

## Les maladies de la pierre

Pour aller plus loin :

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

La pierre est le matériau de construction par excellence. De grande valeur historique et symbolique, elle était destinée principalement aux édifices les plus prestigieux. Le façonnage et la mise en œuvre de la pierre exigent une longue pratique et une haute technicité qui ont une incidence sur la conservation et la pérennité du monument, mais également sur son aspect et son caractère architectural.

La France offre une incomparable richesse géologique (massifs, montagnes) avec deux principaux types de roches : le grès (composé de sable aggloméré) et le calcaire (origine chimique, fossile comme la craie par exemple). Il existe aussi des roches métamorphiques qui donnent le schiste (aspect feuilleté noir) ou les marbres blancs, noirs ou colorés (un calcaire ancien très dur). Ces différentes sortes de pierres, selon leur localisation en France, ont déterminé des typologies d'architecture très variées.

La pierre est un matériau qui a une grande résistance à la compression mais pas à la traction en raison de l'imperfection des liants, d'où la nécessité de la mettre en œuvre en faisant jouer les effets de pression, ce qui évitera à long terme les désordres tels que les fissures, lézardes. Concernant la masse volumique, on observe : pour les pierres tendres/légères, comme le calcaire :  $1500 \text{ kg/m}^3$  et pour les pierres dures/lourdes, comme le granit :  $2800 \text{ kg/m}^3$ . Ainsi, la porosité de la pierre c'est-à-dire son altération avec le temps, présente un rapport de 48 % pour le calcaire contre 0,06 % pour le granit.

La cause la plus grave de détérioration de la pierre par l'eau est la « maladie de la pierre » qui s'attaque à son épiderme et nécessite son remplacement. C'est un phénomène chimique qui s'opère sur les parements qui peu à peu se désagrègent : en effet, la maçonnerie absorbe l'eau qui s'évapore ensuite à la surface de la pierre. Sur les pierres malades, le calcin (fine couche à la surface de la pierre composée de carbonate) se transforme en une couche boursouflée, fissurée et friable. Le calcin est une pellicule protectrice de la pierre et s'il disparaît, la pierre se retrouve à nu et fragilisée face aux intempéries, attaques chimiques ou organiques.

**Les origines des altérations** sont de plusieurs natures. L'eau est le principal agent de dégradation de la pierre. Son action peut être aggravée par l'effet de l'air. L'eau s'attaque à la pierre sous forme d'eau de pluie, de ruissellement, de vapeur d'eau, de remontée capillaire. L'origine de la présence d'eau « indésirable » est liée à des défauts d'entretien, d'étanchéité, ou de l'usage de matériaux non respirants à l'image des enduits ou mortier en ciment. L'effet de l'eau sur une pierre dépend de sa nature et de ses caractéristiques physiques (porosité). Ainsi, l'action de l'eau peut entraîner des désordres allant de la simple dégradation des parements à l'affaiblissement des structures. L'eau peut favoriser aussi le développement de micro-organismes et végétations qui affectent les maçonneries.

**Les autres causes d'altération** sont liées à la pollution atmosphérique qui conduit la pierre à présenter des salissures noires (sulfures), les contaminations biologiques qui pare la pierre de traces verdâtres (lichens, algues, mousses, champignons), le sel qui fait subir à la pierre une réaction chimique (cristallisation de la gypse-plâtre-, salpêtre), le feu qui calcine la pierre, les conditions atmosphériques (gel / dégel) qui peuvent faire éclater la pierre selon la porométrie du matériau (capacité des pores à stocker et rejeter l'eau), la présence d'autres matériaux qui conduit la pierre à s'altérer au contact de matériaux incompatibles avec elle (le fer rouille dans la pierre qui se rompt) et les actions humaines car parfois la pierre ne supporte pas les badiageons, peintures, résidus de traitement antérieurs.

**Les types altérations** sont de trois natures :

- la desquamation : la pierre se désagrège en plaque, la couche inférieure devient sableuse.
- la pulvérulence : la pierre se désagrège en poussière.
- l'alvéolisation : la pierre présente des cavités (profondément rongée telle un gryère).

Les solutions pour remédier à ces problèmes sont soit de protéger au mieux les maçonneries en pied et en tête de murs (état des gouttières, des corniches, drainage...), soit d'effectuer une purge des éléments les plus instables. En dernier lieu, des mesures de restauration sont à prévoir (dépose et remplacement à neuf des pierres).





Pollution (Église de Serquigny)



Mousse (Église de Hauville)



Lichens (Église d'Appelleville Annebault)



Traces verdâtres (Église de Tilly)



Végétation (Église de Gisay)



Végétation (Église de Selles)



Action du sel (Église de Quillebeuf sur Seine)



Salpêtre (Église de Tourville sur Pont Audemer)



Oxydation du fer (Église de Bourgheroulde)



Oxydation du fer (Église de Sebecourt)



Avant nettoyage (Église Sainte-Croix de Bernay)



Après nettoyage et pose d'une patine (Église Sainte-Croix de Bernay)



Perte du calcin (Église de Thibouville)



Desquamation et Pulvéulence (Église de Hauville)



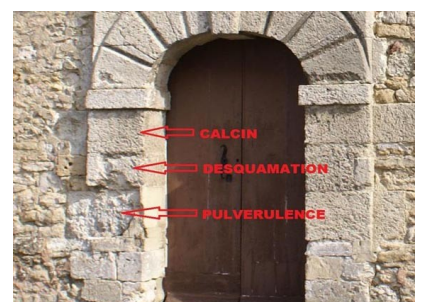
Desquamation (Église de Hauville)



Pulvéulence (Église de Vannecroq)



Alvéolisation (Hôtel de Ville de Breuteuil sur Iton)



Calcin, desquamation, pulvéulence (Église de Fontenay en Vexin)