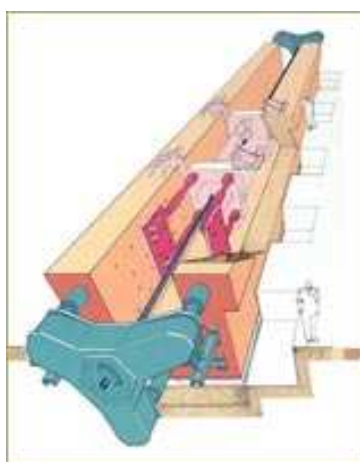
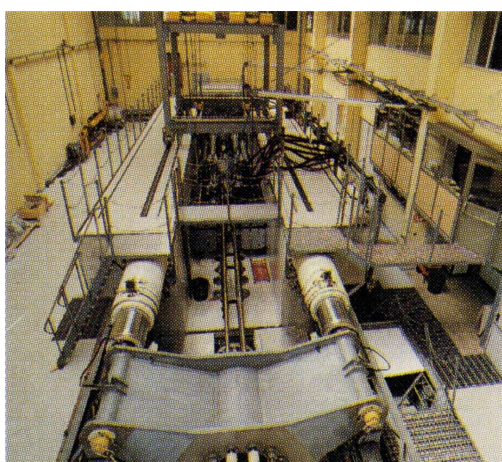


## RETROFITAGE

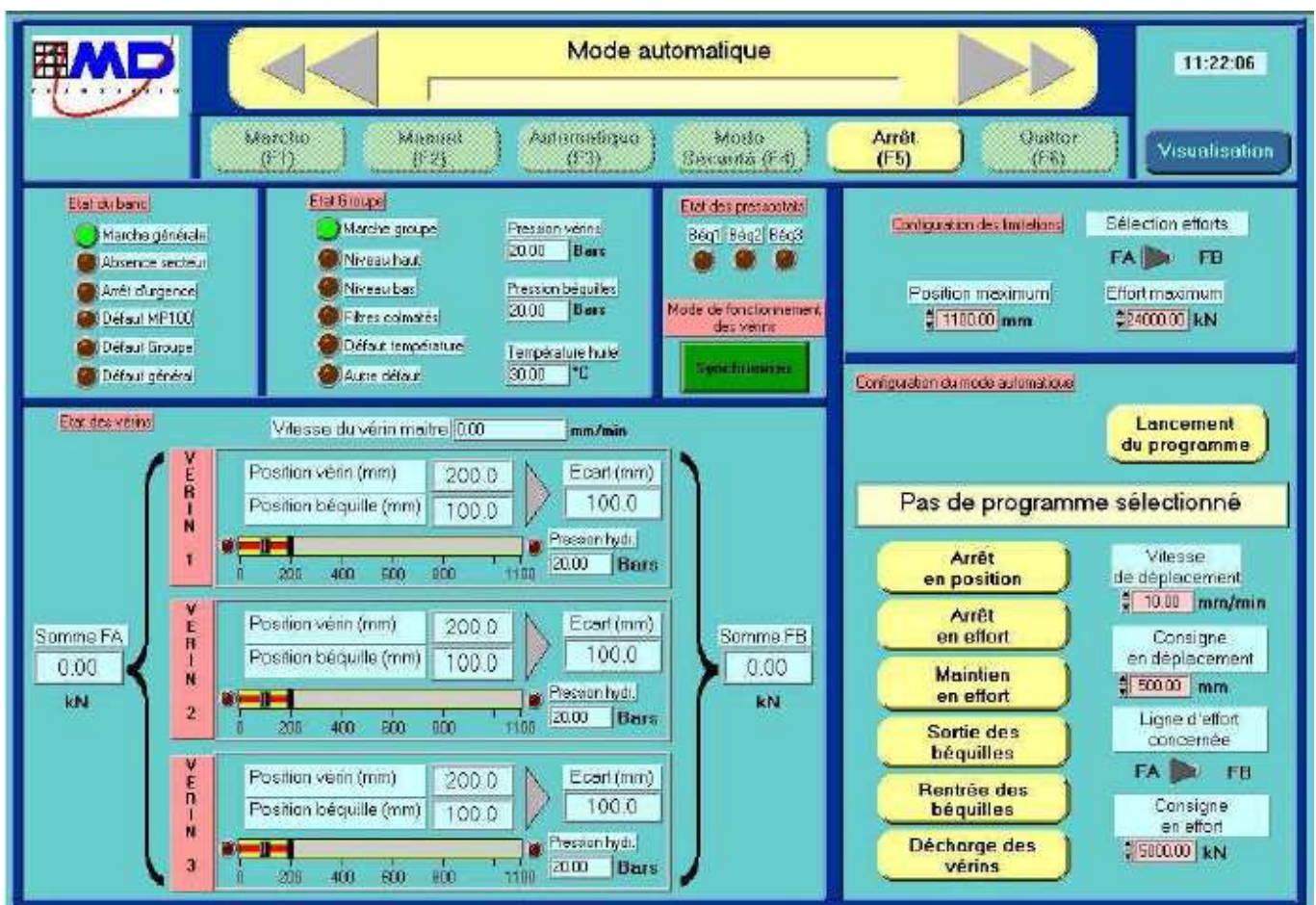
# BANC DE TRACTION DE CABLES



Cet équipement réalise des essais de tenue à la fatigue des câbles et ancrages des ponts en béton précontraint, des ponts à haubans ou suspendus et des installations offshore.

Les essais de fatigue de câbles et d'ancrages, complexes à modéliser, sont testés en grandeur réelle. Le câble et ses ancrages sont d'abord placés sous tension dite " statique " et on lui applique une variation " dynamique " de force. Des capteurs acoustiques disposés aux extrémités repèrent et localisent les éventuelles ruptures de fils élémentaires constitutifs des " torons " - les faisceaux de fils élémentaires - qui composent le câble.

<b>Type</b>	<b>Banc d'essai de traction de câble</b>
<b>Fonction</b>	<b>Essais de fatigues et de rupture de câbles de maintien de ponts</b>
<b>Capacité de traction</b>	<b>24 000 kN (env. 2400 Tonnes)</b>
<b>Vitesse</b>	<b>Jusqu'à 50 mm/min</b>





**SOLUTIONS UTILISATEURS**

## Bancs d'essai de fatigue des câbles pour ouvrages d'art

par M. Miqueau, MD Electronic

**L'objectif :** rénover la partie commande et instrumentation des vérins statiques d'un banc de fatigue de câbles.

**La solution :** mettre en œuvre un poste de pilotage avec LabVIEW™ et une carte d'acquisition de données associée à des contrôleurs temps réel.

Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées à Nantes possède l'un des plus grands bancs de fatigue de câbles pour ouvrages d'art dans le monde. MD Electronic, société de services partenaire de National Instruments, a mis en œuvre un poste de pilotage du banc basé sur un asservissement en déplacement. Le banc permet de réaliser des essais en fatigue suivis d'essais à rupture, de câbles et de leurs ancrages pour les ponts en béton précontraint, les ponts à haubans ou suspendus et les installations offshore. Les tests des ancrages et des câbles pour le pont de Normandie, le Stade de France, le pont de Glebe à Sydney et bien d'autres à travers le monde ont été effectués sur ce banc.

**L'interface développée sous LabVIEW est conviviale, facile à manipuler et nous apporte beaucoup plus de souplesse que le programme précédent développé sous Quick Basic.**

Le banc a été mis en service en 1989 pour des essais statiques jusqu'à 24 000 kN (2400 T) et des essais dynamiques jusqu'à 12 000 kN (1200 T). Les essais statiques (essais de rupture) sont effectués pour déterminer les capacités résiduelles après les essais dynamiques (essais de fatigue) qui simulent les variations de charge admises pour une durée de vie minimale de l'ouvrage prédéfinie.

### Mise en œuvre

Le but était de remplacer le système de pilotage de la partie "statique" du banc basé sur un asservissement en vitesse écrit en Quick Basic par un système d'asservissement en déplacement. Trois vérins sont utilisés pour les essais "statiques" et quatre autres pour les essais dynamiques, pilotés indépendamment. Pour les commandes statiques, six capteurs d'effort et cinq capteurs de pression ont été reliés à la carte d'acquisition de données PCI-6033E. Trois capteurs de déplacement (un par vérin) ont été reliés aux contrôleurs temps réel qui communiquent avec le PC de pilotage.

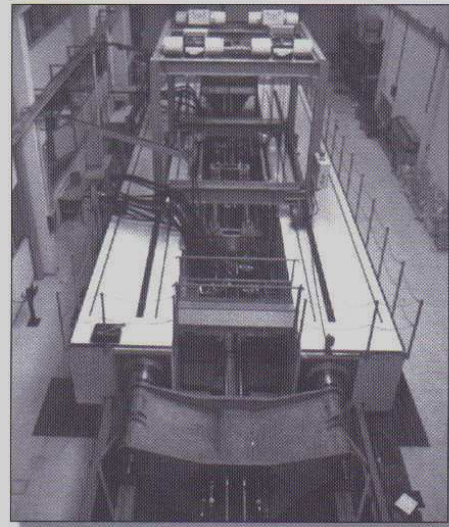
Le PC permet de gérer tous les états de la machine ainsi que les différents types de tests : mode avec consigne d'arrêt en position, mode avec consigne d'arrêt en effort, mode maintien en effort.

Le logiciel de pilotage a été développé en LabVIEW. Nous souhaitons pouvoir travailler, au choix, en mode manuel (sans PC) pour assurer une bonne sécurité ou en mode automatique. Nous avons donc été amenés à utiliser trois contrôleurs temps réel externes (cartes d'axes intelligentes) qui fonctionnent de manière autonome ou bien en liaison avec le PC. Chaque milliseconde, ces contrôleurs acquièrent la position des trois vérins statiques et envoient une consigne de pilotage. Le PC contrôle aussi, via la liaison RS-232, la température de l'huile de la centrale hydraulique et arrête l'essai si la température sort de la fourchette des valeurs limites.

L'application a été développée par MD Electronic en cinq mois, en collaboration étroite avec le LCPC. Les principales difficultés ont été de développer un système pouvant être piloté en manuel comme en automatique et d'assurer le synchronisme des mouvements des trois tiges de vérin afin qu'elles se déplacent en gardant le plan vertical défini par leurs extrémités.

### Déroulement d'un essai

Une campagne d'essais dure environ un mois. L'installation d'un câble et de ses



*Banc d'essai de fatigue pour câbles*

accessoires demande cinq jours. Les essais, généralement effectués sur des câbles de cinq à six mètres de longueur, peuvent ensuite démarrer. Lors d'un essai de fatigue, les vérins statiques sont positionnés sur une valeur moyenne, puis bloqués par des béquilles (système vis/écrou). Les vérins dynamiques peuvent alors appliquer les variations d'effort définies par le protocole d'essai, par exemple : en fatigue pour un câble de 91 torons, la variation de charge sera de 2165 kN autour d'une charge moyenne de 9740 kN. À l'issue de l'essai de fatigue, après contrôle, la force appliquée au câble est augmentée à l'aide des vérins statiques jusqu'à rupture.

Nous apprécions le programme de pilotage développé en LabVIEW. L'interface, conviviale et facile à manipuler, nous apporte beaucoup plus de souplesse que le programme précédent développé sous Quick Basic.

**Pour en savoir plus, vous pouvez contacter**  
**M. Frédéric Miqueau**  
**MD Electronic**  
**Rue des Minais**  
**44 340 Bouguenais**  
**Tél. : 02 40 26 96 95**  
**E-Mail : mdelectronic@compuserve.com**