

osmos

NEWS

Une Colonne de tôle boulonnée et ...

En 1887, c'est par un cri d'indignation que les leaders d'opinion ont réagi en apprenant la construction de la Tour Eiffel.

S'ils avaient été écoutés, "cette colonne de tôle boulonnée" n'aurait jamais existé. Mais grâce aux usages multiples que Gustave Eiffel a imaginés dès la conception (notamment comme station de mesure) et surtout grâce à sa vision inspirée de faire un ouvrage "élégant et durable", "la Tour de 300 mètres" est depuis 15 ans dans son deuxième siècle. La Tour Eiffel a fêté le 31 mars 2004 ses 115 ans et reste aujourd'hui le monument le plus aimé et le plus visité au monde.

... des vermicelles intelligents !

En 1993, OSMOS installe 12 cordes optiques de 10 mètres au-dessus du 2^{ème} étage. Il y a 10 ans, beaucoup regardaient la technologie OSMOS avec scepticisme. Etait-il vraiment possible, avec ces "vermicelles intelligents", de suivre indifféremment le comportement statique et dynamique d'un ouvrage et d'obtenir, sans faille ni parasitage, un signal toujours propre et porteur d'informations sur l'état réel de la structure ?

En tous cas, l'exploitant l'a pensé et a fait confiance à OSMOS. Depuis 10 ans, OSMOS surveille les structures principales de la Tour Eiffel. Les cycles de déformation journaliers, saisonniers et pluri-annuels sont maintenant parfaitement connus et alimentent une banque de données permettant de détecter très en amont toute modification du comportement de l'ouvrage. Durant ces 10 années, OSMOS n'a pas cessé de faire évoluer la technologie du monitoring permanent et est devenu le leader incontesté de ce domaine.

Notre entreprise et ses partenaires sous licence surveillent aujourd'hui des centaines d'ouvrages de par le monde, des célèbres comme de moins spectaculaires mais tout aussi importants à nos yeux, comme créateurs de "modèles vrais" au service de l'ingénierie et de la maintenance.

En cela, nous nous sentons particulièrement liés à la Tour Eiffel, qui est tout à la fois la plus belle démonstration de notre excellence et son plus grand défi.



10 ans sur la Tour Eiffel

Avec ce numéro "Anniversaire" d'OSMOS NEWS, nous remercions la Société Nouvelle d'Exploitation de la Tour Eiffel (S.N.T.E.) pour sa confiance.

Nous associons à cette référence emblématique nos partenaires licenciés qui appliquent la technologie OSMOS jour après jour sur trois continents.

Enfin, nous disons toute notre fierté de nous trouver au service de la pérennisation de l'œuvre d'Eiffel.

Bernard Hodac,
Président-Directeur Général du Groupe OSMOS

La grande Dame se laisse approcher...

Première installation en 1993 : 12 cordes optiques

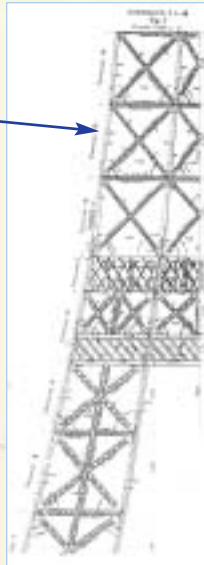


Corde optique sur arbalétrier d'angle, pilier Sud

Le 27 octobre 1993, OSMOS installe 12 cordes optiques en régime continu. L'exploitant du monument souhaite mettre en place une surveillance continue pour optimiser la maintenance de certaines parties de l'ouvrage.

Ce sont les 12 arbalétriers du Panneau 13, au-dessus du 2^{ème} étage qui ont été choisis pour initier le programme de surveillance.

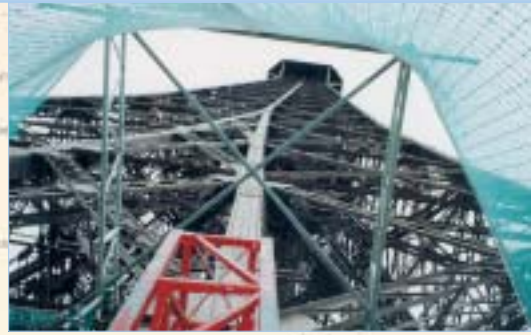
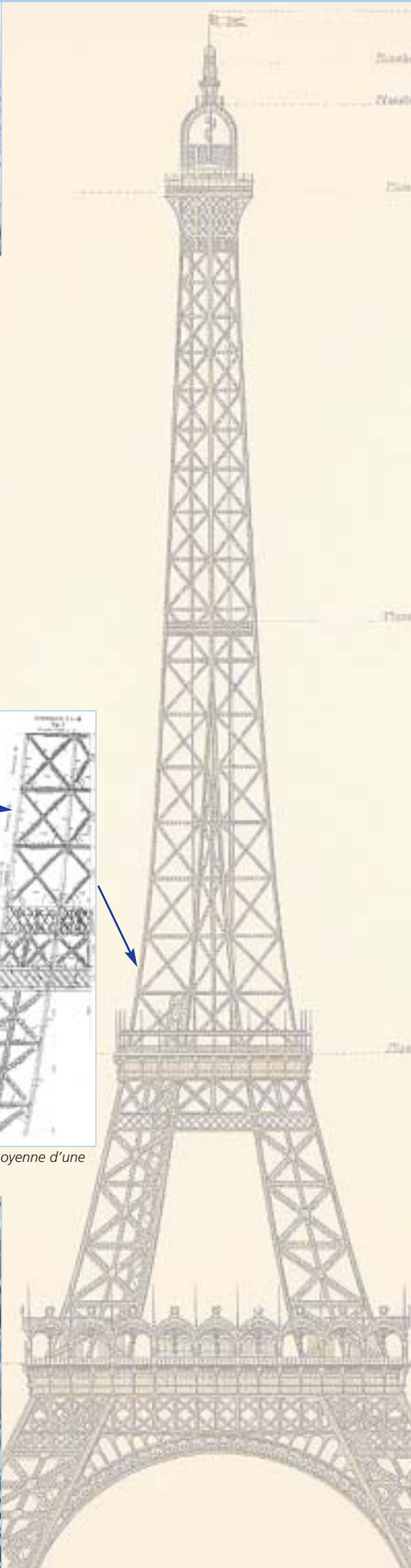
C'est, en effet, à ce niveau de la Tour que les effets de fatigue dus au vent sont les plus importants. En outre, le risque de formation importante de givre, en cas de brouillard verglaçant, serait critique surtout sur la partie pylône du monument.



Seule la Corde Optique permet d'obtenir la déformation moyenne d'une pièce hétérogène



Une des 12 cordes Optiques le jour du lancement du monitoring : 27 octobre 1993...



Installation effectuée par plateforme élévatrice et filet de protection

Le 26 décembre 1999, la tempête la plus forte jamais enregistrée en France a atteint Paris vers 7h30 du matin et causé des dégâts très importants. 10 000 arbres du Parc du Château de Versailles ont été détruits.

La Tour Eiffel, pourtant, s'est parfaitement comportée bien que les cordes optiques aient enregistré, au moment du vent maximum, des déformations plus de deux fois supérieures aux plus importantes déformations enregistrées jusqu'alors.

Le vent maximum a atteint quelque 214 km/h, la Tour ayant subi en moyenne des vents de 160 km/h pendant la durée du phénomène.



Arbalétrier d'angle, pilier Nord



...10 ans et deux campagnes de peinture plus tard

... puis enlacer

Installation de l'an 2000 : 63 cordes optiques



Installation effectuée par alpinistes spécialisés (Sté Versant)



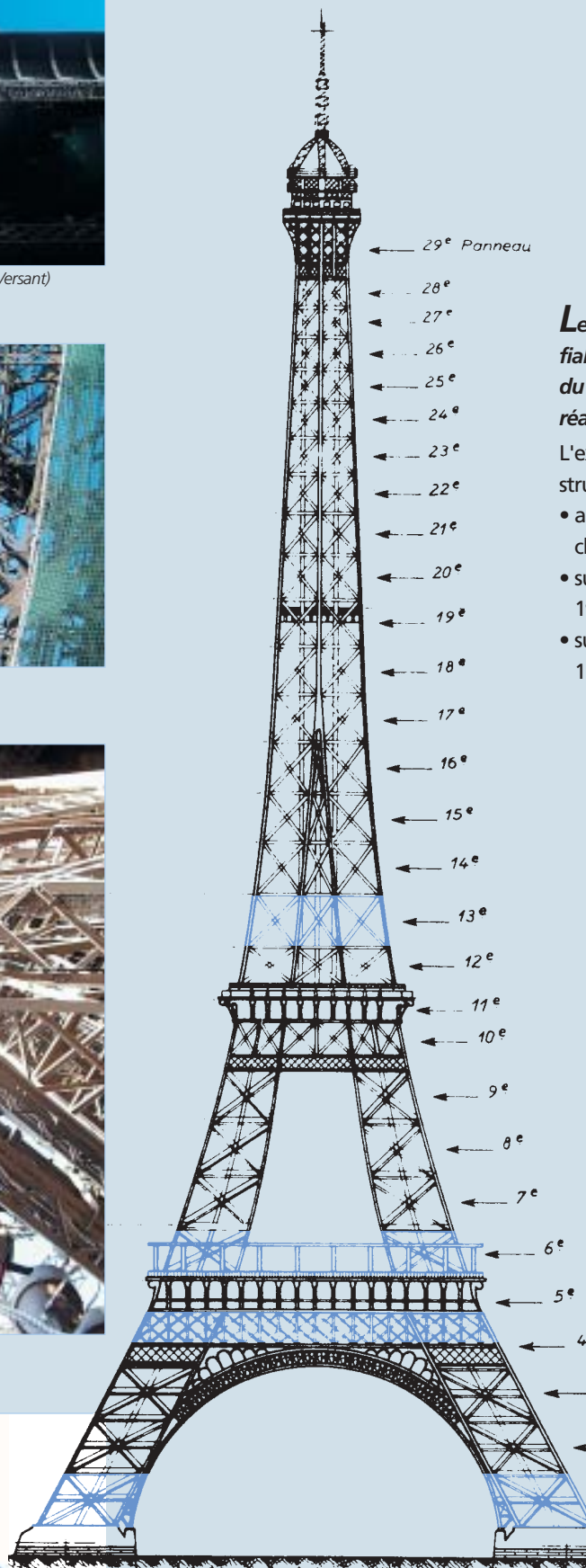
Vue du panneau 6 sur pilier Sud



Corde Optique de 5 m lors de la pose



Montage sur panneau 1, pilier Sud



Panneau 6, au-dessus du 1^{er} étage et arbalétrier d'angle

Le système OSMOS ayant démontré sa fiabilité et son efficacité, la deuxième phase du programme de surveillance peut être réalisée.

L'exploitant décide d'équiper toutes les structures principales de cordes optiques :

- au rez-de-chaussée, sur le Panneau 1 de chacun des 4 piliers : 20 cordes optiques
- sur les grandes poutres de ceinture du 1^{er} étage : 27 cordes optiques (Panneau 5)
- sur le Panneau 6, au-dessus du 1^{er} étage 16 cordes optiques.

Les Cordes Optiques sont fixées par ancrage au centre de certains rivets



Réglage d'une Corde Optique à son point de travail



Corde Optique après capotage. Le tube de cuivre protège le câble de liaison optique



Le cœur humain bat en moyenne 70 fois par minute, c'est à dire 100 000 fois par jour...
Soit en 10 ans, **365 millions** de battements.



La Tour Eiffel a une période de 0,3Hz.
En 10 ans, chaque corde optique OSMOS a subi **105 millions** de cycles.

OSMOS : 10 ans d'évolution à la vitesse

1^{ère} génération

Production à l'unité,
projet par projet



Première station de mesures dite "Optobox". Les connexions optiques sont soudées sur place. Le bloc optique n'est pas intégré au bloc électronique

2^{ème} génération

Production par lot de 20 unités



Première conception modulaire de l'optobox. La partie purement optique est encore séparée de l'électronique. L'optobox ne comporte que 3 canaux optiques

3^{ème} génération

Production par lot de 100 unités



La conception toujours modulaire de l'optobox rassemble maintenant l'optique et l'électronique. Pour s'adapter à un nombre confirmé par l'usage, un module comporte désormais 4 canaux optiques



Extrémité d'une corde optique de première génération



Le boîtier de raccord optique reste inchangé



La taille des boîtiers d'extrémité est optimisée tant pour la corde optique...



Extensomètre optique de première génération



Extensomètre optique de deuxième génération



... que pour l'extensomètre optique



L'étoile la plus proche de notre système solaire est Proxima du Centaure. Elle se trouve à 4,3 années-lumière de la terre, c'est-à-dire **40 426 milliards** de km...



... en 10 ans, la lumière circulant dans le réseau optique OSMOS a parcouru **94 608 milliards de km**, soit plus d'1 fois l'aller/retour Terre-Proxima du Centaure.

A titre de comparaison, une sonde spatiale voyageant à la vitesse de 100 000 km/h aurait besoin de 45 576 années pour ne faire que l'aller jusqu'à Proxima du Centaure.

de la lumière

4^{ème} génération

Production des cordes optiques et des stations de monitoring par série de 500



La station de monitoring accueille par module 4 capteurs OSMOS et 8 capteurs non-OSMOS. Elle se configure via Windows Explorer



La station de monitoring est pilotable via Internet



De nouveaux capteurs OSMOS complètent la gamme : Cordes Optiques et extensomètres optiques de 4^{ème} génération, X-Triggers, chenilles optiques et... tous les capteurs du marché !

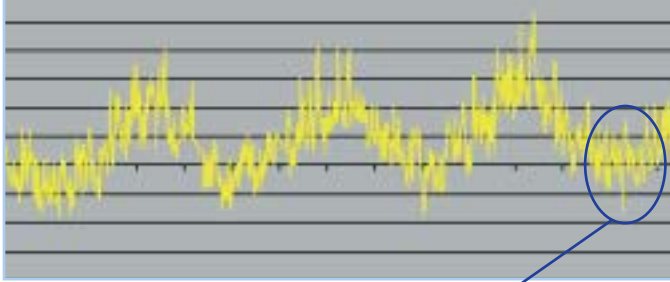
Plateforme logiciels multi-tâches chargée automatiquement

OSMOS est le premier producteur de capteurs à fibre optique du monde

Un monument écrit sa chronique

A 115 ans, l'écriture est toujours belle !

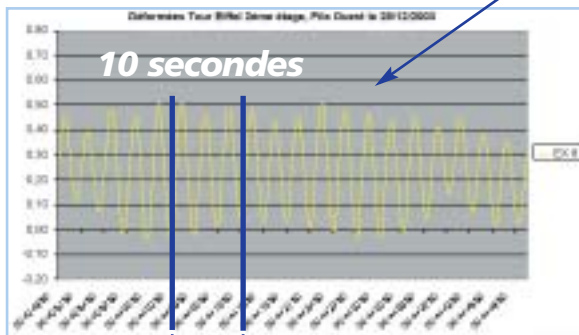
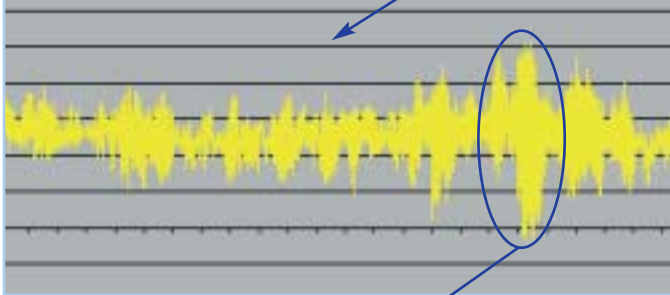
4 ans



1 mois

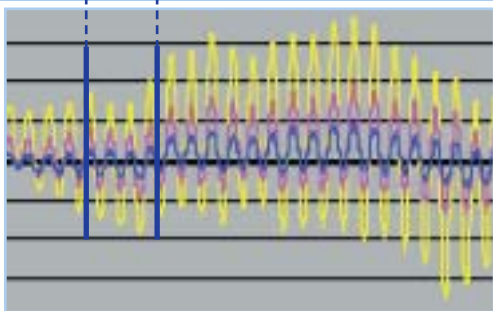


1 heure



10 secondes

La Tour Eiffel a bien une fréquence propre de 0,3 Hz. Cette valeur connue par Eiffel dès 1889 est suivie par OSMOS parmi d'autres constantes de comportement



3 niveaux de déformations suivis simultanément : rez-de-chaussée, 1^{er} étage, 2^{ème} étage, qui indiquent 3 rigidités différentes sous l'action du vent

Tempête millénaire du 26 décembre 1999



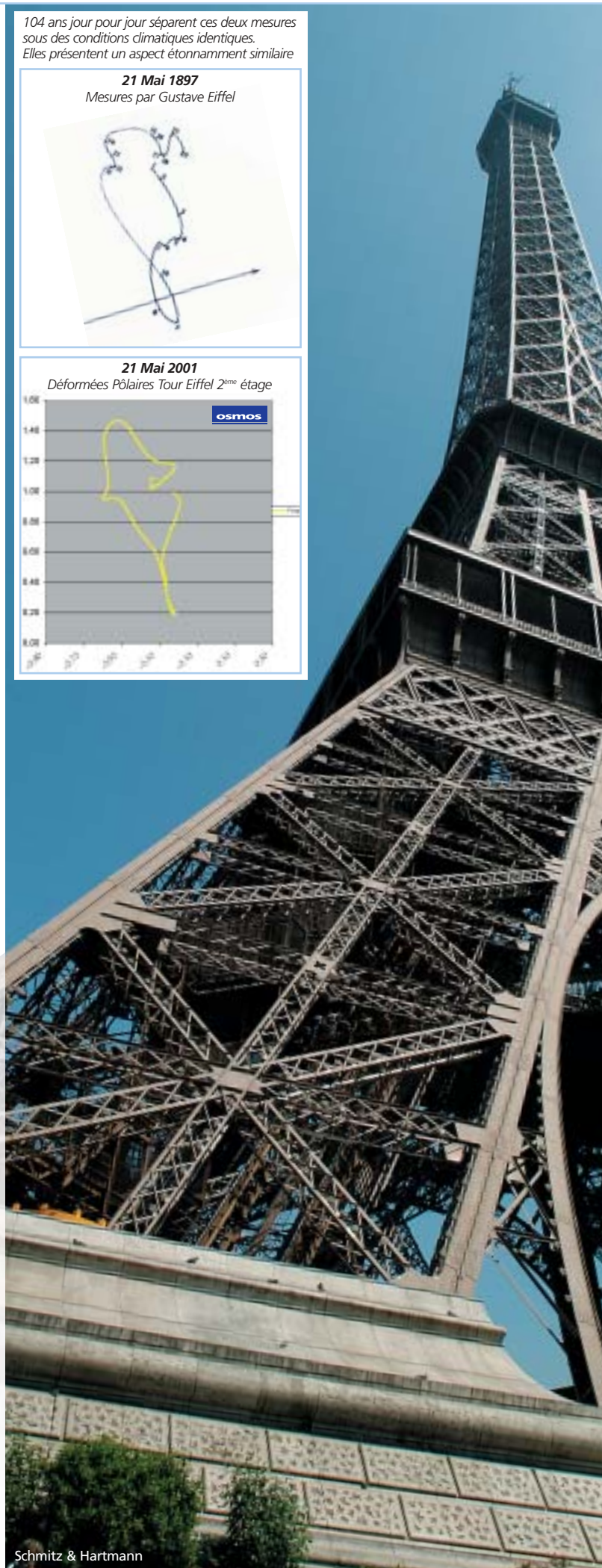
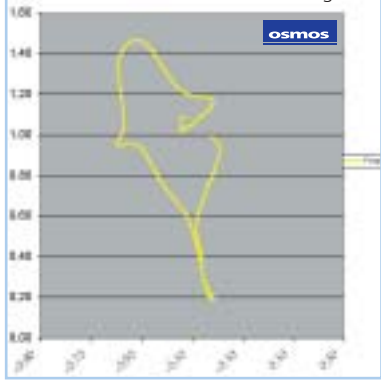
Mouvements de la Tour Eiffel lors du vent maximum

104 ans jour pour jour séparent ces deux mesures sous des conditions climatiques identiques. Elles présentent un aspect étonnamment similaire

21 Mai 1897
Mesures par Gustave Eiffel



21 Mai 2001
Déformées Polaires Tour Eiffel 2^{ème} étage



Maintenir tous les patrimoines

Un enjeu partagé



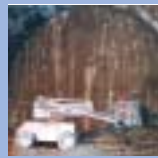
“Un monument comme la Tour Eiffel impose à l'exploitant les contraintes de gestion techniques les plus élevées.

Pour l'appuyer dans sa responsabilité technique et économique le système OSMOS a été choisi par la société exploitante depuis 10 ans en toute satisfaction.”

Luc Echavidre,
Secrétaire Général de la SNTE

“Sur la Tour Eiffel, aucune technique ne peut tricher ! Les ascenseurs, la détection incendie, l'éclairage et jusqu'à la peinture même de la Tour. Il en est de même pour la surveillance permanente des structures. Le système OSMOS nous donne l'information recherchée depuis 10 ans. Il est à ce jour le seul système de suivi des déformations jamais installé sur la Tour sur une aussi longue période.”

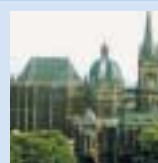
Gérard Navarre,
SNTE, Responsable d'exploitation technique



“Dans le cadre du projet national de recherche Clouterre II, une coopération entre le Centre d'Etude des Tunnels et la société OSMOS

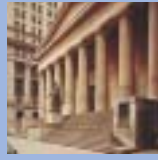
a permis d'installer un dispositif de mesure des déformations du terrain en avant du front de taille, basé sur l'utilisation de capteurs à fibre optique. Cette coopération a montré qu'OSMOS savait produire des extensomètres à base longue, pouvant être mis en place rapidement et mesurer en continu sans perturber le cycle des travaux.”

Pascal Dubois,
*Ingénieur Général des Ponts et Chaussées
Conseil Général des Ponts et Chaussées*



“Le monitoring OSMOS nous a confirmé la stabilité de la précontrainte circulaire indépendamment des variations de température.”

Dipl.-Ing. Helmut Maintz
Maître d'œuvre de la Cathédrale d'Aix-la-Chapelle



“Le système OSMOS a été pour nous un élément important dans notre processus décisionnel. En plus, les capteurs dans les espaces publics sont discrets – un élément déterminant pour un bâtiment historique. Au cours des mois qui viennent nous pourrions surveiller la structure pendant la phase « construction » du projet. Ceci nous permettra de modifier nos méthodes dans le cas où nous constaterions des déformations dépassant les limites que nous avons établies.”

Marie Ennis, P.E.
*EYP, Maître d'Œuvre du Federal Hall
National Monument*



“Le système OSMOS nous donne toutes satisfactions dans le Tunnel sous la Manche depuis 1998 et reste fiable dans le temps.

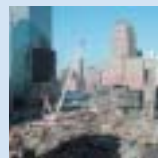
Son utilisation et sa conception simples sont des atouts recherchés pour une implantation dans les ouvrages importants.”

Gérard Delacre,
Eurotunnel



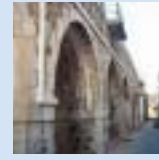
“La surveillance par OSMOS du Pont de Herren nous a apporté une meilleure connaissance des ouvrages de cette génération.”

Dieter Hormann,
Direction des Routes de Lübeck



“Je tiens à vous exprimer notre reconnaissance pour les efforts fournis par OSMOS en vue d'aider la Mairie de New York et son Department of Design and Construction dans leur réponse aux conséquences de l'attentat terroriste du 11 septembre 2001. Les capteurs installés par OSMOS sur le site du World Trade Center et aux alentours ont été un outil important dans l'évaluation des structures au 3 World Financial Center (AMEX) et 130 Liberty Street (Bankers Trust).”

Kenneth Holden, Adjoint au Maire
Dan Eschenasy, DDC
City of New York



“Le Viaduc de Serrières présentant des désordres, il nous a fallu trouver un système capable d'apprécier leur

importance. Le système OSMOS permet la mesure statique et dynamique simultanée et, grâce à sa base longue, il a rendu compréhensible le comportement de l'ouvrage au-delà des seuls critères d'aspect. Ces qualités pourront nous être précieuses aussi bien dans les actions de maintenance que pour les réparations profondes.”

Alain Morice,
SNCF, Division de l'Équipement



“Le système OSMOS mis en place dans le cadre de nos études préalables permet un contrôle réel, fondé sur la précision et la longue

durée. La discrétion de son implantation et la pertinence des informations données en font un instrument précieux. Les millénaires de l'obélisque de Louqsor, les siècles de la cathédrale de Beauvais et de la Madeleine à Paris ont justifié la mise en place de ces installations de mesure qui ont guidé nos prescriptions et accompagneront les restaurations en cours.”

Etienne Poncet,
*Architecte en Chef des Monuments
Historiques
Ministère de la Culture et de la
Communication*



“La Yokohama TV Corporation surveille sa tour hertzienne à l'aide du système de monitoring OSMOS depuis 1999.

En exploitant les données fournies par le système OSMOS, nous avons renforcé la tour. En plus, nous y avons installé des antennes intermédiaires pour deux opérateurs de téléphonie mobile. Ceci a signifié pour nous des apports financiers inattendus. Avec le monitoring OSMOS, nous savons que la tour est en sécurité.”

Nobutake Kobayashi,
Président de Yokohama TV Corporation



“Ce que j'apprécie dans le système de monitoring OSMOS, c'est qu'il fournit au responsable de la maintenance un état immédiat du comportement d'ensemble.”

Helmut Gross,
*Viaduc de Murrtaal
Présidium du Gouvernement du
Baden-Wurtemberg*

"Je crois, pour ma part, que la Tour aura sa beauté propre. Parce que nous sommes des ingénieurs, croit-on donc que la beauté ne nous préoccupe pas dans nos constructions et qu'en même temps que nous faisons solide et durable, nous ne nous efforçons pas de faire élégant ? Est-ce que les véritables conditions de la force ne sont pas toujours conformes aux conditions secrètes de l'harmonie ? (...)"

Gustave Eiffel, 14 février 1887



Francis Kuttner

L'excellence qu'ambitionne OSMOS pour ses propres systèmes est celle à laquelle aspirent les grands luthiers. Tout comme les cordes d'un instrument rendent audible l'état de sa structure et les tensions auxquelles il est soumis, le système OSMOS rend intelligible le comportement des structures qu'il surveille.

Ce n'est pas par hasard si OSMOS a baptisé un de ses composants majeurs "la corde optique".

L'analogie fait sens et OSMOS va désormais s'associer à l'œuvre d'un des plus grands luthiers de notre temps, Francis Kuttner.



Né en 1951 à Washington DC, c'est à Cremona, berceau historique de la lutherie classique italienne que Francis Kuttner étudie pendant 4 ans.

Son Maître, Francesco Bissolotti va le familiariser avec les conceptions de l'Ecole de Cremona, dont le plus important représentant n'était autre qu'Antonio Stradivarius.

Francis Kuttner réalise 3 violons et 3 violoncelles par an et partage son temps entre ses ateliers de San Francisco et de Cremona.

Ses instruments ont reçu, de la part des Jury internationaux, les plus hautes récompenses et se distinguent par une sonorité exceptionnelle, à la fois nuancée et puissante, et une grande homogénéité de timbre, qui en font des instruments de concert de premier ordre.



Les violons et violoncelles de Francis Kuttner sont joués dans le monde entier par des artistes et ensembles renommés tels que l'Orchestre Symphonique de Chicago, Régis Pasquier, le Quatuor Kronos, etc. ...

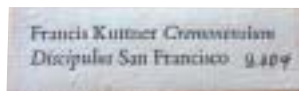
La Violin society of America, dont Francis Kuttner est membre, l'a déclaré "hors concours". Il est lui-même jury des plus importants concours de lutherie en Amérique et en Europe.

Il sera en décembre 2004 à Paris jury du concours "Etienne Vatelot".

OSMOS a décidé d'acquérir chaque année un violon de ce grand luthier et prêtera l'instrument à de jeunes solistes talentueux.



"Ce qui fait un grand violon comme un grand projet d'ingénieur c'est la qualité de la conception, la probité technique, le choix des matériaux, la sûreté du style et le bon goût."
Francis Kuttner



France

OSMOS SA

44-46, rue de la Bienfaisance
75008 PARIS

+33-1-53 93 79 00

Des questions, des suggestions ?
Ecrivez-nous
osmos-news@osmos-group.com
www.osmos-group.com

Affiliés

Andreas Steiger & Partner AG

E-mail : mail@a-steiger-partner.ch
www.a-steiger-partner.ch



Basler & Hofmann

E-mail : pzwicky@bhz.ch
www.bhz.ch



COPRA

E-mail : copra-osmos@wanadoo.fr
www.copra-osmos.com



Frabounel

E-mail : info@frabounel-china.com
www.frabounel-china.com



I.P.C.

E-mail : ipc@ipc-ingenierie.fr
www.ipc-ingenierie.fr



JGC

E-mail : kado.masuo@jgc.co.jp
jgc.co.jp



MOMA

E-mail : info@momagroup.com
Modélisation, Mesures et Applications



Stamotec

E-mail : info@stamotec.be
www.stamotec.be



Subterra, Inc

E-mail : info@subterra.us
www.subterra.us



TÜV Rheinland Group

E-mail : bauwerksdiagnose@de.tuv.com
www.tuv.com



Urbitran

E-mail : narov@urbitran.com
www.urbitran.com



Brèves

Plusieurs projets de ponts ont été remportés par les licenciés OSMOS récemment :

> Pont de Leominster (Massachusetts - USA)

> Pont sur la 3^{ème} Avenue (New-York City - USA)

> Pont d'Osnabruck (Allemagne)

> Pont de Reuss (Suisse)

> Pont de Honmoku (Japon)

Pont de Reuss - Suisse

