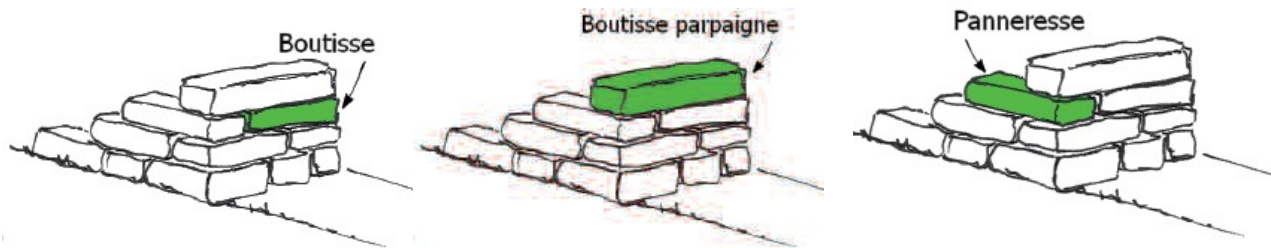
l'eau claire, est préconisé. En revanche, le ponçage, l'eau sous forte pression, l'utilisation

de brosses métalliques et le sablage à sec ou humide des pierres, ne sont pas

recommandés, de même que tout type de nettoyage abrasif, car ils nuisent à la

préservation de la pierre par disparition du calcin*. De plus ils altèrent la netteté des façonnages, usent les joints et fragilisent les calages.





POSE DES MOELLONS "A BAIN SOUFFLANT" DE MORTIER

Les moellons sont posés sur un lit de mortier, bien serrés, de façon à ce que le mortier reflue en surface. Il faut veiller à ce que les moellons soient convenablement humidifiés avant l'emploi, mais non ruisselants. Ils doivent être bien enrobés afin qu'il n'y ait aucun contact direct entre eux ; les petits intervalles sont remplis de mortier et les plus importants sont garnis de cales de même nature que les moellons, de manière à obtenir une maçonnerie bien pleine. Les moellons dits "de longue queue" alternent avec ceux de queue plus courte de façon à assurer une bonne liaison avec le reste de la maçonnerie. Si les moellons sont destinés à être enduits, la maçonnerie est montée par assises sensiblement horizontales mais non réglées, sans souci d'une rectitude parfaite des lits. Les joints verticaux sont décalés, autant que possible, et ne se prolongent jamais au-delà de deux hauteurs de moellons. L'épaisseur des lits de mortier et des joints dépend des techniques régionales. Lorsqu'il est prévu un jointolement après coup, les joints sont dégarnis sur une profondeur de 3 à 6 cm, humidifiés, puis garnis au moyen d'un mortier adéquat.

Injection de coulis :

2006 Manuel de sensibilisation à la restauration de la Maçonnerie MCC DAP p22

Sol interne

Traditionnellement, les sols étaient constitués de terre battue ou d'un plancher bois, d'un dallage en pierre ou en terre cuite posé sur tuf. Ils constituaient alors de bons régulateurs d'humidité. Aujourd'hui, tout en évitant les risques importants liés à l'humidité on peut également réaliser un dallage de béton de chaux sur hérisson aéré. Cette aération réalisée à partir d'un drain agricole inséré dans le blocage de cailloux et débouchant à l'extérieur a l'avantage d'évacuer les polluants tel que le radon. On évitera la mise en place de sols étanches qui risqueraient de concentrer trop d'humidité dans les murs périphériques sur lesquels elle se reporte alors.

Ouverture

Il conviendra d'adapter le matériau des encadrements à la nature des murs et aux encadrements existants. L'emploi du béton sera proscrit. En dehors du résultat visuel, il est bien trop rigide par rapport à la maçonnerie traditionnelle, ce qui entraînerait des fissurations. On prendra bien garde à toujours respecter les proportions et l'ordonnement de l'existant. L'observation sera un bon indicateur des choix à réaliser suivant que l'on est face à une façade bien ordonnée et symétrique ou au contraire une façade qui possède des ouvertures aléatoires

Toit et plancher (bois)

Charte_bati_ancien_6jan2011 p31

Toit

Charpente

Dans les immeubles anciens, les charpentes ne sont pas toujours visibles en raison de l'aménagement des combles. Les désordres qui les affectent, dus bien souvent à un

manque de ventilation des surfaces de couverture, ne sont découverts qu'en cours de chantier. Il est néanmoins indispensable de **remettre en état une charpente avant de refaire une couverture**.

Le charpentier se doit de vérifier la partie de charpente sur laquelle il intervient. Il effectuera un nettoyage et devra, si nécessaire, préconiser un traitement fongicide et insecticide adapté à la nature du bois.

La restauration devra se faire dans le respect des techniques utilisées à l'époque de la construction (assemblages, essences de bois).

Les bois ne doivent pas être enfermés dans les maçonneries (ex sablières...). Pour les solives et les poutres, laisser un jeu de dilatation au niveau des encastresments dans les murs. Pour éviter l'altération des embouts de poutre, les anciens protégeaient leurs extrémités par des ardoises, un feutre, une couche de plâtre ou du goudron.

Conserver la triangulation de la charpente.

Faire particulièrement attention à la suppression ou au rehaussement des entrants* des fermes de charpente qui libère les poussées sur les murs gouttereaux*, entraînant, à terme, des désordres dans la maçonnerie.

Le remplacement des pièces de bois altérées se fera de préférence partiellement par **enture*** ou complètement, par des pièces de bois de même nature et de même section en respectant les assemblages, et sous réserve de s'assurer des dimensionnements suffisants. **Les boulonnages seront à éviter.**

En cas de combles apparents, éviter de vernir les bois de charpente ou d'utiliser des produits non respirants. Le bois doit respirer comme les maçonneries.

Pour maintenir une **stabilité correcte de la charpente**, faire attention à bien conserver ou à restituer le contreventement des faitages pour éviter la poussée extérieure sur les murs.

Remarque : une des raisons des nombreux désordres constatés après réutilisation des combles de grange en combles habitables, est la mauvaise appréciation des charges du plancher à reprendre, dus à ce changement de destination.

Plancher

Isolation

Enduit :

2006 Manuel de sensibilisation à la restauration de la Maçonnerie MCC DAP p66 (valeurs et datas)

Ref :

<https://www.youtube.com/watch?v=KDHky0SZzBI>

Les maçonneries en blocage de moellons*

L'appareillage à pose aléatoire est constitué de moellons de calibres variés. Ces maçonneries de moindre qualité étaient généralement recouvertes d'un enduit plus ou moins couvrant pour des raisons d'étanchéité. Il s'agit du mode de construction le plus économique. C'est le cas des maçonneries en « tout-venant » aux parements disparates constitués de pierrailles grossièrement montées, mais aussi de façades davantage soignées, comportant des éléments en pierres de taille (encadrements de baies, chaînes d'angles...) en débord par rapport au nu du mur. Ces débords constituent une réserve, mise en place spécifiquement pour accueillir l'enduit. Enfin, les façades des bâtiments faisant partie d'un alignement où domine l'enduit, présente le même type de finition que leurs voisins afin de préserver une unité d'ensemble. Seules certaines maçonneries en pierre de taille particulièrement soignées ou au contraire les façades de bâtiments secondaires présentent une maçonnerie apparente.

Introduction

À l'origine l'enduit n'a pas de fonction esthétique. Sa principale utilité est de protéger la maçonnerie de l'érosion, de la pluie et du gel, tout particulièrement quand les pierres présentent une dureté faible. Il permet encore de consolider les liaisons des différents matériaux constituant le mur, et d'éviter que le mortier de hourdage* constitué de terre ne se désagrège. Enfin, il confère son aspect final à la maçonnerie, par sa texture et par sa couleur.

Concernant les maçonneries anciennes, un bon enduit doit présenter trois qualités principales:

- être souple et déformable,
- imperméable à l'eau de pluie,
- et perméable à la vapeur d'eau.

Un enduit de mauvaise composition, ne répondant pas à ces qualités peut avoir des conséquences désastreuses, allant jusqu'à provoquer des altérations importantes de la

Quelque soit le type d'enduit mis en oeuvre, il recouvre la quasi-totalité des pierres de la maçonnerie. C'est l'impact du vent et de la pluie qui avec le temps modifiera cet aspect, révélant la pierre. Aujourd'hui, on est souvent confronté à un effet de mode, où la recherche d'authenticité en mettant à nu la pierre peut s'avérer nuisible pour la maçonnerie et changer radicalement l'image que donne à voir l'architecture traditionnelle.

En tout état de cause, ces enduits ne seront jamais en saillie par rapport aux parements des chaînes d'angles

Pour conserver la hiérarchie d'usage entre habitat et dépendances ; les pignons et les dépendances, non enduits à l'origine, seront simplement jointoyés au nu des moellons.

Lexique :

Boutisse : élément de maçonnerie qui présente sa plus petite face.

Chaîne d'angle : ensemble de pierres disposées en alternance pour former un angle de mur.

Hygrométrie : teneur en vapeur d'eau.

Libage : moellons équarris de grandes dimensions supportant une charge.

Moellon : pierre non taillée.

Mortier de hourdage : mélange permettant de lier entre eux les éléments constitutifs d'une maçonnerie : pierres, briques, etc.

Panneresse : élément de maçonnerie qui présente sa plus grande face.

Parpaing : élément de maçonnerie de l'épaisseur du mur

Tuileau : fragment de tuile cassée.

Les remontées d'humidité par capillarité : Il s'agit de la migration de l'eau, qui depuis le sous-sol va imprégner progressivement la base des murs.

Bombement du mur : gonflement interne dû à des infiltrations d'eau provoquant l'écartement des deux parements.

Assises régulières : assises de même hauteur constitué de moellons taillés plus régulièrement.

Mortier : mélange servant à lier les pierres, briques ou parpaings d'une maçonnerie. Le mélange diffère selon l'usage auquel on le destine. Il est constitué d'un liant (terre, chaux ou ciment) de sable et d'eau.