



# Roches & Carrières

<http://rochesetcarrieres.jimdo.com>

Association à but non lucratif N° W604000071 - Siège Social : Mairie, 5 place de la Mairie - 60123 BONNEUIL-EN-VALOIS  
Courrier : 7 rue de la Forêt - 60123 EMEVILLE - Tél. 03 44 88 82 80 - Courriel : [guy.launay4@wanadoo.fr](mailto:guy.launay4@wanadoo.fr)

## **Désordres et maladies de nos diverses pierres locales**

### **Causes les plus courantes des désordres et maladies des diverses pierres**

A) **Mauvais choix de la pierre**, soit par souci d'économie, de proximité avec une carrière produisant un matériau inadapté, soit le réemploi d'un matériau hétérogène comportant certaines pierres de qualité insuffisante.

#### **B) Mauvaise utilisation**

- 1) Dans un mur, la pose en "délit" signifie que les pierres ne sont pas posées à plat dans leur « lit de stratification ». Avec les gels et dégels cela produira une désagrégation par plaques. Seules les pierres non gélives notamment les pierres fermes et dures peuvent être posées sur champ, en « délit ».
- 2) Pour la pierre tendre, l'absence de soubassement en pierre ferme qui empêcherait les remontées de l'humidité du sol par capillarité.
- 3) Absence de corniche en pierre ferme, ou autre disposition de couverture, pour protéger de la pluie la partie haute de la construction.
- 4) Pierre tendre soumise aux éclaboussures et rejaillissements.
- 5) Contact d'une pierre tendre à porosité importante posée sur un matériau à très faible porosité : type pierre "froide" ou béton (accumulation de l'humidité à la base de la pierre tendre = désordres inévitables).
- 6) Les joints en ciment pur sont peu compatibles avec de nombreuses pierres. Le mortier bâtard chaux/ciment est nettement plus compatible (sauf avec les armatures en fer à béton ordinaire qui sont attaquées par la chaux).
- 7) Mauvais remplissage des joints.

#### **C) Facteurs aggravants**

- 1) Une pierre imbibée d'eau au-delà de 85% du volume de sa porosité risque d'éclater au gel. Une pierre à grande porométrie, avec des pores de grandes dimensions, conserve plus facilement des petites poches internes d'air, la porosité captive, qui permet sans ruptures d'absorber l'expansion de 9% du volume de la glace par rapport à l'eau liquide.
- 2) Présence d'humidité et de végétation dans la maçonnerie : c'est le "**couple infernal**".
- 3) Verdissement de la surface des pierres : les deux espèces d'algues les plus répandues sur les matériaux sont les algues bleues (les cyanophycées) et les algues vertes (les chlorophycées).
- 4) En milieu rural à moindre pollution de l'air : la xanthorie murale, un champignon et le mélange d'algues et de mousse sont néfastes pour les

- maçonneries. Les lichens qui tapissent les pierres pourraient avoir un rôle protecteur contre les attaques chimiques de la pollution.
- 5) Dans les murs anciens en terre, les galeries des rongeurs fragilisent les constructions.
  - 6) Pollution atmosphérique et changement climatique : les pluies acidifiées par le soufre également chargées de davantage de gaz carbonique sont plus agressives pour les pierres. Il y a production de "sulfin" dont le coefficient de dilatation est 4 à 6 fois supérieur à celui du calcin. Le sulfin cause des décollements de croûtes et une pulvérisation de la pierre.
  - 7) Exposition sud = grand écart thermique jour / nuit = grande amplitude de la variation de dilatation qui produit à la longue une décohésion interne et une fatigue du matériau.
  - 8) Exposition au vent et aux embruns.
  - 9) Ruissellement des eaux de pluies qui finissent par creuser les joints par érosion mécanique.
  - 10) Pierre mal "ébousinée", mal purgée de son "lit gras", de sa partie supérieure plus argileuse.
  - 11) Prolifération de sulfobactéries et de nitrobactéries favorisée par les dépôts, dans et sur la pierre, d'éléments minéraux véhiculés par l'eau.

### Mécanisme de la dégradation

Lorsque la pierre est correctement utilisée, **les eaux météoriques font un trajet de va-et-vient** dans la pierre. L'eau s'évapore par la face où elle a reçu la pluie. Cette eau s'est chargée durant sa circulation dans la pierre de divers sels minéraux dont le bicarbonate de calcium qui formeront lors de l'évaporation une couche protectrice : le calcin. Celui-ci a des caractéristiques de porosité et de dureté proches de celles des pierres fermes.

L'eau emprunte le chemin le plus court. **Si la circulation de l'eau se fait à sens unique** et que l'eau ressort par une autre face de la pierre, cela conduira à de graves désordres : des "croûtes exfoliantes" se produiront. La face exposée aux intempéries ne sera jamais protégée par le calcin. Inversement sur la face de

sortie, le calcin ne cessera de s'épaissir, sous l'effet de la chaleur, le gaz carbonique s'évaporera à l'intérieur de la pierre où se formeront des cristaux emprisonnés de carbonates de



chaux. La force expansive dans les pores de la pierre de cette cristallisation brisera la cohésion du matériau qui deviendra poudreux. Le calcin boursoufflé et éclaté formera des "croûtes exfoliantes" ou lèpre de la pierre.

Sur la photo ci-dessus, des "**croûtes exfoliantes**" dues à un mauvais usage de la pierre du banc franc de la carrière SCOM Lefèvre de Bonneuil-en-Valois : le soubassement en béton bloque, à la base de la pierre, l'humidité résultant des intempéries. Un dépôt permanent et excessif d'éléments minéraux est la cause de ce désordre.

Il aurait été souhaitable d'interposer entre le béton et la pierre tendre une rangée de pierres demi-dures de porosité moyenne.

Dans les parties en élévation, plus de 50 ans après la pose, le banc franc de cette carrière des Mesures du Tranloy à Bonneuil-en-Valois s'est agréablement patiné d'une teinte jaune pâle et les pierres en élévation sont restées tout à fait en bon état.

### **Les bactéries rénovatrices du calcin**

*Extraits de "Savoir de Terroirs", N° 32, août 2003, revue trimestrielle.*  
(Communiqué par Daniel Gibert)

"Elle s'appelle *Bacillus cereus* et cette bactérie commence à révolutionner la préservation des monuments historiques en pierre.

La pollution urbaine et industrielle détruit le calcin, couche protectrice de la pierre formée par le carbonate de chaux qui se cristallise. Les pierres ne sont plus protégées et les monuments sont en danger. Une fois abîmé le calcin ne se reforme pas. Pour protéger les pierres abîmées, des chercheurs en microbiogéologie ont donc pensé à utiliser la carbonatogénèse ou biominéralisation, cette capacité naturelle de certaines bactéries à fabriquer du calcin.

L'expérience tentée sur l'église de **Saint-Médard de Thouars** (Deux Sèvres) est très prometteuse. La pierre partait en poudre et en plaques. Elle a étéensemencée plusieurs jours de suite avec les bactéries ainsi que des liquides nutritifs indispensables à leur développement. Six mois plus tard, plus aucun poudroïement n'était visible. Et des observations au microscope électronique ont montré qu'un réseau cristallin protecteur, identique à celui d'origine se formait. Autres avantages importants : la pierre conserve la même couleur et le processus est entièrement écologique. Vu leur succès, les "bactéries architectes" n'ont donc pas fini de travailler".

### **Autres sources de documentation :**

Editions SEBTP 1994 : Pierre NOEL - Technologie de la pierre de taille.

Du même auteur : Les carrières françaises de pierre de taille.

Edition Masson : M C Berducou - La conservation en archéologie. (Communiqué par Daniel Gibert).

CATED - 01 30 85 24 64 pierre - Connaissance de la pierre - Marc Mamillan - pathologie des ouvrages page 68.

**Guy Launay**