Zeitschrift: Bulletin du ciment

Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)

Band: 56-57 (1988-1989)

Heft: 1

Artikel: Rénovation de crépis : première partie

Autor: Christen, Hans-Ulrich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-146184

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN DU CIMENT

JANVIER 1988 56E ANNÉE NUMÉRO 1

Rénovation de crépis

Première partie

Manière de procéder pour d'anciennes façades, parfois historiques, ou pour de vieilles maçonneries en pierres naturelles.

Un crépi de façade a pour rôle de protéger le mur en résistant lui-même aux agressions. Il a donc les fonctions suivantes:

- Egalisation de la température à la surface du mur
- Egalisation de l'humidité (diffusion de la vapeur d'eau)
- Support d'un enduit et/ou d'une peinture.

Il contribue en outre à donner un aspect agréable au bâtiment, mais ne doit pas servir uniquement à camoufler des détails mal conçus de la façade. Un crépi ne peut remplir ces fonctions que s'il a:

- une composition qui convient
- une épaisseur suffisante
- une résistance suffisante, s'il résiste au gel et adhère bien à son support
- aucune fissure de retrait visible et profonde.

Il faut encore, pour l'appliquer, un maçon habile et bien formé, sachant aussi prendre les mesures voulues contre un dessèchement précoce.

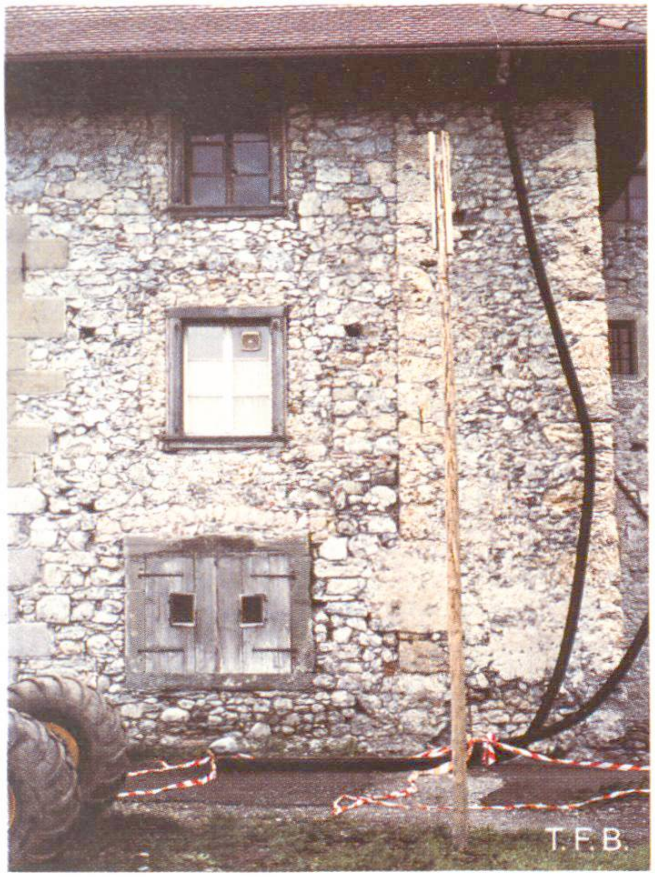

Fig. 1 Maçonnerie d'une façade mise à nu. Elle révèle une partie de son histoire: On distingue les parties ajoutées ou transformées. Les pierres sont du tuf, calcaire alpin et molasse (Maison de Winkelried, Stans, juillet 1987).

Compte tenu de la tendance croissante actuelle à la rénovation de bâtiments, il vaut la peine de traiter ce thème à fond. Les renseignements qui suivent concernent les travaux sur des constructions anciennes, parfois historiques, et soumis aux contrôles du Conservateur des monuments (Fig. 1). Mais ils peuvent aussi s'appliquer à la rénovation de façades plus récentes et même à des constructions nouvelles. Ils s'adressent aussi bien aux architectes qui dirigent les travaux qu'aux équipes qui les exécutent, chefs de chantier, contremaîtres et maçons. Les décisions relatives au choix du procédé et des matériaux doivent être prises en commun et toute modification faire l'objet d'une discussion entre responsables.
Il faut se rappeler que dans les anciennes constructions ni la maçonnerie ni le crépi n'ont été exécutés à l'aide de ciment. Autrefois on ne disposait pas de ciment portland qui n'a été fabriqué en Suisse que dès 1871. Les anciens crépis sont en général assez grossiers avec des grains allant jusqu'à 8 mm et des épaisseurs de 2 à 3 cm.

Examen de l'état du crépi et de la maçonnerie

Après un premier coup d'œil, la façade est normalement pourvue d'un échafaudage. *Un crépi en mauvais état généralisé* est friable et présente des parties abîmées par le gel. Il doit être éliminé complète-

ment. S'il y a des traces d'humidité, il faut rechercher l'origine de ce défaut qui peut provenir par exemple de:

- chénaux manquants ou percés
- tuyaux de descente défectueux
- joints de tablettes de fenêtres
- éclaboussures à partir du terrain ou de terrasses adjacentes
- humidité absorbée par la maçonnerie dont le pied se trouve dans une terre mouillée ou dans l'eau (Fig. 2).

Les *efflorescences* sont des dépôts de sels solubles dans l'eau et elles révèlent des endroits humides. Il faut être particulièrement attentif à ça en présence d'anciennes étables ou fosses à purin.
Pour les *crépis qui paraissent en bon état,* voici comment procéder:

- déterminer au marteau les surfaces décollées qui sonnent creux et chercher les fissures. Dans un crépi sain, de petites surfaces sonnant creux, mais sans fissures, n'offrent pas de danger
- délimiter les zones décollées et fissurées
- étudier les fissures (ouverture et profondeur)
- dans un second examen, déterminer les zones où le crépi doit être remplacé. Les parties saines doivent si possible être laissées en place, seul le crépi de finition ou la peinture étant enlevés. Les surfaces à remplacer ne doivent pas être trop petites et seront délimitées très clairement.

Le crépi en mauvais état est enlevé jusqu'à la maçonnerie. Si l'on rencontre une couche d'accrochage dure et bien collée, il faut la conserver. Les pierres mauvaises ou branlantes de la maçonnerie seront remplacées. Le mortier des joints gratté jusqu'à une profondeur de 4 à 6 cm s'il est mauvais.

Nettoyage de maçonneries et de façades mises à nu

Après avoir enlevé le vieux crépi, il faut nettoyer son support. Mot d'ordre principal: *Ne pas introduire d'humidité dans le mur!* La première idée qui vient à l'esprit: «Maintenant on va encore laver la façade à grande eau» n'est donc pas du tout la meilleure. Le procédé de nettoyage doit être choisi en fonction de la situation donnée ou préparée.
Les joints mal remplis ou garnis de mortier poreux, ainsi que la molasse, le tuf ou la brique mal cuite peuvent absorber beaucoup d'eau si on leur en donne l'occasion. Une maçonnerie de telle nature doit être *brossée à sec* et *soufflée à l'air comprimé.*
Pour les maçonneries constituées de pierres compactes, il existe une autre possibilité: Après brossage et traitement à l'air comprimé,

Fig. 2 L'humidité montant à partir des fondations laisse des traces bien visibles (Maison de Winkelried, Stans, façade nord, juillet 1987).

les pierres manquantes seront remplacées et les joints garnis d'un mortier adhérant bien aux pierres. Après durcissement de ce mortier, la surface des pierres pourra être nettoyée au jet d'eau sous pression.

S'il s'agit de n'enlever que la couleur ou un crépi de finition, il y a deux possibilités:

- le *jet d'eau à haute pression* dépassant 500 bars. La pression dépend du but à atteindre: Simplement nettoyer la surface ou la rendre rugueuse en arrachant des grains. Il faudra veiller de toute façon à évacuer correctement l'eau sale.
- le *jet de sable* qui permet de rendre rugueuses des surfaces dures et lisses et même d'en enlever de minces couches. Le résultat dépend beaucoup de l'habileté de celui qui opère. Ce procédé dégage une grande quantité de poussière et le sable projeté doit être ensuite évacué.

On choisira le procédé sur la base d'une surface d'essai en tenant compte de l'équipement dont dispose l'entrepreneur. Pour protéger le voisinage, le chantier et son échafaudage pourront encore être entourés d'une *bâche transparente* (rideau de protection). Il est même utile de placer cette enceinte déjà avant l'enlèvement du vieux crépi et pour toute la durée des travaux, cela en raison de la prévention des accidents, de la protection contre la pluie et le dessèchement précoce.

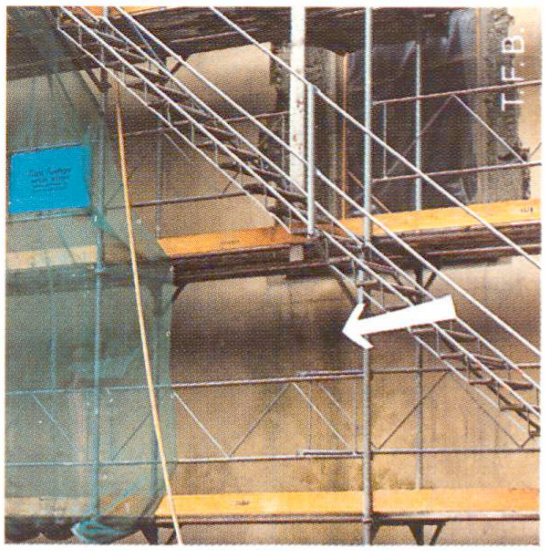

Fig. 3 Certaines parties de cette façade restent constamment humides à cause d'une réparation de la toiture. Conséquences: Prolifération de mousse après trois mois.

Il est absolument déconseillé de laver la façade à l'aide d'un simple tuyau d'arrosage. Les poussières et particules solubles seraient bien éliminées au haut de la façade, mais l'eau de ruissellement les déposerait à nouveau au bas. Il est en outre probable que les parties inférieures du mur seraient alors gorgées d'eau.
Il peut arriver qu'après enlèvement des vieux crépis des parties humides du mur soient mises à jour. Or il faut absolument éviter d'appliquer un crépi sur une maçonnerie saturée d'humidité. Il est possible que l'humidité provienne de l'intérieur; il faut alors prendre des dispositions pour que *le mur puisse sécher.*
Les efflorescences doivent être éliminées à sec. Comme on l'a déjà mentionné, ce sont des dépôts de sels solubles qui seraient effectivement dissous dans une eau de lavage, mais absorbés par la couche inférieure de crépi ils réapparaîtraient plus tard sous forme de nouvelles efflorescences.
Pendant les travaux de rénovation, il faut veiller à évacuer convenablement *les eaux du toit,* en l'absence des tuyaux de descente qui ont dû être enlevées provisoirement. Il serait inadmissible que par inattention ou par oubli on laisse les eaux du toit ruisseler sur la façade (Fig. 3).

Choix des matériaux

La surface du mur étant sèche, saine, sans poussière et prête à recevoir le nouveau crépi, la question du choix des matériaux doit être examinée. Pour ce faire, les participants, architecte et maçon, doivent avoir une idée claire de l'aspect qu'ils veulent donner à la façade rénovée. Il faudra d'abord connaître *les vœux du Conservateur* des monuments et l'idée qu'il se fait du nouveau crépi. Cela concerne sa composition, son grain maximum ainsi que le liant et devrait correspondre le mieux possible à l'ancien crépi. Ces désirs

doivent être confrontés aux possibilités pratiques. Avant toute décision, on fera préparer un *échantillon du crépi* par ceux-là mêmes qui seront chargés d'exécuter les travaux. Le maçon apprend ainsi à connaître les matériaux et la manière de les mettre en œuvre, la direction des travaux peut se faire une idée de la qualité et de l'aspect du futur crépi (voir structuration).
Si le grain maximum du sable est plus gros que 4 mm et l'épaisseur du crépi supérieure à 2 cm, on choisira de préparer le mortier sur le chantier. Pour une épaisseur d'env. 15 mm et un grain max. de 4 mm, on pourra utiliser un mélange sec prêt à l'emploi avec de la chaux hydraulique comme liant. Le Conservateur des monuments et la direction des travaux doivent toutefois se mettre d'accord à ce sujet.

Structuration de la surface du nouveau crépi

Pour la structuration de la surface du crépi, il y a de nombreuses possibilités au sujet desquelles l'architecte a déjà une idée avant le début des travaux; mais elle ne pourra se concrétiser qu'au moment de l'exécution des échantillons (Fig. 4). On est souvent limité dans le choix par:

- le caractère du bâtiment qui doit être respecté
- un ancien état supposé ou découvert et qu'il s'agit de rétablir
- la structure et la teinte de l'ancien crépi
- la nature et l'uni de la maçonnerie
- l'habileté du maçon et sa capacité d'adopter la manière de faire proposée. (Dans un groupe, il n'y a pas deux maçons pouvant exécuter des crépis dont les structures de surface sont exactement identiques. Chaque maçon a ses trucs.)

Les anciens savaient très bien adapter leur technique du crépi aux conditions du bâtiment et à la nature des matériaux disponibles. Les murs avaient alors souvent des surfaces inégales et bosselées. En général on crépissait les maçonneries en pierres très irrégulières avec de nombreux joint inégaux, ou des maçonneries en pierres poreuses ne résistant pas au gel, telles que molasse, tuf, briques en terre peu cuite. On crépissait également, du moins à l'extérieur, des maçonneries de boulets avec joints très larges en surface.

En revanche, les maçonneries de grandes pierres bien taillées avec joints réguliers n'étaient jamais crépies autrefois et ne devraient pas l'être aujourd'hui non plus. Un bon jointoyement garantit à lui seul la durabilité de tels murs.

Fig. 4 Le crépi de cette façade a probablement été lissé à la truelle (Maison au Liebenau, Lucerne).

Mortier préparé sur le chantier

Choix du liant: Les liants utilisés en Suisse sont énumérés au tableau 1. Ce qui convient particulièrement bien, c'est un mélange de 50% de chaux blanche (hydrate de chaux) et 50% de chaux hydraulique, mesurés en volume. Un tel mortier résiste au gel s'il a eu assez de temps pour durcir avant d'y être exposé et s'il a pu sécher lentement. Le crépi frais reste sensible au gel s'il ne peut sécher ou s'il est constamment mouillé à nouveau, p. ex. dans les soubassements.

Choix du sable: Pour les travaux normaux, on utilise en général un sable de bonne granulométrie 0–4 mm. Mais il est préférable de prendre un sable 0–6 mm ou, mieux encore, 0–8 mm. La surface totale des grains y est plus petite, en sorte que pour une même consistance, le besoin en liant et en eau de gâchage est plus faible. Les mortiers à gros grains permettent l'application de couches plus épaisses et sont le siège de tensions de retrait plus faibles. Les sables de composition granulométrique idéale sont rarement disponibles du stock. On peut toutefois s'approcher de cet idéal en mélangeant des sables de compositions connues.
La composition idéale du sable est représentée par la courbe de la figure 5. Bien qu'elle ne puisse être réalisée qu'exceptionnellement,

Tableau 1 Liants usuels

La chaux hydraulique était utilisée dans les mortiers de maçonnerie et pour les crépis, longtemps avant l'arrivée du ciment portland. Elle possède donc un «certificat d'aptitude» historique. Pour faire prise et durcir, la chaux hydraulique a besoin d'eau. Elle durcit donc dans l'humidité. Sa teneur en oxydes alcalins est faible, plus ou moins suivant la provenance.

La chaux blanche, comme chaux éteinte ou hydrate de chaux en poudre est le liant préféré des Conservateurs des monuments, pour les restaurations et rénovations. Elle ne contient pratiquement pas d'oxydes alcalins (K_2O et Na_2O), mais ne devrait pas être utilisée seule. Le mortier de chaux blanche durcit très lentement en libérant de l'eau et en absorbant de l'acide carbonique (CO_2) de l'air. Il doit subir une carbonatation qui ne peut se développer tant qu'il est humide et pas non plus s'il sèche trop vite et «brûle». Les anciens savaient conférer des propriétés hydrauliques à la chaux blanche en y ajoutant des matières pouzzolaniques telles que poudre de terre cuite, terre de Pouzzolane ou trass. Après la découverte de la chaux hydraulique, ces techniques sont tombées en désuétude.

Le ciment portland est fabriqué en Suisse depuis 1871 et en Allemagne depuis 1850. C'est un liant excellent qui a permis l'essor de la construction moderne. Toutefois, sans raisons impératives, il ne doit pas être utilisé pour la rénovation d'anciens édifices historiques. Une raison impérative serait, p. ex., le contact permanent du crépi ou de la maçonnerie avec de l'eau stagnante ou courante.

Le ciment portland blanc est plus récent que le gris mais n'est cependant pas un liant «historique». Il est prescrit par le Conservateur des monuments quand il s'agit d'obtenir rapidement la résistance nécessaire. Dans la plupart des cas et suivant la provenance, il contient sensiblement moins d'oxydes de potasse et de sodium que le ciment gris.

elle reste utile comme directive pour préparer ou contrôler un mélange. Selon les normes SIA 177 et 242, la courbe pour un sable 0–4 mm a la formule suivante:

$$p = 1 - \frac{d/D + 0{,}15\,d}{d/D + 0{,}15\,D} \cdot 100 \quad (\%)$$

où p = refus en % pondéral
D = grain maximum en mm
d = dimension des trous du tamis en mm

Si l'on désire un sable plus grossier 0–8 mm, on mélange les composantes 0–4 mm et 4–8 mm. En général, la proportion de 4–8 mm est de 25%. Pour dessiner la courbe, on commence par la composante 4–8 mm (admise à 25% à la figure 5), puis on complète avec le 0–4 mm caractérisé par la formule ci-dessus, mais en réduisant les quantités proportionnellement (dans la figure 5, les tamisats sont multipliés par 0,75).

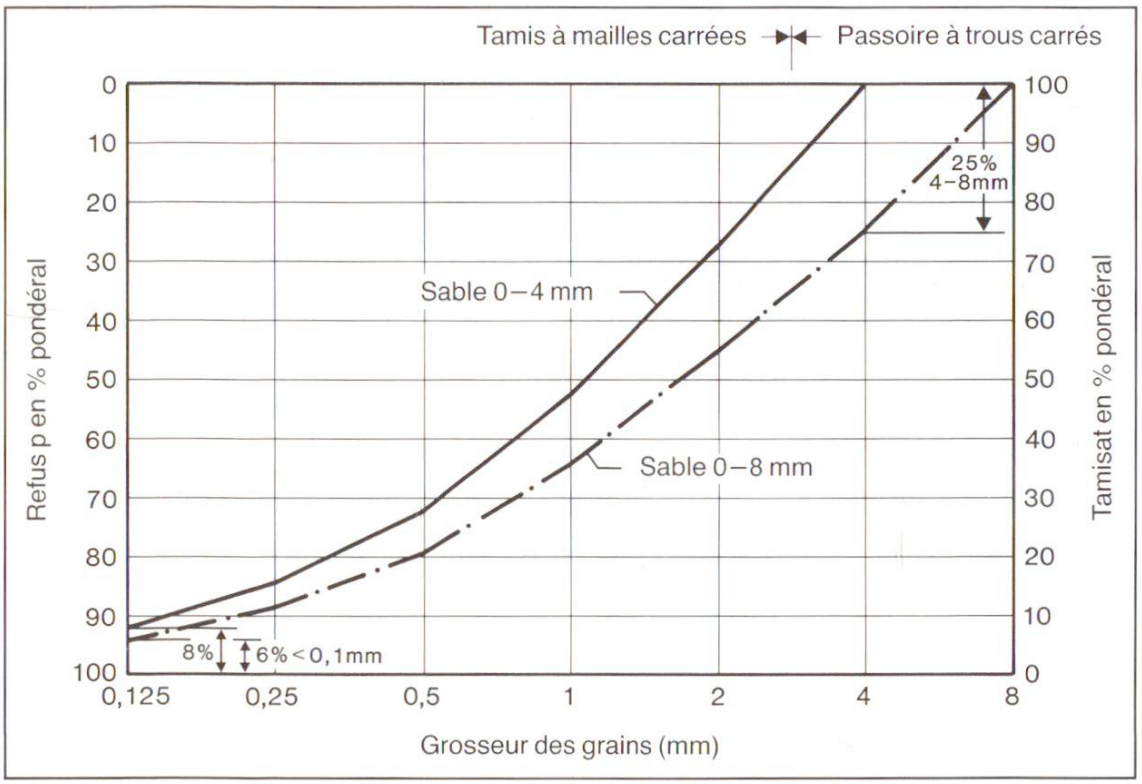

Fig. 5 Courbe de tamisage. Parmi les grains plus fins que 0,125 mm, environ 75% devraient être de la farine. Ce qu'on appelle farine, ce sont les grains de la finesse du ciment.

Dosage et malaxage: Il est fréquent que le mortier préparé soit trop gras, notamment si le sable a une mauvaise granulométrie et que la maniabilité ne puisse être obtenue que par un dosage élevé en liant. Il en résulte que le mortier devient dur et cassant. Comme cela nécessite aussi un surcroît d'eau de gâchage, les tensions de retrait sont fortes et des fissures visibles se produisent.
Ce qui convient le mieux, c'est un dosage de 300 à 380 kg de liant par m^3 de mortier. Exprimé en volume, cela donne:

3 parties de sable pour 1 partie de liant
jusqu'à
10 parties de sable pour 3 parties de liant.

Pour les parties en question, on pense à des caissettes, c'est-à-dire à un dosage en volume et pas en poids.
Il n'y a pas de recette valable partout. Celles qui sont données doivent être prises *comme de simples suggestions* qu'il faut adapter à chaque cas particulier. Le dosage varie aussi selon la destination du mortier (joints, prégiclage, dégrossissage), il dépend aussi de la composition granulométrique du sable ainsi que du grain maximum. Pour les applications pratiques, on peut proposer les mélanges suivants:

		Sable 0–4 mm	Sable 0–8 mm
Sable de bonne granulométrie	(vol)	60 l	60 l
Liant (total)	(vol)	18–20 l	16 l
Eau de gâchage		selon besoin	

Ces quantités peuvent être bien mélangées dans un malaxeur de 100 l. La durée du malaxage doit être d'au moins 2 minutes. Avec un malaxeur plus gros, le mortier risque d'attendre trop longtemps et même de devoir être retravaillé après une pause, ce qu'il faut absolument éviter.
Il est déconseillé d'utiliser une bétonnière à chute libre dans laquelle le mélange de consistance terre humide ne fait que rouler, ce qui peut provoquer la formation de boules. Or l'expérience montre que ces boules ne se disloquent plus, même après l'adjonction du reste de l'eau de gâchage.

Mortier prêt à l'emploi

Dans certains cas, on peut utiliser du mortier sec prêt à l'emploi pour la rénovation d'églises et de bâtiments anciens. Au préalable, il faut que le Conservateur des monuments et l'architecte se soient mis d'accord à ce sujet. Pour de tels travaux, il ne faudrait mettre en œuvre que des mortiers grossiers à base minérale. Comme liant, on utilise de préférence de la chaux (chaux hydraulique et hydrate de chaux), avec un peu de ciment.
Comme les mortiers prêts à l'emploi sont en général à base de sable 0–3 mm, rarement 0–4 mm, ils seront surtout utilisés en de faibles épaisseurs. Les crépis de mortier prêt à l'emploi sont souvent appliqués mécaniquement. C'est une question de technique de mise en œuvre qui doit être discutée assez tôt entre l'architecte et l'entrepreneur.

Mise en œuvre du mortier de crépissage

Un mortier de bonne composition et bien malaxé doit pouvoir être mis en place sans nouvelles adjonctions d'eau ni rebrassage (temps minimum de malaxage 2 min). Le mortier doit être appliqué dans l'heure qui suit le malaxage. Par temps chaud, ce délai doit être encore réduit. Par conséquent il faut se garder d'en préparer trop à la fois.

Jeter à la truelle à partir de la taloche: C'est la force avec laquelle le mortier est projeté qui assure sa bonne adhésion au support et sa

 bonne compacité. C'est là qu'on reconnaît *le bon maçon* qui peut lancer d'un seul coup une pleine truelle de mortier réparti sur une surface aussi grande que possible.

Il ne doit pas y avoir de bourrelets de mortier dans les crépis et enduits, si ce n'est pour en structurer la surface d'une façon particulière. Le mortier ne doit jamais être pressé à la truelle ou relevé à la taloche; premièrement l'adhésion au support serait moins bonne qu'après un jeter et deuxièmement il se formerait immédiatement une surface lisse et lustrée, riche en liant et en eau. Avec cette manière de faire, la couche suivante serait à son tour pressée contre cette surface lisse, ce qui donnerait un crépi sans cohésion se comportant comme une «pâte feuilletée». L'application par pressage à la taloche ou à la truelle est réservée à la mise en œuvre de mortiers rendus plus collants par l'adjonction de résine. C'est aussi une des possibilités d'exécuter les crépis de finition et d'en structurer la surface.

Principe: Une fois projeté, le mortier doit être laissé tranquille et retouché le moins possible. Si le support n'est pas assez absorbant ou si la couche appliquée est trop épaisse et que le mortier a de la peine à tirer, ne pas le «tourmenter».

Application au pistolet: Les Conservateurs des monuments sont un peu réticents à l'égard de ce procédé. Cela peut se comprendre si le mortier sec tiré d'un silo est malaxé d'une façon continue. Le temps de malaxage n'est alors que de 15–20 secondes. Pour obtenir malgré tout une maniabilité suffisante, on utilise un adjuvant. Mais il est des situations dans lesquelles la mise en œuvre mécanique est bien utile, par exemple s'il s'agit de crépir une grande surface plane et qu'il n'y a pas assez de maçons pour le faire dans le délai voulu. Mentionnons encore que le mortier préparé d'une façon traditionnelle peut aussi être pompé et projeté au pistolet (Fig. 6). Si le travail est bien fait, l'ouvrier qui tient le pistolet projette et répartit la quantité exacte de mortier de telle façon que le dégrossissage est prêt après trois passages de la latte, c'est-à-dire

- «tirer» avec la latte tenue horizontalement (1);
- «tirer» avec la latte tenue verticalement pour égaliser les bosses et les trous éventuels (2);
- «tirer» encore avec latte horizontale pour le finissage (3).

Suivant la granulométrie et la consistance du mortier, il peut arriver qu'on obtienne une surface lisse avec une fine couche supérieure

Fig. 6 Rénovation d'une façade par un crépi classique de sable 0–4 mm et de chaux hydraulique. Mortier pompé projeté au pistolet. Le réglage à la latte forme une fine couche lustrée qui doit être enlevée.

lustrée. Cette dernière doit être enlevée dès que le mortier a fait prise et avant qu'il ne soit trop dur. On utilise pour cela une sorte de rabot ou une simple planche non rabotée. Parfois les maçons se contentent de griffer la surface avec le bord de leur truelle.

Hans-Ulrich Christen
ingénieur ETS

(2e partie suit)

TFB

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES
DE L'INDUSTRIE SUISSE DU CIMENT WILDEGG/SUISSE
5103 Wildegg Case postale Téléphone 064 53 17 71