



caue

DE LA VENDÉE



l'enduit prêt à gâcher

l'alternative réaliste



Joël SARLOT
Président du CAUE de la Vendée

Le département de la Vendée a conservé à travers les siècles une part importante de son patrimoine bâti, rural et urbain, formé tant de constructions ordinaires que d'édifices remarquables.

L'entretien et la restauration des façades de ce patrimoine sont parmi les plus importantes des démarches de sa conservation, tant par leur rôle sur la pérennité des ouvrages que par le sentiment esthétique qui résulte de leur perception.

Dans sa mission de sensibilisation et de promotion de la qualité architecturale, le Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement de la Vendée propose une nouvelle plaquette de conseils pour la mise en œuvre des enduits de restauration prêts à gâcher.

Cette plaquette s'inscrit en complément de celle qui concerne les enduits à la chaux "faits main". Elle vise à préciser les conditions de mise en œuvre de produits agréés par les responsables de la restauration du patrimoine. Ceux-là sont devenus simples à utiliser, contrairement aux recettes du passé, bien complexes et difficilement reproductibles !

Elle permet aussi aux professionnels de sensibiliser leurs clients aux finitions aussi riches que multiples que leur maîtrise technique rend accessibles.

Nous espérons qu'elle contribuera à la bonne préservation de ce patrimoine si cher à tous.



préface

Aspect patrimonial

Un enduit “prêt-à-l’emploi“ n’est pas un matériau qui peut laisser sans questionnement un architecte intervenant sur le patrimoine bâti.

Le respect des ouvrages du passé n’impose-t-il pas au maître-d’œuvre restaurateur le réemploi des technologies propres à l’époque d’appartenance de ceux-ci. Même facture, même grain, même couleur, même main pour la mise en œuvre et il ne manque que la patine du temps pour assurer totalement la réussite d’un ravalement.

L’enduit “prêt-à-l’emploi“ a aussi ses avantages et ses réussites : son conditionnement qui en rationalise l’usage, sa normalisation de couleur qui en permet un emploi pour des opérations espacées dans le temps, sa mise en œuvre que des machines à projeter peuvent aider et une certaine adaptation aux caractères d’un lieu par l’ajout du granulat spécifique à l’endroit.

Un tel outil, qu’est l’enduit “prêt-à-l’emploi“, devenu maintenant très efficace, se doit bien évidemment, comme tout moyen d’action, d’être employé pour ses qualités propres avec le discernement nécessaire qu’appellent la splendeur et l’originalité encore authentique de notre patrimoine vendéen.

Cette plaquette didactique bien documentée expose parfaitement cette méthode moderne de refaire et de faire nos enduits d’aujourd’hui.

Patrice HARMEY

Architecte urbaniste en Chef de l’Etat

Architecte des Bâtiments de France

*Chef du Service Départemental de l’Architecture
et du Patrimoine de la Vendée*

préface

L’enduit prêt à gâcher

La technique de l’enduit prêt à gâcher est, comme dit le titre de cette plaquette, une alternative réaliste ; elle permet, dans certains cas, de répondre aux impératifs de restauration à l’ancienne exigée par critères d’éligibilité au label que notre Fondation attribue dans les dossiers qui lui sont présentés.

Les conseils contenus dans ce livret permettent, avec des moyens modernes, une mise en œuvre acceptable pour une restauration qui respecte l’aspect ancien du patrimoine existant, objectif prioritaire de notre Fondation du Patrimoine. Celle-ci ne peut qu’apprécier les efforts des fabricants qui, à l’issue de longues recherches ponctuées par des tests satisfaisants, mettent à la disposition des propriétaires des produits adaptés.

Jean-Jacques Pompidou

Délégué Départemental de la Fondation du Patrimoine

1 les qualités techniques de l'enduit **prêt à l'emploi**

Cette technique relève de pratiques ancestrales. C'est l'aboutissement de l'expérience de maçons qui ont souhaité mettre à disposition du plus grand nombre une formulation adaptée.

Une préparation de matériaux naturels qui offre la capacité circonstancielle à répondre aux besoins de réfection du bâti ancien.

Une solution qui allie performances et esthétique

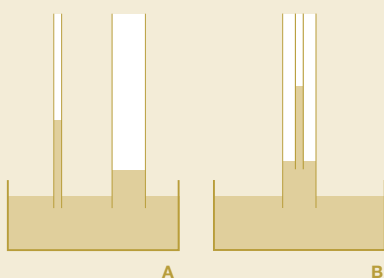
La sélection rigoureuse des liants et leur combinaison permettent de respecter la nature du support et offrent une parfaite compatibilité.

L'élément fondamental de la recette est la chaux, nous devrions plutôt dire les chaux.

Leurs qualités intrinsèques confèrent à l'enduit une très bonne compatibilité avec de nombreux supports et surtout une remarquable palette de finitions.

La performance est déclarée dans le cadre du marquage officiel C€.

La souplesse qu'elle donne aux enduits leur confère une grande cohésion avec les maçonneries anciennes toujours soumises à des micro mouvements, tassement en période de sécheresse et expansion en période humide. Mais surtout la qualité la plus remarquable des enduits à la chaux réside dans leur **pouvoir d'assèchement des maçonneries anciennes naturellement humides**, et cela selon le principe physique bien connu de la capillarité :



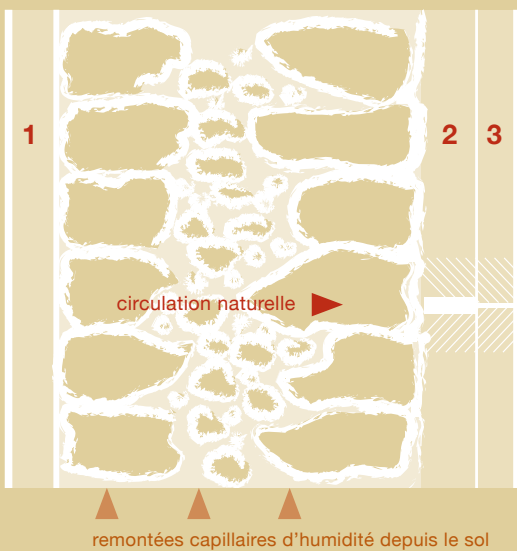
Plus le diamètre du tube est fin plus l'ascension du liquide est importante. Les phénomènes de capillarité s'additionnent avec un réseau à section décroissante mais sont stoppés dès la première augmentation de section.

UTILISATION PRATIQUE DE LA THÉORIE

Un enduit multicouche ayant une porosité de plus en plus fine vers l'extérieur fonctionne comme une pompe.

intérieur

extérieur



- 1 • Enduit grossier
- 2 • Le sous-enduit
- 3 • L'enduit de finition

Ce procédé d'assèchement, qui conduit naturellement l'humidité à la surface des enduits où elle s'évapore, laisse souvent des traces, dépôts des matières en suspension ou en solution. Celles-ci sont le témoin du bon fonctionnement de la "pompe" et doivent être acceptées telles quelles, car elles garantissent l'assainissement des maçonneries du bâti ancien.

2 les matériaux

LES CHAUX : LEURS APPELLATIONS ET PROPRIÉTÉS :

La provenance, la pureté du matériau de départ, la température de cuisson sont des critères déterminants pour le type et la qualité de la chaux obtenue.

La chaux aérienne ou chaux grasse

Issue de la cuisson de calcaire pur ($\approx 900^{\circ}\text{C}$), elle confère une bonne plasticité. Elle apporte onctuosité et maniabilité. Elle donne de la perméance pour la respiration du mur.

Sa blancheur est remarquable avec un indice de clarté maximum.

La chaux calcique

Élément de grande finesse qui augmente les réactions de prise.

Elle fait prise essentiellement par carbonatation.

La chaux dolomitique

Autre type issu de calcaire magnésien, non employé dans cette formulation.

La chaux hydraulique naturelle

La présence d'argile, lors de la cuisson (800° à $1\ 200^{\circ}\text{C}$), produit un caractère hydraulique.

Il en résulte une faculté de prise plus rapide, l'eau qui participe à l'hydratation permet le durcissement de l'enduit en dehors de la présence d'air.

Cet ensemble constitue le liant de l'enduit prêt à l'emploi qui a donc deux modes combinés de prise, l'une hydraulique et l'autre aérienne.

LE SABLE : SA NATURE ET SES AVANTAGES :

L'origine alluvionnaire du gisement d'extraction explique la rondeur des grains.

Cette forme spécifique induit des vertus bienfaites :

- le brassage est plus facile, le mélange est moins abrasif.
- l'enduit quelque soit sa finition est peu rugueux ; gage d'une meilleure pérennité.

La nature siliceuse du sable entraîne un comportement régulier du mortier dans son temps de prise. Elle limite également le phénomène de retrait.

L'agrégat ne se comporte pas comme une éponge.

La courbe granulométrique constitue le squelette de l'enduit. La proportion et la régularité totalement contrôlées des grains assurent une armature solide avec un parfait enrobage par le liant.

L'avantage d'une formulation maîtrisée est de garantir sa bonne tenue et les conditions de sa répétitivité.



sable alluvionnaire



sable en vrac



sable lavé trié 0-4

3 la composition

La quantité des composants du mortier est variable selon sa fonction.
La règle de dégressivité s'applique obligatoirement. Les recommandations édictées par l'Ecole d'Avignon sont respectées.

Le sous enduit

la sous couche ou corps d'enduit*

Le dosage en liant est de 350 kg / m³ de sable.

La couleur est blanchâtre.

L'enduit de finition

La couche de finition**

Le dosage en liant est de 250 kg / m³ de sable

Les pigments minéraux offrent une coloration variée et harmonieuse. L'enduit est teinté dans la masse.

Les adjuvants sont utilisés en quantité infinitésimale.

Pour améliorer la mise en œuvre l'action est portée sur l'ouvrabilité par le biais d'un rétenteur d'eau (propriété conférée par le méthyle de cellulose)

Le rôle de l'hydrofuge est de diminuer la pénétration d'eau et d'augmenter l'imperméabilisation des capillaires (substance employée : stéarate de magnésie).

ATTENTION : hydrofuge n'est pas synonyme d'étanche, le principe de capillarité dégressive est préservé.

NOTA

L'addition d'agréats (5% volume), propres et dépoussiérés est possible pour permettre une personnalisation de l'enduit de finition. Cette facilité permet de parfaire l'intégration au site.

A titre d'exemple dans le cadre de la production vendéenne :

* la sous couche ou corps d'enduit correspond à l'appellation « **BELLE EPOQUE sous couche blanche** » dans la gamme PRB

** la couche de finition correspond à l'appellation « **BELLE EPOQUE finition** » dans la gamme PRB

Il convient de s'assurer auprès des autres fabricants d'enduits prêts à l'emploi des éventuelles similitudes de formulation.



four à chaux



chaux



pigments

4 le mélange

L'utilisation d'un enduit prêt à l'emploi simplifie la tâche.

Le gâchage peut se faire manuellement ou de façon plus rationnelle mécaniquement.

L'usage de la bétonnière ou de la machine à projeter est plus commode.

Veillez à respecter et contrôler le dosage d'eau. Sa constance agit sur la régularité du mortier.

Le temps de malaxage et le repos du mélange sont aussi importants pour le résultat escompté.

Pour la finition, l'addition éventuelle de granulats complémentaires doit être identique à chaque mélange.

Leur granulométrie sera adaptée à l'épaisseur de la couche (DTU 26-1) et au principe de mise en œuvre voire de projection.

Des incrustations peuvent également être faites par projection en surface sur l'enduit frais de granulats plus gros (gravillons, briques, tuileaux, coquillage...).



malaxage



projection

5 la préparation du support

Le vieil enduit sera piqué jusqu'aux moellons. Il faudra veiller à ne pas creuser trop les joints cohésifs de hourdage, ni à supprimer les petites pierres de calage "les clouées".

Les supports seront propres, dépoussiérés, stables, regarnis préalablement lors d'éclats ou épaufrures. Les joints friables seront dégarnis sur 20 à 40 mm de profondeur.

Dans le cas de parties en bois, nettoyer et sabler les parties bois jusqu'au support sain et les traiter avec un insecticide/fongicide.

Dans le cas de parties métalliques (linteaux...) celles-ci seront nettoyées et traitées contre la corrosion.

Les parois soumises aux remontées capillaires seront traitées par un drainage en pied, et/ou par procédé électrolytique. Un temps de séchage est généralement nécessaire après traitement pour rétablir un équilibre hydrique du mur traité.

Les redressements éventuels de murs supérieurs à 20 mm en épaisseur continue seront traités par un renformis en enduit armé.

Les surfaces altérées par les lichens, algues, champignons, seront traitées avec un produit de décontamination puis lavées et brossées.

Afin d'éviter les fissurations de l'enduit, il faudra prévoir la fixation d'un grillage si la façade comporte des matériaux de parement différents (brique et pierre, linteau en bois), ou un remaillage de la maçonnerie si celle-ci est déliaisonnée (chaîne d'angle, coup de sabre).



variété de supports



détail

6 l'application

Le principal avantage de l'utilisation d'un enduit prêt à l'emploi est qu'il peut être mis en œuvre mécaniquement. Cependant l'application manuelle reste possible notamment pour les petits ouvrages.

Pour faire un usage rationnel, on peut employer un pot de projection, une machine à piston ou une machine à vis.

Les avantages et les limites de chaque machine :

pot de projection

le malaxage initial est externe (brassage en bétonnière).

Le mélange obtenu est collecté dans un pot pour être projeté, pour un bon usage constant et éviter la flèche de propulsion d'air (perte de charge) utiliser un compresseur de capacité minimale 3 000 l / mn à 4 bars.

Avantages : coût d'investissement moindre polyvalence du compresseur et des outils de malaxage.

Inconvénients : moindre rendement plus de pertes résiduelles.

machine à piston

l'alimentation de la machine est directe, la propulsion de la gâchée est faite par la compression d'un piston.

Granulométrie 10 / 12 mm maxi

Avantages: plus de pression pour une meilleure capacité de projection (jusqu'à 60 m de tuyau) coût de maintenance raisonnable.

Inconvénients: machine lourde, transport plus contraignant double malaxage, attention au bullage

Investissement initial conséquent.

machine à vis

l'approvisionnement s'effectue simplement dans le malaxeur discontinu, une vis sans fin permet de projeter le mélange.

Granulométrie limitée à 8 mm.

Avantages: débit constant bonne maniabilité de la machine facilité et rapidité de nettoyage réglage progressif pour des finitions variées investissement important.

Inconvénients: surveillance des manomètres de la pompe car risque d'abrasion des matériaux par manque de pression.

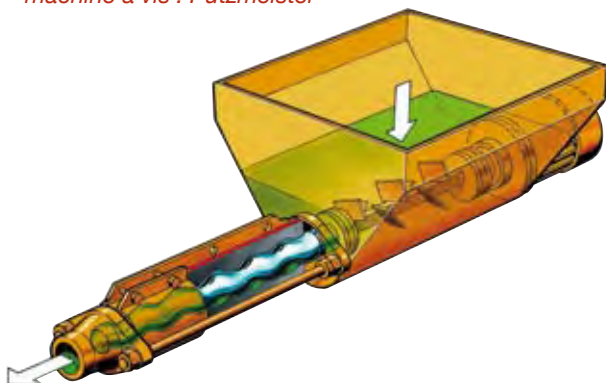
limite de distance de projection 40 m de tuyau.

Coût de maintenance plus élevé.

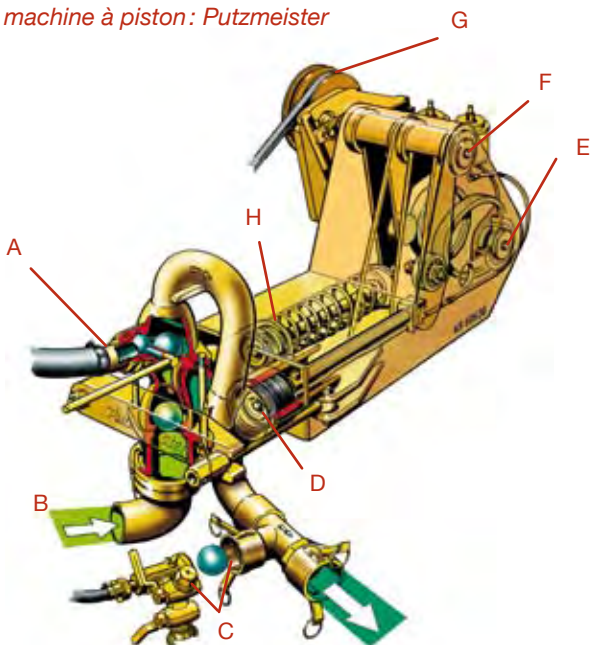
- *boîte à projeter pneumatique*



- *machine à vis : Putzmeister*



- *machine à piston : Putzmeister*



A: vanne retour - B: mortier - C: régulateur anti-surpression
 D: piston compensateur - E: came de compensation
 F: came active - G: réducteur à bain d'huile - H: piston actif

7 les finitions

Le principe de base est incontournable : les surépaisseurs d'enduit seront proscrites afin de supprimer les dégradations liées aux infiltrations d'eau, et d'éviter les salissures antinomiques avec la mise en valeur du bâti.

Le jointoiment

Simple traitement des joints au nu du parement.

Cette technique autrefois interdite est réhabilitée dans la nouvelle rédaction du DTU 26-1 NF DTU 26-1 avril 2008.

Rustique

Technique de finition propre à certaines façades balnéaires et bourgeoises des années 30 à 50.

Projeter une première passe, dresser à la règle et resserrer au couteau.

Laisser tirer et raidir (1 à 24 h) puis appliquer la passe décorative de 3 à 6 mm qui constituera la finition selon le grain choisi.

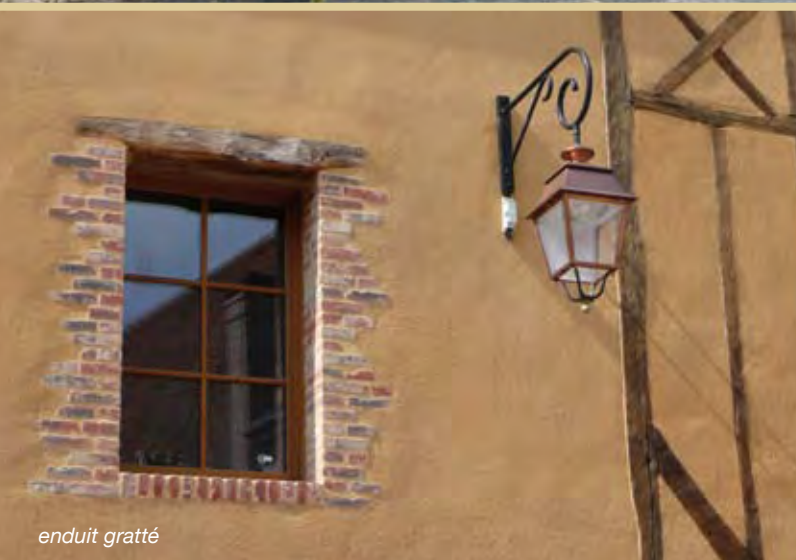
Agrégats

Leur incorporation se fait mécaniquement si la granulométrie est compatible avec la machine utilisée.

Au-delà leur mise en œuvre résulte d'un jeté manuel.



enduit brossé



enduit gratté



incorporation de granulats

les finitions :

Taloché (urbain)

Caractéristique des façades exposées des bâtiments d'habitation.

Dresser à la règle la deuxième passe et aplanir à la lisseuse* les balèvres.

Laisser s'affermir légèrement l'enduit, gratter la laitance de serrage, la finition talochée époncée s'obtient en passant en surface une taloche éponge humide fréquemment rincée et essorée.

L'addition d'un lait de chaux peut parfaire la finition.

Lissé à la truelle (littoral)

S'effectue aussitôt l'application en simple lissage à la truelle après serrage au couteau*.

Pierre vue

Spécificité des façades des bâtiments agricoles, des ouvrages secondaires et annexes ou plus rarement des côtés mineurs ou abrités des bâtiments d'habitation.

La couche de finition est projetée et serrée au nu des pierres en saillie. L'enduit affermi est brossé et/ou lavé avec une taloche éponge humide fréquemment rincée et essorée.

Cette finition doit avoir une granulométrie et une coloration en harmonie avec les pierres sous jacentes.

* **matériel inox conseillé**



enduit taloché



enduit brossé à pierre vue



Jard sur Mer



Les Sables d'Olonne



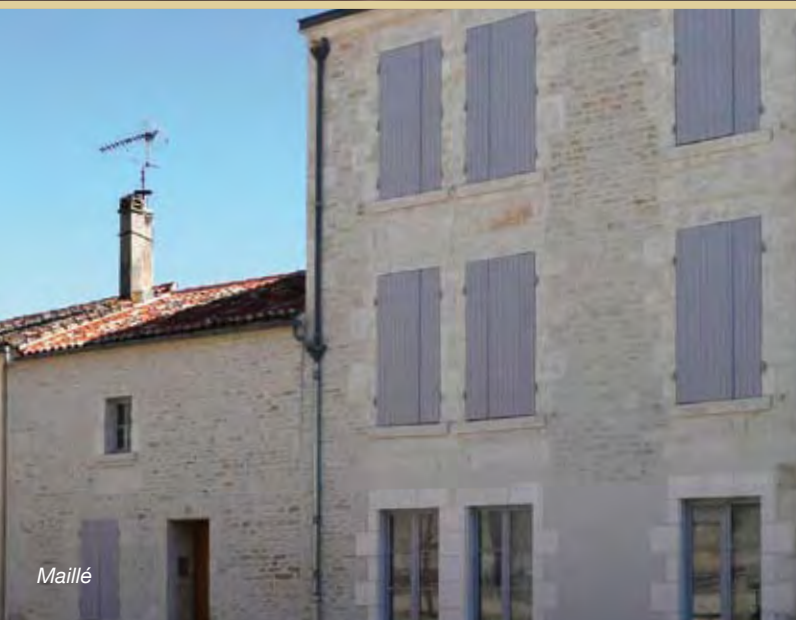
Talmont Saint Hilaire



Les Châtelliers Châteaumur



Vouvant



Maillé

table des matières

introduction générale par Joël SARLOT,
Président du CAUE de la Vendée

préface de Monsieur Patrice HARMEY,
Architecte des Bâtiments de France

préface de Monsieur Jean-Jacques POMPIDOU,
Délégué Départemental de la Fondation du Patrimoine

| | |
|--|---------|
| 1 • les qualités de l'enduit prêt à l'emploi | page 02 |
| 2 • les matériaux | page 04 |
| 3 • la composition | page 06 |
| 4 • le mélange | page 08 |
| 5 • la préparation du support | page 10 |
| 6 • l'application | page 12 |
| 7 • les finitions | page 14 |
| 8 • les finitions | page 16 |

Ce document **informatif** n'a pas valeur de préconisation
et n'est pas exhaustif. Le CAUE de la Vendée
ne peut être tenu pour responsable
de toute interprétation abusive.
Merci de renvoyer au CAUE de la Vendée toute erreur constatée :
il en sera tenu compte dans les rééditions ultérieures.

**Ce document est le fruit d'une étroite collaboration entre
le CAUE de la Vendée et L'entreprise PRB.**

Marc Coutereel, directeur du CAUE, architecte : *conception et rédaction*,
Pascal Maurand, graphiste du CAUE : *conception graphique*,
Jean-Loup Boissou, prescription PRB : *conception et rédaction*,
Anne de Courseulles, graphiste : *maquette*.

Croquis, photographies : CAUE 85 et PRB

septembre 2009

CONSEIL en ARCHITECTURE, URBANISME
et ENVIRONNEMENT de la VENDÉE,
Maison du Tourisme et de l'Architecture
45, boulevard des États-Unis, bp 685,
85017 la Roche sur Yon cedex.

Pour tout renseignement, contactez-nous
au 02 51 37 44 95
ou sur le site <http://www.caue85.com>

978-2-918010-04-3



VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL