

# FICHES DE RECOMMANDATIONS TECHNIQUES ET ARCHITECTURALES

## - Zone des Causses -



# LA PATHOLOGIE DES MAÇONNERIES



CONSEIL D'ARCHITECTURE  
D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT  
DE LA LOZERE  
1, Avenue Georges Clémenceau  
48 000 MENDE  
Tél: 04 66 49 06 55  
Fax: 04 66 49 32 70



CHAMBRE DE METIERS  
DE LA LOZERE  
2, Bd du Soubeyran  
B.P 90  
48 003 MENDE  
Tél: 04 66 49 12 66  
Fax: 04 66 49 19 15



LES COMPAGNONS DU DEVOIR  
82, rue de l'Hôtel de Ville  
75 180 PARIS Cedex 04  
Tél: 01 44 78 22 50  
Fax: 01 48 04 85 40

Avec la participation de



# LA PATHOLOGIE DES MAÇONNERIES

## INTRODUCTION :

*La pathologie est le terme moderne employé pour définir les dégradations subies par les maçonneries altérées par le temps. L'humidité est la cause principale de la plupart d'entre elles, elle prédispose les constructions à des mouvements de tassements qui engendrent des fissures puis des lézardes. Le diagnostic de réparation d'une bâtisse doit permettre de découvrir les causes des dégradations pour les éliminer de manière à garantir l'opération de restauration. L'eau a une action directe par pénétration ou indirecte par remontées capillaires qui véhiculent des agents polluants.*

## LES DEGRADATIONS CAUSEES PAR L'EAU :

### La pénétration de l'eau dans les maçonneries :

*L'eau pénètre dans les murs de diverses manières en causant des désordres parfois graves et rapides selon les cas. Les cas les plus courants sont les défaillances de toitures ; les murs prennent l'eau par le haut, celle-ci s'infiltre par les joints, atteint les planchers en bois qui pourrissent, provoque des « bouclements » dans le mur qui finit par se lézarder.*

*Le fouettement de la pluie sur les façades exposées fait pénétrer l'eau par les joints d'autant plus facilement si le mur est seulement rejointoyé.*

*Le rejaillissement en pied de mur est encore un cas de pénétration qui se résout par un enduit au mortier hydraulique sur la partie du soubassement. Un enduit étanche (au ciment) empêche la pénétration mais il empêche aussi l'évaporation des eaux remontant par capillarité. Quand les deux phénomènes (pénétration et remontées capillaires) sont conjugués il faut opter pour un enduit imperméable et non étanche (à la chaux hydraulique naturelle par exemple).*

### Les remontées capillaires :

*le phénomène des remontées capillaires qui a pour principe de « pomper » l'humidité du sol pour la faire remonter, à la manière d'un morceau de sucre qui s'imbibe, dans les fondations des murs, s'exerce principalement dans les sols fins (les*

argiles). Les maisons bâties sur des terrains graveleux, sableux ou sur un socle calcaire fissuré, à l'exemple du Causse, sont beaucoup moins exposées.

Les murs soumis à ces remontées sont donc « alimentés » constamment en humidité qui véhicule avec elle des sels minéraux solubles tels que les nitrates, les sulfates, les carbonates ou les chlorures contenus dans le sol. L'eau, chargée de sel, remonte donc à l'intérieur des murs jusqu'à ce qu'elle puisse s'évaporer à l'extérieur, dans la partie du soubassement, sous l'action du soleil (fig. 1). C'est à cet endroit que se forme le salpêtre.

#### Le salpêtre :

Lorsque les sels minéraux arrivent sur le parement extérieur au moment de l'évaporation de l'eau ils se cristallisent sur le parement et s'accumulent dans les pores de la pierre et finissent par la ronger en désorganisant les grains qui partent en farine.

Avant de revêtir un mur salpêtré il faut s'assurer qu'il n'est plus alimenté en sels par l'eau. Il est nécessaire de le « décontaminer » c'est-à-dire retirer tout ce qui paraît friable, jusqu'au remplacement du parement si son mauvais état le justifie.

#### Les efflorescences :

Elles se présentent sous un aspect cotonneux blanchâtre. Elles ont en commun avec le salpêtre le principe de cristallisation de sels solubles au moment de l'évaporation. Mais les sels n'ont pas la même origine.

Ils proviennent de la maçonnerie elle-même qui produit des sels dont les principaux se trouvent dans le liant et notamment dans le ciment. Lorsqu'il pleut, l'eau entre partiellement dans le mur, dissout les sels et les amène à la surface quand vient l'évaporation après la pluie. Il faut attendre une nouvelle pluie pour voir le phénomène réapparaître. Ces sels sont pratiquement inoffensifs, ils se renouvellent de moins en moins vite. On en trouve sur des constructions neuves, rarement sur des constructions anciennes.

### LES REMEDES CONTRE L'HUMIDITE :

#### Le drainage :

Le drainage est un moyen efficace pour éloigner l'eau du mur, et donc de l'empêcher de pénétrer, (fig. 2) mais il n'arrête pas les remontées capillaires.

### La barrière étanche :

*Cette technique consiste à stopper l'humidité remontant du sol. La solution la plus radicale - la plus onéreuse aussi - consiste à scier le mur en procédant par tronçons comme pour une reprise en sous-œuvre et à établir une arase étanche constituée d'une chape en mortier hydrofugé recouverte par un feutre bitumineux ; autrefois ces arases se faisaient au plomb (fig. 3 et 4).*

*La technique la plus utilisée actuellement est l'injection de résines par des orifices forés dans la maçonnerie sur sa quasi épaisseur. Les trous sont implantés en quinconce, sur deux lignes horizontales espacées de 15 à 20 cm. La résine est injectée, soit par gravitation, dans ce cas les trous sont forés en pente, soit par pression, les trous sont alors forés horizontalement ; mais quelle que soit la méthode employée, le produit se répand dans toute l'épaisseur du mur et dans l'intervalle des trous.*

### Les drains atmosphériques :

*Ce principe - qui n'est plus guère employé parce que les drains s'obstruent à la longue - consiste à placer dans la maçonnerie des drains en terre cuite. La porosité de la terre cuite canalise l'humidité qui s'évapore ensuite par les orifices qui affleurent en façade et que l'on remarque par leur forme généralement triangulaire.*

### Les procédés électriques et électroniques :

*L'effet mécanique des remontées capillaires prend sa source dans les courants telluriques qui circulent sous la terre. Partant de ce principe, les initiateurs du projet, ont imaginé qu'il fallait inverser le circuit de l'eau à la manière d'un accumulateur avec une borne + qui est le mur, ceinturé par une lame de cuivre, et une borne - qui est le sol : c'est ce que l'on appelle l'électro-osmose.*

*Un procédé électronique, de conception plus récente, doté d'un unique appareil produit le même résultat en évitant le ceinturage de la maison.*

### La ventilation des habitations :

*Les vieilles habitations qui étaient ventilées naturellement autrefois par des grandes cheminées et des menuiseries disjointes souffrent d'humidité à l'intérieur si on les confine dans une atmosphère close à la manière des habitations modernes ventilées par VMC. Il faut absolument prévoir une circulation d'air permanente dans*

les pièces dites de service, à savoir : la cuisine, la salle d'eau, les WC, la buanderie et la chaufferie.

En l'absence de circulation d'air (ventilation basse et ventilation haute), la vapeur d'eau se condense rapidement sur les murs et produit des moisissures malgré le pouvoir des murs à absorber et à rejeter la vapeur d'eau à l'extérieur. Mais ce pouvoir d'absorption est sérieusement diminué quand les murs sont maçonnés et enduits au ciment ; une raison supplémentaire pour s'interroger sur le type d'enduit qu'un maçon peut proposer à son client.

### LE TASSEMENT DES CONSTRUCTIONS :

Le tassement et les conséquences qui en résultent sur les constructions monolithiques contemporaines ont un impact beaucoup plus sensible que sur les anciennes constructions qui tassaient tout autant mais dispersaient leurs fissures dans l'épaisseur de leurs murs en moellons.

Dans le tassement il faut distinguer le tassement général du tassement différentiel. Dans le premier cas, la construction tasse d'une manière égale sur l'ensemble de la surface sans autres dommages qu'un « enterrement » - qui peut être préjudiciable à des canalisations passant sous la construction. Dans le second cas la construction tasse plus d'un côté que de l'autre en la déséquilibrant et en lui infligeant des contraintes qui font naître des fissures. Dans une telle situation il faut reprendre les fondations en sous-cœuvre et refermer les fissures.

### Les reprises en sous-cœuvre :

Les désordres dus aux tassements sont rares sur les constructions anciennes sauf quand des modifications d'environnement interviennent (abaissement d'une chaussée au ras d'un bâtiment, trafic roulant engendrant des vibrations, etc.). Les reprises en sous-cœuvre sont plus courantes pour les constructions monolithiques avec des fondations en béton armé. Plusieurs solutions sont possibles : soit des reprises sous l'ancienne fondation par passes alternées, soit des reprises par des micropieux.

Ces techniques ne se justifient guère en terrain stable tel que le Causse. Lorsque les murs se fissurent on pense plutôt à les chaîner par des tirants en fer qui traversent le bâtiment au niveau d'un plancher et qui ressortent à l'extérieur munies d'une ancre décorative (souvent un X). Le tirant est tendu d'une façade à l'autre par serrage ou par clavetage.

### Le traitement des fissures :

*S'il est un tabou dans les constructions modernes, c'est bien celui concernant la fissure! Elle est souvent attribuée à la vitesse d'exécution des travaux quand ce n'est pas à l'incompétence du maçon. En vérité c'est une question de matériaux. Les matériaux monolithiques, à l'image du béton banché ou de ses dérivés : les blocs agglomérés, ont un comportement différent d'une maçonnerie en petits éléments tels que les moellons. Dès qu'une contrainte s'exerce sur une maçonnerie monolithique, elle se rompt en provoquant une fissure qui peut se stabiliser ou aller jusqu'à la lézarde.*

*Il faut parfois provoquer les fissures en réalisant un joint de rupture par exemple dans le cas d'extension d'une construction pour ne pas lier la nouvelle à l'ancienne. Pour juger de l'évolution de la fissure on pose un témoin. Ce n'est que lorsqu'elle est stabilisée (par des travaux de reprise en sous-cœuvre par exemple) que l'on peut boucher les fissures.*

*Les petites fissures, de l'ordre du millimètre, sont dégarnies ou agrandies à la disqueuse. Une fissure non traversante se traite par un simple masticage après l'application d'un fond de joint alors qu'une fissure plus importante reçoit un coulis d'injection à base de mortier expansif du type mortier de scellement.*

### Le traitement des lézardes :

*Dans les vieilles maçonneries on traite la lézarde par colmatage ou par remaillage. Le colmatage consiste à injecter un coulis à base d'une barbotine de chaux aérienne pouvant être bâtarde à la chaux hydraulique naturelle. En période fraîche il est préférable de n'utiliser que de la chaux hydraulique, et l'hiver, un coulis de ciment adjuvanté d'un fluidifiant et d'un expansif. Le coulage se fait par gravitation ou par injection sous pression. La lézarde est obturée au plâtre sur chaque parement en prenant soin de réserver des événements tous les mètres environ de manière à chasser l'air au moment du coulage.*

*Dans les murs épais on procède par un remaillage, c'est-à-dire que l'on procède à une reprise de maçonnerie de part et d'autre du parement sur une profondeur de queue de moellon de manière à rassembler les deux parties en les liant le mieux possible.*

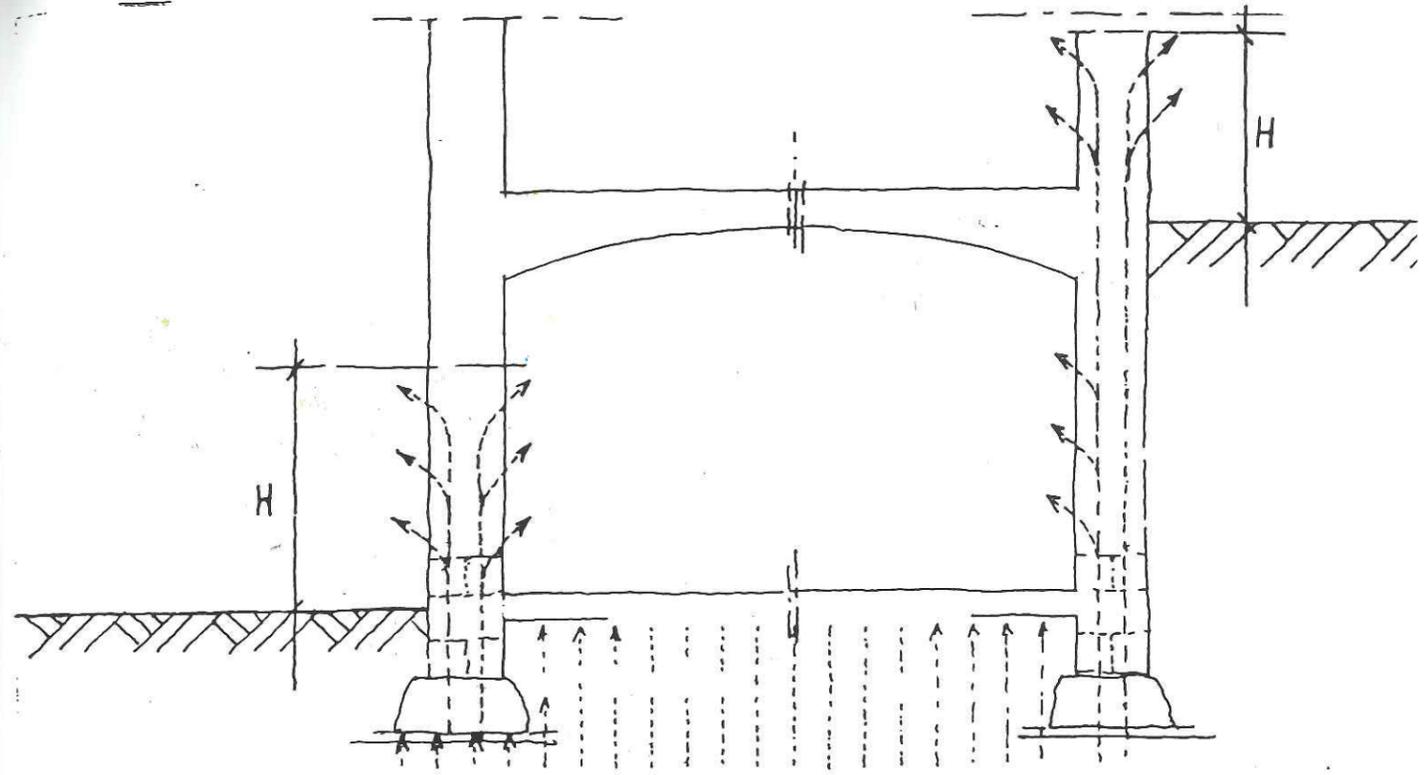


Fig. 1

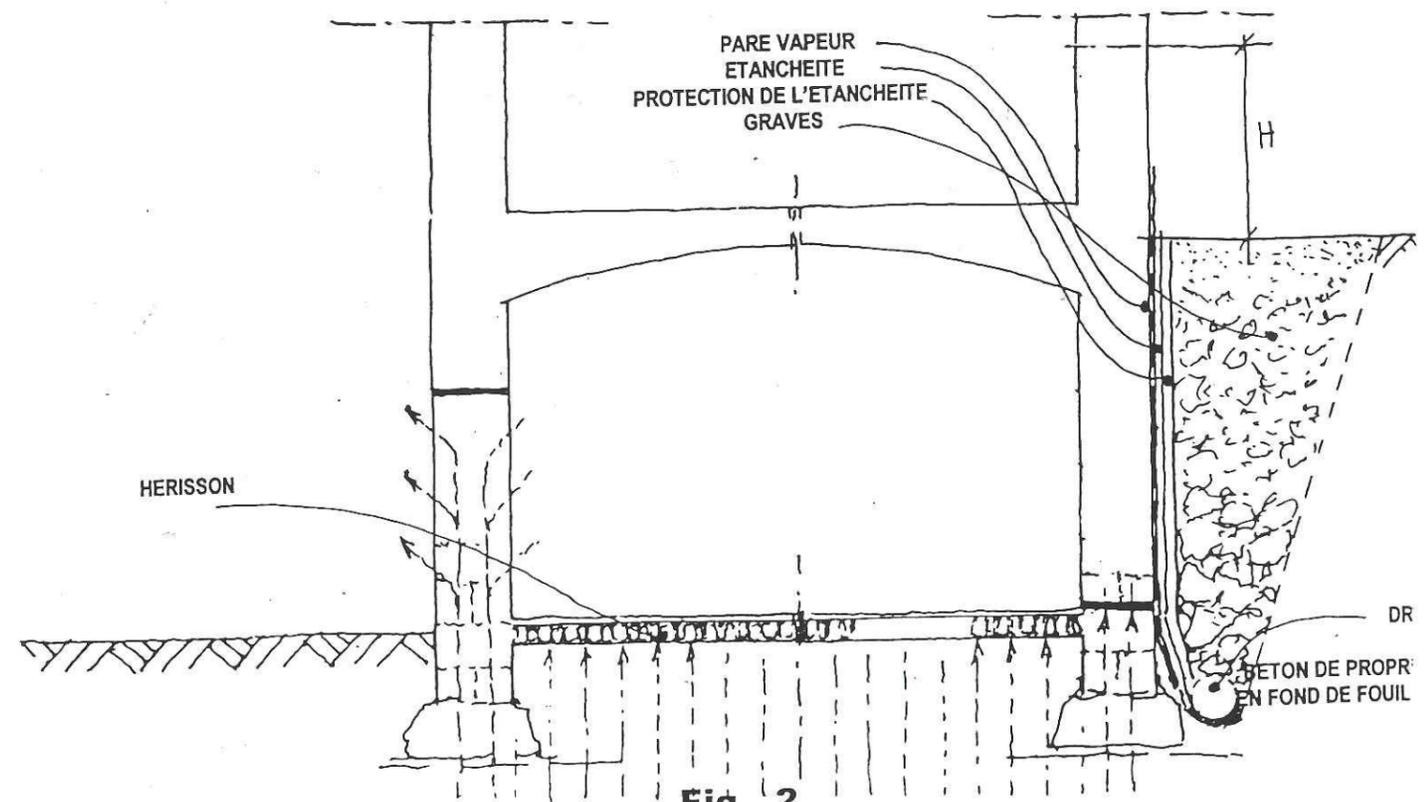


Fig. 2

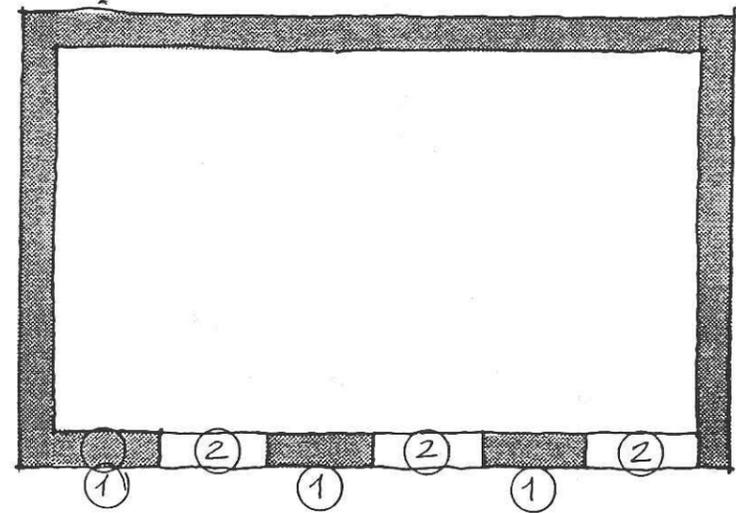
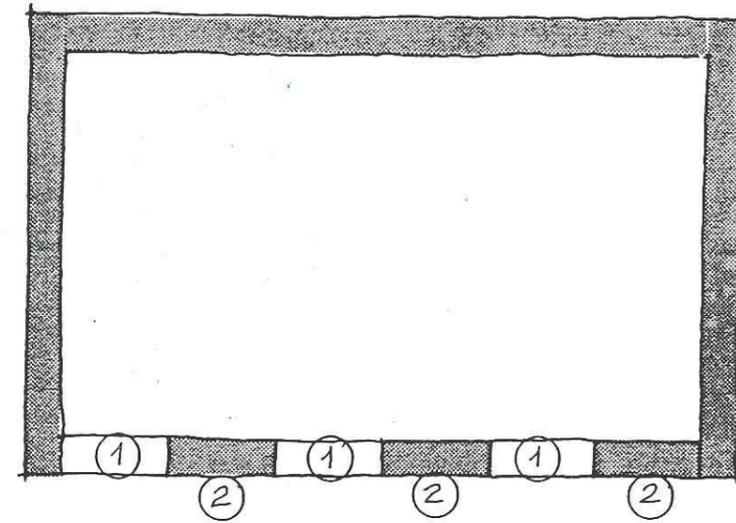


Fig. 3

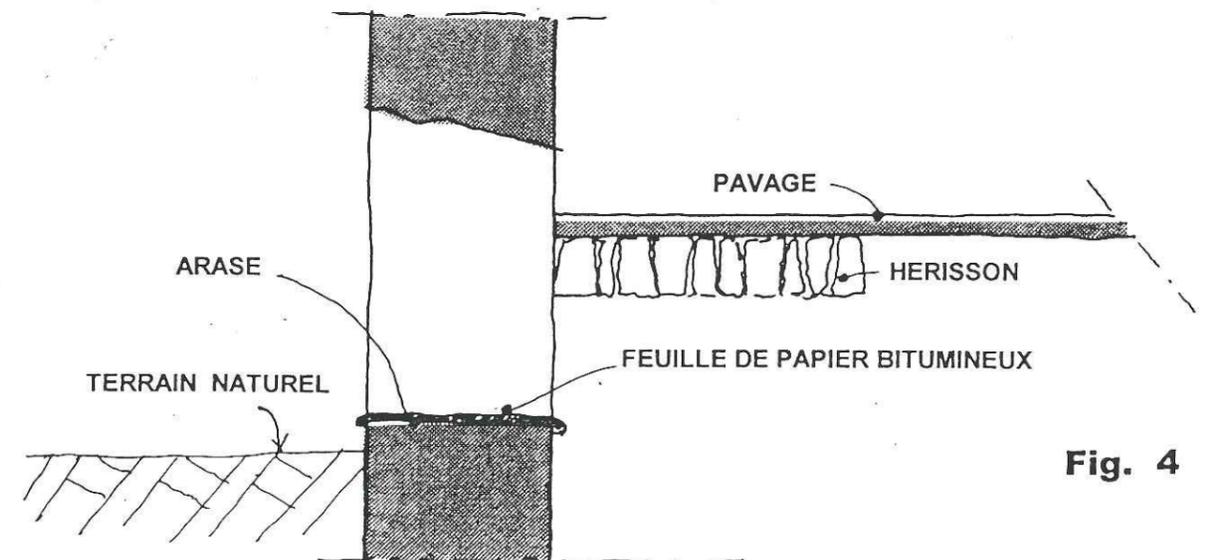


Fig. 4