

## Les techniques de nettoyage de la pierre

Pour aller plus loin :

Fascicules techniques du MCC  
*Ouvrages en pierre de taille,*  
Février 2003

La surface de la pierre subit une lente modification de son aspect due à des dépôts sur la surface, des transformations de l'épiderme localisées sous les dépôts, des imprégnations dans le réseau poreux. On appelle cela la patine ou le calcin.

Le nettoyage des parements de pierre est une intervention techniquement complexe et délicate, motivée par des considérations esthétiques et devant répondre à des exigences de préservation et de protection de l'édifice. Il nécessite une réflexion approfondie à travers des études préalables mesurant les précautions à prendre avant toute intervention car les dommages peuvent conduire à :

- une opération trop poussée (abrasion du matériau),
- une intervention insuffisante et/ou insignifiante (pas durable dans le temps),
- une accélération des dégradations ou une apparition de nouvelles pathologies,
- un résultat inattendu qui altère l'aspect du monument.

Il faut bien veiller à l'identification de la nature du support, des caractéristiques du matériau avant de conclure sur la nature des altérations et les interventions de nettoyage nécessaires.

Le cadre d'intervention d'une étude de faisabilité pour déterminer la technique de nettoyage comprend un examen de l'existant (état sanitaire du bâti, nature des matériaux, porosité de la pierre, joints, salissures, fissures, sels, environnement du site...) et des tests en amont en laboratoire, et essai in situ sur une zone de référence.

Attention à la « mode » du monument parfaitement propre, éclatant de blancheur : le nettoyage est irréversible, il peut fragiliser les parements et n'est pas durable (opération à renouveler).

Le nettoyage doit concourir à la conservation du monument et non seulement à sa présentation. Toute opération de nettoyage doit être réalisée par des entreprises spécialisées et qualifiées.

### 1/ Les types de nettoyage de la pierre d'appareillage (parements)

#### Nettoyage à l'eau claire :

- Lavage par ruissellement et nébulisation (micro-gouttelettes projetées sous faible pression)

Inconvénient : grand volume d'eau s'imprégnant dans les maçonneries et les joints.

- Système d'injection-extraction : une machine projette de l'eau et l'aspire aussitôt.

**Nettoyage par sablage fin hydro-abrasion (= hydrosablage / hydrogommage) ou micro-abrasion à sec (microsablage)** (photographie TOLLIS) :



Projection de poudres de natures et duretés différentes sur le support à l'aide d'un compresseur et d'une buse (très bruyant). Les poudres sont projetées à sec, à air comprimé, avec de l'eau selon la nature du matériau. Les poudres utilisées sont de l'oxyde d'alumine, du quartz, du verre broyé, du calcite, des noyaux de fruits concassés, des poudres végétales, etc.

### Nettoyage par traitement biocide et algicide (contre les micro-organismes) :

Application d'un produit biocide à base d'ammonium quaternaire en dilution aqueuse à 10 %, puis rinçage à l'eau claire, brossage doux des résidus si nécessaire.

### Dessalement (photographie TOLLIS)



Le nettoyage pour extraire les sels qui contaminent la pierre consiste en la pose de compresses de fibres de cellulose augmentées d'argiles, de granulats et d'eau déminéralisée appliquées manuellement à la spatule ou par projection sous air comprimé. Le principe est que les capillaires de la compresse plus fins que ceux de la pierre provoquent un transfert de l'eau chargée de sels depuis le support vers la compresse.

## 2/ Les types de nettoyage de la pierre de décor (statuaires)

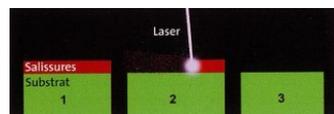
### Nettoyage par application de compresses (photographie TOLLIS):



- Cataplasmes : pose de compresses à base de laine de roche ou d'argiles fibreuses humidifiées, ou de compresses de pulpe de cellulose additionnée d'une solution en pâte composée de granulats (sable ou poudre de marbre), d'argiles et d'un complexant (bicarbonate), qui, posées sur le matériau, ramollissent et décollent les salissures.

- Films pelables : pulvérisation d'un produit liquide à base d'alcool et de glycol ou de latex et d'ammoniaque qui en séchant forme un film sur lequel adhèrent les salissures.

### Nettoyage au laser (photographie : LERM et Monumental) :



L'émission d'ondes infrarouges, par interaction thermiques, mécaniques et chimiques, provoquent l'éjection des particules de salissures. Cette technique permet de nettoyer des supports très fragiles sans pré-consolidation. Mais elle est de moins en moins utilisée en France car elle modifie la couleur de la pierre (aspect jaune). Le jaunissement de la pierre peut s'expliquer par la présence de composés résiduels riches en fer (particules d'hématite). On lui préfère aujourd'hui les compresses ou les méthodes micro-abrasives pourtant plus agressives car elles abîment le calcin/le substrat.

Le nettoyage par laser permet d'éliminer de manière sélective des couches de matériaux ou des dépôts non désirés.

1. La couche de salissures (en rouge) doit être éliminée du substrat d'origine (en vert).
2. Les paramètres du laser sont déterminés de sorte à faire disparaître les salissures sans endommager le substrat.
3. Le substrat a retrouvé une surface propre et intacte.