

RÉALISER DES JOINTS A LA CHAUX

SOMMAIRE

- Introduction

JOINTOYER OU ENDUIRE ? ... selon le TYPE DE MUR

3 - Pierre de taille

4 - Pierres équarries : calcaire tendre / pierres froides /

6 - Pierres de tout-venant

8 - Briques

9 - Pan de bois

10 - Murs en pierres sèches

10 - Approche complémentaire : Interpréter ce que l'on voit.

Le mur était-il enduit ? 10

Joints beurrés ou enduit dégradé ? 11

Priorité aux pierres taillées 12

QUEL TYPE DE JOINT ?

13 - APPROCHE PROPOSÉE

1ère étape - Observer (traité dans les pages précédentes)

14 - 2ème étape - Les mauvais jointoiments

16 - 3ème étape - Les exemples de bons jointoiments

18 - Les joints cloutés, un cas à part.

19 - 4ème étape - Zoom sur la composition des mortiers de joints

21 - 5ème étape - Définir le mortier à réaliser

25 - 6ème étape - Formulation du mortier

27 - 7ème étape - Application du mortier

28 - 8ème étape - Nuancer l'aspect de finition

- Quelques définitions

INTRODUCTION

La réalisation de joints ne pose pas de problème particulier alors comment expliquer que les joints soient si souvent mal réalisés, techniquement inadaptés ou inesthétiques ?

La première question que l'on devra se poser sera dans tous les cas : "faut-il laisser les pierres apparentes ou les enduire ?"

- Nous passerons en revue les murs les plus fréquents et les observations qui peuvent vous permettre de différencier les constructions qui se prêtent à un rejointoiement des murs qui doivent recevoir un enduit.

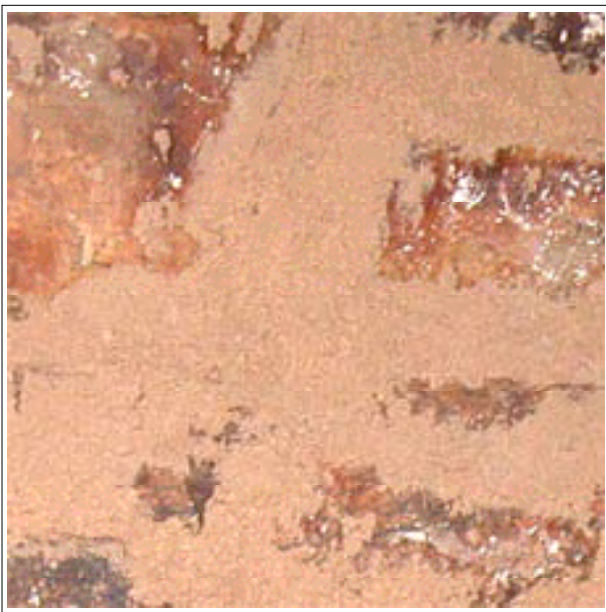
- Nous détaillerons la composition du mortier et son application avant de nuancer son aspect de surface.

Si un rejointoiement se justifie, on observera les anciens joints pour approcher leur composition et leur aspect.

On peut dès lors approvisionner les matériaux, préparer le mortier et l'appliquer.

Des patines et des variations dans le traitement de surface intégreront au mieux les joints neufs aux pierres qu'ils accompagnent.

Ces recommandations concernent évidemment le bâti ancien (a) dont les murs ont été hourdés (b) sans ciment.



1 - Les murs hourdés à la terre ou au mortier de sable et chaux peuvent recevoir des joints composés de sable et de chaux.

La fonction technique première d'un joint est de s'opposer à la pénétration de l'eau.

Les joints ne seront donc jamais en creux.

Les joints beurrés débordent même sur les pierres.

(a) - Nous désignons par "bâti ancien" toutes les constructions dont les murs ont été bâtis sans ciment.

Le ciment marque une rupture technique radicale dans les savoir-faire. Il colle entre eux des matériaux insensibles à l'eau.

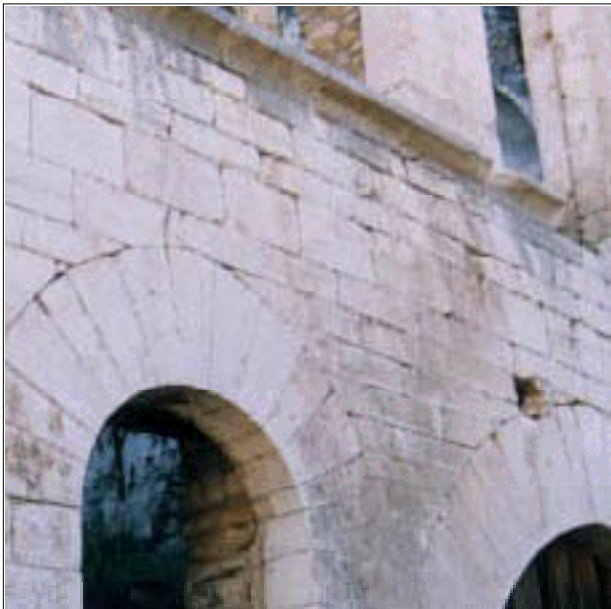
On trouve parfois le ciment associé à des pierres froides sur des pavillons. Ces cas rares mis à part, le ciment est nocif pour les pierres.

Aujourd'hui le ciment permet de monter des murs en "aglos" de ciment. Notre fiche conseil ne concerne pas ces murs insensibles à l'eau.

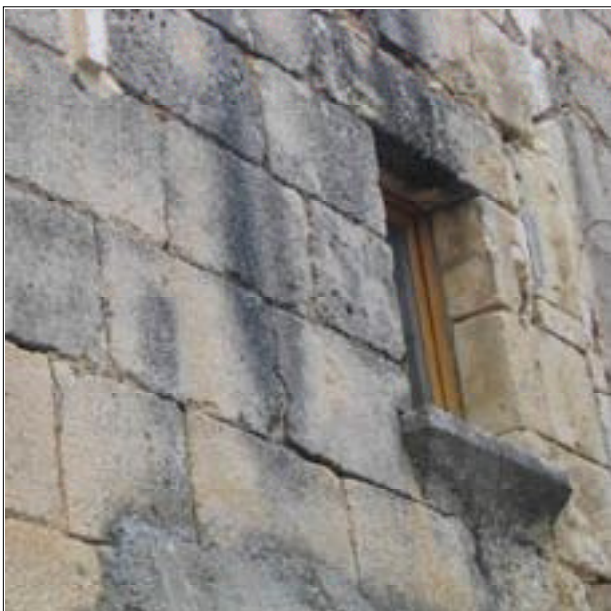
(b) - **HOURDÉ** : Le mortier de hourdage est le mortier qui a servi lors de la construction du mur. Il se compose fréquemment de terre sans chaux et parfois de sable et de chaux. Si les joints ont été réalisés en montant le mur, ils sont de même nature. Si les joints ont été réalisés à part ou refaits plus tard, ils seront de nature différente, composés de sable et chaux. Si les joints contiennent du ciment ou des hydrofuges, on devra purger les joints avant de les refaire pour laisser sortir l'humidité.



2 - Pierre de taille en calcaire tendre. Le ravalement ne devra pas épauprer les joints.



3 - Pierre de taille en pierres froides.



4 - Parement en pierre de taille du XVème. Joints à regarnir au nu des pierres.

JOINTOYER OU ENDUIRE SELON ... LE TYPE DE MUR

On peut classer les pierres qui composent les murs en fonction de la qualité du travail de taille dont elles témoignent.

LES MURS EN PIERRE DE TAILLE

On nomme "Pierre de taille" les blocs taillés avec une précision telle que le mortier ne participe pas à la stabilité du mur. Un coulis de chaux assure parfois une étanchéité complémentaire des joints.

Les joints d'assise apparents se situent entre 1 et 5 mm. Lors du ravalement on veillera à ne pas épauprer le bord des pierres. Les joints seront si besoin regarnis d'un mortier de pierre concassée et de chaux aérienne.

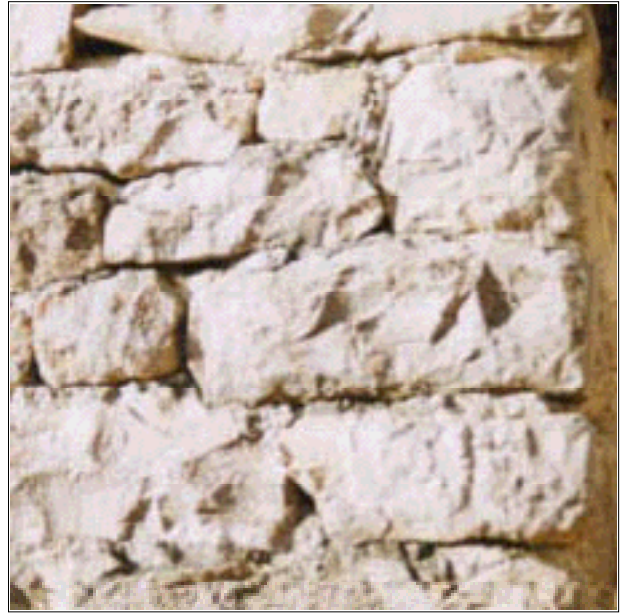
La couleur et la granulométrie du joint seront aussi proche que possible de la pierre du parement.

On cherchera à restituer un effet d'ensemble, à fondre le joint avec les pierres.

Si la pierre est poreuse, une patine à la chaux teinte pierre, passée sur la pierre et sur le joint, peut affiner l'effet d'ensemble recherché.



5 - Pierres équarries en calcaire tendre.
Joints de la couleur des pierres.



6 - Pierres équarries en calcaire dur, en
Lozère. Murs montés presqu'à sec.



7 - Pierres équarries et joints en terre réalisés en montant le mur.



8 - Pierres équarries et joints pleins de même teinte composés de sable et de chaux.

LES MURS EN PIERRES EQUARRIES

- Plus grossièrement taillées, les pierres équarries présentent des joints d'une largeur qui varie de 1 à 3 cm.

Un mortier de sable et de chaux, assure la liaison entre les blocs dans la masse du mur et garnit les joints des parements.

Avant de regarnir les joints dégradés on purge le mortier instable sur 2 cm de profondeur.

Les nouveaux joints se composeront de chaux et de sable.

On réalise des joints pleins, ni en retrait ni en saillie par rapport au niveau des pierres.

Le mortier de jointoiement devra approcher la couleur des pierres par le choix des sables ou l'inclusion de pierre concassé ou de terres naturelles ne contenant pas de matières organiques.

Le joint est coupé avec le tranchant de la truelle. Il peut-être brossé quand il est encore souple pour refermer les fissures qui se forment au contact de la pierre.

Les mortiers à base de chaux aérienne se laissent resserrer plus longtemps.



9 - Appareil polygonal hourdé au ciment inspiré des ouvrages du chemin de fer.



10 - Pierres froides équarries sur une cave viticole.

MURS EN PIERRES FROIDES HOURDÉS AU CIMENT

Les murs édifiés en bordure des voies de chemin de fer se composent fréquemment de pierres froides polygonaux maçonnées au ciment.

Les maçons qui maîtrisaient cet appareil l'ont réalisé également sur certaines maisons ou pavillons. (9)

De nombreuses caves viticoles édifiées au XIX^{ème} et début XX^{ème} utilisent les mêmes matériaux : pierre froide et ciment.

Les joints de 2 à 3 cm s'apparentent à ceux des pierres équarries. Le ciment utilisé pour bâtir le mur se retrouve également dans les joints. Il ne pose pas de problème technique avec les pierres froides, insensibles à l'eau.

Dans ces ouvrages la pierre blanche posée avec soin est mise en valeur par des joints qui varient du gris pâle au beige et au jaune terre de sienne.

Ces joints se situent généralement en léger retrait (environ 5 mm) par rapport aux pierres du mur, pour mettre en valeur l'appareil soigné des pierres.



11 - Larges et irréguliers, les joints des pierres de tout-venant s'exposent à l'eau.



12 - Joints en terre réalisés en montant le mur.



13 - Pierres de tout-venant assisées

LES MURS EN PIERRES DE TOUT-VENANT

Ces murs de blocage sont très fréquents dans certaines régions.

Comme le dit leur nom, les pierres "de tout-venant" ne sont pas taillées. Elles étaient cueillies dans leur forme naturelle, sommairement triées et mises en place dans la masse du mur par empilement dans un bain de mortier.

Le rôle du mortier est ici primordial. Il lie les pierres et donne au mur sa compacité. La prise lente du mortier a conduit à bâtir des murs épais capables de tenir malgré la faible résistance initiale du mortier.

Le mortier prenant sa résistance avec le temps a apporté un complément de cohésion qui explique la stabilité de ces murs quelques siècles après.

La grande quantité de chaux et de sable nécessaires étant coûteuse, les mortiers de hourdage des murs en pierres de tout-venant sont fréquemment constitués de terre sans chaux.

LES JOINTS des murs en pierres de tout-venant sont larges et irréguliers. La surface de la façade exposée à la pluie se compose de 30% à 50% de joints.

Si les joints ont été réalisés en montant le mur, ils ont la même composition que le mortier situé au cœur du mur, souvent terreux.

On distinguera toutefois les pierres de tout-venant posées en assises horizontales (13)

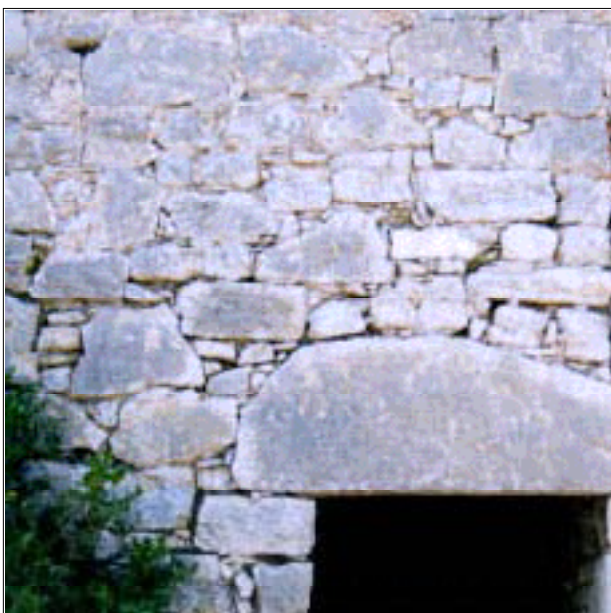
Cette pose témoigne d'un soin et d'un savoir-faire apparenté à la construction en pierres sèches. Plus réguliers, les joints des pierres assisées présentent une surface d'exposition moindre en façade.



14 - Quand elle accompagne des bandeaux et encadrements en relief, la pierre de tout-venant doit-être enduite.



15 - Les murs épais des pignons aveugles restent souvent non enduits par économie.



16 - Un cas peu fréquent de pierres de tout-venant et équarries montées avec un soin proche de la pierre sèche. On laissera la pierre à nu.

Le plus souvent posées sans soin, les pierres de tout venant étaient grossièrement triées. Les meilleures pierres (grosses, allongées ou froides) étaient utilisées pour le pignon que l'on prévoyait de ne pas enduire. Les autres (poreuses, petites ou de forme irrégulière) constituaient la masse du mur de façade qui allait recevoir un enduit.

Cette observation faite par un maçon met en évidence l'erreur qui consiste à écorcher les façades, à leur enlever leur peau protectrice mettant en évidence ce que l'on avait bâti sommairement dans l'attente d'un enduit protecteur.

LES PIERRES DE TOUT-VENANT APPARENTES :

On peut laisser en pierres apparentes les murs épais des pignons aveugles, si l'on n'observe pas de pénétrations d'eau de pluie.

Les façades des remises agricoles en pierres assisées (15)

Les remises non transformées en habitation. Dépourvus de menuiseries et d'enduit côté intérieur, les murs de ces remises sèchent rapidement.

A l'inverse, on recommande d'enduire les remises transformées en habitation pour éviter les infiltrations d'eau qui peuvent altérer les doublages intérieurs.

Le chauffage induit aussi un *point de rosé* dans la masse du mur ce qui induit également à rechercher la protection d'un enduit "respirant" à la chaux.

Autrement dit, le changement de fonction accroît l'apparition d'humidité et s'oppose à son évacuation.

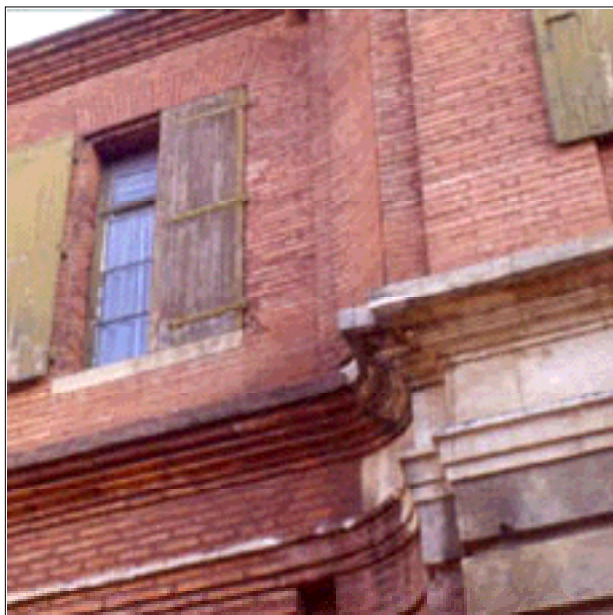
Un enduit respirant, autrefois inutile, devient alors nécessaire pour réguler les migrations.

Point de rosé : Point à l'intérieur d'un mur froid, où l'air chaud de l'intérieur d'une maison, chargé de vapeur d'eau, se condense en eau.



17 - A Perpignan, les briques nommées "caïroux" ont l'épaisseur du mur. Elles sont au nu des encadrements en pierre blanche.

Les joints restent apparents, parfois entretenus avec un badigeon rouge brique.



18 - La qualité des briques choisies pour copier la forme des éléments en pierre de taille permet de les laisser apparentes.

19 - TOULOUSE VILLE BLANCHE, comme n'en témoignent plus les nombreuses façades aujourd'hui en briques apparentes.

Entre les briques, les joints pleins restituent un parement continu autrefois enduit ou badigeonné de blanc pour imiter la pierre blanche.

Les faux joints creusés (A et B) simulaient le rythme de gros blocs de pierre.

- LES MURS EN BRIQUES

On ne laissera pas apparents les parements dont les briques peu cuites se délitent.

Si le mur se compose de briques de qualité médiocres posées en retrait par rapport aux encadrements, on pourra également les enduire pour les protéger.

Quand les briques sont au même nu que les pierres des encadrements (17) un enduit en surépaisseur serait disgracieux. Il s'arrêterait en relief par rapport aux encadrements.

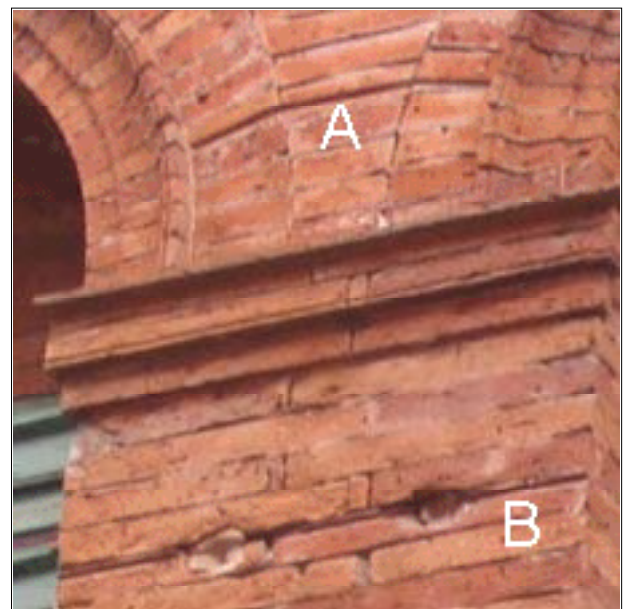
Pour limiter les infiltrations d'eau on veille alors à entretenir les joints.

Les joints dégradés sont regarnis. Les joints stables sont conservés et un badigeon de chaux rouge brique passé sur les joints et les briques redonne un effet d'ensemble.

DES JOINTS BADIGEONNÉS EN ENTRETIEN PRÉVENTIF

Les badigeons sont aussi appliqués en entretien préventif, pour éviter que la pluie ne désagrège le mortier des joints par dissolution progressive de la chaux.

On considère qu'une couche de badigeon tous les 20 ans compense l'érosion par la pluie.



DÉTECTER LES INFILTRATIONS :

En complément de ce badigeon périodique, il faut vérifier régulièrement l'état de la zinguerie et du bord de toiture.

Les infiltrations doivent être détectées et réparées avant que les petites fuites ne sapent lentement mais sûrement les murs.



20 - Les bois sculptés restent évidemment apparents mais les bois fonctionnels en croix de Saint André peuvent selon leur état recevoir un enduit protecteur ou rester apparents, comme ici.



21 - Les remplissages moins soignés sont enduits pour limiter l'apport d'eau par les joints.

L'enduit à la chaux respirant accroît la surface d'évaporation et diminue la quantité d'eau en contact avec les bois.

- LES MURS EN PAN DE BOIS

ENDUIRE ...

On enduira les pans de bois dont les matériaux de remplissage sont trop irréguliers ou trop sensibles à l'eau (plâtre / briques mal cuites / terre crue).

Les murs de faible épaisseur peuvent aussi souffrir du manque d'enduit.

Plus généralement on cherchera quelle était l'intention d'origine. Si un enduit était prévu les bois sont parfois plus grossiers ou de réemploi et les remplissages moins soignés.

Dans tous les cas l'enduit sera mince pour ne pas déborder le nu des bois.

NE PAS ENDUIRE ...

On a pu enduire pour les protéger des incendies des maisons à pan de bois initialement apparents.

A l'inverse, la disposition des briques à l'intérieur des panneaux témoigne parfois d'une disposition décorative évidente qui justifie de les laisser apparentes.

20 - Les remplissages soignés qui accompagnent les pans de bois sculptés restent également apparents.

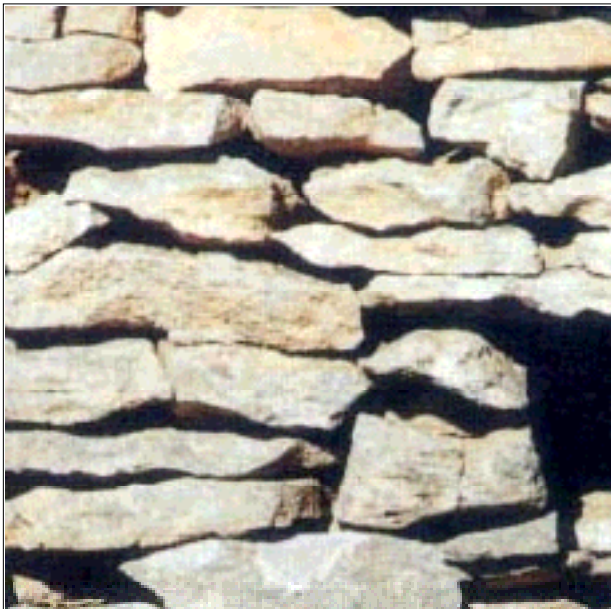
ANTICIPER LE TRAJET DE L'EAU...

Comme toujours l'esthétique ne doit pas occulter la technique. On doit anticiper l'écoulement des eaux sur les façades non enduites.

Si le remplissage reste apparent, on

veille à limiter la pénétration d'eau par les fissures qui se manifestent au contact des bois. On resserre le mortier en cours de prise. Les mortiers à base de chaux aérienne se prêtent encore le lendemain à ce travail soigneux de resserrage.

L'on peut également appliquer un lait de chaux de la teinte des briques, sur les briques et sur le joints. Sous la peau du badigeon de chaux on devinera encore les briques. Le badigeon permet également des recharges périodiques sans décapage complet. Son vieillissement s'accorde au mieux à l'esthétique du bâti ancien.



22 - Mur en pierres sèches

LES MURS EN PIERRES SÈCHES (22)

Les murs en pierre sèche sont composés de pierres froides de tout-venant, de forme naturellement plate.

Seul le coup de main et le coup œil ont donné sa stabilité au mur. Comme les pierres de taille, les pierres sèches reposent directement les unes sur les autres. Aucun mortier ne vient répartir les charges entre les pierres. On ne regardera pas les joints d'un mur en pierres sèches.

Si l'on envisage d'habiter une construction en pierre sèche, on pourra enduire l'intérieur avec un mortier isolant de chaux et chanvre et garder au parement extérieur son aspect habituel.

APPROCHE COMPLÉMENTAIRE :

Interpréter ce que l'on voit.

Avant de réaliser des joints nous devons être sur que les matériaux du mur peuvent rester apparent. On doit parfois enduire pour des raisons techniques et d'autres fois pour rester en accord avec le caractère de la construction.

Nous avons parcouru divers types de murs pour distinguer ceux qui nécessi-



23 - On ne confondra pas les bas de mur dégradés par la pluie et les remontées capillaires, avec les murs à pierres vues. Un enduit recouvrait ces pierres.



24 - Les vieux enduits fouettés en couche mince se décolle des grosses pierres.



25 - Les joints beurrés débordent sur les pierres qui n'ont jamais été enduites.

tent un enduit de ceux qui peuvent rester apparents, simplement jointoyés.

Si vous n'avez pas reconnu votre mur parmi ces exemples, ou en complément de ce premier diagnostic, vous pouvez mener une autre enquête ...

LE MUR ETAIT IL ENDUIT ?

Pour savoir si les pierres d'un mur peuvent rester apparentes ou si l'on doit les enduire, on commence par observer le mur. Le premier coup d'œil est parfois trompeur.

- DE BAS EN HAUT ...

23 - Les murs qui n'ont pas été entretenus présentent souvent un parement de pierres plus ou moins visibles.

Avant d'en déduire que le mur était en pierres apparentes, regardez sous la toiture. Le plus souvent les enduits se dégradent d'abord en pied de mur sous l'effet de l'humidité. Il reste des traces d'enduit seulement sous la toiture.

Avec un peu de recul vous observerez également que les joints sont en creux en pied de mur et pleins en haut. La référence est bien sur à prendre sur les parties les moins dégradées.

JOINTS BEURRÉS OU ENDUIT DÉGRADÉ ?

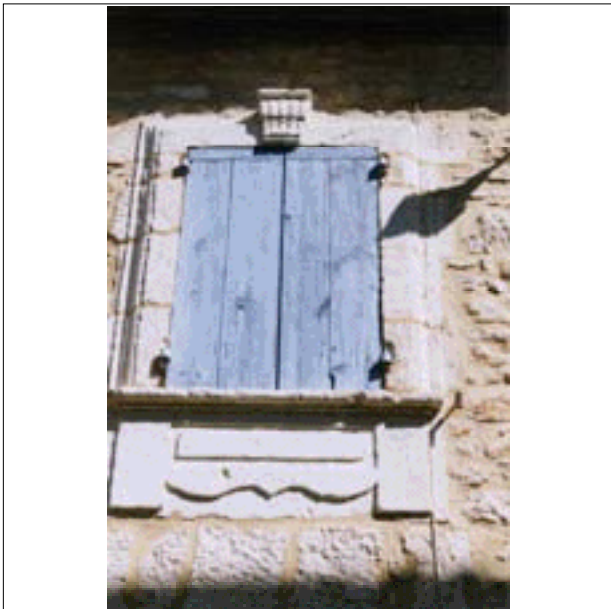
24 - Il arrive que les vieux enduits se décollent de la surface plane et lisse des grosses pierres. Appliqués sur les pierres en couche trop mince, voisine de 5 mm, l'enduit s'en détache ponctuellement et découvre les grosses pierres.

Au premier coup d'œil on peut confondre ces enduits dégradés avec un rejointoiement à "pierres vues" ou "à joints beurrés".

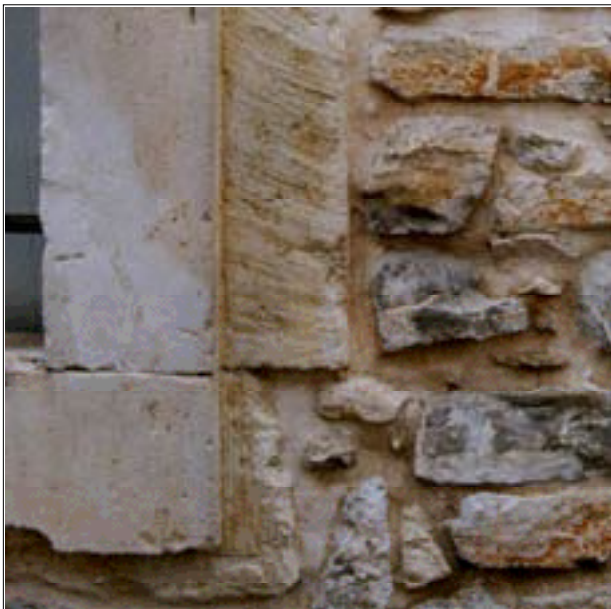
Il est vrai que le joint beurré qui débord sur les pierres, croise l'effet de



26 - Mal bâties, les petites pierres du mur étaient prévues pour recevoir un enduit.



27 - Un enduit taloché devrait mettre en valeur les pierres moulurées.



28 - Pierre taillée en retrait pour recevoir un enduit. Joints inadaptés, mur écorché.

l'enduit qui s'en retire.

Cette première observation vous permet de distinguer un mur décrépi d'un mur qui n'a jamais été enduit, de différencier les pierres qui ont perdu leur enduit de celles qui n'en ont jamais eu.

La chaux étant autrefois coûteuse, on appliquait un enduit pour protéger ou pour mettre en valeur une façade prévue pour le recevoir.

Il arrive par contre qu'une façade prévue pour être enduite soit restée pierres à nu, par économie. C'est fréquent sur les remises agricoles.

Vous vous tromperez rarement en réenduisant les façades qui portaient un enduit. La référence est évidemment l'enduit d'origine à la chaux et non l'enduit ciment dont le XXème siècle a peut-être recouvert votre façade.

PRIORITÉ AUX PIERRES TAILLÉES :

De nombreuses façades se composent d'encadrements, de balcons et parfois de corniches en pierres de taille. Si ces éléments sont en saillie par rapport au nu du mur, on les nomme "modénature".

La mise en valeur des éléments en pierre de taille varie selon le type de mur qui les accompagne.

26 - L'absence d'enduit est d'autant plus choquante quand la qualité du bâtiment est évidente.

27 - Quand un mur en pierres de tout-venant est accompagné de reliefs en pierre de taille, un enduit s'impose.

Le fond uni de l'enduit fera ressortir la pierre taillée et protégera les joints.

28 - L'absence d'enduit met sur le même plan la pierre de remplissage ordinaire et la pierre taillée.

Visuellement les accidents nombreux de la surface du mur en pierres de tout-ve-



29 - Sur les façade en pierres de taille les joints sont discrets.

nant prennent même le dessus sur l'effet plus sobre des éléments en pierre taillée.

29 - Si le mur est également en pierres de taille l'effet d'ensemble s'impose.

Les pierres sont évidemment laissées apparentes. En situation urbaine salissante on pourra appliquer sur les pierres de taille un lait de chaux aérienne dilué (une eau forte) de façon à éviter le dépôt des salissures dans les pores de la pierre que l'on vient de nettoyer.

APPROCHE PROPOSÉE :

Selon les types de murs et d'architecture , nous avons essayé de distinguer les situations qui exigent la protection d'un enduit, pour des raisons techniques ou esthétiques en accord avec le caractère du bâtiment.

Si les matériaux du mur restent à nu, le joint sera le seul obstacle à la pénétration de l'eau.

Nous allons voir comment remplir cette fonction tout en maîtrisant l'esthétique.

1ere étape - Observer pour savoir si les murs de votre bâtisse peuvent rester joints apparents ou s'ils doivent recevoir un enduit.

Les paragraphes précédents concernaient cette 1ere étape. Ils ont du vous guider pour trouver les critères qui s'appliquent à votre situation.

2eme étape - Les mauvais jointoiments vont nous aider à cerner les erreurs fréquentes et par opposition les caractéristiques des joints bien réalisés.

3eme étape - Les exemples de bons jointoiments illustrent l'effet à rechercher.

4eme étape - Un zoom sur la composition des mortiers de joints nous permet d'identifier les matériaux qui condition-

nent la qualité visuelle et technique des joints.

5eme étape - Définir le mortier à réaliser.

Après avoir décrit le mortier à copier, on doit définir le mortier à réaliser, sa composition et son aspect final.

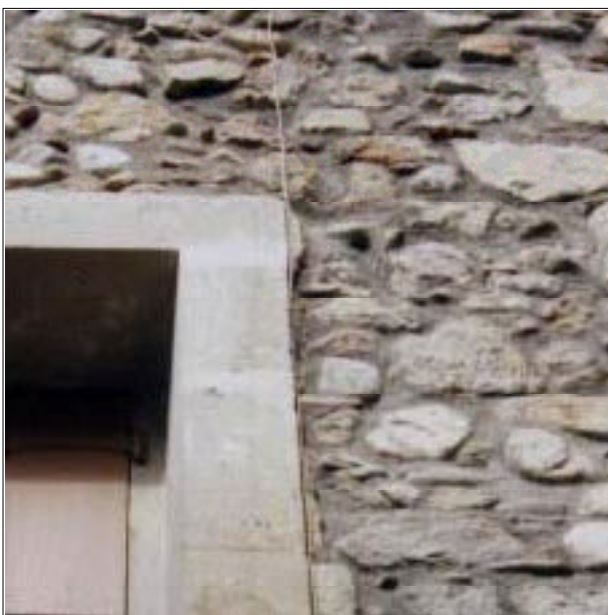
Vous devrez alors choisir entre 2 options :

A - Composer un mortier à la chaux techniquement cohérent à partir d'agré-gats du commerce et approcher l'esthé-tique des enduits de référence.

C'est une option réaliste pour un travail soigné conforme au DTU.

B - Reconstituer le mortier de référence "à l'identique" à partir de matériaux lo-caux, si les conditions s'y prêtent, si la qualité du bâtiment le justifie, et si vous envisagez cette démarche.

Nous évoquerons cette option exi-geante, parfois appliquée sur les monu-ments historiques, pour vous en donner un aperçu.



30 - Joints au ciment. Parfois impossibles à piquer sans ébranler le mur.

Toujours inesthétiques, ils sont d'autant plus nocifs que la pierre est tendre et le mur humide.

6eme étape - Formulation du mortier à partir des agrégats locaux et formula-tion d'un mortier de chaux à partir des matériaux du commerce.

7eme étape - Application du mortier.

8eme étape - Aspects de finition et va-riations.

LES TYPES DE JOINTS :

Etape 2

LES MAUVAIS REJOINTOIEMENTS :

Il y a des erreurs qui reviennent fré-quemment ...



31 - Ces joints trop clairs, trop lisses et hydrofugés détruisent l'effet d'ensemble.

Les pierres dégradées peuvent être retaillées et stabilisées OU protégées par un enduit.



32 - Moins protecteurs que des joints pleins, les joints en creux soulignent les irrégularités de l'appareillage au lieu de les gommer.

LES JOINTS ETANCHES :

30 - Les joints gris au ciment sont les plus visibles. Etanches ils obligent l'eau à passer par la pierre qui se dégrade d'autant plus vite qu'elle est plus tendre.

Trop durs ils sont très difficiles à piquer sans dégrader les pierres et le mur.

Les enduits prêts à l'emploi, esthétiquement moins choquants que le ciment (et encore !) sont généralement trop hydrofugés et souvent trop rigides.

Si vous devez travailler avec un façadier qui n'applique que des enduits prêts à l'emploi, exigez au moins un produit adapté au chapitre 11 du DTU 26.1 qui concerne les "murs hourdés avec des mortiers peu résistants". C'est une garantie minimum, nécessaire mais non suffisante, le DTU étant encore trop vague et trop peu contraignant pour le bâti ancien. Evitez tous les produits adaptés aux supports à base de ciment.

LES JOINTS QUI TRANCHENT par rapport au parement en pierre sont le plus souvent une erreur.

Ils sont trop blancs ou trop lisses par rapport à la pierre. (31)

Dans quelques rares cas la couleur du mortier des joints se distingue de la couleur des pierres. Cette situation s'observe généralement en milieu rural quand la terre orangée teinte fortement le mortier des joints, comme c'est le cas à Roussillon.

En règle générale la mise en valeur porte sur la pierre. Le joint qui l'accompagne doit se faire discret en copiant sa teinte et sa texture.

On recherchera toujours un effet d'ensemble sans se perdre dans les effets ponctuels anecdotiques.



33 - Bon exemple de joints pleins adaptés à cet arc soigné de pierres plates sur du bâti rural.



34 - Mortier de chaux et sable terreux. Joints pleins bien réalisés.



35 - Le mortier des joints ne fait pas le tour de chaque pierre.

LES JOINTS EN CREUX (32)

Techniquement ils protègent moins de la pluie que les joints pleins ou que les joints beurrés dont l'excédent déborde sur les pierres.

Esthétiquement ils soulignent à l'excès chaque pierre même la plus petite au lieu de la recouvrir.

Le mur semble écorché (28)

Etape 3

LES BONS REJOINTOIEMENTS :

En décrivant de bons exemples de rejointoiement nous exercerons notre oeil à identifier ce qui leur donne cette qualité évidente et pourtant si rarement obtenue.

Vous vous préparerez ainsi à observer et à traduire en termes techniques l'esthétique des rejointoiements de référence qui vous environnent

JOINTS PLEINS

Les bons exemples s'observent en général en milieu rural. Moins souvent refaites qu'en ville, les façades y ont gardé plus longtemps les traitements cohé-



36 - Quand les joints sont bien réalisés ils s'imposent par la qualité de leur matière et laissent aux pierres leur juste place. Elles affleurent sans se détacher une à une.



37- La chaîne d'angle harpée affleure le mortier des joints.



38 : On retrouve la qualité de la matière du mortier (texture et teinte terre)



39 - Seules les grosses pierres présentant une face parallèle au mur apparaissent.



40 - Les joints neufs bien réalisés laissent aux pierres leur juste place, discrète.

rents. (33)

Les joints se situent au nu des pierres. Le mortier est toujours plutôt en excès (34), jamais en retrait.

GRANULATS VARIÉS

Les graves terreuses utilisées (mélange de sable, de terre et de graviers) apportent une diversité dans la granulométrie du mortier (36 et 37) et une teinte terre en accord avec l'environnement immédiat.

Les pierres affleurent à la surface du mortier comme un glaçon à la surface de l'eau. Les petites pierres noyées restent invisibles. (39)

PIERRES BIEN BATIES

La plupart des pierres visibles sont grosses. Elles ont été disposées de façon à présenter une grande face plane parallèle au nu du mur.

MORTIERS COULEUR TERRE

La terre teinte le mortier plus que le sable. Nous verrons qu'elle teinte aussi souvent en patine, en surface, qu'en masse.



41 - Joints cloutés de tesselles noires et rouges. Grosses pierres entre lits de cayroux



42 (détail de 41)

Cette prise de patine est favorisée par les mortiers de chaux et particulièrement la chaux aérienne. (39)

LES JOINTS CLOUTÉS un cas à part :

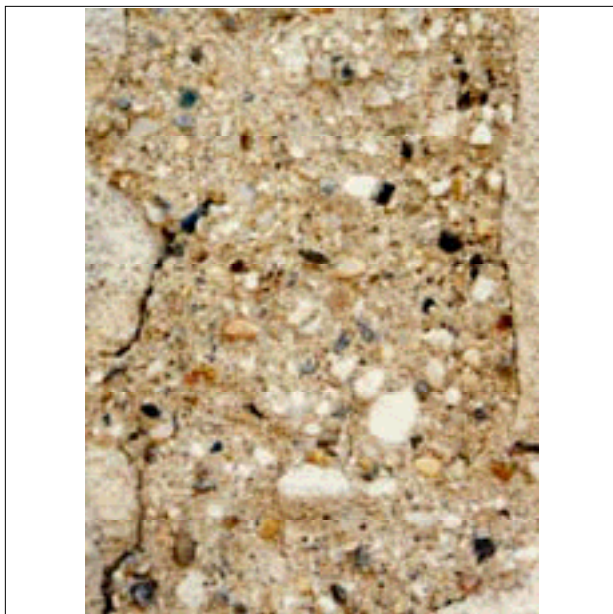
Le cloutage consiste à incorporer au mortier frais qui vient à fleur de la face visible des pierres, des petits éléments de récupération, poreux.

Ces éclats de terre cuite, de laves ou de mâchefer ont plusieurs fonctions :

- Absorber l'humidité du mortier, le rendre plus compact et éviter que celui-ci, encore frais, ne retombe. Ça permet donc de charger davantage en mortier
- Accélérer le séchage et la prise du mortier : les pores des tesselles, absorbent l'eau du mortier et libèrent du gaz carbonique qui accélère la carbonatation de la chaux.
- Décorer la façade, et ce, à peu de frais

Ces tesselles sont des cassons de briques ou de tuiles (on en trouve tout spécialement en Roussillon vers Perpignan où sont très utilisées briques et éclats de "cayroux"), et des rebuts de forge, noirs, très décoratifs mais aussi très chargés en gaz carbonique, excellent accélérateur de prise pour le mortier.

Cayroux : Grandes briques plates de l'épaisseur du mur, qui ont servi à construire les murs en brique vers Perpignan.



43 -Blancs noirs rouges, les grains observés se retrouveront dans l'échantillon



44



45

Etape 4 - ZOOM

OBSERVER LES JOINTS A COPIER

Nous allons faire un zoom sur la composition des joints qui vont vous servir de référence.

Les joints de référence sont peut-être les vieux joints encore en bon état qui se trouvent sur votre construction.

A défaut, prenez en référence les joints d'une construction construite avec le même type de mur (même matériaux, même appareil) et qui porte encore le mortier d'origine.

Nature des anciens joints :

1 - Observer et décortiquer

LES FINES qui composent la pâte du mortier.

On distingue dans les mortiers des joints la pâte, composée de terre et de chaux, et les granulats, grains de sable, gravier, terre cuite.

Sur la photo 43 la pâte brun clair qui enrobe les grains se compose de terre, de sable fin et de chaux.

LES GRANULATS

Les grains de sable noirs ou beiges et les points rouges de terre cuite caractérisent les 3 agrégats qui ressortent sur la photo 43 . Les points blancs sont des nodules de chaux incuits ou surcuits qui ne s'est pas éteinte.

LA PATINE

La teinte couleur terre (44) visible en surface est parfois trompeuse. Cette prise de patine n'est pas la teinte du mortier dans la masse. La teinte claire du mortier d'origine est perceptible au dos de l'échantillon prélevé (45)

Il est important de distinguer la phase d'observation / description de la phase de déduction / conclusion.

Dans l'exemple précédent (44 -45) on observe que le mortier d'origine était beige contrairement à son aspect actuel résultant d'une prise de patine couleur terre.

On peut en déduire, si l'on est puriste, que l'on va réaliser un mortier de même composition, même s'il est clair, et attendre 20 ou 30 ans une prise de patine naturelle.

On peut choisir à l'inverse d'intégrer plus rapidement la façade rejointée aux façades voisines patinées, et au paysage. On choisira alors de réaliser une patine couleur terre pour copier la patine naturelle prise en référence.

A vous de transposer cet exemple et de choisir entre une intégration immédiate par une patine artificielle ou le respect scrupuleux de la composition d'origine qui ne s'intégrera que très lentement.

RÉSUMÉ DES QUESTIONS à se poser pour caractériser le mortier des joints à copier :

- Quelle est la nature, la couleur et la granulométrie des sables et graviers inclus dans le mortier des joints ? (47)
- Quelle est la proportion des fines (chaux et terre) contenues dans ce mortier et qui constituent la pâte qui enrobe les grains des agrégats ?
- La couleur de la pâte en surface (avec la patine et la salissure) est elle la même qu'en masse (au dos des échantillons prélevés)

Etape 5

DEFINIR LE TRAVAIL A RÉALISER

Nous distinguerons une option A soignée mais accessible, réalisée avec des agrégats du commerce. Conforme au DTU (Document Technique Unifié), cette option peut-être garantie par le maçon. L'option B est décrite pour comparaison. Difficilement réalisable, elle sort du DTU.

Option A - Approcher l'aspect des jointoiements anciens de référence au plus près dans la composition et l'aspect mais avec des matériaux du commerce pour la masse de l'enduit.

Cette option réaliste peut être nuancée par un apport modéré de matériaux locaux en complément.

C'est la solution que nous vous recommandons.

Option B - Restituer les joints anciens "à l'identique".

Cette option est évoquée pour situer par comparaison les pratiques qui sortent des applications couvertes par le DTU.

Cette option B permet aussi de poser des questions de "doctrine".

On nomme ainsi les questions de fond qui soulèvent des orientations à prendre (par exemple, doit-on copier l'aspect actuel OU la composition d'origine d'un mortier de référence ?)

Ces orientations sont discutées (on pèse le pour et le contre) puis appliquées comme des doctrines que l'on ne remet pas en cause chaque jour.

On se donne ainsi les moyens de mettre en œuvre l'orientation prise.

On fait le point quand on a assez de recul sur les effets de la doctrine pour la remettre en cause. Cette attitude peut paraître compliquée mais elle permet aux professionnels de gérer ensemble l'arbitraire de certains choix et d'en tirer des leçons au lieu de maintenir stupide-

ment en place des orientations qui auraient fait la preuve de leurs effets nocifs.

Cette parenthèse faite, revenons à nos moutons (à nos joints).

2 - Reconstituer le mortier observé

- Choix des agrégats.

Option A - On recherchera dans les matériaux du commerce ceux qui s'approchent des matériaux d'origine observés : sables, pierre concassée, briques ou pierres pillées, pouzzolane.

Option B - Retrouver et prélever dans l'environnement les agrégats identifiés dans le mortier de référence à reproduire (sable de rivière, poches de sable, terre non organique)

- Choix des liants.

Ce seront toujours des chaux, hydrauliques de norme "NHL 2" ou "NHL 3,5" ou chaux aérienne de norme "CL 90".

Si les joints étaient à la terre sans chaux, vous ne pouvez pas demander à un artisan de vous garantir le mortier à la terre.

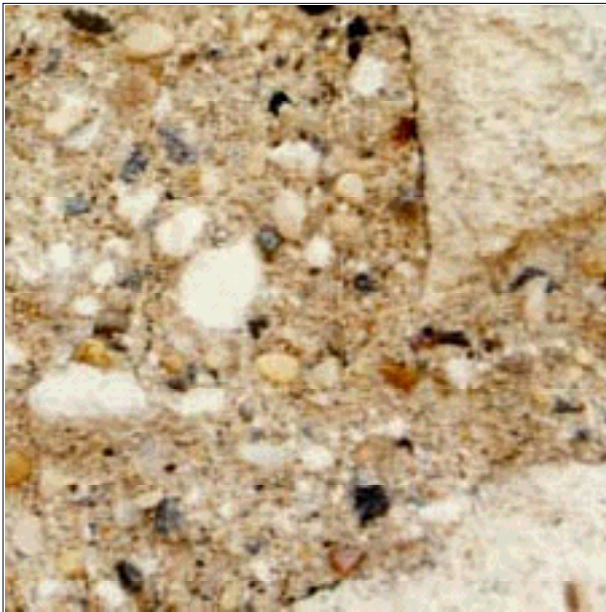
Pour rester dans l'option A vous pouvez formuler avec de la chaux et des sables du commerce et nuancer avec une patine couleur terre.

- La terre

Option A - On peut appliquer une terre locale en patine (décantée, filtrée et diluée dans de l'eau de chaux).

On peut aussi appliquer cette terre locale sur un échantillon d'enduit et recopier son effet avec des terres du commerce : Terre de sienne ou d'ombre naturelles, ocres jaune et rouge.

On peut aussi remplacer un seau de sable par un seau de terre locale. On se situe entre les options A et B (hors assurance mais à risque minimisé)



46 - On observe la couleur de la pâte du mortier de joint et on cherche à identifier les divers granulats.

- Teinte en masse ou en surface ?

Options A - Teinte en surface par une patine à la terre locale ou recomposée à partir de terres du commerce.

Options B -

L'effet coloré final repose sur trois effets. Le fond est donné par la pâte du mortier, composée de fines (argiles, terres, chaux). Sur ce fond se détachent les grains moyens qui contrastent parfois fortement en noir, blanc ou brun orangé. Les plus gros grains de sable peuvent atteindre 1 à 2 cm dans le mortier des joints. Ils apparaissent comme des éléments enrobés dans les autres composants du mortier dont la granulométrie s'étale de 0 à 5mm.

On peut modifier la teinte en masse par ajout d'un seau ou plus de terre locale ou par utilisation d'un sable argileux. On peut associer 2/3 de sable du commerce lavé à 1/3 de sable très argileux.

Pour approcher la granulométrie variée des mortiers de référence on peut aussi remplacer jusqu'à 1/2 à 1 seau du sable du commerce par un sable local grenu qui apportera les variations recherchées.

En résumé, on peut corriger l'aspect trop régulier d'un sable du commerce par apport de fines colorées (sable argileux) et d'une petite quantité de graviers de 7 à 15mm, prélevés dans une rivière proche.

- Les effets du vieillissement

LA PATINE : On a vu ci-dessus comment copier les effets d'une patine naturelle.

L'ÉROSION : Avant de la copier on ne doit pas oublier que c'est une altération de l'enduit.

Les grains de sable déchaussés sont certes plus visibles mais si on les observe à la loupe ils apparaissent en

"porte à faux sur le vide".

Pour faire ressortir les grains de sable sans trop les déchausser on a 3 solutions de la plus simple à la plus compliquée :

1 - Talocher avec une taloche éponge régulièrement lavée pour enlever la laitance de la chaux qui blanchit les grains de sable.

2 - Passer à la brosse du vinaigre blanc sur l'enduit quelques jours après l'application de la finition.

3 - Appliquer un acide dilué (1 volume dans 10 volumes d'eau)

ATTENTION : Il faut impérativement portez des gants et des lunettes de protection, quand on prépare la dilution eau+acide et quand on l'applique.

Précautions à prendre :

- On attend que l'enduit ait fait prise et soit sec.
- On l'arrose au jet sans pression pour éviter que l'enduit sec n'aspire l'eau acidulée.
- On commence par le bas de la façade.
- On applique à la brosse.
- On rince au jet sans pression.

Des essais sur un pan de mur peu visible sont conseillés pour maîtriser le temps d'attente entre l'application et le rinçage.

Etape 6 - FORMULER

- Avec des matériaux du commerce (option A)

Les dosages à la chaux que vous utilisez pour le corps de l'enduit conviennent pour les joints. On peut même les doser un peu moins en liant.

Le rapport entre les volumes de chaux et de sable se situe autour de 1 / 3. Il peut atteindre 1 / 4 avec des sables terreux chargés en fines.

Vous pouvez faire le test de la plaque de verre pour vérifier que votre dosage est bien dosé.

DOSAGE A LA CHAUX HYDRAULIQUE :

Adapté aux situations à risque : murs présentant des remontées d'humidité, aux pierres dures, aux murs exposés au vent dominant dans les régions pluvieuses, période d'application à quelques mois seulement de l'hiver avec risque de gel.

- 4 seaux de chaux hydraulique
- 10 à 12 seaux d'agréats (sables et autres agrégats, selon la composition retenue).

On peut associer par exemple 8 seaux de sable jaune de carrière non lavé à 4 seaux de sable gris de rivière pour 4 seaux de chaux hydraulique.

DOSAGE A LA CHAUX AÉRIENNE :

Si les murs ne présentent pas de traces permanentes d'humidité en partie basse vous pouvez utiliser de la chaux aérienne.

L'enduit sera plus respirant, le mortier plus plastique, et la prise de patine plus rapide.

La chaux aérienne est également conseillée avec les sables terreux, les agrégats pouzzolaniques (certaines terres



47 - Mortier prélevé. Il sera pilé pour séparer les éléments qui le composent sans les broyer.



48 - Mortier pilé et tamisé pour évaluer la proportion de grains fins, moyens et gros.

argileuses, les terres peu cuites, les pouzzolane, les arènes granitiques)

- 4 seaux de chaux aérienne en poudre
- 10 seaux d'agrégats.

BATARD CHAUX HYDRAULIQUE ET AÉRIENNE :

- 2 seaux de chaux aérienne en poudre
- 2 seaux de chaux hydraulique
- 10 seaux d'agrégats.

FORMULER

- Avec des agrégats locaux (option B)

- Prélevez au moins un demi seau du mortier de joints à recopier.
- Ecrasez ce mortier dans un pilon ou au fond d'un seau avec une bûche de bois.

Certains mortiers se désagrègent facilement. D'autres se cassent en grumeaux compacts de chaux et d'agrégats impossibles à séparer.

Passez au tamis fin pour séparer la poussière des grains de sable.

Séparez visuellement les grains par nature, par couleur ou par granulométrie.

Estimez la proportion par type d'agrégat.

Si la qualité du bâtiment le justifie, on peut parfois rechercher la nature de la chaux (aérienne ou hydraulique) et la nature des sables contenus dans le mortier de référence à contretyper. Ces analyses de laboratoire sont coûteuses, parfois sujettes à caution, et leur exploitation pratique rarement évidente.

Il est souvent plus efficace de trouver un très bon professionnel qui connaît les matériaux locaux. Il identifiera visuellement les sables, la terre ou les pierres en décomposition qui composent l'ancien joint. Il saura où trouver des agrégats de même nature à proximité.

- Préparer le mortier

Les agrégats et les liants sont approvisionnés, le dosage choisi, vous pouvez formuler le mortier.

LE JOUR MÊME

Mesurez les agrégats en seaux arasés.

Pour les chaux, on considère en moyenne qu'un seau de 10 litres de chaux aérienne pèse 5 Kg et 1 seau de chaux hydraulique 8 Kg

Mesurez l'eau et ajoutez éventuellement 1 bouchon de teepol par seau d'eau pour trouver la plasticité recherchée sans excès d'eau.

LA VEILLE

Les mortiers formulés la veille au soir seront plus plastiques quand on les utilisera le lendemain.

Avec la chaux aérienne, on verse la gâchée sur un plastique que l'on replie dessus. On re-malaxe avant d'appliquer le lendemain matin.

Avec la chaux hydraulique on pratique de même mais on devra ajouter 1/6ème de l'eau mise la veille pour re-malaxer.

Cette chaux rebattue aura l'avantage de ne pas avoir de fissures de retrait, défaut fréquemment reproché aux chaux hydrauliques.

Etape 7

APPLIQUER LE MORTIER :

- Préparer le support

On mouille le support au jet sans pression.

On attend que l'eau ait ressuyé (ne soit plus en surface) avant de jeter le mortier dans les joints.

- Appliquer le mortier

On jette avec force le mortier dans les joints. les professionnels tombent peu de mortier. La truelle lâche le mortier dans le sens du joint.

Si le mortier n'est pas trop liquide il reste accroché en excès par rapport au nu des pierres. On resserre à la truelle ce mortier en excès.

Le mortier tombe s'il contient trop d'eau ou un sable trop cru.

L'application au sablon a l'avantage de serrer fortement le mortier dans le joint. On enlève rapidement le mortier en excès qui recouvre les grosses pierres avec la tranche de la truelle.

Etape 8

NUANCER L'ASPECT DE FINITION
pour approcher la richesse d'aspect des matériaux locaux.

LES JOINTS BEURRÉS ne sont pas re-travaillés. Ils restent tels que les laisse le coup de truelle qui écrase l'excès de mortier sur les pierres.

ON BROSSE les joints pleins le lendemain pour nettoyer les grosses pierres, mais sans chercher à dégager les petites pierres.

Le coup de brosse permet également de refermer les fissures de retrait qui peuvent de former entre la pierre et le joint.(on peut utiliser une brosse à chiendent sur les pierres et une balayette en coco sur les joints encore frais)

On gomme du même coup les coups de truelle qui en serrant le joint ont pu le lisser.

La chaux hydraulique, plus forte que la chaux aérienne, compense la perte de cohésion due au brossage qui ouvre l'épiderme.

ON PATINE avec une terre locale ou des

QUELQUES DÉFINITIONS :

PIERRES FROIDES :

Pierres dures insensibles à l'eau et se cassant par éclats.

POUZZOLANE :

Les cendres volcaniques de la région de Pouzzole en Italie étaient utilisées dans la confection des mortiers Romains. Elles apportent à des chaux non hydrauliques la capacité de faire prise en présence d'eau.

En l'absence de pouzzolane, les Romains recherchaient cette prise "pouzzolanique" par ajout au mortier de terres (peu) cuites broyées ou de matériaux réactifs telles les arènes granitiques.

TERRE PEU CUITE :

Du point de vue du fabricant de tuiles c'est une argile mal cuite de moindre résistance. De notre point de vue c'est un matériau de choix que l'on pourra broyer pour l'inclure à un mortier de tuileau.

ARÈNES GRANITIQUES :

Ce sont des granits en décomposition se présentant sous la forme de poches de sable. Cet agrégat a comme la pouzzolane et la terre cuite broyée, la capacité de développer une prise pouzzolanique en présence d'une chaux non hydraulique.

terres du commerce dont le mélange copie la teinte de la patine naturelle.

La patine s'applique le lendemain, après le coup de brosse.

ON COPIE L'ÉROSION en dégageant les grains de sable de la chaux qui les tache, avec une éponge, un feutre, du vinaigre blanc ou une eau acidulée (voir plus haut)

CONCLUSION :

Nous espérons vous avoir aidé à trouver des réponses aux questions qui se posent toujours dans le même ordre :

- Dois-je enduire ou laisser les pierres à nu ?
- Avec quels matériaux composer le mortier des joints que je vais réaliser ?
- Quel aspect de finition donner aux joints réalisés ?

Parmi les situations évoquées ci-dessus, vous avez peut-être pas reconnu votre mur.

Si c'est le cas, envoyez un email accompagné de photos à "facades@patrimoine-facades.com" (1)

Nous vous répondrons.

(1) - Prenez, si possible une photo de l'ensemble de la façade / une photo rapprochée de 1 m² de mur / un gros plans du mortier de joint.

Soit 3 photos d'échelle approximative 1/100

1/10 et 1/1.