

# Instrumentation



**Cathédrale Saint Pierre Saint Paul  
Nantes**

La **D.R.A.C. des Pays de la Loire** nous a confié une mission de surveillance pour étudier les mouvements des fissures de l'intrados de la voûte de la première travée de la Nef.

Les fissuromètres enregistrent la valeur des déformations et celle de la température afin de dissocier les phénomènes de retrait / dilatation thermique des phénomènes structurels.

Le contrôle quotidien sur un cycle annuel permettra de se prononcer sur l'activité des fissures et de préconiser les travaux adéquats de réparation et/ou de confortation selon les résultats obtenus.



Deux fissuromètres ont été installés à 37,5 mètres de hauteur à l'aide d'une nacelle araignée : sensations garanties !

**UBC Ingénierie**  
30 rue de Londres  
75009 Paris  
Tél: 01.53.21.87.30  
Fax: 01.42.81.06.78

**UBC Instrumentation**  
08 rue du Sapeur Michel Jouan  
35000 Rennes  
Tél: 09.60.36.89.85  
Fax: 02.23.48.85.78

**UBC Lyon**  
Centre d'affaires DMCI  
41 quai Fulchiron  
69005 Lyon  
Tél: 04.72.56.51.31



# Les Echos d'UBC

Août 2015

## Patrimoine industriel: La restauration des cheminées

Aubervilliers



Instrumentation de la  
**Cathédrale Saint Pierre  
Saint Paul à Nantes**

Des relevés vertigineux !



**Aubervilliers**



**Stains**



De par sa participation en Equipe de Maîtrise d'œuvre, UBC Ingénierie se distingue une nouvelle fois.

Après le prix **SIMI 2012** de la plus belle réhabilitation de bureaux au 32 rue Blanche à Paris ( Franck Hammoutene et Calq Architecture), le **Ruban du Patrimoine 2014** avec le Pavillon des Indes à Courbevoie (A.C.M.H.: Frédéric Didier), l'Eglise Saint Martin à Arc-sur-Tille (A.C.M.H.: Olivier Juffard) décroche le **Ruban du Patrimoine 2015** après les études de restauration UBC Ingénierie.

Prenez vos agendas: du 05 au 08 novembre 2015, nous serons présents à la 21<sup>ème</sup> édition du **Salon du Patrimoine au Carrousel du Louvre** ayant pour thème « Patrimoine et Modernité ». Nous comptons sur votre visite pour échanger sur les projets en cours et futurs.

**Jean-François Crocq**

## Aubervilliers (93) – Cheminée de l'ancienne manufacture d'allumettes

Construite en 1904 pour évacuer en hauteur les fumées toxiques de la manufacture d'allumettes, cette cheminée d'usine culmine à 45 m avec un poids de plus de 600 Tonnes. Elle fût pensée pour être un symbole fort de cette manufacture d'Etat modèle, un marqueur visible de loin. Son piédestal octogonal mouluré, son couronnement en encorbellement et ses motifs géométriques en briques blanches et rouges contribuent à en faire un édifice remarquable. Dessinée par des ingénieurs polytechniciens, elle était un fleuron technique de l'époque de par sa hauteur et sa conception. Son décor et sa technicité lui ont d'ailleurs valu son classement à l'Inventaire Supplémentaire des Monuments Historiques.

Dans les années 60, avec la fermeture de l'usine, la cheminée perd son utilité. Elle est laissée à l'abandon pendant plusieurs décennies. Ouvrage à l'air libre soumis aux intempéries, ses joints sont lessivés aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur du fût.

Les cerces se corrodent, tombent et le fût commence à se bomber et à fissurer. Lors de la tempête de 1999, un morceau du couronnement en fonte se détache, emportant avec lui un important volume de maçonnerie.

En 2006, la **Ville d'Aubervilliers** lance une campagne de diagnostic menée par le **Cabinet Daniel Lefèvre**, Architecte en Chef des Monuments Historiques et **UBC Ingénierie** pour définir les préconisations de renforcement à prévoir.

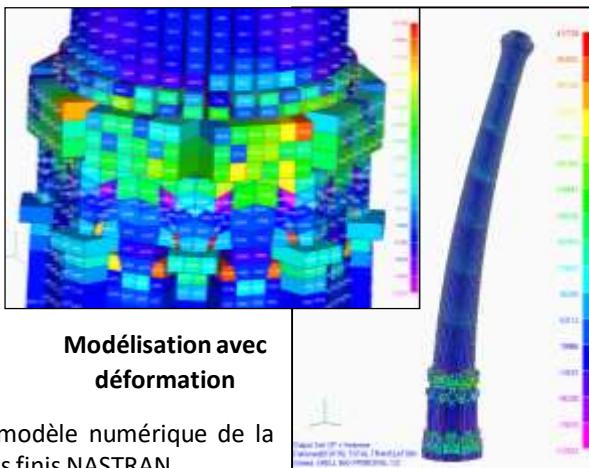
Dans ce cadre, nous avons élaboré un modèle numérique de la cheminée à l'aide du logiciel aux éléments finis NASTRAN.

Ce type de modélisation est particulièrement adapté à cet ouvrage car il permet de connaître la répartition des contraintes en tout point, au cœur même des maçonneries épaisses. Il permet également une analyse dynamique des effets du vent et une approche des phénomènes de fatigue des joints.

Notre modèle a confirmé la nécessité de conserver les cerces d'origine, mises en place pour reprendre les poussées radiales liées aux ressauts intérieurs du conduit. Nous avons également la mise en œuvre d'un chaînage interne dans le couronnement pierre fissuré du piédestal afin de reprendre les poussées en pied du fût et de remplacer ainsi une cerce métallique récente disgracieuse.

Notre mission de maîtrise d'œuvre en collaboration avec **Daniel Lefèvre** se poursuit actuellement par le contrôle des études d'exécution et des travaux de restauration..

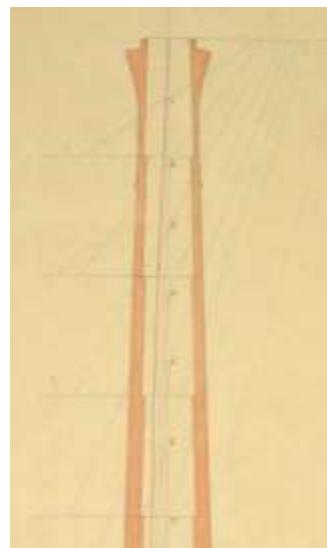
**Corrélation entre le modèle et la réalité :** la présence de fissures sur la corniche en pierre s'explique par l'existence d'efforts de traction radiale importants à la base du fût en briques, liés aux ressauts intérieurs



Modélisation avec déformation



# Ingénierie



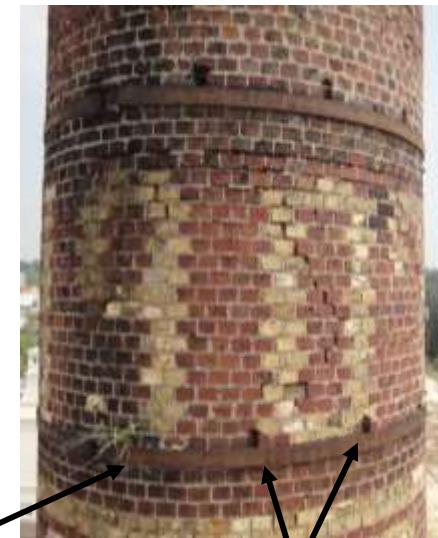
Des ressauts intérieurs pour réaliser des conduits quasi-verticaux tout en limitant le poids de l'ouvrage



Des briques trapézoïdales pour épouser la courbure des conduits



Des cerces métalliques pour reprendre les tensions radiales liées aux fruits intérieurs



Des encoches « fusibles » dans la brique pour amortir les désordres en cas d'explosion de la chaudière



La cheminée du quartier des trois rivières à Stains (93) – Restauré en 2011

Collaboration **SEQUANO Aménagement**, **UBC Ingénierie** et l'entreprise **LEFEVRE**

Du plan de 1904 à la modélisation mathématique sur Robot Millénium

