

- ♦ **Eau forte ou détrempe à la chaux** : Ce terme est utilisé lorsqu'un volume de chaux est employé pour cinq volumes d'eau (cette finition sert à teinter le support ou à protéger une pierre endommagée).
- ♦ **La Patine** : Ce terme est utilisé lorsqu'un rapport de un volume de chaux est employé pour vingt volumes d'eau. Il s'agit d'une couche « transparente » qui apporte une légère teinte à l'enduit ou à la pierre.

Pour bien adhérer au support qui le reçoit, un badigeon peut se poser sur un enduit frais (pas encore sec). Il s'agit alors d'une technique italienne de la Renaissance appelée « a fresco ». En revanche, la pose d'un badigeon sur support sec nécessite automatiquement un détrempage préalable de l'enduit mis en œuvre.

### Un exemple concret

Unité  
départementale  
de l'architecture  
et  
du patrimoine

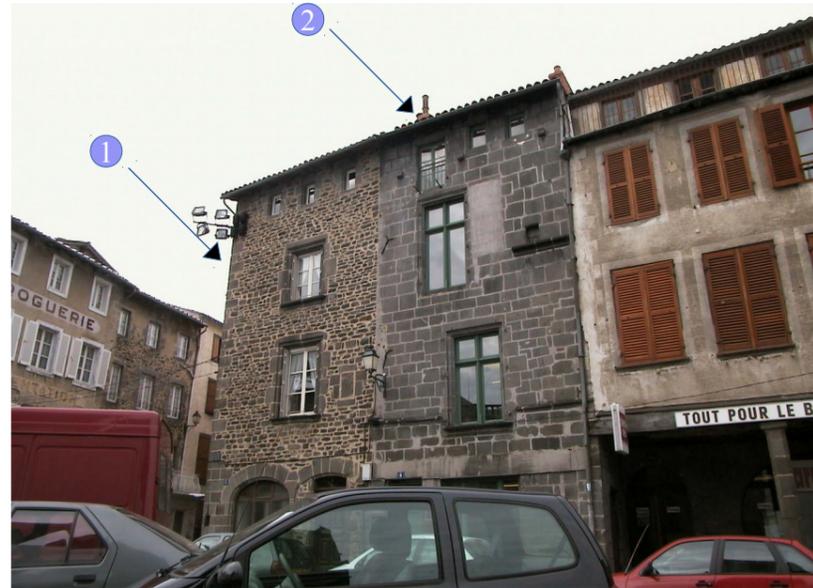


L'immeuble de gauche (1) est bâti en blocs de pierre avec une assise horizontale plus ou moins régulière sans recherche de planéité du parement. La technique de taille de pierre par percussion directe sur la pierre créait des fissures et des micro fissures dans le bloc qui deviennent des voies d'infiltration d'eau et des sources d'éclatement de la pierre lors de période de gel/dégel.

Cette taille grossière trahit la volonté du bâtisseur d'achever son œuvre par un enduit de couvrement dont la fonction était de protéger la façade. De plus, ces pierres sont bâties avec un « mortier de terre » très peu additionné de chaux, vulnérable à la dissolution par temps de pluie et à la pulvérulence par temps sec. Ce mortier à la « terre » doit donc être, comme les pierres, protégé des agressions extérieures par la pose d'un enduit de protection couvrant, tel qu'un enduit à la chaux.

Seules les pierres de taille de cette même façade (linteaux, pieds droits, appuis, chaînages d'angles et corbeaux) situées sous la couverture peuvent rester à nu. En effet, ces pierres de choix ont été taillées par une technique plus douce au ciseau. La surface de parement est volontairement plate (traces de l'outil de taille encore visibles).

La façade de droite (2) est en revanche régulièrement assisée, les blocs de pierre sont rectangulaires et à arrête vive. Ces blocs de pierre ont été travaillés par un ciseau de tailleur de pierre et une percussion indirecte. La surface est plane et régulière. La taille précise des blocs permet un assemblage parfait des pierres de la façade, le joint du mortier de hourdage est presque invisible. En fait, le joint n'est plus un élément de fragilité de la façade car il devient inexistant.



### Pour en savoir PLUS

Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du Cantal  
90 avenue de la République  
B.P. 539  
15005 AURILLAC cedex

Fiche réactualisée en avril 2016

Unité  
départementale  
de l'architecture  
et  
du patrimoine



## Les enduits à la CHAUX

Le dépeçage systématique est bien souvent le tribut que paie notre patrimoine à cette exigence de notre époque, attentive au seul court terme d'éradiquer toute notion d'entretien. L'histoire de l'architecture que l'on associe structurellement à l'évolution de la maîtrise de la pierre oublie trop souvent que le perfectionnement des techniques artisanales n'a été à l'usage de la chaux naturelle.

La chaux existe depuis plus de 6000 ans et constitue, avec le gypse, l'un des plus anciens et des plus universels matériaux naturels utilisés par l'homme. Facilement extraite du sol, nos ancêtres s'en servaient pour bâtir et monter des murs. Elle est le résultat de la cuisson d'un calcaire à basse température entre 800°C et 1000°C (contrairement au ciment, dont la roche cuite dans des hauts fourneaux à très haute température transforme la matière).

Ce calcaire contient principalement du carbonate de calcium (à plus de 70%) mais aussi de la silice, de l'oxyde de fer, de l'aluminium ou d'autres minéraux dans des proportions plus faibles. Selon la nature du ban d'extraction, le calcaire cuit, on obtiendra soit des chaux aériennes CL (ban pur), soit des chaux hydrauliques naturelles NHL (lorsque le ban renferme 5 à 25% d'argiles), mais dans tous les cas ce sont des chaux naturelles.

Avec l'invention du ciment dans la deuxième moitié du XIXème siècle, sa production industrielle et sa distribution de masse en début de XXème siècle, la chaux perdit de sa prédominance dans le bâtiment. Les fours à chaux très abondants dans nos campagnes s'éteignirent les uns après les autres. Heureusement, cette disparition ne fut pas complète, et on redécouvre aujourd'hui les vertus incomparables de ce produit.

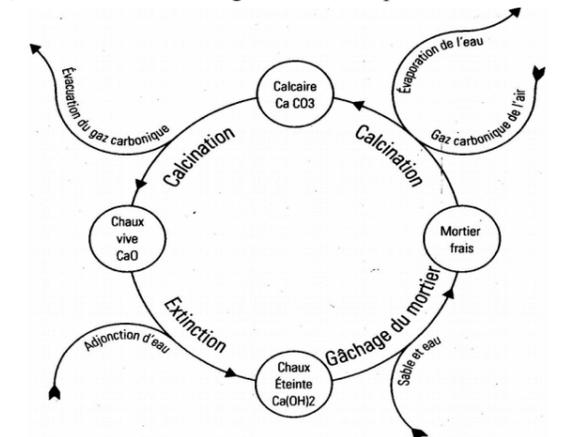
### Les familles de chaux naturelles et leur domaine d'action

Il existe deux familles de chaux naturelles et c'est la composition du calcaire qui détermine la famille d'appartenance :  
- Un calcaire très peu siliceux donne des chaux calciques ou aériennes.  
- Un calcaire moyennement siliceux donne des chaux hydrauliques.

#### 1/ Les chaux calciques (CL) ou aériennes

Issues de calcaire très peu siliceux, ce sont des chaux qui ne peuvent être utilisées **que dans des milieux très protégés**, car elles **n'ont pas de prise hydraulique** permettant de sécuriser l'ouvrage contre les intempéries. Ces chaux sont en fait recommandées pour les décors (badigeon, patine, eau forte...) où leur finesse et leur blancheur jouent pleinement leur rôle. Ses intérêts : une grande souplesse et des caractéristiques proches de celles de la pierre ; on obtient une homogénéité de comportement face à la respiration et à la faculté de véhiculer l'eau.

Processus de fabrication de la chaux naturelle



## 2/ Les chaux naturelles hydrauliques (NHL)

Issues de calcaires plus siliceux, ce sont les chaux naturelles les plus utilisées dans la construction car elles apportent, **naturellement et sans ajout**, une première prise hydraulique qui sécurise l'ouvrage réalisé, puis une deuxième prise aérienne qui, par recarbonatation au contact de l'air, donnera à l'enduit toute sa patine.

C'est dans le domaine de la construction de bâtiments (maçonneries, enduits, décors) que les chaux hydrauliques naturelles sont les plus utilisées. Elles représentent 90 % du total de la production des chaux. Ses intérêts sont : **souplesse et prise rapide** qui, sous l'action de l'eau, la rendent par la suite **très dure**.

Unité  
départementale  
de l'architecture et  
du patrimoine

## 3/ Les autres chaux non naturelles et les chaux « artificielles » (HL)

Il existe également des chaux « non naturelles » (HL) qui sont des chaux recomposées dont les composants essentiels sont les chaux hydrauliques naturelles ou à base de produits artificiels et le ciment nés au XXème siècle. Elles ont un réel débouché dans le bâti neuf (hourdages, corps d'enduit,...).

## 4/ Atouts des enduits à la chaux

**1er atout** : La microporosité de la chaux permet la fabrication d'un **mortier perméable à la vapeur d'eau**. Elle permet donc d'éviter les condensations et d'expulser l'humidité. Elle génère ainsi une nette amélioration du confort intérieur.

**2ème atout** : Elle est **imperméable à l'eau de ruissellement** et protège le gros œuvre des intempéries, de la pluie et du vent.

**3ème atout** : Associée à d'autres matériaux (chanvre), elle possède des **vertus isolantes**, aussi bien phoniques que thermiques.

**4ème atout** : Elle assainit les supports grâce à ses **vertus bactéricides**.

**5ème atout** : Ses remarquables qualités de **souplesse et d'élasticité** lui permettent de s'adapter parfaitement à de multiples supports, limitant considérablement les fissures dans les enduits.

**6ème atout** : La chaux donne sur le plan décoratif un cachet sans égal à un mur ou à une façade. **Elle se patine et vieillit extrêmement bien**.

## La mise en œuvre d'un enduit à la chaux

### Pourquoi mettre un enduit à la chaux naturelle sur une façade ?

L'enduit de chaux grasse est une **matière noble**. C'est le compagnon naturel de la pierre. Même si chaque édifice est particulier, les murs non enduits sont généralement laissés aux bâtiments de service, aux communs ou encore aux clôtures.

Par ailleurs, elle a un **pouvoir protecteur** car le gel, notamment, peut faire éclater une pierre qui n'est plus protégée par cet épiderme d'origine minérale.

Le moellon est le matériau brut peu travaillé, alors que la chaux grasse est un produit élaboré qui embellit les façades. Ainsi, en dégageant les moellons de leur enduit, nous portons atteinte à la qualité d'une façade puisqu'il devient impossible de lire les lignes architecturales qui la composent. Seules les assises des pierres, plus ou moins bien appareillées, se distinguent.

Par ailleurs, les actuels **mortiers à liant hydraulique** (ciment, chaux hydrauliques artificielles (HL)) **sont à proscrire** lors de travaux de restauration sur du patrimoine ancien. En effet, ils forment une barrière étanche extérieure qui empêche toute exsudation de l'humidité naturelle résiduelle du mur. L'eau piégée dans le mur créera alors un milieu favorable au développement de champignons, de salpêtre, d'efflorescences, d'algues et favorisera un cloquage des revêtements intérieurs et à terme, une dégradation interne de la maçonnerie par saturation des sels résiduels. Seule la chaux naturelle (chaux grasse) permet d'assurer cet échange entre l'extérieur et l'intérieur tout en protégeant la maçonnerie des agressions extérieures.

La chaux naturelle sera mélangée avec des **sables locaux variés à granulométrie moyenne**, ce qui donnera à l'enduit une matière et une teinte moirée et évitera les fissures de retrait provoquées par un manque de sable.

Unité  
départementale  
de l'architecture  
et  
du patrimoine



## L'exécution des enduits à la chaux

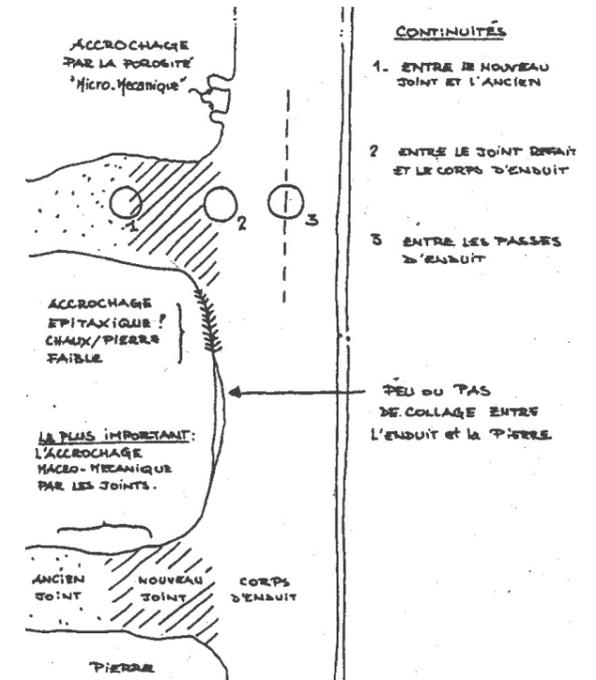
L'enduit doit être exécuté au mortier de chaux hydraulique naturelle ou à la chaux grasse. Sa mise en œuvre s'effectue en trois couches :

**1ère couche - la couche d'accroche** : le gobetis, couche d'accrochage, est de faible épaisseur et de surface rugueuse. Elle assure l'accrochage du corps d'enduit avec le support. **Le ciment souvent employé est à proscrire** car il est plus résistant que le support.

**2ème couche - le dressage (corps d'enduit)** : il doit être épais car il permet de protéger, par sa masse, la maçonnerie de l'eau extérieure.

**3ème couche - la finition** : Cette couche est fine car elle décore et protège le corps d'enduit. C'est une couche dite de « sacrifice » qui est entretenue par ravalements successifs et par les laits de chaux. Bien souvent, c'est une finition de type **badigeon** (chaux + eau + pigment).

La mise en œuvre exige du maçon un savoir-faire et une connaissance suffisante du bâti. Il est impératif qu'il sache « lire » une façade.



## Le nettoyage des pierres de taille

Lors de son extraction, un bloc de pierre possède la propriété de créer une carapace que l'on appelle le **Calcin** (carbonate de calcium). Il s'agit d'une couche naturelle plus dure que la nature même de la pierre et qui s'épaissit au fil des ans. Elle assure donc une défense naturelle.

**L'enlever, c'est écorcher à vif le matériau et le rendre ainsi plus fragile**. En effet, le Calcin ne se reformera que très lentement. La saleté s'incrusterait alors rapidement et le bel aspect de pierre neuve recherché ne durerait pas. Il sera ainsi plus difficile de nettoyer à nouveau la façade devenue granuleuse et les impuretés s'incrusteront plus facilement.

Il est donc capital de **bannir tous procédés mécaniques de nettoyage** tels que le ravalement au chemin de fer, le sablage et même l'eau si celle-ci est utilisée sous forte pression car ils gommeront les arrêtes vives des moulures. Le Calcin protecteur détruit, la surface de la pierre sera progressivement rongée et deviendra alors plus friable.

Même si les traitements chimiques de la pierre peuvent rendre de grands services, en particulier pour supprimer les peintures, il demeure important de s'assurer que les produits utilisés sont parfaitement neutres pour la pierre. Leur emploi doit donc se faire avec beaucoup de précautions.

## Le plus simple et le meilleur traitement reste encore l'utilisation de l'eau sous faible pression et la brosse souple.

### Les finitions

#### 1/ L'enduit couvrant

Le mortier doit effleurer la surface extérieure des pierres sans être en surépaisseur par rapport à elle.

#### 2/ Les enduits à joints beurrés

#### 3/ Les laits de chaux

♦ **Le Chaulage** : A l'origine, il avait un rôle d'entretien et servait d'antiseptique. Épais, il est masquant et laisse apparaître les traces des instruments de pose. Il se compose d'un volume de chaux en poudre dans un volume d'eau, le tout à malaxer. Cette pâte épaisse est à poser à la truelle.

♦ **Le Badigeon** : Ce procédé est ancien et il apparaît déjà à l'ère romaine. Il utilise la chaux aérienne éteinte comme base et il permet de blanchir les murs tout en ayant des vertus bactéricides. Additionné de pigments naturels et de sables, il peut également avoir une vocation décorative : fresques intérieurs d'églises, badigeon sur façade extérieure (comme en témoignent les anciens badigeons d'Aurillac). Il permet en outre de cicatiser les pierres détériorées en les protégeant des agressions extérieures. Le badigeon se prépare comme un lait de chaux traditionnel avec un volume de chaux éteinte pour deux ou trois volumes d'eau.