Ciment, béton, chaux, plâtre : Les pierres reconstituées

©Cours de technologie R. Dubois lycée Argouges Grenoble

Les deux grandes familles de pierre artificielle :

1• Les plâtres et dérivés, issus du gypse, sensibles à l'eau et l'humidité donc dédié à l'usage intérieur

• Le plâtre est utilisé généralement seul, sans agrégats.

Cristal de Gypse dit « fer de lance »

Eléments préfabriqués en plâtre : Les plaques de plâtre ou BA13

Un système de construction intérieure peu coûteux et de mise en heure rapide

Jointoiement des plaques avec des bandes de papier et enduit

Eléments préfabriqués en plâtre : Les Carreaux de plâtre

Permet des parois massives de meilleure solidité que les plaques et une portance.

2• Famille des chaux et ciments, issus du calcaire, seul ou en mélange avec l'argile

- Des matières premières abondantes et bon-marché

Carrière de Heming, 57

Le béton romain est fait de chaux et d'agrégats, terre cuites, pierres, pouzzolanes.
Ces techniques se perdront au moyen-âge avant d'être redécouvertes au XIXè s.

Béton romain intervenant dans les canaux étanches des aqueducs, Lyon

- La cimenterie est une machine à broyer la roche et un four pour la cuire à des température élevées, jusqu'à 1450°
- Le produit final est le Klinker

Cimenterie Calcia

- le bilan carbone du ciment est très mauvais, (5% du bilan mondial) mais cette empreinte forte est amortie par une longue durée d'usage.

Le béton est un matériau peu cher; sa mise en oeuvre assez simple ne nécessite pas une main d'oeuvre très qualifiée.

Mur Palestine-Israël, en béton armé banché (intervention graphique de Banksy)

- Des réactions chimiques entre la poudre et l'eau provoquent un durcissement exothermique de la pâte obtenue.

©Cours de technologie R. Dubois lycée Argouges Grenoble

- Des réactions chimiques entre la poudre et l'eau provoquent un durcissement exothermique de la pâte obtenue.

- Cette forme pâteuse semi-fluide est plus ou moins temporaire, de quelques minutes à quelques heures

©Cours de technologie R. Dubois lycée Argouges Grenoble

Eléments préfabriqués en ciment

- le parpaing moulé : un substitut de la pierre de taille

Mur de parpaing de ciment doublé en pierre avec ciment utilisé comme joint de calage et de collage

Vincent Ganivet, 2014

- le parpaings de ciment sont des blocs préfabriqués, toujours associés à des éléments structurels de béton armé fabriqués sur place

chantier de réfection de la MC2, Antoine Stinco 2004

- le parpaings de ciment sont des blocs préfabriqués, toujours associés à des éléments structurels de béton armé fabriqués sur place

André Wogensky 1968 /Antoine Stinco 2004

- L’invention de la structure poteau-dalle

Structure d’immeuble en attente, Grèce

- Une révolution dans l’architecture : la structure poteau-dalle libère le mur de sa fonction porteuse

Les poutres sont aussi structurelles et renforcent les grandes portées;
Les architectes peuvent cacher ou mettre en valeur ce « squelette » du bâtiment.

design dans l'organisation des structures

André Wogensky 1968 /Antoine Stinco 2004

Les structures bétons elles-mêmes font parfois l'objet d'une recherche de forme alliant ingénierie et design.

Zherfuss 1975, musée gallo-romain de Lyon

Les structures bétons elles-mêmes font parfois l'objet d'une recherche de forme alliant ingénierie et design.

Santiago Calatrava 1994 : gare St Exupéry, Lyon

Mais le plus souvent, les structures « poteau-dalles », omniprésentes dans la construction moderne, sont traitées sans créativité .

Le béton prend, « tire » en quelques heures mais les coffrages des dalles doivent être maintenus plus de 20 jours par un étayage.

Sta christina de Lena, Oviedo, v. 850

Les murs en béton banché sont coulés à l'intérieur de moule à 2 parois : les banches

- Le chantier se déroule en moulages successifs liés par des attentes métalliques

Construction de murs en béton banché

Le béton armé contient des structures en fer en tige ou résille améliorant sa capacité à résister aux flexions.

Vaugarny 2014, no stop furniture (oeuvre d'art plastique, pas un usage ordinaire !)

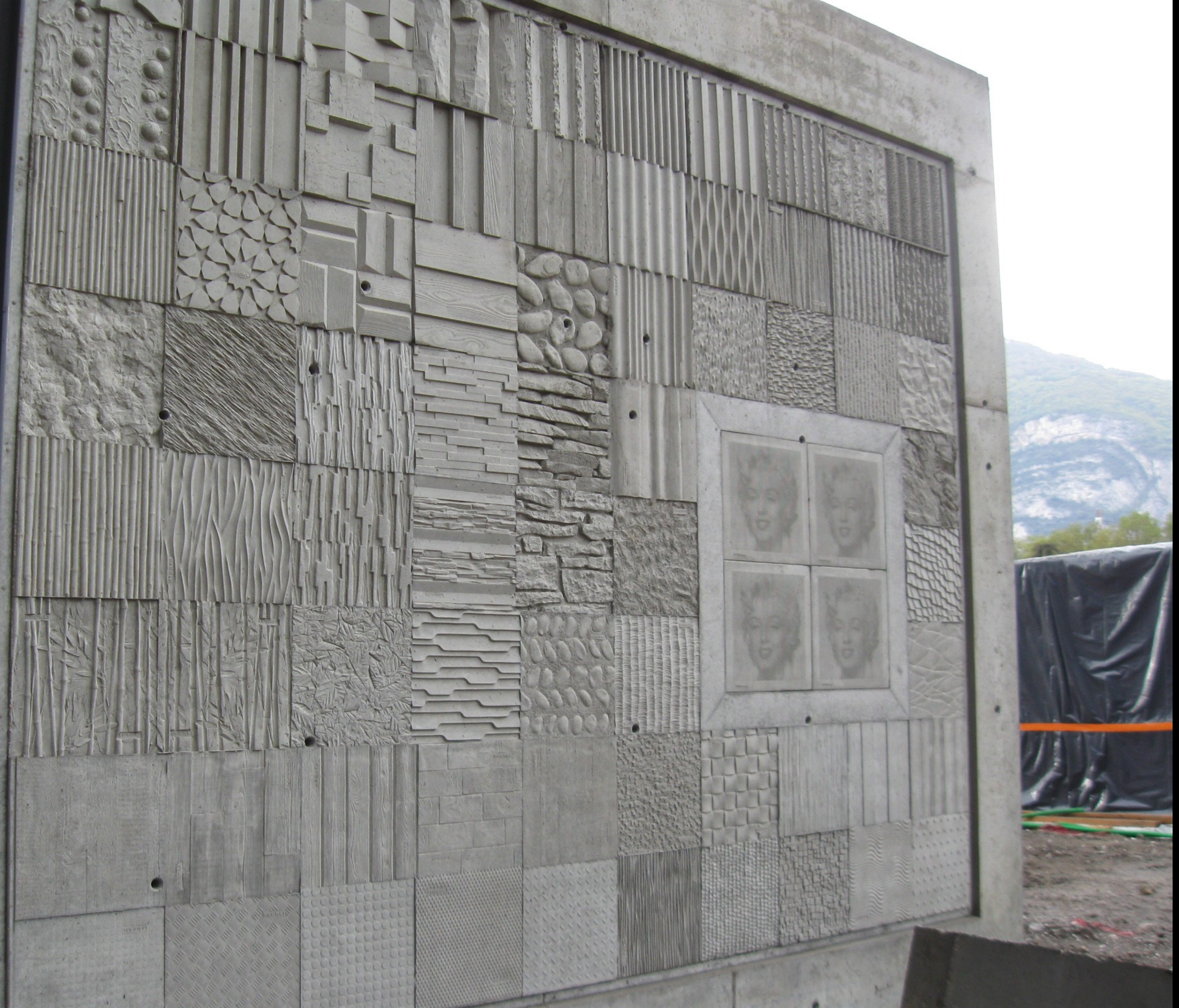
Le poids du béton est considérable et la pressions sur les banches nécessite des structures renforcées démontables et modulables.

Avant le béton, la technique des banches a été utilisée pour les murs en terre, en pisé

Maison à Lyon

Les banches ont longtemps été des assemblages de planches jointives dont l'empreinte se perpétuait à la surface du béton

Chantier d'une église orthodoxe, Grèce



Des reliefs dans la paroi des moules permettent d’obtenir des bétons texturés.

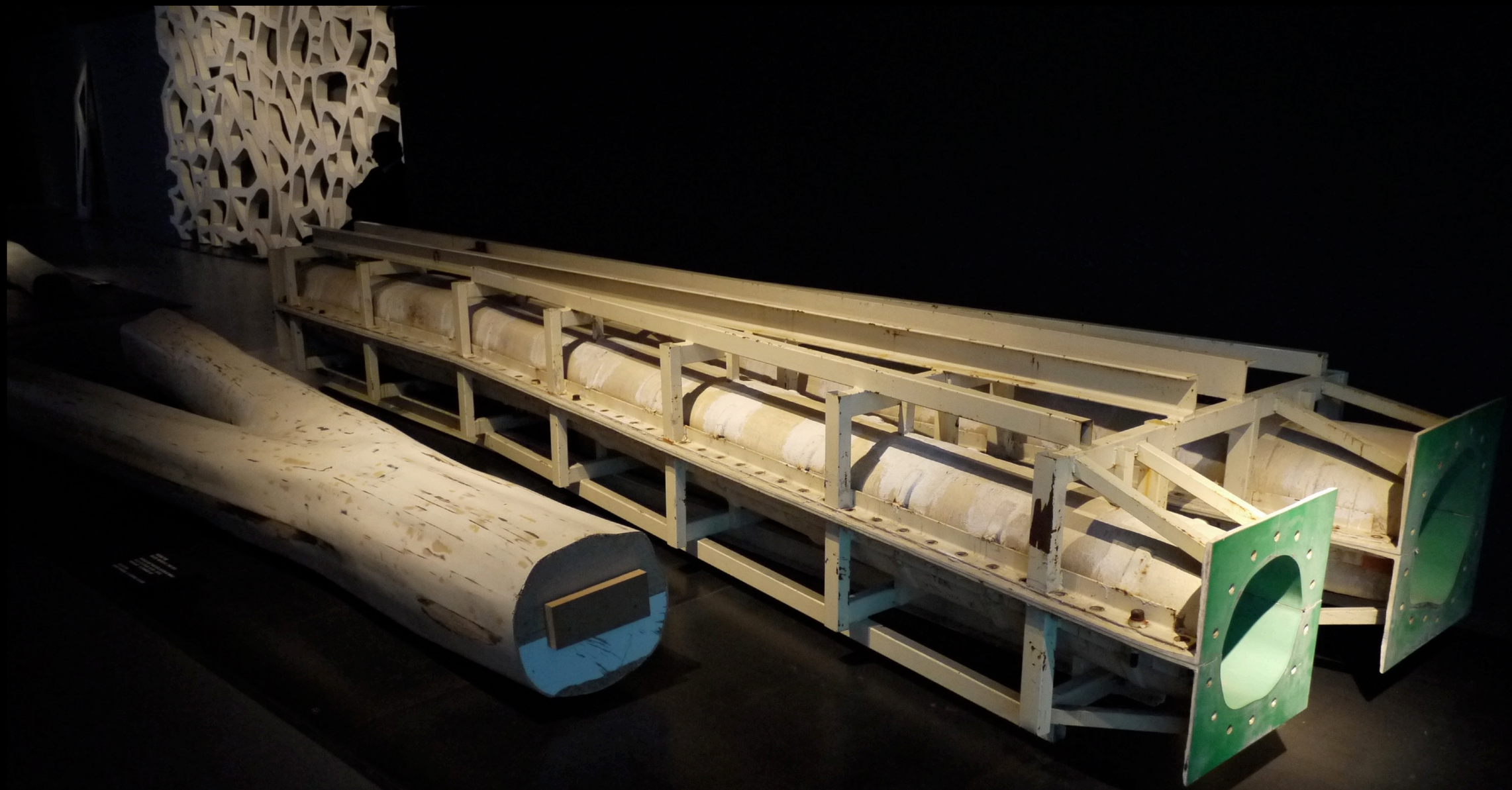
Le ciment moulé : en permettant de répéter des modules complexes, il ouvre la possibilité de stratégies décoratives peu couteuses en main-d'oeuvre

Casamaure, villa de style orientaliste en ciment moulé, v. 1867,

Décor et modernité en ciment moulé

F.L. Wright, Charles Ennie house 1924, LA

- Le potentiel sculptural du ciment moulé.



Les moulages en béton des piliers du Mucem, Ricciotti

- Le potentiel sculptural du ciment moulé.

R. Ricciotti 2014/ Mucem, Marseille

Les architectes de la modernité explorent au début du XXè siècle les nouvelles formes permises par le béton

« Dentelles » de ciment armé et nudité du matériau

A.Perret 1923, église du Raincy (93)

Les architectes début XXème explorent les nouvelles formes permises par le béton

Structure poteau-dalle, plan libre, pilotis, fenêtres en bandeau horizontales

Le Corbusier 1927, villa Savoie, Poissy

Les architectes début XXème explorent les nouvelles formes permises par le béton

La possibilité de formes sculpturales

Le Corbusier, Chapelle de Ronchamp 1955

La reconnaissance d'une esthétique vraie du béton nu, sans aucun parement

Le Corbusier, Eglise de Firmigny

Adilon, Lycée Ste Marie à La Verpillère

Retrouver la capacité des mortiers à faire voûtes et coupoles, connue des romain

E. Mairot & E. Freyssinet 1927, Halle Boulingrin, Reims,

L’enrichissement du matériau par des pigments, des charges minérales

Ricardo Bofill, Ensemble Antigone, Montpellier, années 70

Les traitements de surface du béton

Des agressions chimiques ou mécaniques de la surface font réapparaître les agrégats

Béton désactivé-lavé

Les traitement de surface du béton

D’autres actions mécaniques peuvent texturer sa surface, à des fins fonctionnelles ou esthétiques

Béton balayé

L'innovation formelle et technique des voiles de béton : le concept de la coquille d'oeuf

Camelot, DeMailly, Zehrfuss, Prouvé 58 "Cnit" La Defense

Le difficile dialogue des coques et des parallélépipèdes

Jorn Utzon 1963/76, opéra de Sydney

- Nouvelles formes liées au nouveaux bétons haute performance

R. Ricciotti 2014/ Mucem, Marseille, béton fibré Ductal, Lafarge

R. Ricciotti 2014/ Mucem, Marseille, béton fibré Ductal, Lafarge

- Les performances des nouveaux bétons permettent des structures minimalistes par économie de matière

Norman Forster, Viaduc de Millau, 2004

Le ciment, pâte à modeler, pâte à coller?

Palais Ideal Facteur Cheval 1879-1912, Hauterives