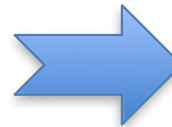


Enduit Cocciopesto mélangé à chaud appliqué
sur une isolation en balles de paille de riz pour
un projet de restauration d'un bâtiment des
années 1960 à Arles..

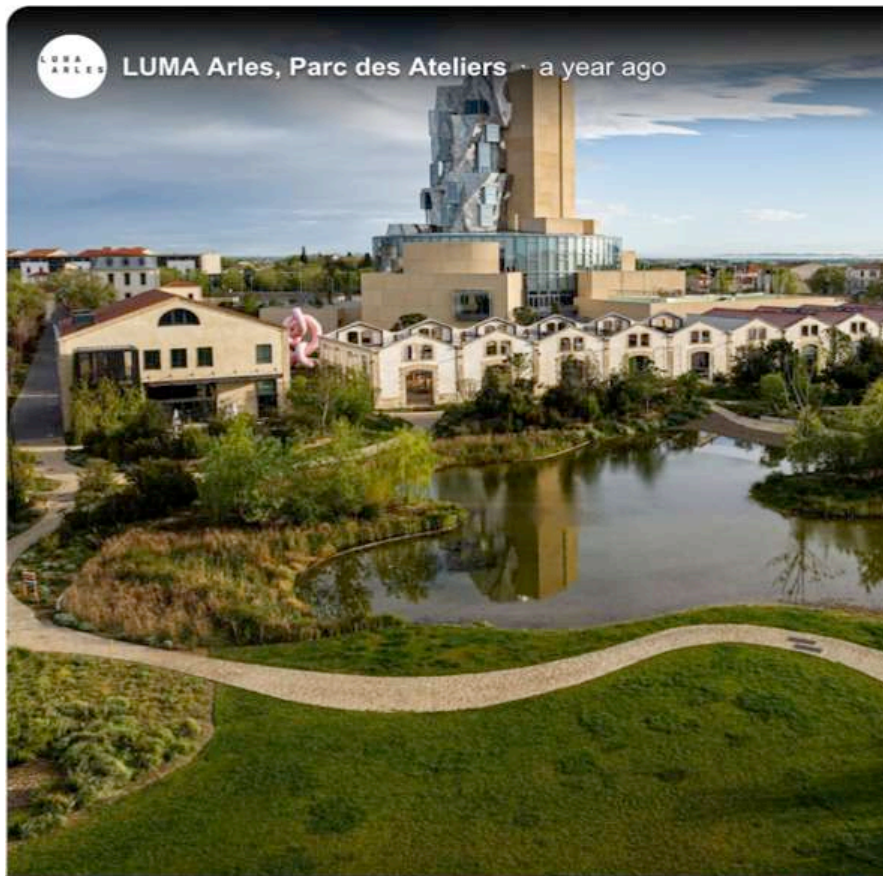
Rencontres Métiers-
LUMA ARLES octobre
2024

Le projet : transformer une ancienne clinique construite dans les années 60 (très mauvaise qualité) en un Hôtel Haute Qualité Environnementale



Ave de l'auberge depuis la rue avec les allèges en briques vitrées.

Le client : fondation LUMA / Maja Hoffmann



- Une fondation pour les Arts
- Après la Tour Luma, conçue par Franck Gehry, une volonté vers un développement plus durable pour Le Parc des Ateliers, un ancien site de fabrication ferroviaire.
- Création des « Ateliers Luma », un laboratoire de recherche en design avec l'utilisation de matériaux naturels

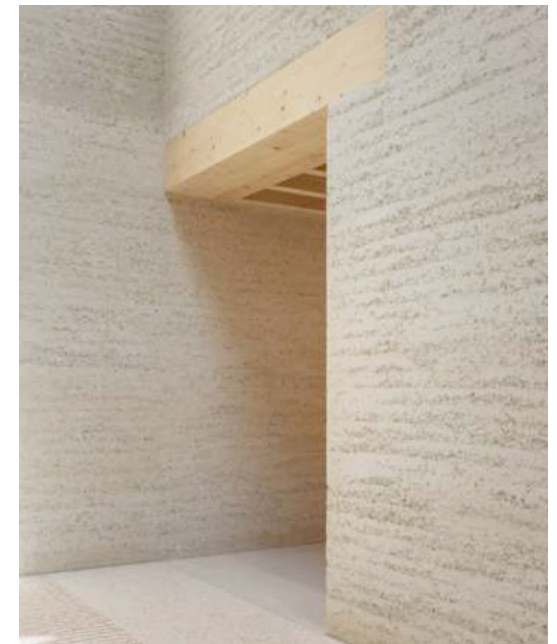
Atelier LUMA

- _ Rénovation d'un ancien hangar pour réparation de trains en utilisant des matériaux locaux naturels, recyclés et à faible teneur en carbone comme l'argile, le béton concassé, les fibres naturelles, le bois local...
- _ Hébergement d'un laboratoire de recherche en design sur les matériaux naturels et recyclés

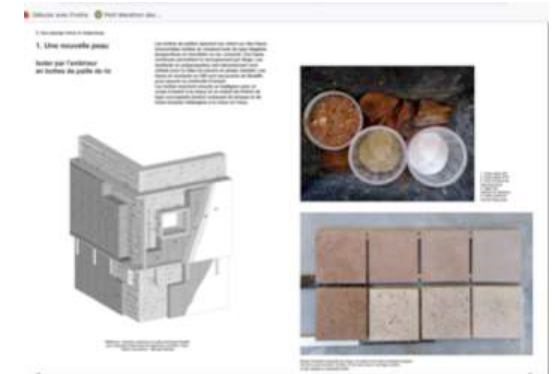


- _ Briques de terre crue compressées et en Pisé avec utilisation d'argile locale et de béton concassé pour les agrégats

- _ Isolation en balles de paille de riz
- _ Enduit d'argile à base d'argile locale, de sable et de fibres naturelles



La volonté : Identifier les ressources locales : granulats, argiles, fibres naturelles et artisanat local



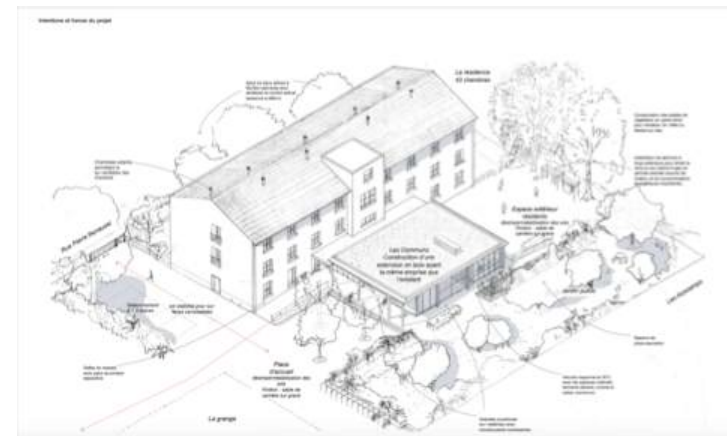
Réalisation d'échantillons et analyse de matériaux par des tests en laboratoire

For example under a ring beam. Also budget wise, the extra actions of putting reed and surface fixing could lead to extra costs which are difficult to estimate. For all of these reasons, even though it looked like the "hammer cast" prepregs would work out according to the GSP Plus, with quarry waste of Anlex, it was decided to continue the research and to make a classic version of Flamed Earth, adding clays to the mass for sufficient cohesion.



Reed in samples A - D. For A and B reed was cut, for C and D reed was cut, bathed in water and soaked. C & D had 25-30% more strength.
20M11-RSD for LUMA - 3/6/2021

Samples 1 and 2 in the lab upon nature.



L'entreprise : SCOP La Pierre au Carré



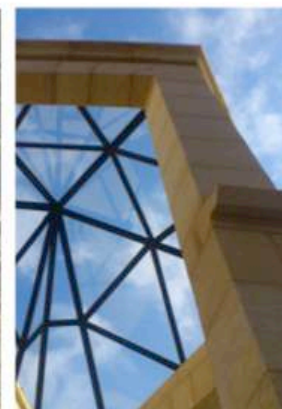
LES ACTIVITÉS SE CONCENTRENT AUTOUR DE 4 PÔLES



CONSERVATION
RESTAURATION DU
PATRIMOINE



RESTAURATION DU BÂTI
ANCIEN



CRÉATION DESIGN



ECO-CONSTRUCTION

The hot-mix plaster team : le collectif « chaux bouillante » (= « boiling lime » or « boiling hot » meaning « very enthusiastic »)

Des artisans indépendants s'associent pour des projets d'envergure. Nous essayons de réfléchir et de promouvoir l'utilisation de la chaux vive pour les mortiers et les enduits



Isolation extérieure en bottes de paille



Hot-mix Cocciopesto, Pourquoi ce choix ?

- Arles, cité antique romaine avec de nombreux vestiges historiques : un cirque romain « les Arènes » et un amphithéâtre encore en activité, les thermes de Constantin (quelques très beaux exemples de cocciopesto), la nécropole des Alyscamps...
- Et la volonté du maître d'ouvrage d'utiliser des matériaux locaux et naturels (autant que possible) et à faible empreinte carbone.
- Techniquement :
 - _ le matériau c'est le plus adapté pour maintenir la paille sèche grâce aux mortiers à chaud à haute capillarité.
 - _ Un enduit très respirant.
 - _ Un enduit très souple : les bottes de paille sont susceptibles de se tasser et la structure en bois léger peut bouger dans le temps.
 - _ Une surface suffisamment dure pour ne pas s'abîmer dans le temps et un enduit auto-réparant (Cf. étude MIT)
 - _ Un matériau plus léger que les matériaux hydrauliques : un gain de poids pour le bâtiment existant

Hot-mix Cocciopesto, de quoi est-il fait?

| | 1st layer +/- 10mm | 2 nd and 3 ^d layer : +/- 15mm each | Finish coat : +/- 10mm |
|-------------------------|-----------------------|--|---------------------------|
| Quick Lime | 40 L (=1V) | 40 L (=1V) | 45 L (=1V) |
| Sand 0-4mm | 160 L (=4V) | 200 L (=5V) | |
| Yellow sand 0-2 mm | | | 135 L (=3V) |
| Crushed Brick 0-4 mm | 20 L (=½V) | 40 L (=1V) | 33 L (=¾V) |
| Crushed Brick 0-1 mm | | | 33 L (=¾V) |



Appliquer le Cocciopesto à chaud sur des balles de paille de riz : une méthode utilisant un malaxeur à cuve et un pulvérisateur d'enduit

Mixing process

Dans une cuve malaxeur de 300 L :

- _ La moitié des granulats
- _ La chaux vive au centre
- _ La seconde moitié des granulats en couronne autour de la chaux vive
- _ La méthode d'extinction à sec (5 seaux d'eau) et un couvercle pour garder la vapeur (« l'esprit de la chaux ») dedans.
- _ L'attente de 15 min
- _ Un seau de barbotine + 5 seaux (+/-) d'eau
- _ Le mélange et l'ajout d'eau à la bonne consistance pour l'enduit à projeter.



Hot-mix cocciopesto render on straw-bale : implementation

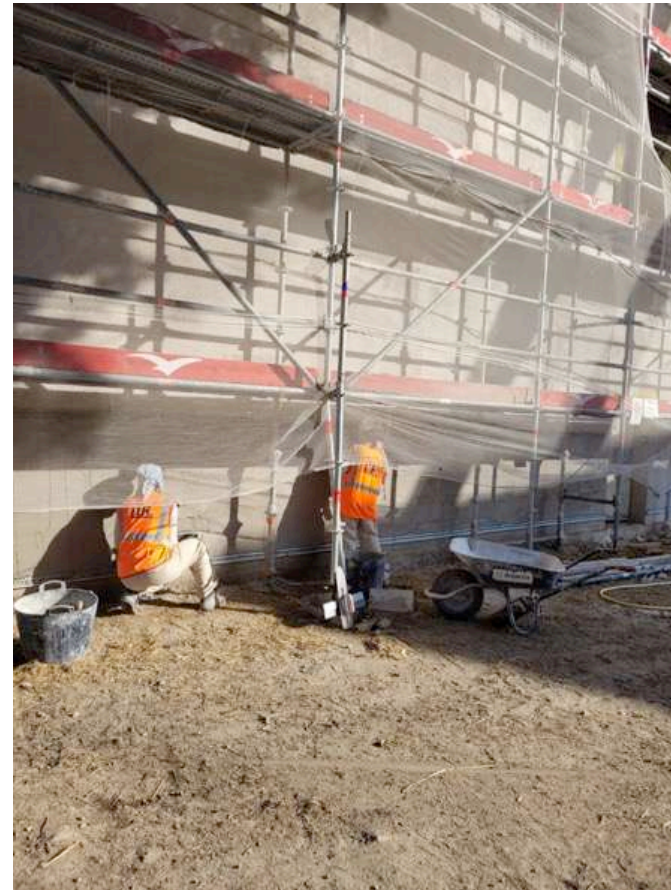
Projecteur d'enduit et application manuelle :

- Au total : 4 couches d'enduit
- _ 1ère couche : liaison avec la botte de paille : enfoncement du mortier et remplissage des interstices entre les boules avec un mortier de chanvre léger.

2ème couche : +/- 15mm sur la botte de paille
+ un filet en fibre de verre + lissage à la règle



3ème couche : +/- 15mm sur toutes les surfaces + un filet en fibre de verre, lisser avec une règle



4° Couche : cocchiopesto finition

- Appliqué après 3 mois de séchage estival, principalement pour laisser se stabiliser la structure paille et bois.
- Selon le choix du client, une finition brute, lavée plusieurs fois pour révéler les agrégats, le sable, les briques empilées et les enduits de chaux vive.



Enduit à chaud à grande échelle : comment procéder?

Quelques chiffres:

- 1400 m² de cocchiopesto à chaud
- 900 m² sur balles de paille de riz et panneaux de paille
- Environ 70 m³ de mortiers
- 75 T de sable 0-4 mm
- 20 T de sable 0-2 mm
- 10 T de briques concassées 0-4 mm
- 5 T de briques concassées 0-1 mm
- 15 T de chaux vive concassée



Le travail d'équipe et l'importance d'une bonne coordination



SECURITE

MALAXAGE



AFFICHAGES



Mortiers à chaud en France : une renaissance dans un contexte difficile

- Savoirs perdus et fausses certitudes
- Quelques générations de maçons travaillant le ciment puis la chaux hydraulique industrielle
- Aujourd'hui le drame des mortiers et enduits prêts à l'emploi par manque de perspiration
- Lobbies industriels et atteintes au patrimoine patrimonial

Merci

