

# RESTAURATION DU CHÂTEAU DE CAEN

*MAPE-ANTIQUE, déjà mis en œuvre dans diverses restaurations de prestige dans le monde (Colisée et Sénat à Rome, Basilique Saint-François d'Assise, Musée Pouchkine à Moscou...) a été sélectionné pour la réhabilitation du Château de Caen, l'une des plus anciennes enceintes médiévales d'Europe, construite par Guillaume le Conquérant.*

**Consolidation et mise en sécurité du rempart nord-ouest**

**Pour la 1<sup>ère</sup> fois en France, injection de MAPE-ANTIQUE I dans un édifice historique**

**U**n ambitieux programme de restauration du château a été engagé sur 12 ans, à l'initiative de la ville de Caen, avec le soutien de l'Union européenne, de l'État (DRAC), du Conseil Régional de Basse-Normandie et du Conseil Général du Calvados.

Daniel Lefèvre, architecte en chef des Monuments historiques, a assuré la maîtrise d'œuvre des travaux de restauration et de mise en sécurité du rempart nord-ouest. La réalisation de la première tranche de travaux a été confiée à l'entreprise Lefèvre (sans lien avec l'architecte en chef). L'opération qui a débuté en mars 2004 devrait s'achever en 2006. Huit millions d'euros sont affectés à cette première intervention sur 230 mètres d'enceinte. Les travaux se sont déroulés en plusieurs phases :

Une phase de consolidation était nécessaire afin d'offrir aux fondations une meilleure assise. En effet le mur d'enceinte reposait sur un conglomérat de calcaire non maçonné, rendu instable par le temps. Une campagne d'études commandée par l'architecte en chef a montré une absence de liant. Des forages de 10 à 12 mètres ont été effectués et 1400 m<sup>3</sup> de coulis de ciment et bentonite ont été injectés.

Ensuite, le parement de la face intérieure du rempart a été repris par l'entreprise Lefèvre. 220 m<sup>3</sup> de pierres ont été mises en œuvre après dégagement des pierres abîmées. Une nouvelle carrière a été rouverte pour le chantier. La pierre utilisée (issue de la carrière de Cintheaux) possède les mêmes caractéristiques physiques que celle placée sur le rempart au XI<sup>ème</sup> siècle. En complément du remplacement «en tiroir» des pierres dégradées par le temps, un travail de piquage et de rejointoiement du parement a également été réalisé.

Pour harmoniser l'ensemble, une patine de finition sera appliquée sur tous les parements.

Une fois ces opérations réalisées, l'injection dans la structure du rempart pouvait commencer. Les études préalables avaient montré que le centre du mur d'enceinte est constitué d'un garni de moellons calcaires hourdés à la chaux dans lequel on retrouve un grand nombre de petits vides. Les injections ont eu pour but d'homogénéiser l'ensemble du mur et de créer une liaison entre les deux coulis (talus et rempart) pour retrouver le monolithisme initial.

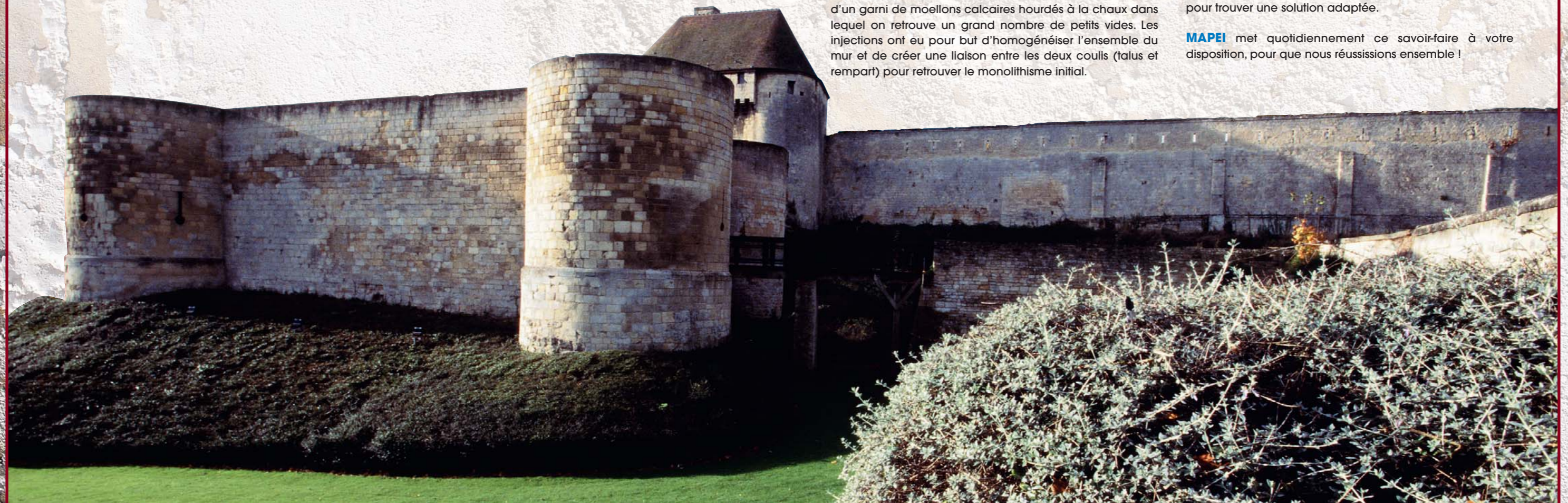
**Le produit sélectionné devait remplir un cahier des charges précis :**

- Compatibilité physico-mécanique avec les matériaux d'origine : résistance à la compression et à la flexion, porosité, module d'élasticité, absence de réaction chimique ...
- Consistance fluide pour un parfait remplissage des vides (écoulement  $\leq$  30 s au cône de Marsh).
- Durabilité (résistance aux sulfates)
- Couleur similaire à celle de la pierre
- Rapidité et sécurité de mise en œuvre

De nombreux tests en laboratoire spécialisé ont montré que le **Mapeantique I** de **MAPEI** répondait parfaitement aux exigences du chantier. L'utilisation d'un produit prêt à l'emploi qui se gâche uniquement à l'eau a permis d'éviter les mélanges sur site qui sont une source d'erreur potentielle. Compte tenu des volumes très importants à mettre en œuvre (plus de 143 m<sup>3</sup>), **Mapeantique I** a été spécialement conditionné en big bags de 800 kg et injecté à basse pression au moyen de 3500 percements effectués en quinconce au travers des 2/3 de l'épaisseur du mur. Pour ce faire, une machine à vis assurant simultanément le malaxage, le pompage et l'injection du produit a été utilisée. Ce procédé a permis d'atteindre une vitesse d'exécution de 3,5 tonnes par jour, 3 à 4 fois supérieure à celle des coulis traditionnels. Le pari était donc gagné pour l'entreprise Lefèvre !!!!

Le succès d'un tel chantier est le résultat d'une pleine collaboration entre l'industriel et l'entreprise, chacun amenant son savoir-faire et ses compétences spécifiques pour trouver une solution adaptée.

**MAPEI** met quotidiennement ce savoir-faire à votre disposition, pour que nous réussissions ensemble !



## FICHE CHANTIER

### OUVRAGE

CHÂTEAU DE CAEN  
14000 Caen (Calvados)

### RÉALISATION

Restauration du Château de Caen :  
**Restauration et mise en sécurité  
du rempart nord-ouest**  
**Durée des travaux : 2 ans,  
de mars 2004 à décembre 2006**  
Montant : 8 millions d'euros

Une initiative de la ville de Caen avec le soutien de l'Union Européenne, de l'État (DRAC), du conseil régional de Basse-Normandie et du conseil général du Calvados.

### INTERVENANTS

MAÎTRISE D'OUVRAGE

#### Mairie de CAEN

Député-maire : Brigitte Le Brethon  
Directeur général des services techniques : François Guillot  
Services techniques - Suivi du chantier : Denis Pourrat  
Esplanade Jean Nouvel  
14000 Caen Cedex  
Tél. 02 31 30 45 05

MAÎTRISE D'ŒUVRE

#### Daniel Lefèvre

Architecte en chef  
des Monuments historiques  
11 avenue Franco Russe  
75007 PARIS  
tél. 01 40 62 68 90

ENTREPRISE RÉALISANT  
LA RESTAURATION

#### Lefèvre Sa

(50 personnes dont 25 affectées  
au chantier du château)  
Directeur : Alain Marie  
Responsable chantier : Vincent Gary  
Agence Lefèvre Sa Caen - ZI du Martray  
14730 Giberville  
Tél. 02 31 72 40 00  
caen@lefevre.fr



C'est en collaboration avec l'entreprise Lefèvre et des différents responsables de la culture, des services techniques de la ville et du musée de Normandie que 3 journées portes ouvertes ont été organisées sur le site afin d'accueillir par deux fois les journalistes de la presse professionnelle.

Afin de créer une communication sur les interventions de **MAPEI** sur de nouveaux ouvrages historiques italiens, Pasquale Zaffaroni, Directeur technique **MAPEI** à Milan présenta l'approche complète de réhabilitation qui fût réalisée en collaboration avec les services d'architecture italiens sur la célèbre Basilique de Saint François d'Assise après l'effondrement de la voûte.

L'occasion fût donnée également aux architectes des bâtiments de France de visiter le site dans le cadre des visites annuelles de leur association. ■

## La gamme Mape-Antique se compose des produits suivants :



**Mape-Antique F21** : Coulis sans ciment hyper fluide, prêt à gâcher, pour la consolidation des bâtiments en pierre, brique ou en tuff. **Mape-Antique F21** est recommandé pour le remplissage de volumes particulièrement faibles, pour consolider des fresques par exemple.



**Mape-Antique I** : Coulis sans ciment fluide, prêt à gâcher, pour la consolidation de maçonneries ou le remplissage de fissures.



**Mape-Antique Rinzafo** : Gobetis d'accrochage prêt à gâcher à utiliser avant application de **Mape-Antique MC** ou **CC**, lorsque la structure présente des concentrations élevées en sels ou que le support ne permet pas une adhérence parfaite du corps d'enduit.



**Mape-Antique MC** : Mortier prêt à gâcher de couleur claire pour la réalisation d'enduits assainissants sur des murs en pierre, brique ou tuff.



**Mape-Antique CC** : Mortier prêt à gâcher de couleur brique pour la réalisation d'enduits assainissants sur des murs en pierre, brique ou tuff.



**Mape-Antique FC et FC/R** : Mortiers fin de couleur claire ou brique destinés à la finition des enduits **Mape-Antique MC** ou **CC** lorsque l'on souhaite une finition plus lisse.



**Mape-Antique LC** : Liant de couleur claire sans ciment à mélanger avec des charges pour fabriquer des mortiers ou des enduits assainissants.