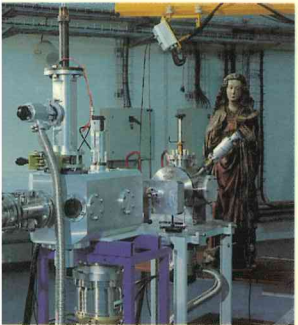
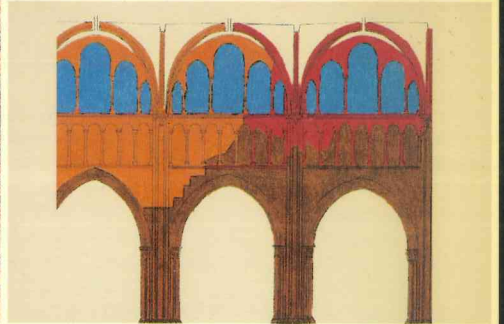
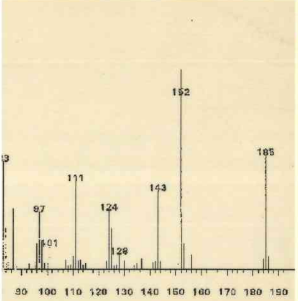


# Analyses et conservation d'œuvres d'art monumentales



ainsi un acteur dynamique, en même temps qu'un témoin de l'évolution des techniques mises en œuvre pour la conservation – au sens large – du patrimoine culturel.

Lausanne, le 26 mars 1992

### Bibliographie

- Aitken, M.J.  
*Physics and archaeology*  
Clarendon Press, Oxford (1974)
- Amsel, G.  
*Art, archéologie et accélérateurs*  
Histoire de l'art, 11 (1990), 75-79.
- Amsel, G., Menu, M., Moulin, J., Salomon, J.  
*The 2MV Tandem Pelletron Accelerator of the Louvre Museum*  
Nuclear Instruments and Methods B45 (1990), 296-301.
- Bird, J.R.  
*Total analysis by IBA*,  
Nuclear Instruments and Methods B45 (1990), 516-518.
- Clottes, J., Menu, J., Walter, Ph.  
*La préparation des peintures magdaléniennes ariégeoises*  
Bulletin de la Société préhistorique française 87, 6 (1990), 170-192.
- Delange, E., Grange, M., Kusko, B.  
*Apparition de l'encre métallurgique en Egypte à partir de la collection de papyri du Louvre*  
La Revue d'Égyptologie 41 (1990), 213-220.
- Menu, M.  
*IBA in the museum, why AGLAE?*  
Nuclear Instruments and Methods B45 (1990), 597-603.
- Menu, M., Calligaro, T., Salomon, J., Amsel, G., Moulin, J.  
*The dedicated Accelerator based IBA facility AGLAE at the Louvre*  
Nuclear Instruments and Methods B45 (1990), 610-614.

Walter, Ph., Menu, M., Vickridge, I.C.  
*Fluorine depth profiles as a relative dating method of chipped flints*  
Nuclear Instruments and Methods B45 (1990), 119-122.

Bird, J.R.  
*Obsidian characterisation and the peopling of the Pacific*  
La Pierre préhistorique, Ed. par Menu M. et Walter Ph., LRMF, Paris (1992), 59-70.

Christensen, M., Walter, Ph.  
*Physico-chimie en tracéologie, le cas des couteaux égyptiens*  
La Pierre préhistorique, Ed. par Menu M. et Walter Ph., LRMF, Paris (1992), 149-172.

Christensen, M., Walter, Ph., Menu, M.  
*Usewear characterization of prehistoric flints with IBA*  
Nuclear Instruments and Methods B64 (1992), 488-493.

Menu, M., Walter, Ph.  
*Prehistoric cave paintings: PIXE for the identification of paint «pots»*  
Nuclear Instruments and Methods B64 (1992), 547-552.

Walter, Ph.  
*L'incorporation du fluor dans les silex*  
*La Pierre préhistorique*  
Ed. par Menu M., et Walter Ph., LRMF, Paris (1992), 33-44.

Walter, Ph., Menu, M., Dran, J.C.  
*Dating of archaeological flints: new insights on the mechanism of fluorine uptake*  
Nuclear Instruments and Methods B64 (1992), (494-498).

Christensen, M., Grime, G., Menu, M., Walter, Ph.  
*Usewear studies of flint tools with micro-PIXE and micro-RBS*  
Nuclear Instruments and Methods B77 (1993), 530-536.

Walter, Ph.  
*Etude du comportement du fluor lors des interactions silice-solutions aqueuses-applications archéologiques*  
Thèse de l'Université de Toulouse en géochimie (1993).

Amsel, G., Heitz, Ch., Menu, M.  
*Mev Ion Beam Techniques, an outline*  
Nuclear Instruments and Methods B14, 30-37.

# La Fontaine de Trevi à Rome

## Le chantier de restauration 1988 - 1991

GIUSEPPE DE MAJO

Architecte, directeur Archires S.r.l., Rome

MARIA TALANI

Architecte, Rome

### Installation du chantier

#### Clôture d'enceinte

La clôture du chantier, étudiée selon un projet qui prévoyait un maximum de visibilité du monument et du chantier lui-même, en tant que «laboratoire» de restauration, a été réalisée avec des châssis métalliques rectangulaires et des plaques transparentes de polyméthylmétaacrylate.

#### Echafaudage

Après des études préliminaires aux ultrasons effectuées sur la partie rocheuse qui devait constituer la base d'appui des piliers, l'échafaudage de service pour la restauration a été réalisé sur un plan statique composé de deux piliers réticulaires de 4 mètres et d'une poutre réticulaire haute de 2 mètres et longue de 25,2 mètres, base sur laquelle reposaient les 12 étages de l'échafaudage (illustration 1).

#### Travaux de restauration

La terrasse, avant l'intervention de restauration, était un espace au contexte mal défini. La couche bitumineuse imperméabilisante posée sur un sol en ciment dans les années 50 ainsi que la dégradation des crépis et des travertins contribuaient à donner à la terrasse un aspect de lieu relégué. La démolition de ce sol avec sa couche de bitume a permis de mettre à jour l'ancien dallage en tessons et un plancher en briques ainsi que des poutrelles en fer ayant un périmètre identique à l'escalier d'accès à la terrasse (illustration 2).



1 Partie centrale de l'échafaudage.

Après avoir déplacé les poutrelles oxydées et les briques, l'antique cage d'escalier, fermée dans le passé suite à une nouvelle affectation des espaces intérieurs du palace Poli, est apparue symétrique à celle existante. Lors de la restauration, nous avons considéré cette cage d'escalier comme une fouille archéologique en hauteur.



2 Terrasse après restauration.

Une bordure en tessons a été réalisée autour du périmètre pour permettre la pose d'un cadre inox. Une fois le dallage en tessons traité et ses lacunes intégrées, la surface a été poncée et imperméabilisée avec une résine caoutchouc acrylique.

Les crépis qui recouvraient les parties pleines du parapet étaient très dégradés. Après le retrait des plantes parasites et le masticage des fissurations, on a procédé à la consolidation des parties d'origine. Dans les vides entre mur et crépi, un mélange fluide de pouzzolane super ventilée et résine acrylique en solution aqueuse a été injecté. Une fois les surfaces nettoyées et consolidées, les lacunes ont été crépies et nivelées avec un mortier à base de chaux hydratée, chaux éteinte et pouzzolane fine. En dernier lieu, le parapet a été teinté à la chaux de couleur travertin.

La restauration de la balustrade de couronnement a comporté le démontage, le nettoyage et la consolidation de ses différentes parties. Après élimination des masticages en ciment, le parapet et

les petites colonnes à griffes nombreuses ont été démontés, chevilles et coins étant désormais complètement oxydés.

Une fois les résidus des racines des plantes parasites extirpés, de nouvelles chevilles inox ont été insérées et dans les petites colonnes de la balustrade les blocs horizontaux ont été rassemblés et unis à l'aide de nouveaux étriers inox. Structurellement recomposées, chacune des parties a été renouvelée et masticuée.

### Groupe sculptural de l'attique

Nos relevés ont identifié une structure identique pour chacune des deux *Fame*, composée d'un arbre central vertical avec embranchement d'ancrage des blocs de pierre à différentes hauteurs. Bien que protégée jusqu'à la maçonnerie de base en briques et mortiers de pouzzolane, cette structure métallique s'est malgré tout dégradée suite aux infiltrations d'eau qui ont provoqué l'oxydation des éléments en fer entraînant des foisonnements avec des lésions profondes de la pierre et des affaissements statiques.

Les interventions de 1957 ont visé essentiellement à enrayer l'affaissement statique: dans le bloc de béton armé, superposé au béton d'origine de la *Fama* de droite, étaient ancrés des tirants en fer de différentes sections, fixés à la tête et aux ailes de la statue; d'autres tirants avaient été fixés au verso des armoiries et ancrés à un bloc de béton placé en remplacement de la balustrade, dans la partie postérieure de la terrasse.

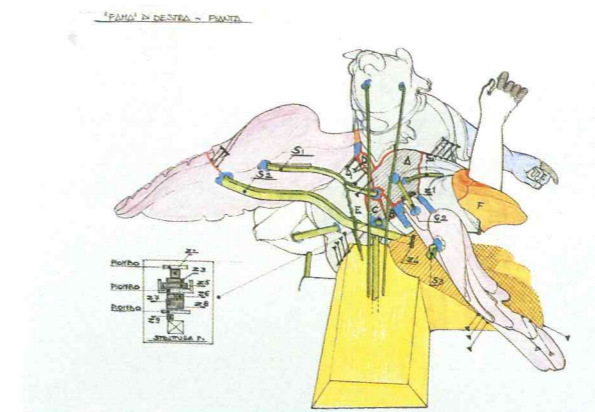
Après un inventaire détaillé et une classification des lésions, on a pu réaliser la structure d'étayage des deux statues. L'opération s'est déroulée en deux phases distinctes et interdépendantes.

### Fame

Première phase: essais d'exploration

Il a été nécessaire de démolir le bloc de béton armé coulé en 1957 et au cours de cette opération, une partie de la structure porteuse d'origine, constituée d'éléments carrés de 5,3 cm en fer plein, a été mise à nue (illustrations 3 et 4).

L'opération préliminaire a consisté à ôter les tirants métalliques de rajout ainsi que les deux étriers en fer d'origine qui, avec leurs extrémités oxydées et dilatées, n'offraient plus aucun soutien à l'aile et avaient permis la prééminence du bloc dorsal du travertin.



3 Groupe sculptural de l'attique: relevé de la Fame de droite.

Les griffes de restauration (G1), puis celle d'origine (G2), tirants de l'aile droite, en laiton d'origine, ont donc été déposées. La partie en pierre entièrement détachée, signalée sur le graphique par la lettre «a», a été ainsi libérée.

Le logement de la structure porteuse principale, couverte d'un plombage armé d'une série de coins rabattus pour arrêter les étriers S2 et garder ferme l'arbre porteur au cœur de la pierre, a ensuite été identifié.

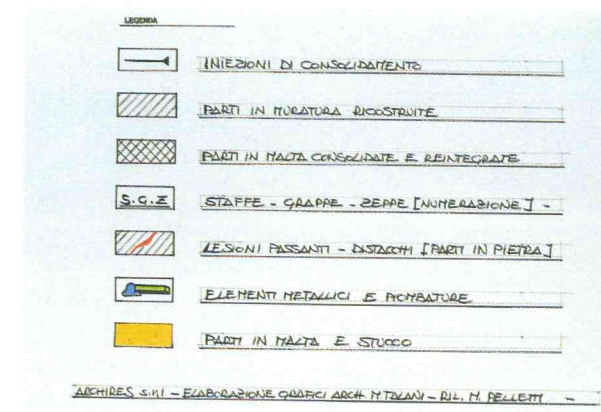
Deuxième phase: consolidation de la pierre et restauration structurale

Les lésions ont été obturées par masticage de mortier hydraulique puis par injection par canules d'un mortier fluide thixotropique à très faible teneur en sels.

Une fois terminé le traitement de l'arbre porteur principal avec un convertisseur de rouille et un vernis époxyde, la partie dorsale en pierre précédemment ouverte pour permettre le nettoyage des cavités a pu être refermée; un mortier hydraulique est à la base de cet assemblage.

Dans cette phase, nous avons mis au point les détails exécutifs de notre système statique en titane qui, ancré à la structure d'origine, libère des fonctions porteuses. Le soutien des parties saillantes se fait par les deux ailes munies de crochets moulurés en titane adhérent à la pierre uniquement par plombages. Une barre en titane taraudée posée sous le fer d'origine a été fixée à la pierre avec de la résine époxyde pour ancrer la nouvelle structure de la statue.

La restauration du socle par des briques et du mortier hydraulique terminée, nous sommes passés à la consolidation du drapé en stuc, fixé au



4 Groupe sculptural de l'attique: matériaux et fissures.

noyau par un système de fers plombés très fins constituant aussi l'armature de soutien.

Après la préconsolidation des parties désagrégées et la vérification de la structure métallique, le drapé en stuc a été consolidé et masticu par injections de mortier à base de liants hydrauliques et de matières inertes sélectionnées, puis badigeonné avec un mortier à granulométrie très fine (illustrations 5 et 6).

### La tiare papale

Le cerclage en fer de 1957 soutenant la tiare a été remplacé par une barre en titane, opportunément moulurée et ancrée à la structure de maçonnerie grâce à deux nœuds orientables en titane également.

Toutes les parties en titane visibles, soit sur la tiare soit sur les *Fame*, ont été teintées couleur travertin selon le critère mimétique d'origine.

### Corniches

Sur la grande corniche terminale de l'ordre géant, les techniques de construction varient considérablement entre la partie centrale et les ailes latérales. Sur la partie centrale, la corniche est constituée de blocs entièrement en travertin emboîtés et séparés par de fines lames de plomb, probablement tendus par une série de chaînes ancrées dans la maçonnerie de fond.

Lors du sondage du bloc incliné en mortier sous la couche de ciment datant de la restauration de 1957, nous avons retrouvé des parties de tessons avec des fragments de briques jaunes et rosâtres.

Il nous a en outre été possible de repérer quelques particularités intéressantes telles que les trous d'échafaudage pratiqués sur le parement vertical à intervalles réguliers. Un autre élément intéressant mis à jour: les anneaux en fer fixés à la corniche pour faciliter la tache des machines pour le soulèvement des blocs de travertin.

On a relevé en outre que le bloc en tessons avait été ajouté dans un second temps, étant donné qu'il existait déjà une inclinaison probablement insuffisante dans les blocs de travertin. Pour une meilleure prise du mortier, les tailleurs de pierre avaient exécuté sur les claveaux verticaux en œuvre une plate-bande cannelée incisée à l'hognette et au burin.

La consolidation du mortier d'origine et la prise des réintégrations ont été exécutées par des imprégnations de résine acrylique en solution aqueuse. Le nouveau mortier était composé de chaux, pouzzolane et brique pilée à la main, le tout lié avec un mélange d'eau et de résine acrylique.



5 Groupe sculptural de l'attique après restauration.

L'organisation constructive et fonctionnelle des corniches latérales est différente. Entièrement en stuc, celles saillantes ont été réalisées par techniques traditionnelles de bossage sur le support en brique probablement intégré par des consoles en pierre. En observant la maçonnerie interne du palace Poli et à la hauteur correspondant aux corniches latérales, nous avons décelé une série de tirants, ancrés peut-être par un système identique à celui de la cimaise de l'attique.

L'élément sacrifice de protection pour les stucs, d'une épaisseur égale au listel de la cimaise, était constitué d'une série de plaques murées en travertin dont l'état de conservation précaire entraînait l'altération des mastics du dessous.

Sur toutes les corniches, nous avons posé des plaques en plomb avec goutte pendante fixées au mur porteur par des clous d'acier. Ces plaques, comme celles de protection des bornes de l'attique, ont ensuite été teintées couleur travertin.

#### *Mastics – Parties architecturales du plan attique*

Les stucs décoratifs des ailes latérales devaient s'harmoniser avec ceux en pierre de la partie centrale puisqu'ils complétaient et s'intégraient aux éléments répétitifs moulurés présents également dans le parement de pierre. En prenant en considération autant l'épaisseur des couches de mortier des précédentes restaurations que celle due à la dégradation du matériau, il a été possible de reconstruire la forme originelle des corniches et des cimaises.

Des plages entières de mastic étant complètement tombées, la structure porteuse de la corniche supérieure émergeait, nous permettant de définir le type de bossage. Généralement, cela se faisait en insérant dans la maçonnerie une série d'éléments à coupe facile afin d'obtenir la silhouette finale. Dans ce cas, les éléments sont des briques disposées de face par le côté supérieur et soutenus par un carrelet en fer ancré à de longs rivets fixés dans la maçonnerie. Le tout était recouvert de diverses couches de chaux en mélange avec des matières inertes à granulométries diverses qui se succédaient jusqu'à la finition faite d'un mortier de chaux et poudre de marbre.

Après l'élimination des couches pulvérulentes et de la végétation parasite, des émulsions consolidantes ont été appliquées à diverses concentrations.



6 Groupe sculptural de l'attique: détails de la nouvelle structure en titane.



7 Empreinte en plâtre pour la réalisation du modillon.

Pour obturer fissures et zones détachées, nous avons pratiqué des trous et inséré des canules d'injection, différenciées selon l'état de conservation des mastics.

Pour l'intégration des parties manquantes et la reconstruction des profils d'origine, nous avons relevé des empreintes en plâtre pour façonner le modillon constitué d'une lame métallique moulurée selon le profil désiré.

Ensuite, nous avons crépi en deux couches les parties manquantes avec un mortier de chaux éteinte et pouzzolane; pour une finition moulurée et polie, la deuxième couche a été tirée avec le modillon. La dernière main a été apportée par un mortier de chaux éteinte et poudre de marbre (illustration 7).

#### *Cadres des fenêtres*

L'examen des documents d'origine de la façade droite a révélé que les cadres du premier plan, tous montés avec la charpente, ainsi que les volets datent du XVIII<sup>e</sup> siècle. Les deux cadres du

deuxième plan ont par contre été refaits au XIX<sup>e</sup> siècle, avec un système de montage similaire à celui d'origine.

Les cadres de la façade gauche ont tous été remplacés à une époque récente, réutilisant les vieux châssis en châtaignier. Les cadres du plan attique ont également été substitués, mais sur le modèle précédent, alors que ceux du rez surélevé côté gauche semblent être d'origine au vu de la succession stratigraphique picturale.

Le système de construction, selon les cadres d'origine, consiste en un châssis d'éléments rectangulaires en châtaignier de 5x7 cm, assemblés et emboîtés entre eux et successivement munis de charpente métallique travaillée à la main: clous rivés à section quadrangulaire, «petites queues» rabattues de forme triangulaire avec trois trous pour le logement des clous et munies d'un carlet à encoches destiné à être plombé dans les trous prédisposés sur les corniches en travertin des fenêtres.

Les volets à vitres étaient munis d'un panneau en bois face à la balustrade et d'une partie supérieure avec verres plombés. Les indications sur les dimensions réelles de la partie vitrée, sur la couleur d'origine et sur la présence de verres plombés nous ont été fournies de façon sûre par le trompe-l'œil du second plan, après sections stratigraphiques et nettoyage.

Des cadres d'origine et des documents, il résulte que des parties de fenêtres plus anciennes du palace Poli ont aussi été réutilisées au XVIII<sup>e</sup> siècle. Nous nous sommes basés sur les renseignements fournis par l'étude de la fenêtre peinte pour reconstruire un châssis avec barreau, les deux portes supérieures avec croisillon et les deux volets inférieurs sans partitions. Les cadres de l'angle gauche ont été entièrement substitués, hormis ceux du stylobate affichant un état de conservation satisfaisant.

Les châssis et les portes vitrées ont été réalisés avec du châtaignier bien sec, comme ceux d'origine, alors que les volets ont été récupérés et restaurés. Lors de la mise en place des châssis à huisseries en travertin, il a été tenu compte du système d'origine à «petites queues», soigneusement récupérées et réinsérées dans les nouveaux châssis.

En ce qui concerne la chromie, la détermination du ton s'est basée soit sur les résultats de l'étude stratigraphique du trompe-l'œil, soit sur les sondages effectués sur les cadres et portes d'origine (illustration 8).

Les techniques de peinture ont été choisies en tenant compte de l'effet pictural vibrant dû au trompe-l'œil. Le traitement comprenait une première main de peinture à teinte homogène couleur cendre suivie d'un épongeage de couleur plus foncée, de consistance plus légère et transparente.

#### *Chromies des crépis et des stucs des ailes de la façade*

Dans les observations préliminaires à la restauration, les ailes et la *Mostra* centrale de la Fontaine de Trevi se présentaient avec des tonalités indéfinies et fragmentées: la partie centrale, entièrement en pierre, marbres et travertins; les ailes latérales de la façade, les *Casini* du palace Poli décorés par Salvi présentaient un ordre géant défini dans le stylobate et dans les parastades en travertin jusqu'au collier des chapiteaux, pour s'estomper ensuite dans les chapiteaux, dans l'attique et dans les tableaux en un même ton brun délavé, avec le crépi à pouzzolane affleurante.

Dans les Archives nationales relatives à la fabrication de la Fontaine de Trevi, il existe des documents «Estimation et mesure» dans lesquels il est question de la «couleur travertin» étendue aux parties en pierre. Une telle technique était pratiquée lors de l'entretien du glaçage d'édifices, même sur les pierres, dans le but d'imiter l'aspect du matériau vieilli. Cette «patine», dans le cas présent la couleur travertin, fait office de peau superficielle jouant le rôle de protection et d'unification chromatique sur les colles, stucs et parements de pierre.

Les stratigraphies d'échantillons de colles prélevés dans des endroits particulièrement protégés, soit sur les crépis soit sur les travertins, ont permis d'identifier un composé de chaux avec matières inertes à granulométrie très fine et des pigments de couleur jaune clair.

Des traces de la même patine avec un glacis aqueux et des taches brunes, imitant les alvéoles de la pierre, ont été trouvées dans quelques zones des corniches en stuc du plan attique. La structure de l'édifice représentée par l'ordre architectural donnait l'illusion d'une variation en clair-obscur sur une surface uniforme du même matériau.

Après la consolidation des crépis en mortier de chaux et pouzzolane et la restauration des parties en stuc, les surfaces ont été préparées pour l'étalement de la teinture à la chaux.



8 Nouveaux cadres de fenêtres réalisés en trompe-l'œil.

Notre intervention a donc été double: le traitement en faux travertin des éléments architecturaux et le traitement en couleur travertin des tableaux des crépis et du fond des reliefs de l'attique (illustration 9). La préparation a consisté à étaler deux couches d'eau de chaux afin de neutraliser les sels acides présents dans le crépi; puis une première couche de teinture de couleur homogène et de consistance très fluide au lait de chaux avec pigments naturels, utilisée pour les couches de fond et les reliefs architecturaux. Sur cette première main, deux techniques différentes ont ensuite été exécutées. Pour la réalisation du faux travertin, la surface, déjà de la couleur du ton de base de la pierre, a été traitée avec un épongeage de couleur aqueuse claire, pour obtenir l'effet vibrant de la pierre. Avec un pigment constitué d'un mélange de terres foncées diluées dans de l'eau, la surface a été aspergée manuellement avec le pinceau imbibé de couleur. Décision prise de ne pas étendre la patine aux parties en pierre de l'échantillon, il était nécessaire de garder la continuité chromatique en clair-obscur du vrai matériau. Sur le fond des reliefs en stuc de l'attique et dans les tableaux des crépis des fenêtres, on a employé une technique non mimétique mais avec des tons et des techniques de patine qui rendent la surface vibrée et demandent des épongeages clairs et un glacis final.

#### *Éléments architecturaux en travertin de la façade*

Le plan architectural des angles latéraux de la Fontaine de Trevi comprend, outre l'attique, un stylobate sur lequel se pose l'ordre géant en parastade avec des corniches architravées, formant un châssis pour les deux ordres de fenêtres.

Comme décrit dans les documents d'archives «Estimation et mesure» de janvier 1735, de telles structures décoratives sont mises en œuvre après retrait des corniches en travertin et des balustrades du Palace, en réutilisant les linteaux. A cette époque sont également exécutés des «murs qui remplissent l'angle derrière l'ornement en travertin, jusque contre les murs de Casa Conti». La qualité médiocre d'une telle structure de maçonnerie associée au type de taille doit avoir présenté très rapidement des problèmes statiques.

Lors de nos études précédant la restauration, les structures des deux ordres de fenêtres pré-



9 Chromie des stucs en faux travertin.

sentaient de multiples problèmes de conservation. Les travertins des façades latérales étaient de qualité inférieure à ceux de la partie centrale. Des blocs structuraux étaient disposés avec des dalles horizontales pour résister aux contraintes verticales. Les travertins des huisseries des fenêtres étaient cependant disposés avec les veines parallèles à la direction de contrainte et la structure est porteuse. A de tels facteurs s'ajoutaient la modification structurale du plancher du plan du *Casino* droit, du XIX<sup>e</sup> siècle, et un tassement général des fondations.

Les lésions multiples et diffuses relevées sur les huisseries de toutes les fenêtres peuvent donc être dues à l'inefficacité de la structure de maçonnerie ainsi qu'à l'épaisseur plutôt fine des blocs. Les opérations de restauration (illustrations 10 et 11) se sont développées en trois phases:

- 1) relevé des dimensions des lésions et localisation des fissures;

- 2) consolidation en profondeur avec des matériaux appropriés ou fixation avec chevilles inox;
- 3) scellement des lésions avec mortier hydraulique et poudre de travertin.

Les fluides injectés dans les lésions ont été de trois types différents, selon les caractéristiques techniques des zones à traiter: résine époxyde pour les lésions plus grandes et profondes; résine époxyde fluide pour les lésions capillaires; mortier hydraulique de chaux éteinte, pouzzolane aérée, poudre de brique et résine acrylique en solution aqueuse pour les cavités séparant les blocs; là où cela s'avérait nécessaire, fixations avec chevilles inox simples ou jumelées.

Après la consolidation préliminaire, nous avons appliqué dans l'intrados des architraves en les insérant dans la maçonnerie dorsale des huisseries des poutrelles moulurées en forme de L. Ces poutrelles ont été englobées dans le châssis du cadre. Puis, toutes les lésions ont été scellées avec du mortier hydraulique et de la poudre de marbre.



10 Éléments architecturaux en travertin après restauration.

#### *Clôture d'enceinte*

Les éléments rectangulaires de 3,5x4,5 cm en fer forgé, avec consoles d'appuis à boucles, refaits en 1932 avec des formes et des épaisseurs diverses, étaient assez bien conservés. Les extrémités des barres métalliques insérées dans les petites colonnes s'étaient oxydées, provoquant ainsi des lésions radiales dans la pierre.

Après nettoyage et traitement antirouille, les fers ont été vernis avec un gris anthracite. De nouvelles consoles à boucles, moulurées et forgées à la main, ont été mises en œuvre aux endroits où elles n'existaient plus.

#### *Éléments et surfaces en pierre*

Les parties en travertin ont été nettoyées par pression hydraulique et le microsablage est intervenu pour supprimer calcaire et traces d'asphalte (illustration 12).

Pour éliminer le calcaire du bord de la vasque en marbre de Carrare, l'application de compresseurs de cellulose imprégnés de carbonate



11 Injection de produit consolidant.

12 *Microsablage de précision sur la courtine de la vasque.*

d'ammonium dilué avec de l'eau a été nécessaire; là où l'épaisseur du calcaire était considérable, nous avons eu recours à un vibro-inciseur pneumatique de précision.

Les masticages au ciment ont été éliminés et de nouveaux mortiers ont été appliqués: pour les travertins, un mortier à base de chaux hydraulique et de matières inertes; pour les marbres, un mortier de chaux éteinte et de matières inertes de couleur choisies dans la panoplie des poudres de marbre. Pour le fin masticage du marbre du bord de la vasque, la granulométrie de la poudre de marbre était bien plus fine.

Là où cela s'est avéré nécessaire à cause des multiples fractures ou de la disparition de certaines parties, quelques dalles en travertin ont été remplacées, parmi lesquelles celles du bord extérieur. Toutes les surfaces ont été protégées par un traitement de résine polysiloxane.

#### *La restauration des courtines: études et traitements*

Un mur courbe à courtines et un escalier central en travertin relie le niveau du plan du bassin de la fontaine à celui, plus haut, de la place de Trevi.

Nous avons constaté que l'état d'extrême dégradation de la surface de ces courtines était en grande partie à attribuer aux actes de vandalisme, aux dépôts de pollution atmosphérique et aux cratères dus aux sels.

Les caractéristiques techniques d'exécution et de finition des courtines sont particulièrement intéressantes: les briques sont longues et fines, 31,8x4 cm, d'une épaisseur d'environ 4 cm, bien cuites, et les joints en mortier sont parfaits et extrêmement fins; sous le badigeon, la surface de ces joints présente des stries semi-circulaires, légères et constantes, témoignant du ponçage des courtines, exécuté dans le but de les niveler avec la technique de frottement de surface à l'aide d'une brique très cuite et de chaux très diluée.

13 *Réalisation du manteau imperméabilisant de la vasque.*

Nous avons prélevé des échantillons de la fine mais néanmoins résistante couche de finition: les lames minces ont mis en évidence une stratigraphie composée d'une couche d'épaisseur irrégulière rouge-brun à base de pouzzolane très fine superposée à une fine couche de chaux, et une probable couche intermédiaire d'une substance organique transparente, peut-être de la colle.

Pour le nettoyage de la surface, vu la présence de sels solubles, les techniques par voie humide et compresses prolongées ont été écartées. On a par contre procédé à un traitement de microsablage de précision avec du sable de fleuve tamisé.

Après élimination des masticages au ciment et application d'un produit biocide contre la prolifération des algues, les lacunes principales ont été mastiquées. Afin de restituer une unité chromatique perdue à cause de la quantité de surface tombée et des altérations dues aux algues, efflorescences et manutentions antérieures, les courtines ont été entièrement teintées. Pour éviter de restituer une image faussement uniforme, une technique spéciale de peinture a été adoptée en utilisant des pinceaux à pointe fine pour traiter chaque brique selon sa propre tonalité.

#### *La vasque: imperméabilisation et peinture*

La vasque est conçue pour reproduire le ruissellement de l'eau; pour ce faire, d'un côté elle épouse le mouvement naturel du rocher et, de l'autre, par ses formes curvilignes, elle donne l'illusion d'un immense plan d'eau en liberté.

L'imperméabilisation du fond a été obtenue par du mortier hydraulique et des éclats de tuf et

de briques en terre cuite, sur lesquelles une épaisse couche de tessons d'épaisseurs variables façonne les inclinaisons pour le ruissellement de l'eau d'évacuation.

Durant la démolition manuelle du revêtement en ciment délabré et recouvrant la couche d'imperméabilisation, les traces d'une ancienne restauration nous ont aidés à identifier la forme d'origine de la bouche d'évacuation. Sous la couche de ciment, la courbure réelle du bord interne a pu être relevée. En cours de restauration, il a été décidé d'employer un matériau de revêtement recouvrant l'ancien, désormais inefficace, et de reconstruire les inclinaisons pour l'écoulement de l'eau avec un mélange de ciment et de polymère synthétique sous forme d'émulsion. Pour appliquer ce produit sur les courbures de la vasque nous avons eu recours à un modillon métallique, mouluré selon la courbure d'origine (illustration 13).

Après séchage, une couche de finition à base de ciment osmotique blanc a été étendue, lissée à la spatule sur les surfaces planes et étalée au pinceau sur la partie immergée du rocher.

Pour obtenir une tonalité similaire à celle prédominante des travertins du rocher, le nouveau revêtement a été peint, à l'exclusion des parties de roche immergée, avec un vernis de polyuréthane.

Après 33 mois d'intense labeur, nous avons su restituer à cette fontaine son éclatante splendeur initiale qui contribue à la renommée de Rome (illustration 14).

*Lausanne, le 2 avril 1992*