



Compte rendu de la Commission Machines Tournantes de l'AFM du 10 juin 2015

Cryostar SAS, 2 Rue de l'Industrie, ZI BP 48, 68220 Hésingue, France

Présents

- Cryostar : Eric Doppler, Pascal Meyer, Laurent Cloé, Jean-Louis Galelli,
- Régis Eugène, KTR
- Dominique Jourdan, Foster Wheeler
- Philippe Sandrin, Foster Wheeler
- Christian Clerc, Vibratéc,
- Marie-Ange Andrianoely, CNRS, LaMCoS
- Régis Dufour, INSA Lyon, LaMCoS

1- Présentation de Cryostar - Eric Doppler. Voir aussi la présentation jointe.

Le cœur de métier de Cryostar est le développement, l'ingénierie, la production et le test de Pompes et systèmes associés, de Turbines et de Compresseurs dans une large gamme de pression de puissance (1 à 500 kW) et de débit (40 à 2000L/mn). C'est un constructeur de machines de haute technologie montées sur Paliers Magnétique Actifs, Palier Hydrodynamiques et Paliers à Gaz pour le Gaz Industriel, le Gaz Naturel Liquide et les Energies Renouvelables. La plupart des machines sont conçues en fonction des besoins de chaque client. Cryostar possède 5 business unit : Process Machinery, LNG Transport & Terminal, Clean Energy, Distribution. Cryostar emploie 600 personnes (dont 133 ingénieurs et Techniciens) dans ses 35 sites mondiaux. Le Chiffre d'Affaires de 2014 s'élève à 305 M€. Cryostar est un constructeur-assembleur de composants. Sa conception s'appuie sur les outils numériques ANSYS, Numeac, ExcelRotor et de nombreuses applications développées par l'entreprise.

2- Visite du site d'Hésingue de Cryostar

Le site de Hésingue, 500 personnes, est une grande usine avec les risques industriels classiques : Azote, Bruit, Charge lourde, Soudure, Zone explosive. Il y a 500 personnes sur le site d'Hésingue. La visite se focalise essentiellement sur le nouveau bâtiment de test qui est le plus grand au monde dédié aux pompes cryogéniques à l'azote liquide. Cryostar a développé dès les années 80, une pompe sur PMA.

La visite de Cryostar a montré le niveau d'excellence technique nécessaire du stade de la conception à celui de la validation finale; elle a été l'objet d'échanges techniques très intéressants.

3- Présentations

Auto-Equilibrage. Christian Clerc. Voir la présentation jointe.

Dans le cadre du projet LoWash, qui avait pour objet le développement d'une nouvelle génération de machines lavantes-séchantes, Vibratéc a développé un système d'équilibrage auto-adaptatif destiné à équilibrer le balourd variable du linge. Ce système est basé sur le principe de masses mobiles

circulant librement dans un cercle qui viennent équilibrer automatiquement le balourd lorsque la vitesse de rotation est suffisante. Dans un premier temps, un modèle multi corps a été développé pour conduire des études paramétriques et définir les principaux paramètres de conception. Le principe retenu pour le système d'équilibrage est celui de 2 trolleys circulant dans un anneau inséré dans le tambour. Différents essais ont été réalisés sur 2 prototypes. Ils ont montré que le système est efficace mais sensible aux défauts géométriques : il sera adapté pour corriger des balourds variables importants. D'autres applications sont envisagées pour l'avenir : décollement de plaques de suie sur des ventilateurs d'extraction, pertes d'aubes sur des rotors, cavitation dans les turbines hydrauliques.

Code de calcul de rotor en flexion : ROTORINSA[®], M-A Andrianoely. Voir la présentation jointe.

Les codes de calcul de la dynamique des rotors constituent le fil rouge de la Commission MT. Après Samcef, Ansys, Cast3M, c'est Rotorinsa[®] qui est présenté. Il prévoit le comportement dynamique linéaire des rotors en flexion en se basant sur des EF de poutre à 2 nœuds et 4 ddl par nœud, des disques rigides et des paliers à caractéristiques variables avec la vitesse de rotation (Palier hydrodynamiques) ou avec la fréquence d'excitation (Palier Magnétique Actif). Une version de démonstration bridée à 10 nœuds est disponible gracieusement en ligne : <http://rotorinsa.insa-lyon.fr/>

Les cessions récentes de licences ont concerné : Technivib, AREVA Jeumont, Westinghouse Belgique, CNES, Technofan-SAFRAN, Shenyang Turbo-Machinery Chine, Liebherr Aerospace, DCNS.

4- Informations diverses

INSA et Ecole Centrale Lyon organisent deux congrès à la Cité Internationale de Lyon.

- Euromech 573 à Lyon les 25, 26 août 2015: Coupling and Nonlinear interactions in Rotating Machinery 25 – 27 August 2015: <http://573.euromech.org/>
- CFM 2015 24-28 Août 2015 : journée du 26 août dédiée aux industriels (Organisation de cession, présentation, table rondes,...) : <http://cfm2015.sciencesconf.org/>

Pprime de Poitiers organise avec EDF, les 8 et 9 octobre le 14^e workshop intitulé : "Influence of design and materials on journal and thrust bearing performance", FUTUROSCOPE – <http://edf-pprime-2015.sciencesconf.org>

5- Fonctionnement de la Commission Machines Tournantes

La CMT fonctionne en régime de croisière avec deux réunions par an. Depuis Octobre 2006, sa première réunion, les sites suivant ont reçu : ODS-Paris, CETIM-Senlis, S2M-St Marcel, Vibratec-Ecully, Turbomeca-Bordes, Cryostar-Hésingue, Pprime-Poitiers, EDF Civeaux, Air Liquide - Moissy Cramayel, AFM Paris - La défense.

L'intérêt de maintenir des journées CMT chez les membres a été confirmé. Une réflexion est engagée sur la fréquence des réunions et la possibilité d'intercaler des webinars.

La fréquence de deux réunions par an rend difficile la mobilisation d'une majorité de membres à chaque commission. L'intérêt est certain. Cela permet de maintenir les relations de la communauté Machines Tournantes nationale et de se rendre compte des challenges technologiques voire scientifiques des entreprises membres même si cela nécessite de dégager du temps.

La société dBVib (Laurent Malissol) s'est positionnée pour recevoir à Vienne, la seconde commission MT de 2015 qui aura lieu en octobre- Novembre 2015.

6- Remerciements

Que Cryostar et Monsieur Eric Doppler soient remerciés pour l'accueil convivial, pour la qualité de la réunion et pour la visite enrichissante de l'entreprise.