

MODÉLISATION ET MODIFICATION D'UN MOTEUR EAS - CPO

Jean-Pierre Anne (EDF-R&D/RNE/AMV) - Jean-Guillaume Astier (EUROTECHNA)

Les groupes moto-pompes (450 kW, 1500 t/mn, masse rotor + stator égale à 2840 kg) du circuit d'aspersion de l'enceinte (EAS) du réacteur PWR subissent des vibrations importantes souvent proches des niveaux d'alarme lors des essais périodiques.

Jeumont Industrie, constructeur du moteur et EDF/Division Production Nucléaire, exploitant, associent leurs compétences pour diminuer ces niveaux vibratoires et les rendre acceptables vis-à-vis de la sûreté de l'installation. Le premier propose des modifications réalistes du moteur et de son supportage (le support palier, l'interface carcasse moteur-support palier, l'épaisseur de la plaque de base). Le second, par son Département

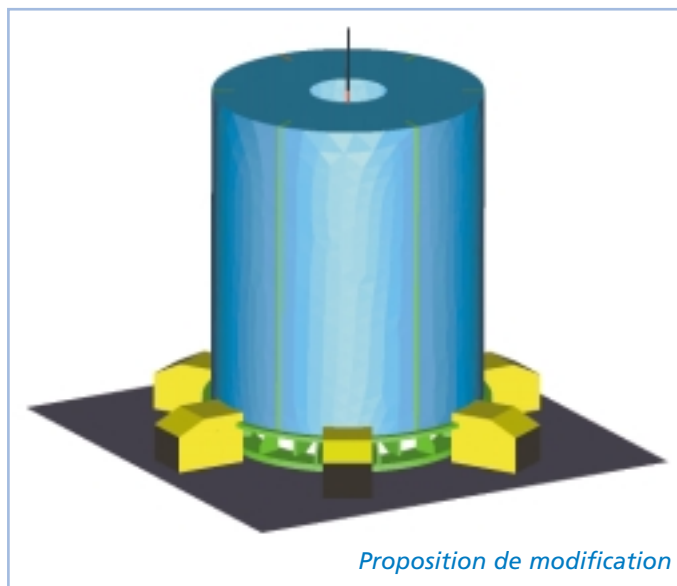
R&D Acoustique et Mécanique Vibratoire met en œuvre des calculs par le Code_Aster et des essais d'analyse modale sur site. Ces moyens visent à identifier la cause du problème vibratoire, à évaluer l'efficacité des solutions constructeur, et à proposer si nécessaire d'autres modifications de structure testées dans un modèle.

La modélisation éléments finis du moteur, 130 000 degrés de liberté, est essentiellement constituée d'une plaque de base en 2D/plaque, d'un support palier en éléments 3D avec ses goussets (12 extérieurs, 6 intérieurs), ses deux couronnes de supportage et plots de fixation, d'un carter moteur en éléments 2D. Le volume intérieur cylindrique du stator est modélisé par des éléments 3D, le rotor par des poutres à section variable, la liaison carter - moteur par six raidisseurs. Pour chaque configuration étudiée, on effectue un calcul dynamique linéaire pour accéder aux modes propres et contraintes modales associées.

Les essais ont mis en évidence la présence du premier mode de basculement du moteur à une fréquence proche de sa fréquence de rotation (25 Hz). Ils ont indiqué également que la basse fréquence du

mode de basculement provenait principalement de la souplesse de la liaison support palier-carcasse et dans une moindre mesure de la souplesse de la plaque de base. Les essais ont permis de valider le bien-fondé des principales hypothèses établies pour la modélisation (fixation, liaisons, déformation plaque).

En décomposant les différentes configurations constituant la modification prototype constructeur, on constate le peu d'efficacité apportée par la modification des épaisseurs des goussets du support palier et qu'un doublement de l'épaisseur de la plaque de base est susceptible de décaler la fréquence de basculement de 3,5 Hz.



Le faible gain fréquentiel apporté par ces préconisations initiales, dirige la réflexion vers l'adoption d'une solution qui consiste à interposer des pièces métalliques supports entre la plaque de base et la couronne supérieure du support palier. Le décalage calculé de la fréquence du premier mode de basculement est de 26 Hz pour six pièces adaptatrices.

Cet écart fréquentiel semble suffisamment important pour se prémunir contre l'effet site et les variations de paliers techniques (CP0,CP1,CP2).