



PATRIMOINE ANCIEN & MONUMENT HISTORIQUE

Caractérisation modale du beffroi Nord et des voûtes de la cathédrale Notre-Dame à Paris

UN BEFFROI ET DES VOÛTES QUI VIBRENT !

Suite à l'incendie qui a touché la cathédrale de Notre-Dame de Paris, OSMOS a été missionné pour réaliser une étude d'Analyse Modale Opérationnelle afin de caractériser les modes propres du beffroi Nord ainsi que deux voûtes de la nef. La solution proposée par OSMOS est une ingénierie basée sur l'instrumentation par des accéléromètres synchronisés et un relevé de mesures sous bruit ambiant pendant quelques jours.

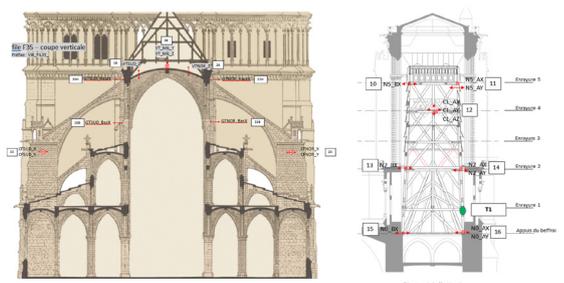
Le traitement des données a été réalisé au moyen d'un algorithme basé sur la méthode d'Eigensystem Realization Algorithm. Cet algorithme repose sur une identification du système dans l'espace d'état, basée sur la matrice des corrélations entre les différentes mesures.

DES MESURES VIBRATOIRES POUR AJUSTER LES PARAMÈTRES D'UN MODÈLE DE CALCUL

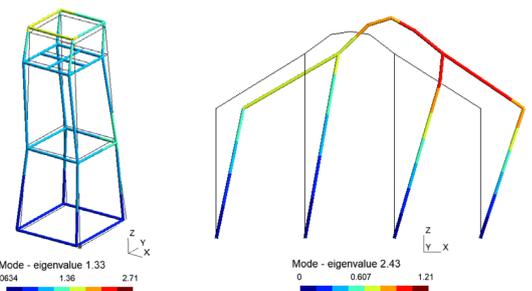
L'acquisition des données a permis de déterminer les informations dynamiques pour les six premiers modes des structures étudiées. Le traitement des données à l'aide du logiciel développé par OSMOS a permis :

- D'identifier les fréquences, les taux d'amortissement, les déformées modales et les amplitudes de déplacement maximales à partir des vibrations usuelles dues au bruit ambiant (trafic, vent, etc.).
- De comparer les modes de vibration réels des beffrois et des voûtes avec les résultats d'un modèle de la cathédrale. D'ajuster les hypothèses concernant les paramètres de données du modèle théorique.

Localisation de l'instrumentation



Exemple de résultats obtenus sur l'analyse modale opérationnelle



Etablissement public chargé de la conservation et de la restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris



Structure ancienne



Analyse Modale Opérationnelle



30 accéléromètres OSMOS AAA et 4 stations d'acquisition EDAS



Mesures en dynamique



Caractérisation de 6 premiers modes propres

