

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 117 (1991)
Heft: 18

Artikel: La restauration de la molasse
Autor: Furrer, Bernhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77637>

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: 18.01.2026

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

La restauration de la molasse¹

L'Association des conservateurs suisses de monuments historiques (ACMH) a organisé, en 1988, un cours sur le thème «Artisanat et conservation des bâtiments», qui fut l'occasion de débattre des principes définis deux ans plus tôt, lors d'un précédent congrès (voir résolution de l'ACMH en encadré), pour le traitement de la pierre dans les monuments historiques. Un peu plus tard encore, un cours de l'Association suisse des tailleurs de pierre et maîtres marbriers permit d'aller plus loin dans la discussion sur la connaissance du matériau, le façonnage et la restauration de la pierre. Nous en reprenons ici les principaux éléments et conclusions.

Il en ressort notamment que, si les considérations qui suivent, fondées sur les «Directives pratiques concernant la pierre» édictées par la Conservation des Monuments de la Ville de Berne,

PAR BERNHARD FURRER,
BERNE

réflètent assez fidèlement l'état actuel des connaissances dans ce domaine, il ne fait aucun doute que l'avenir nous apportera de nouveaux enseignements et nous amènera à de nouvelles approches encore.

Nos observations traitent essentiellement des molasses, mais elles peuvent en grande partie s'appliquer à d'autres pierres naturelles. *Nous tenons à souligner instamment qu'il ne faut en aucun cas tenir cet exposé pour un recueil de recettes dont il faudrait observer aveuglément les directives. Seul le bâtiment dans son identité sera déterminant pour la définition des règles à suivre.*

En Suisse, le métier de tailleur de pierre a subi d'énormes changements au cours des décennies qui ont suivi la Première Guerre mondiale. Tandis que durant la seconde moitié du XIX^e siècle, de nombreux bâtiments neufs avaient été construits en molasse, faisant appel à un grand nombre de tail-

leurs de pierre qualifiés, la «pierre naturelle» se mit ensuite peu à peu à disparaître des constructions neuves; aujourd'hui, seuls quelques rares bâtiments sont encore construits en utilisant des éléments de molasse.

Cette évolution provoqua malheureusement, dans nombre de régions en Suisse, la disparition presque totale du métier de tailleur de pierre, jadis florissant. Lorsque, au cours des années septante, on aborda la restauration des bâtiments historiques, dans bien des endroits il n'y avait plus d'artisans qualifiés. Les gens de métier qui existaient encore restaient marqués par les mé-

thodes de la construction de neuf, méthodes qu'ils appliquaient aussi à la restauration. Il fallut du temps pour que l'on comprenne peu à peu, au cours de la dernière décennie, que les bâtiments en molasse ne devaient pas être «rénovés», c'est-à-dire au sens littéral du terme «remis à neuf», mais qu'il fallait préserver leur valeur de monuments par des méthodes plus subtiles et plus différencierées.

Les molasses sont des grès sédimentaires de résistance moyenne, composés de différents matériaux (surtout du quartz, du feldspath, du mica, de la calcite) et de fragments de roche. Les molasses bernoises (utilisées dans la Suisse entière) sont relativement sensibles aux effets de la dégradation atmosphérique (température, pluie, gel, vent), chimique et biologique. Ces dommages se sont accrus ces dernières années de façon spectaculaire en raison de la pollution de l'environnement. Alors que, pendant longtemps, les pierres endommagées ont été réparées selon les méthodes traditionnelles ou ravalées «jusqu'au matériau sain», on dispose aujourd'hui de méthodes différentes, brièvement résumées ici à l'intention des architectes, des artisans et des autorités.

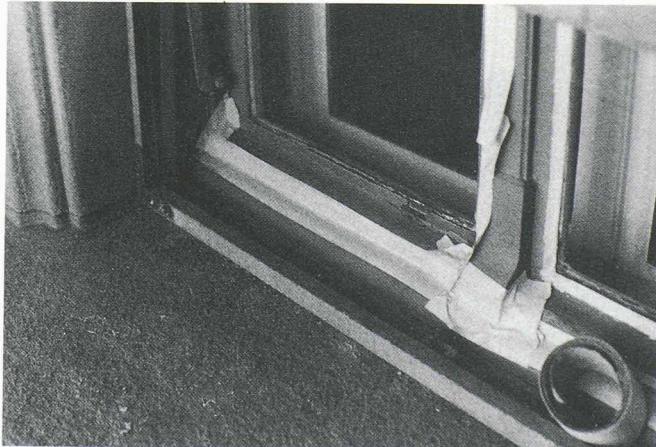


Fig. 1. – Tout lavage d'un édifice requiert un calfatage minutieux des ouvertures.

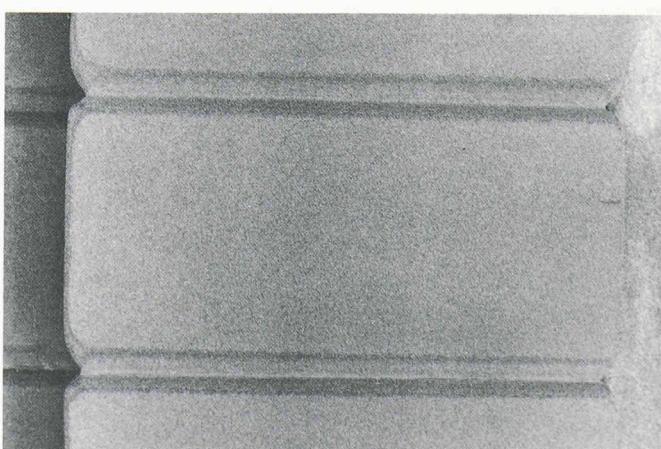
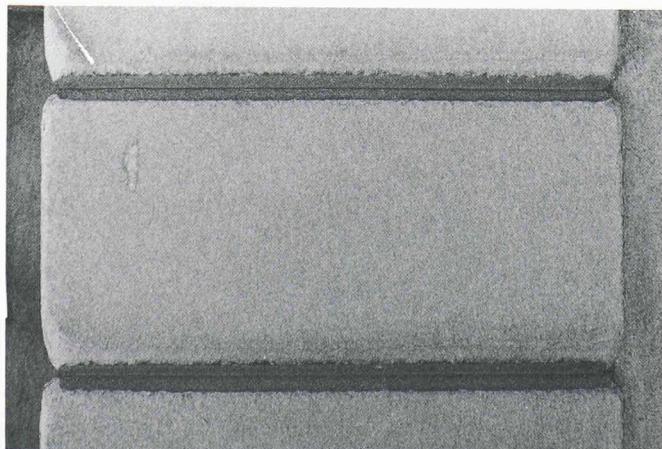


Fig. 2, 3. – Un chaînage avant et après nettoyage à l'eau pure sans pression; les croûtes chargées de matières polluées ont disparu, rendant l'intervention mécanique inutile.

Objectifs et mesures

C'est surtout aux façades des bâtiments que l'on s'intéressera ici, étant donné leur très forte propension à se dégrader. Ces façades ont pour fonction première de protéger contre le vent, la pluie ou le froid. De plus elles sont porteuses de l'expression architecturale que nous appelons «style». Enfin, elles témoignent du travail artisanal du tailleur de pierre et révèlent

les marques de l'âge, comparables en cela aux visages vieillissants des hommes.

Tandis que les méthodes de «rénovation» d'autrefois visaient à donner au bâtiment ancien l'apparence d'une construction récente, la règle est aujourd'hui que, outre les problèmes techniques de consolidation à résoudre, il est tout aussi important d'assurer, par un travail soigné, la conservation des finitions de surface et des traces de vieillissement - dans la

mesure où elles ne présentent pas de danger pour le bâtiment. *La conservation de la substance et la sauvegarde des valeurs d'ancienneté* constituent les priorités centrales de toute intervention. Cela exige de procéder, élément par élément, en se fondant sur l'analyse des causes et de l'aspect des dommages, ce qui implique, de la part des artisans et des maîtres d'œuvre, des connaissances approfondies et un haut degré de qualification.

Les étapes de l'intervention

Le nettoyage

Un nettoyage minutieux et discret doit être effectué par des spécialistes de la pierre avant que ne soient arrêtées les mesures définitives. On obtient souvent de bons résultats par un nettoyage à sec, avec des brosses douces et des aspirateurs ou par un ruissellement prolongé, simplement avec de l'eau douce (installation fixe, sans pression, ni produit chimique, ni brosses dures ou autres moyens mécaniques; faire attention aux joints ouverts et assurer l'étanchéité des fenêtres). Tout à fait exceptionnellement, et seulement après entente avec le conservateur des Monuments, on peut envisager l'emploi d'appareils à microjets de sable ou de vapeur.

Réparation des joints

Seuls les joints éclatés ou ceux qui ne tiennent plus doivent être remplacés. Lorsqu'on dégarnit le joint, il ne faut pas en augmenter la largeur. Le nouveau matériau doit être plus tendre que la pierre - en règle générale du mortier à la chaux - et correspondre, pour la couleur et le grain, au mortier utilisé au moment de la construction (échantillonnage à faire). Il faut laisser les joints encore intacts ou ceux qui ne présentent que des fissures très fines - même si leur matériau n'est plus conforme aux exigences susmentionnées.

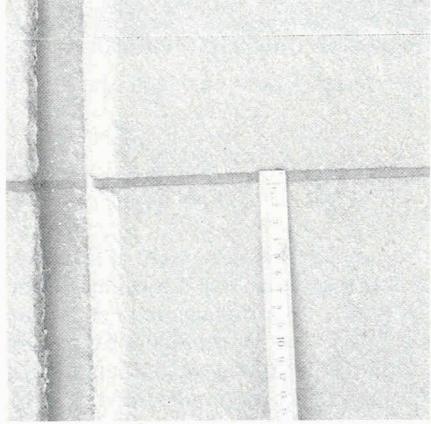


Fig. 4, 5. - La suppression du joint intact (6 mm) a entraîné un écartement des arêtes et le joint a perdu de sa finesse (12 mm).

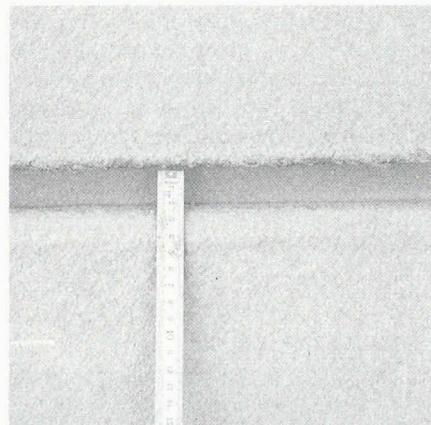
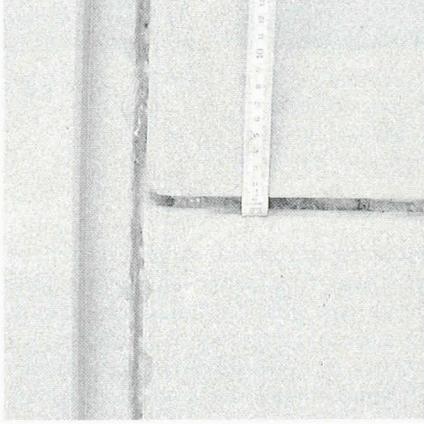


Fig. 6, 7. - Le ravalement excessif des bossages a considérablement agrandi leurs espacements (de 22 à 44 mm). Les proportions de la taille ne concordent plus avec celles de l'espacement. L'expression architectonique en est altérée de façon irréversible. Lors d'une prochaine restauration, seules des méthodes extrêmes resteront encore possibles.

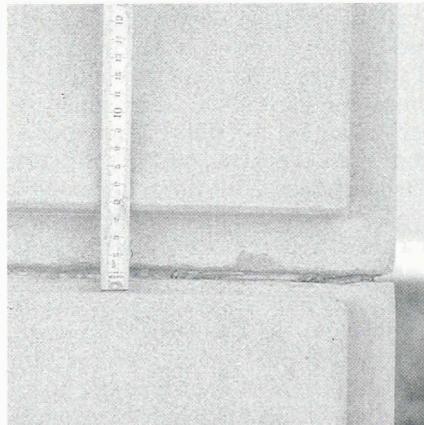
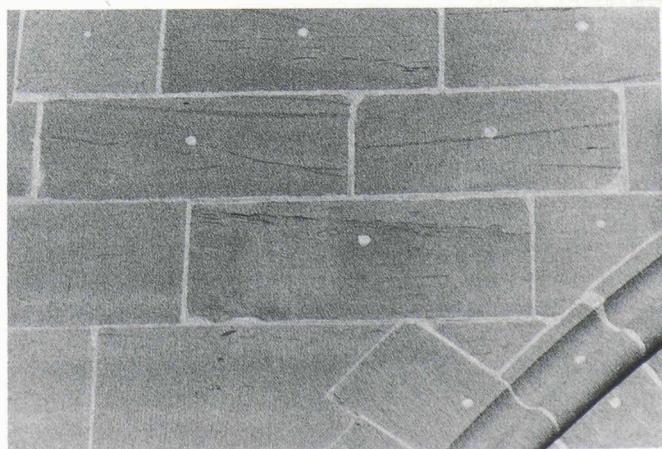


Fig. 8, 9. - Tandis que la façade retravaillée «jusqu'à la pierre saine» avec de nouveaux joints semble figée et reconstruite mécaniquement «comme neuve», on peut encore déchiffrer sur la partie jointoyée, uniquement nettoyée selon les besoins, les traces du façonnage et du vieillissement.



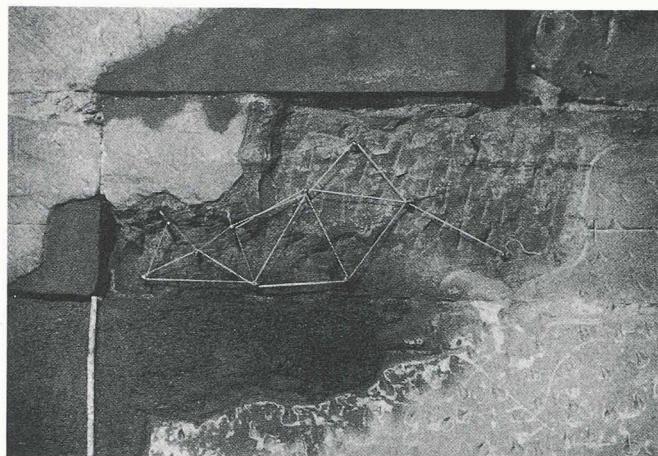


Fig. 10. – Crépissage chaux-trass (sable)-ciment : au milieu la pierre de taille dégradée (consolidation avec une armature de fil de fer préparée d'avance) ; en bas un enduit de mortier grossier, en haut une surface à grain serré (avant la mise en œuvre du traitement de surface).



Fig. 11. – Sculpture du XVI^e siècle après un ragréage discret.

La conservation

L'état des pierres de taille qui présentent des dégradations superficielles peut être amélioré par des mesures appropriées destinées à ralentir leur usure. De telles mesures ne doivent jamais être appliquées de manière systématique ; elles presupposent une connaissance précise de l'état de la pierre, le cas échéant par des analyses de laboratoire. Dans bien des cas les *consolidations* se sont révélées judicieuses, à condition d'avoir été exécutées par des artisans expérimentés (employer de préférence de l'ester silicique) ; les *travaux hydrofuges* ne devraient être entrepris qu'avec circonspection et seulement dans des circonstances exceptionnelles.

La retouche de la pierre

Toute retouche de la pierre de taille entraîne une perte de substance et la suppression des traces du façonnage et de l'ancienneté. En règle générale, de tels effacements ne sont admis ni sur l'appareil de façade, ni sur sa modénature, moulures, encadrements de fenêtres, etc. Si, exceptionnellement, des retouches doivent être entreprises (par exemple dans le cas de réprises de retouches faites antérieurement et manifestement incorrectes, à la rigueur sur des bâtiments de la fin du XIX^e siècle ou du début du XX^e), ce sera en concertation avec le conservateur des Monuments et après minutieuse documentation. De toute façon, la retouche ne s'effectuera pas « platement » mais suivra l'ordre de la stéréotomie et reprendra exactement le façonnage précédent, tant dans la « main » que dans l'aspect.

Le ragréage

On peut remédier à des dégradations peu importantes au moyen d'un mortier approprié. D'après les expériences faites à ce jour, ce sont surtout les

mortiers purement minéraux à base de chaux-trass(sable)-ciment (la plus petite part possible de ciment pauvre en sel) qui conviennent le mieux ; les travaux de ragréage devraient être programmés de telle sorte que pendant les trois semaines suivant leur exécution, les températures nocturnes ne tombent pas en dessous de 2°C. On trouve divers mortiers à base de produits synthétiques dans le commerce, mais ils posent des problèmes de compacité, d'adhérence, de stabilité chromatique, d'irréversibilité. Pour le mortier de reconstitution, on doit en indiquer la composition exacte, avec spécification des matériaux, et s'assurer des compétences (preuves de la qualification, succès à l'appui) de ceux qui vont faire le travail. Il ne faut pas confondre les mortiers décrits ici avec les enduits ou les revêtements à liants synthétiques : ceux-ci doivent en tous les cas être rejettés, puisqu'ils sont fondamentalement contraires aux objectifs exposés précédemment concernant les mesures à prendre pour protéger la pierre.

Le remplacement de la pierre de taille

Lors de dommages importants ne permettant pas une réparation par ragréage sur des éléments fortement exposés aux intempéries, comme les tablettes de fenêtres ou les corniches, un rapiéçage ou remplacement au moyen de pierre de taille se révélera inévitable. Le matériau de remplacement devra alors correspondre à la pierre d'origine voisine : pierre naturelle de mêmes structure et couleur. Les pierres artificielles que l'on trouve aujourd'hui sur le marché ou les matériaux de remplacement mélangés de ciment ou de résine synthétique ne sont satisfaisants à long terme ni du point de vue technique (excès de sel, comportement de l'agrégat), ni du point de vue esthétique (granulométrie,

couleur, vieillissement différents). Il faut resculpter très minutieusement les pièces de remplacement en pierre naturelle, sur le modèle des profils d'origine qui subsistent. L'épaisseur de ces pièces de rechange devrait être d'au moins 12 cm, mais peut être plus faible lorsqu'il s'agit de remplacer les tablettes des fenêtres. Une attention particulière doit être vouée à la concordance des joints entre pièces d'origine maintenues et pièces nouvelles. Le mortier de remplacement et le mortier d'injection doivent être liés à la chaux de façon à pouvoir diffuser l'eau et être plus tendres que la pierre ; le ciment est à éviter à cause de sa dureté et des sels qu'il contient.

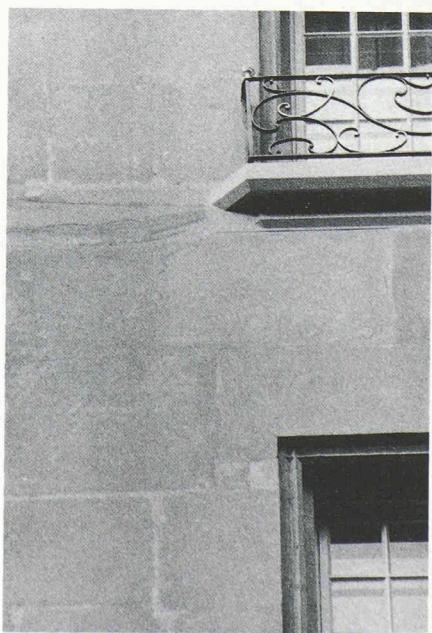


Fig. 12. – Tablette de fenêtre remplacée par une pièce en pierre naturelle et intégrée dans une façade uniquement nettoyée, non restaurée.

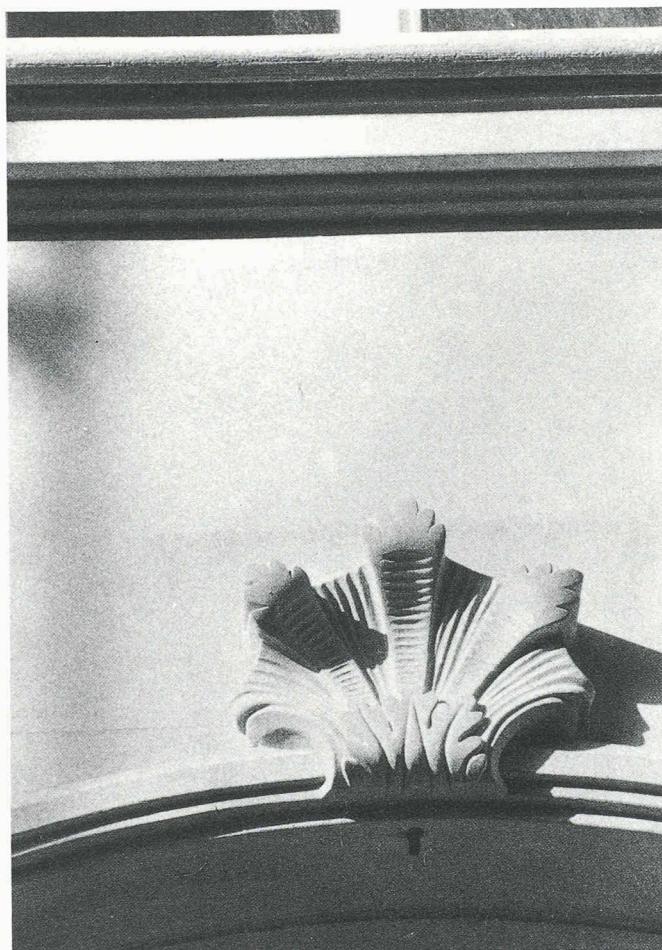


Fig. 13. - Façade ravalée avec une copie d'agrafe, le relief de l'ornement sculpté contraste de manière frappante avec l'effet figé et mort de la façade.

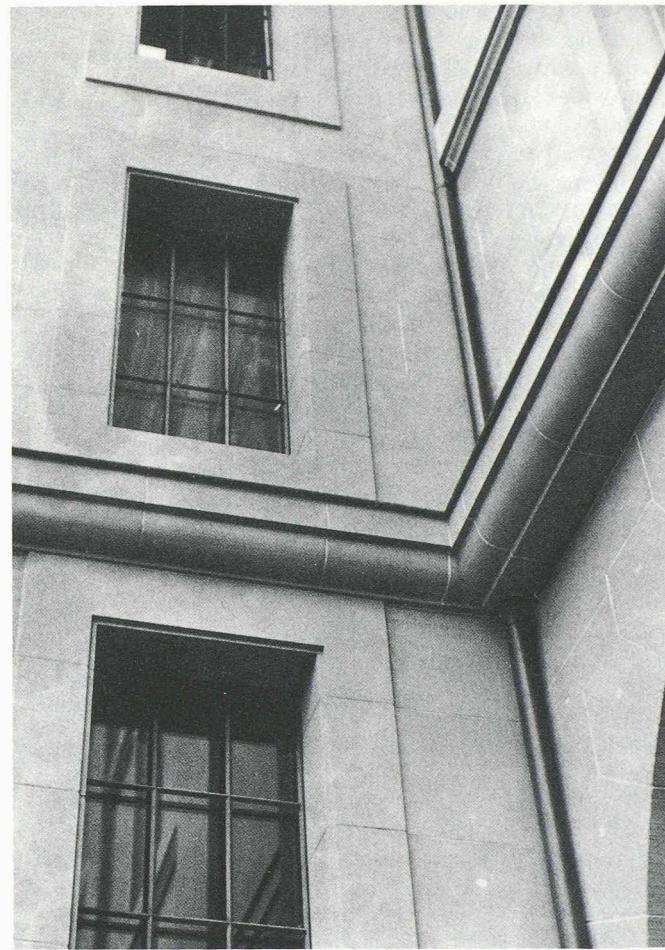


Fig. 14. - Ferblanterie pour protéger une moulure; la forme arrondie de la saillie fait vaguement ressembler la tôle à un chéneau.

Les travaux de sculpture

L'exigence d'une sauvegarde maximale de la substance originelle concerne tout particulièrement la sculpture. Lorsque l'état de conservation est problématique, on peut, préalablement au nettoyage, à la consolidation ou à la réparation au mortier, exécuter des moulages de sécurité en plâtre qu'on entreposera auprès de la Conservation des Monuments. Seuls des cas de nécessité absolue peuvent justifier des copies de sculpture.

La protection mécanique

Dans certains cas, il peut être avantageux d'abriter des éléments de construction qui seraient particulièrement exposés aux intempéries. On décidera des solutions en accord avec la Conservation des Monuments.

La peinture sur la pierre naturelle

De tout temps, les pierres naturelles ont été peintes pour des raisons d'apparence (uniformisation ou modification de la couleur de la pierre ou de l'aspect des joints), de résistance (excellente protection contre les intempéries, lorsque la peinture est appliquée correctement), ou d'économie de restauration. Au cours de ces dernières décennies on a vu, dans des

restaurations à bon marché, l'utilisation de mauvais matériaux endommager la pierre.

Les dispositions du Règlement des constructions de la Ville de Berne interdisent de peindre les façades et les parties visibles en molasse naturelle des bâtiments de la vieille ville. Ce règlement ne s'applique toutefois pas aux façades ni aux parties déjà réparées dans le passé ou revêtues d'une couche de peinture. Celles-ci peuvent être à nouveau peintes et ainsi protégées des intempéries.

Les couches de peinture existantes peuvent être éliminées avec un décapant (par exemple à base de trichloréthylène ou de chlorure de méthyle) ou au besoin au moyen d'un soufflet à air chaud ou par un lavage à l'eau. Il faut de toute façon procéder à des essais. On ne doit en aucun cas employer d'acide (acide formique, etc.) ni «arracher» la couleur mécaniquement. Les façades lessivées ne peuvent, sauf circonstances particulières, rester en l'état sans qu'on y pose une nouvelle couche de peinture. Selon les objets, on peut employer des peintures couvrantes ou non (par exemple des glacis); suivant la nature du fond à peindre, une peinture à l'huile, une peinture ou une émulsion de chaux à la

caséine peuvent convenir, de même que, pour des utilisateurs peu expérimentés, une peinture minérale au silicate.

Déroulement des opérations

- *Relevés des dégradations*, habituellement sur un relevé exact de l'appareil à l'échelle 1:50, utiliser la légende standard (fig. 15); faire des photographies avant la pose de l'échafaudage.
- *Entretien avec la Conservation des Monuments* afin d'établir le principe de la restauration.
- *Appel d'offres*: définir avec le plus de précision possible les prestations demandées.
- *Passation du contrat* sous réserve de la mise au point définitive du cahier des charges.
- *Inspection* après la mise en place de l'échafaudage; documentation sur les traces de façonnage, les couleurs, etc. Décisions quant au nettoyage.
- *Formulation détaillée des interventions* avant le début des travaux, depuis l'échafaudage, au cours d'une réunion entre le maître d'œuvre, l'architecte, le conservateur des Monuments, l'entrepreneur. Description des mesures concernant chaque pierre de taille. Un

plan de ces mesures sera dressé en utilisant le relevé des dommages. Par la suite, rendez-vous de chantier périodiques, photographies des travaux.

- *Contrôle des travaux exécutés.*

- *Travaux ultimes*: dernières photographies après la dépose de l'échafaudage, liste des matériaux utilisés avec leur spécification précise; détails des mesures prises; remise de la documentation aux archives.

La résolution sur le traitement de la pierre, résolution qui reste encore fondamentale aujourd'hui, est reproduite en encadré, ainsi que le code pour la documentation adoptée en ville de Berne.

Adresse de l'auteur:

Bernhard Furrer, architecte diplômé EPFZ/SIA
Conservateur des Monuments de la Ville de Berne
Junkerngasse 47
3000 Berne 8

Traduction: Bernard Zumthor,
Genève

Formes de dégradation / Dommages		Types de pierres / Matériaux	
I	Pierre naturelle intacte	GR	Granit
LP	Légère pulvérulence	C	Calcaire compact
P	Pulvérulence	A	Molasse bernoise A
FP	Forte pulvérulence	B	Molasse bernoise B
C	Formation de croûtes	V	Rapiéçage
PI	Formation de feuilles	Marne	
A	Affaiblissement		Mortier au ciment – Réparation
E	Effritements		Pierre artificielle
Ef	Efflorescences		Crépi
R	Ruisselements		
Li, Al	Lichens, algues		
F	Fissures		

Mesures d'assainissement	
X	Nettoyer: brosser, aspirer, laver
vert clair	Consolidation
	Restauration: rabotages, retouches légères
jaune	Ragrégation chaux-trass(sable)
orange	Ragrégation à la résine époxy
rouge	Remplacement en pierre naturelle
rouge	Rapiéçage
bleu	Remplacement en pierre artificielle (fixée au ciment)
vert foncé	Hydrofugation
	Réparation ponctuelle au crépi

Fig. 15. – Codes pour la documentation.

Résolution de l'Association suisse des conservateurs de monuments historiques concernant la dégradation de la pierre

L'Association suisse des conservateurs de monuments historiques, qui regroupe les conservateurs cantonaux et communaux officiellement en activité, a tenu à Berne, le 14 novembre 1986, un colloque sur le thème « Traitement de la pierre dégradée » où la Commission fédérale des monuments historiques était aussi représentée. Après des discussions passionnées s'appuyant sur des exemples concrets qui concernaient particulièrement les molasses menacées, la résolution suivante fut adoptée.

L'Association suisse des conservateurs de monuments historiques est profondément préoccupée par les dégradations que l'on peut observer et qui ne cessent d'empirer sur tous les matériaux de construction exposés à l'air. Les pierres naturelles, surtout les molasses très souvent utilisées dans les bâtiments historiques, sont particulièrement touchées. Les examens effectués à ce jour et qui se poursuivent confirment le rapport fondamental entre la pollution de l'air et la dégradation de la pierre. Les mesures de restauration toujours plus nombreuses qui s'imposent, exigeant de gros investissements financiers, ne peuvent nous dissimuler que les œuvres de nos ancêtres que nous transmettrons à nos descendants risquent bien de n'être plus que de simples copies. L'Association suisse des conservateurs de monuments historiques insiste sur le fait que nos monuments ne peuvent être efficacement protégés que si la pollution de l'air est réduite rapidement et de façon drastique.

L'Association suisse des conservateurs de monuments historiques, se fondant sur sa grande expérience pratique, s'est préoccupée des mesures à appliquer *hic et nunc* aux pierres dégradées. Elle rappelle, d'une part, que tout monument a droit à la préservation de son identité originelle et, d'autre part, que seule l'œuvre transmise par l'Histoire peut être considérée comme authentique. L'objet dans la forme originelle de tous ses détails, jusqu'aux vestiges du façonnage et aux traces du vieillissement, constitue le monument. Le but premier de toute mesure conservatrice est l'entretien et la préservation de son « authenticité » historique. C'est pourquoi l'Association suisse des conservateurs de monuments historiques recommande que, partout où cela est possible, on se doit de conserver aux pierres des monuments historiques leur substance d'origine. D'où l'importance fondamentale de l'entretien général des bâtiments qui protège de façon préventive l'ouvrage *avant* que la dégradation n'intervienne. Même avec des pierres déjà déteriorées, priorité est donnée à la conservation du matériau original. Le but premier de toute restauration est le ralentissement de la dégradation, non la reconstitution d'une « jolie surface » d'apparence neuve. Les interventions doivent être aussi modestes que possible, car intervention minimale signifie réversibilité maximale. Il faut laisser toute latitude aux générations futures de prendre les mesures qu'elles jugeront nécessaires.

Il conviendra de se montrer d'une extrême exigence à l'endroit des matériaux de conservation et de restauration; de connaître très exactement leur composition, leur compatibilité avec la pierre de taille, ainsi que leurs possibilités de façonnage; de s'assurer qu'ils ont fait leurs preuves depuis longtemps et de se garder expressément des produits miracles encore peu testés. De telles tâches ne peuvent être confiées qu'à des artisans solidement formés et intimement familiarisés avec les propriétés de la pierre. En ce qui concerne les bâtiments historiques en pierre, des connaissances issues des traditions professionnelles des métiers de la taille de pierre et de la sculpture sont indispensables.

L'Association suisse des conservateurs de monuments historiques demande donc avec insistance que soient créées dans notre pays des possibilités de formation et de perfectionnement pour les restaurateurs de la pierre, possibilités qui aujourd'hui font encore défaut.